

# LOGISTICA DE LA SOJA

## ARGENTINA – PARAGUAY – URUGUAY



Grégoire Gauthier, Robin Carruthers y Florencia Millán Placci



# Agradecimientos

Este informe sobre la *Logística de la Soja en Argentina, Paraguay y Uruguay* fue preparado bajo la dirección de Grégoire Gauthier (Ingeniero Sr. Transporte, Banco Mundial) en base a contribuciones de un equipo de trabajo formado por Robin Carruthers, Maria Florencia Millan Placci, Silvina Lindner Oliveira, Paloma Ruiz y Lorena Portillo. La preparación del mismo se benefició del apoyo de Jesko Hentschel (Director del Banco Mundial para Argentina, Paraguay y Uruguay), Aurelio Menéndez (Gerente de la área de Transporte para América Latina y el Caribe, Banco Mundial) y de Julian Lampietti (Líder de Programa, Banco Mundial). El equipo también agradece a Holger Kray (Economista Líder Agricultura, Banco Mundial) y Luz Berania Diaz Rios (Especialista Sr. Agro-negocios), tanto como a los revisores del estudio: Diego Arias (Economista Sr. Agricultura, Banco Mundial), Anca Dumitrescu (Especialista Sr. Transporte, Banco Mundial), y Daniel Saslavsky (Especialista Facilitación del Comercio, Banco Mundial) por sus contribuciones al estudio. La versión final del informe fue editada por Aracelly Woodall (Asistente de Programa, Banco Mundial).

El equipo agradece a los muchos interlocutores encontrados durante la ejecución del estudio, sin los cuales este estudio no hubiera sido posible: las informaciones recibidas fueron de suma importancia para poder conducir los análisis del estudio. En particular, el equipo agradece a los representantes de los gobiernos de Argentina, Paraguay y Uruguay – responsables y departamentos de transporte, logística, planificación, agricultura – por la colaboración en el estudio. La logística es una actividad principalmente desempeñada por actores privados; el equipo agradece a los muchos actores del sector privado que dedicaron tiempo para las entrevistas conducidas dentro del estudio: asociaciones y gremios de transporte, asociaciones de productores y cooperativas, bolsa y cámara de comercio, acopiadores y negociantes.



# Índice

<b>SIGLAS Y ABREVIATURAS</b> .....	<b>VII</b>
<b>PREFACIO</b> .....	<b>IX</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>XI</b>
<b>1. PRODUCCIÓN: IMPORTANCIA DE LA SOJA PARA ARGENTINA, PARAGUAY Y URUGUAY</b> .....	<b>I</b>
<b>1.1 EN TÉRMINOS DE CONTRIBUCIÓN A LA ECONOMÍA</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 EN TÉRMINOS DE VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 EN TÉRMINOS DE EXPORTACIONES</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4 EN TÉRMINOS LABORALES</b> .....	<b>5</b>
<b>2. CADENAS LOGÍSTICAS: INEFICIENCIAS IMPACTANDO LA RENTABILIDAD</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1 FRENTE A TENDENCIAS CRECIENTES EN LA PRODUCCIÓN Y LA EXPORTACIÓN DE LA SOJA TIENEN UN COSTO ELEVADO PARA SER COMPETITIVAS EN LOS MERCADOS INTERNACIONALES, PERO LOS BENEFICIOS PUEDEN SER MEJORADOS CON UN MEJOR DESEMPEÑO LOGÍSTICO</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2 LOS COSTOS LOGÍSTICOS DE LAS CADENAS DE SUMINISTRO DE LA SOJA SON ALTOS, CUANDO SE COMPARAN CON LOS MEJORES BENCHMARKS INTERNACIONALES</b> .....	<b>11</b>
<b>2.3 VARIOS PARÁMETROS PERMITIRÍAN MEJORAR EL DESEMPEÑO DE LAS CADENAS LOGÍSTICAS</b> .....	<b>14</b>
<b>2.4 A PESAR DE ESTAR BAJOS ACTUALMENTE, LOS FLETES MARÍTIMOS TIENEN UN IMPACTO SIGNIFICATIVO EN LOS COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES HASTA LOS MERCADOS DE EXPORTACIÓN</b> .....	<b>22</b>
<b>2.5 COSTOS Y BENEFICIOS DEL “TOPPING-OFF”</b> .....	<b>26</b>
<b>2.6 MEJORAR LA EFICIENCIA DE LAS CADENAS LOGÍSTICAS BENEFICIARÁ A TODOS LOS ACTORES LOGÍSTICOS, PERO SON LOS PRODUCTORES Y LOS COMERCIANTES INTERNACIONALES LOS QUE MÁS LO APROVECHARÍAN</b> .....	<b>28</b>
<b>3. ACCIONES PRIORITARIAS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LAS CADENAS LOGÍSTICAS</b> .....	<b>30</b>
<b>3.1 ÁREA DE ACCIÓN 1: MEJORAR LA COORDINACIÓN DE LA CADENAS LOGÍSTICAS</b> ....	<b>31</b>
<b>3.2 ÁREA DE ACCIÓN 2: REDUCIR LOS COSTOS DE TRANSPORTE VIAL</b> .....	<b>32</b>
<b>3.3 ÁREA DE ACCIÓN 3: REDUCIR LOS COSTOS DE TRANSPORTE FLUVIAL</b> .....	<b>35</b>
<b>3.4 ÁREA DE ACCIÓN 4: INCREMENTAR EL USO DEL FERROCARRIL</b> .....	<b>36</b>
<b>3.5 ÁREA DE ACCIÓN 5: REDUCIR LAS DEMORAS Y COLAS DE BUQUES Y LAS TASAS DE OCUPACIÓN DE LOS MUELLES</b> .....	<b>38</b>
<b>3.6 PRIORIZACIÓN Y ESTRATEGIAS DE MEJORA PARA CADA PAÍS</b> .....	<b>39</b>

<b>4. SITUACIONES ESPECÍFICAS DE ARGENTINA, PARAGUAY Y URUGUAY</b> .....	<b>43</b>
<b>4.1 ARGENTINA</b> .....	<b>43</b>
<b>4.2 PARAGUAY</b> .....	<b>61</b>
<b>4.3 URUGUAY</b> .....	<b>76</b>
<b>ANEXO 1 - MODELO DE COSTOS DE LAS CADENAS LOGÍSTICAS DE LA SOJA</b> .....	<b>91</b>
<b>ANEXO 2 – SITUACIÓN DEL FERROCARRIL EN LAS CADENAS LOGÍSTICAS DE AUSTRALIA Y COMPARACIÓN CON ARGENTINA</b> .....	<b>97</b>
<b>ANEXO 3 –PRECIO DEL PETRÓLEO CRUDO, COSTOS LOGÍSTICOS Y REPARTICIÓN MODAL</b> .....	<b>101</b>
<b>ANEXO 4 –RECOMENDACIONES PRIORIZADAS PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO DE LAS CADENAS LOGÍSTICAS EN ARGENTINA, PARAGUAY Y URUGUAY</b> .....	<b>107</b>
<b>ANEXO 5 – PERSONAS Y ORGANISMOS ENCONTRADOS PARA EL ESTUDIO</b> .....	<b>113</b>
<b>ANEXO 6 – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>117</b>

## Figuras

Figura 1-1. Valor Añadido del Sector Agropecuario al PIB (%) .....	1
Figura 1-2. Evolución del valor añadido del sector agropecuario al PIB.....	2
Figura 1-3. Evolución Comparada de la Producción de Soja (Mt) .....	3
Figura 1-4. Evolución de las Exportaciones de Soja.....	4
Figura 1-5. Exportaciones Argentinas de Soja por Destinación (2013/14).....	
Figura 1-6. Empleo en el Sector Agropecuario en Relación a la Población Económicamente Activa.....	
Figura 2-1. Tendencia de los Precios Internacionales FOB Semillas de Soja.....	6
Figura 2-2. Evolución de la rentabilidad de la producción de la soja, en tierras propias y tierras arrendadas, Estados Unidos.....	10
Figura 2-3. Evolución 2005-2015 del Índice Báltico Seco .....	24
Figura 2-4. BDI y Fletes Marítimos desde Rosario y Nueva Palmira (US\$ por tonelada).....	25
Figura 2-5. Canales de Acceso a la Hidrovía Paraná-Paraguay.....	27

## Tablas

Tabla 1-1. Producción Global de la Soya 2014/2015.....	2
Tabla 1-2. Exportación de la Soja y Sub-Productos 2014 (Mt).....	4
Tabla 2-1. Rentabilidad de las Seis Cadenas Logísticas Básicas de Exportación de la Soja .....	8
Tabla 2-2. Rentabilidad Proyectada de la Exportación de la Soja, Integrando las Recomendaciones del Informe.....	11
Tabla 2-3. Costo total de Tránsito desde la Finca hasta el Puerto de Destino (US\$/tonelada).....	12
Tabla 2-4. Costos Logísticos de las Cadenas de Suministro de la Soja .....	13

Tabla 2-5. Costos Logísticos de las Cadenas de Suministro de la Soja .....	13
Tabla 2-6. Capacidad de Acopio en Argentina, Paraguay y Uruguay.....	21
Tabla 2-7. Precios Desglosados del Acopio (US\$/tonelada) .....	21
Tabla 2-8. Tiempos de Recorrido – Viajes Marítimos (días).....	23
Tabla 2-9. Participación del Flete Marítimo en el Costo Logístico en el Puerto de Destino.....	26
Tabla 3-1. Argentina: Recomendaciones Prioritarias .....	40
Tabla 3-2. Paraguay: Recomendaciones Prioritarias.....	41
Tabla 3-3. Uruguay: Recomendaciones Prioritarias.....	42
Tabla 4-1. Desglose de los Costos Logísticos de las Cadenas Actuales desde Rafaela .....	44
Tabla 4-2. Evaluación de rentabilidad de las cadenas de exportación de la soja desde Rafaela (sin retenciones) .....	45
Tabla 4-3. Evaluación de rentabilidad de las cadenas de exportación de la soja desde Rafaela (con retenciones) .....	45
Tabla 4-4. Rentabilidad de Exportación de la Soja (US\$/ton) como Función de la Distancia de Rosario y del Nivel de Retenciones a la Exportación.....	46
Tabla 4-5. Desglose de Costos Logísticos, Cadenas desde Salta .....	49
Tabla 4-6. Repartición Modal con el Sistema de Transporte Actual (2013) .....	49
Tabla 4-7. Repartición Modal con Mejora de la Eficiencia del Sistema Ferroviario.....	50
Tabla 4-8. Proyecciones de Repartición Modal con un Sistema Ferroviario Eficiente (2020) .....	50
Tabla 4-9. Variación de la Carga Neta Posible (ton) por Tren según Tamaño y Peso por Eje .....	53
Tabla 4-10. Infraestructura Portuaria en la Zona de Rosario .....	58
Tabla 4-11. Capacidad de Almacenamiento y Ritmo de Descarga / Carga en Terminales .....	59
Tabla 4-12. Indicadores de Eficiencia de Puertos Cerealeros Australianos .....	60
Tabla 4-13. Desglose de los Costos Logísticos desde Caazapá hasta Rosario y Nueva Palmira.....	62
Tabla 4-14. Evaluación de rentabilidad de las cadenas de exportación de la soja desde Caazapá..	63
Tabla 4-15. Desglose de costos Logísticos desde Boquerón .....	71
Tabla 4-16. Desgloses de los Costos Logísticos Flores – Nueva Palmira.....	77
Tabla 4-17. Rentabilidad de Exportación de la Soja en Uruguay .....	78
Tabla 4-18. Desgloses de los Costos Logísticos desde Paysandú o Tacuarembó.....	82

## Recuadros

Recuadro 2-1. Modelo <i>Supply Chain Cost Model</i> .....	7
Recuadro 2-2. El Caso de Integración de la Empresa <i>Vicentín</i> (Argentina).....	14
Recuadro 2-3. El transporte de Trigo por Ferrocarril en Australia.....	17
Recuadro 3-1. Tres Formas de Integración en la Cadenas Logísticas.....	31
Recuadro 4-1. El Caso del Triángulo de Nueva Palmira .....	68

## Tasas de Cambio

US\$ 1,00 = ARS 9,77

US\$ 1,00 = PYG 5.774,00

US\$ 1,00 = UYU 29,68





# SIGLAS Y ABREVIATURAS

ACA	Asociación de Cooperativas Argentinas
ADEFA	Asociación de Fábricas de Automotores de Argentina
AFA	Agricultores Federados Argentinos
AFE	Administración de Ferrocarriles del Estado (Uruguay)
ANP	Administración Nacional de Puertos (Uruguay)
BCP	Banco Central de Paraguay
BCR	Bolsa de Comercio de Rosario (Argentina)
BCU	Banco Central del Uruguay
CAPECO	Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas
CARP	Comisión Administradora del Río de la Plata
CARU	Comisión Administradora del Río Uruguay
CENT	Consultora Ejecutiva Nacional de Transporte (Argentina)
DIEA	Dirección de Estadísticas Agropecuarias (Uruguay)
DNT	Dirección Nacional de Transporte (Uruguay)
DINATRAN	Dirección Nacional de Transporte (Paraguay)
ECH	Encuesta Continua de Hogares (Uruguay)
ENAPRO	Ente Administrador Puerto de Rosario
FADEAC	Federación Argentina de Entidades Empresariales de Autotransporte
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FAOSTAT	Estadísticas de la FAO
FAS	<i>Free Alongside Ship</i>
FOB	<i>Free On Board</i>
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INE	Instituto Nacional de Estadísticas (Uruguay)
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina)
ITPC	Intergremial de Transporte Profesional de Carga (Uruguay)
MAGYP	Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (Argentina)
MINCYT	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (Arg.)
MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (Paraguay)
Mt	<i>Millones de toneladas</i>
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas (Uruguay)
NEA	Noreste Argentino

NOA	Noroeste Argentino
ONCCA	Oficina Nacional de Control Comercial Agropecuario (Argentina)
OPYPA	Oficina de Programación y Política Agropecuaria – Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (Uruguay)
PIB	Producto Interior Bruto
PMT	Plan Maestro de Transporte (Paraguay)
REOPINAGRA	Registro Nacional de Operadores de Instalaciones de Granos (Uy.)
TIC	Tecnología de la Información
TRB	Toneladas Rígidas Brutas
USDA	United States Department of Agriculture
UTN	Universidad Tecnológica Nacional (Argentina)
VUE	Ventanilla Única de Exportación
WITS	World Integrated Trade Solution

# PREFACIO

La facilitación del comercio y la logística es reconocida como un factor clave para el crecimiento económico, con implicaciones directas para la competitividad y la productividad de los países en desarrollo. Como porcentaje del PIB, los costos de logística en las economías emergentes son generalmente de dos a tres veces más elevados que en los países de la OCDE. Estos elevados costos impactan negativamente no sólo a la competitividad, sino que también pueden afectar a las oportunidades económicas de los pequeños agricultores y las microempresas al reducir el precio de comercialización de los bienes primarios generados por estos productores.

Este informe trata de la logística de exportación de la soja desde Argentina, Paraguay y Uruguay. En 2014/15, los tres países produjeron unos 70 millones de toneladas de soja: Argentina, Paraguay y Uruguay representan conjuntamente el tercer productor mundial de soja. Sin embargo, en este estudio, la soja sólo representa un caso específico de un producto agrícola que requiere una organización logística sofisticada y eficaz. Por tanto, si bien el estudio se centra en el caso específico de la soja, las conclusiones y recomendaciones pueden, en buena parte, generalizarse a otros graneles agrícolas (trigo, mijo, etc.). La soja, por importante que sea para los tres países en términos de actividad económica, está aquí considerada como un ejemplo para destacar los límites y las deficiencias de las cadenas actuales de suministro del granel agrícola.

Los resultados muestran que las cadenas logísticas tienen un desempeño por debajo de los benchmarks internacionales, y que mejorar la eficiencia logística puede ayudar a recuperar la rentabilidad, severamente reducida este último año, en la producción y exportación de soja. El estudio propone un abanico de recomendaciones, tanto de política pública como de inversión. Estas soluciones están en las manos, conjuntamente, de los actores públicos y privados que intervienen en las cadenas de exportación. Finalmente, la implementación de las recomendaciones generará beneficios más allá del sector de la soja, para todos aquellos bienes que comercian a través de las rutas y puertos en cuestión.

Esperamos que este estudio proporcione opciones y estrategias para lograr mejorar el desempeño logístico de las cadenas de exportación agrícolas y coadyuvar al crecimiento y competitividad de un sector productivo clave para las economías de Argentina, Paraguay y Uruguay.

Jesko Hentschel  
Director  
Argentina, Paraguay y Uruguay

Jose Luis Irigoyen  
Director  
Transportes y Tecnologías de Información



# RESUMEN EJECUTIVO

## **Producción: Importancia de la soja para Argentina, Paraguay y Uruguay**

En Argentina, Paraguay y Uruguay, el sector agropecuario representa una actividad económica de gran importancia. En 2013, el sector agropecuario supuso, en términos de valor añadido, entre el 7% y más del 20% del PIB, dependiendo del país considerado. El sector agropecuario también tiene una importancia significativa en términos laborales: en 2013, la FAO estimó que 1.38 millones, 0.86 millones y 0.18 millones de personas estaban directamente empleados por el sector agropecuario en Argentina, Paraguay y Uruguay, respectivamente.

En 2014/15, Argentina, Paraguay y Uruguay produjeron más de 70 Mt de soja, representando más de un quinto de la producción mundial. Con una producción con 60,1 Mt en 2014/15, Argentina fue el tercer mayor productor de soja en el mundo. En la última década, la producción de soja tuvo un incremento fuerte y sostenido en los tres países: entre 2000 y 2013, la producción de soja aumentó hasta más del doble en Argentina, y casi se triplicó en Paraguay.

Con 50 Mt exportadas en 2014, las exportaciones de soja son clave para las economías de Argentina, Paraguay y Uruguay. Las exportaciones de los tres países representan más de un cuarto de las exportaciones mundiales. La relevancia de la soja en estos países la convierte en un producto representativo a la hora de analizar las cadenas logísticas y sus costos en el sector agropecuario. Sin embargo, por importante que sea la soja para los tres países en términos de actividad económica, está aquí considerada como un ejemplo de producto agrícola, para destacar los límites y las deficiencias de las cadenas actuales de suministro del granel agrícola. Los beneficios de mejorar la logística de la soja se transferirían a otros productos.

## **Cadenas logísticas: Ineficiencias que impactan la rentabilidad**

Se estudiaron varias cadenas logísticas para la exportación de la soja desde Argentina, Paraguay y Uruguay. Las cadenas logísticas “básicas” comienzan en la zona principal de producción de la soja de cada país y terminan en el puerto de ultramar (Rosario, en Argentina, o Nueva Palmira, en Uruguay). En el estudio, se tomaron como referencia casos concretos para facilitar el acceso a los datos, por lo que hay que tener en cuenta que, aunque los resultados obtenidos proporcionan información relevante sobre la distribución actual de los costos logísticos, las rentabilidades obtenidas no son directamente extrapolables a cada caso particular.

Tras una década de crecimiento de los ya altos precios internacionales, en 2014-2015, el precio FOB de la soja se redujo un 25% hasta un valor entorno a US\$360 FOB por tonelada en Rosario/Nueva Palmira en noviembre de 2015. Debido al nuevo nivel de precios, la producción y exportación de soja ha perdido rentabilidad en los mercados de Argentina, Paraguay y Uruguay. Si bien la expansión de la frontera de producción era el principal reto unos años atrás, el principal desafío, hoy, es identificar cómo garantizar ciertos parámetros de rentabilidad para exportar la

producción actual. Esta situación de disminución, e incluso pérdida, de la rentabilidad al producir/exportar soja desde Argentina, Paraguay y Uruguay, también se verifica en otros mercados de producción y exportación<sup>1</sup>.

### **Desempeño logístico sustancialmente por debajo de los benchmarks internacionales**

De hecho, los costos logísticos de exportación de la soja son altos, cuando se comparan con los mejores benchmarks internacionales: exportar soja desde Argentina, Paraguay o Uruguay a Shanghai resulta entre un 35% y un 260% más caro que hacerlo desde Estados Unidos. En Argentina, Paraguay y Uruguay, se estima que las ineficiencias de las cadenas de suministro de la soja agregan un promedio de alrededor de 120% a los costos logísticos de las cadenas de referencia de los benchmarks internacionales. Las tres cadenas básicas estudiadas en Argentina, Paraguay y Uruguay tienen costos logísticos FAS de US\$82,1, US\$148,1 y US\$57,5 por tonelada, respectivamente.

Sin embargo, se estima que, al aplicar las recomendaciones obtenidas como resultado del análisis de las cadenas logísticas actuales, el sobre costo podría reducirse más de la mitad. Para las tres cadenas básicas estudiadas en Argentina, Paraguay y Uruguay, se podrían conseguir costos logísticos FAS de US\$51,1, US\$96,3 y US\$40,6 por tonelada, respectivamente.

### **Mejorar la competitividad con mejor desempeño logístico**

Es posible recuperar parte de esta rentabilidad mejorando el desempeño logístico de las cadenas de suministro. Incorporando las recomendaciones del informe, se estima que la reducción de las ineficiencias logísticas sería casi suficiente para recuperar la rentabilidad en las exportaciones de soja. Para Argentina, los beneficios de las exportaciones saldrían fuera de la zona de incertidumbre, donde actualmente están, para proporcionar mayor rentabilidad. Los resultados de las exportaciones de Paraguay mejorarían respecto de la rentabilidad dudosa actual. Y en el caso de Uruguay, los beneficios de las exportaciones aumentarían.

### **Recomendaciones prioritarias para mejorar la eficiencia de las cadenas logísticas**

Se recomiendan un total de 21 acciones, que se refieren a cinco áreas clave que deberían de abordarse para mejorar la eficiencia de las cadenas logísticas de exportación en Argentina, Paraguay y Uruguay. De estas recomendaciones, nueve se aplican al sector público, cinco al sector privado, y siete dependen de una implementación conjunta de los sectores público y privado. 14 de las recomendaciones al sector público están relacionadas con la inversión en infraestructura de transporte: carreteras (los tres países), ferrocarril (Argentina y Uruguay) e hidrovía (Paraguay y Uruguay). Las demás recomendaciones para el sector público se relacionan con cambios en las regulaciones y la reestructuración, la integración y la mejora de los servicios ferroviarios (Argentina y Uruguay).

---

<sup>1</sup> Ver, por ejemplo, <http://www.qtagonline.com/brazil-begins-to-worry-about-profitability-of-its-soybeans/> para Brasil y <https://www.extension.iastate.edu/aqdm/crops/html/a1-86.html> para EE-UU.

## **Importantes beneficios colaterales de mejorar la logística de la soja**

Implementar estas recomendaciones no sólo beneficiará a la logística de la soja. Por tratarse de mejoras sistémicas, se estima que los beneficios obtenidos de una mejora de los circuitos logísticos de la soja redundarían en beneficios más allá de la producción de soja, o incluso del sector agropecuario, para beneficiar globalmente a las economías de los tres países. Las empresas de diferentes sectores, principalmente industriales, mejorarían también sus costos asociados al transporte de mercancías, favoreciendo el comercio y la actividad. Por último, si bien este informe se enfoca en el transporte de carga, la mejora de las redes logísticas también favorecerá la movilidad de las personas, tanto para los viajes de larga distancia (capacidad de las redes de transporte, seguridad) como para la movilidad urbana (reducción de la congestión urbana por separación de los distintos tipos de tráfico).

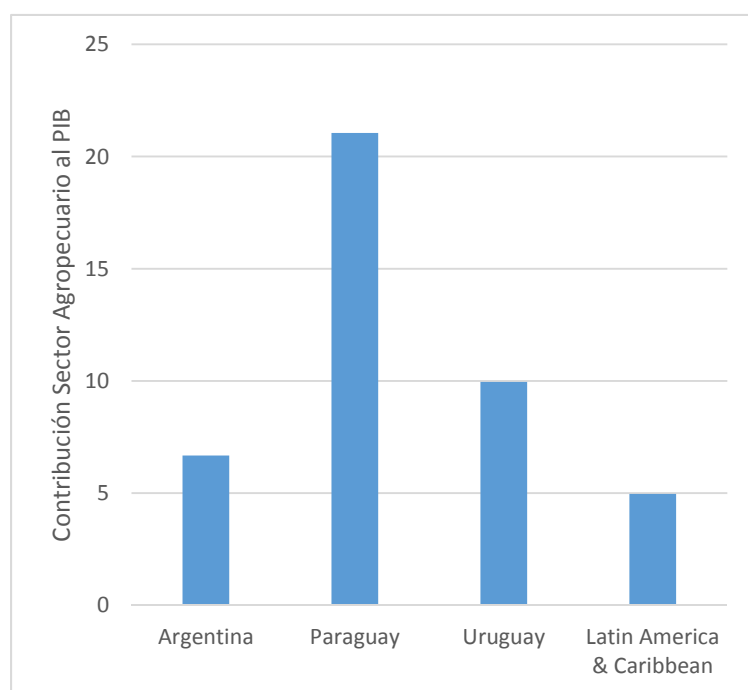




# I. PRODUCCIÓN: IMPORTANCIA DE LA SOJA PARA ARGENTINA, PARAGUAY Y URUGUAY

## I.1 En términos de contribución a la economía

**Figura 1-1. Valor Añadido del Sector Agropecuario al PIB (%)**



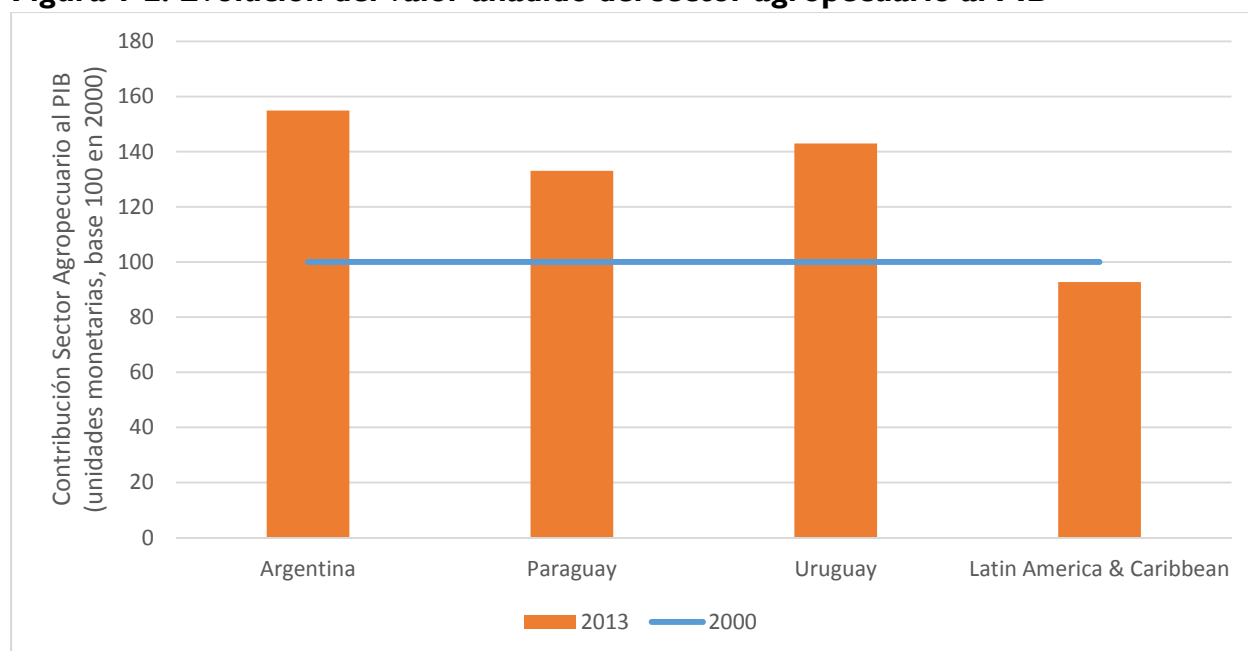
Fuente: [databank.worldbank.org](http://databank.worldbank.org)

En Argentina, Paraguay y Uruguay, el sector agropecuario representa una actividad económica de gran importancia. Por su volumen de producción, Argentina, en particular, era conocida como el granero del mundo cuando, durante y después de la primera guerra mundial, casi toda su producción se exportaba a Europa.

En 2013, el sector agropecuario representó, en términos de valor añadido, el 7% del PIB en Argentina, el 21% en Paraguay y el 10% en Uruguay. En los tres países, el sector agropecuario es más importante que el promedio para América Latina y el Caribe (Figura I-1).

Entre 2000 y 2013, la contribución del sector agropecuario al PIB para estos tres países ha ido en aumento, mientras que decreció, en promedio para América Latina y el Caribe. Si bien los órdenes de magnitud son diferentes, las actividades agropecuarias incrementaron su peso dentro de la economía de la sub-región, de manera más marcada para Argentina. La demanda de materias primas agrícolas a nivel mundial explica en parte esta tendencia (Figura I-2).

**Figura I-2. Evolución del valor añadido del sector agropecuario al PIB**



Fuente: [databank.worldbank.org](http://databank.worldbank.org)

## I.2 En términos de volúmenes de producción

En 2014/15, Argentina, Paraguay y Uruguay produjeron más de 70 Mt de soja, representando más de un quinto de la producción mundial. Con una producción con 60,1 Mt en 2014/15, Argentina fue el tercer productor de soja en el mundo, después de Estados Unidos (106,9 millones de toneladas)<sup>2</sup> y Brasil (96,2 millones de toneladas)<sup>3</sup>. Paraguay y Uruguay tienen un papel más modesto al nivel global, pero, en 2015, ambos países fueron clasificados respectivamente quinto y séptimo en términos de volumen de producción (Tabla I-1).

**Tabla I-1. Producción Global de la Soya 2014/2015**

	Producción (Mt)	
Argentina	60,1	19%
Paraguay	8,1	3%
Uruguay	3,5	1%
Sub total	71,7	22%
EEUU	106,9	33%
Brasil	96,2	30%
China	12,4	4%
Otros	35,6	11%
<b>Total</b>	<b>322,84</b>	<b>100.0%</b>

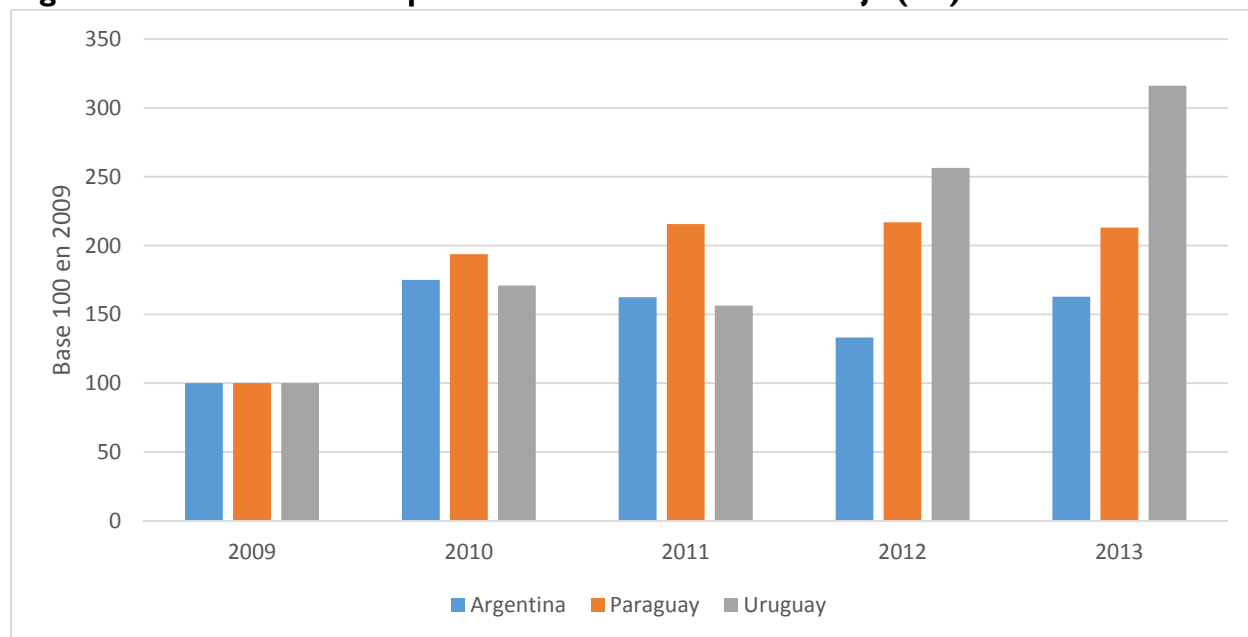
Fuente: USDA

<sup>2</sup> USDA, Crop Production Report, 2014

<sup>3</sup> Op. Cit.

En la última década, la producción de soja tuvo un incremento fuerte y sostenido en los tres países. Entre 2000 y 2013, la producción de soja fue más que duplicada en Argentina y casi triplicada en Paraguay. En Uruguay, la soja pasó de estar casi ausente al inicio de los años 2000 a alcanzar los 3,5 millones de toneladas en 2014/15 (Figura I-3).

**Figura I-3. Evolución Comparada de la Producción de Soja (Mt)**



Fuente: FAOSTAT hasta 2012, MAGP, CAPECO y OPYPA para 2013

Varios factores favorables fomentaron este aumento de la producción, generados por los nuevos precios internacionales de la soja: el incremento de las superficies sembradas y de los rendimientos por hectárea. Los rendimientos son elevados, en promedio alrededor de 2.600 kg/Ha, y alcanzando 3.800 kg/Ha en las zonas más productivas<sup>4</sup>. En 2013, las áreas sembradas de soja fueron respectivamente de 20,2, 3,16 y 1,5 millones de hectáreas en Argentina, Paraguay y Uruguay. En los cinco años pasados, Uruguay casi duplicó las áreas sembradas de soja, mientras Argentina y Paraguay aumentaron las áreas plantadas con soja en un 20%, aproximadamente.

### I.3 En términos de exportaciones

Con 54,9 Mt exportadas en 2014, las exportaciones de soja son clave para las economías de Argentina, Paraguay y Uruguay. Las exportaciones de los tres países representan más de un cuarto de las exportaciones mundiales (Tabla I-2).

<sup>4</sup> Fuente: Entrevistas realizadas para este estudio.

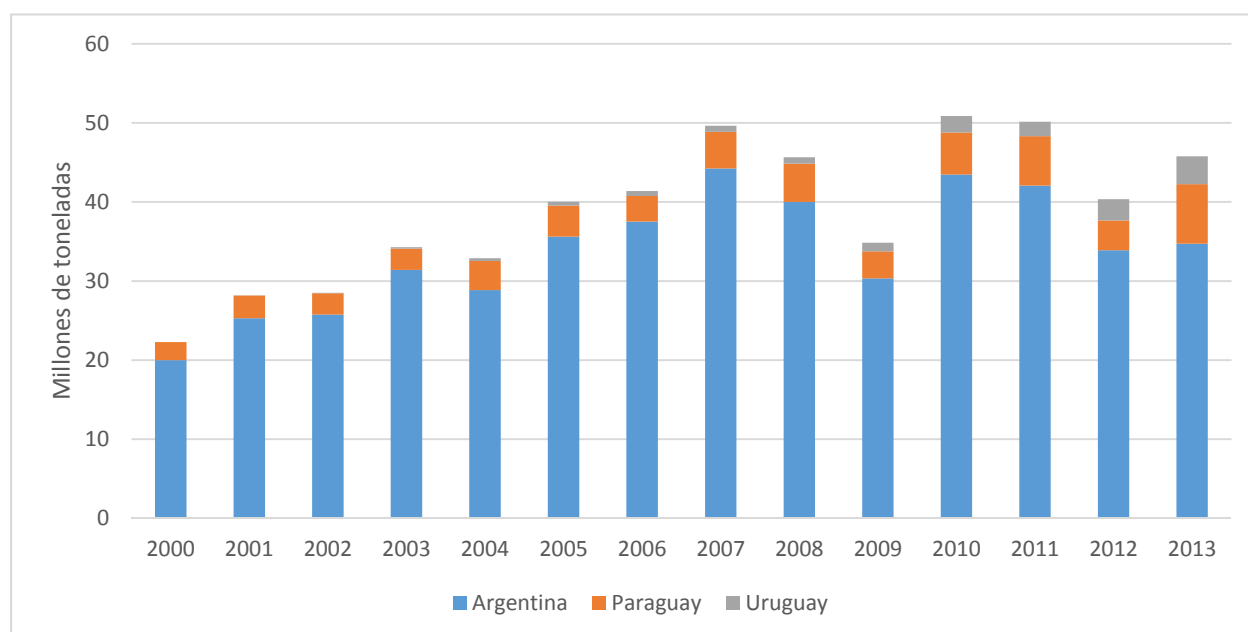
**Tabla I-2. Exportación de la Soja y Sub-Productos 2014 (Mt)**

País	Grano	Torta	Aceite	Total
Argentina	10,5	28,5	5,1	44,1
Paraguay	4,4	2,4	0,7	7,5
Uruguay	3,3	0	0	3,3
Sub-total	18,2	30,9	5,8	54,9
Otros países	101,5	34,4	4,5	140,4
Total	119,7	65,3	10,3	195,3
<b>Región</b>	<b>15%</b>	<b>47%</b>	<b>56%</b>	<b>28%</b>

Fuente: USDA

Desde el inicio de los años 2000, las exportaciones de soja desde Argentina, Paraguay y Uruguay aumentaron fuertemente. Globalmente, las exportaciones fueron multiplicadas por dos entre 2000 y 2013 (Figura I-4); se nota, sin embargo una estabilización desde 2007. Si bien estas exportaciones de soja son sobre todo de origen argentino, Uruguay y Paraguay muestran un porcentaje creciente.

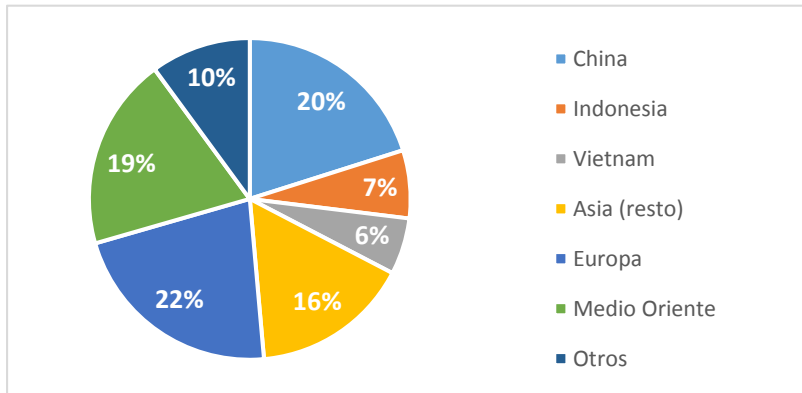
**Figura I-4. Evolución de las Exportaciones de Soja**



Fuente: FAOSTAT

En 2013/14, los principales países importadores del complejo sojero argentino son Asia (49%), Europa (22%) y el Medio Oriente (19%), para soja y subproductos. China sola atrae el 20% de las exportaciones de soja argentina (Figura 1-5).

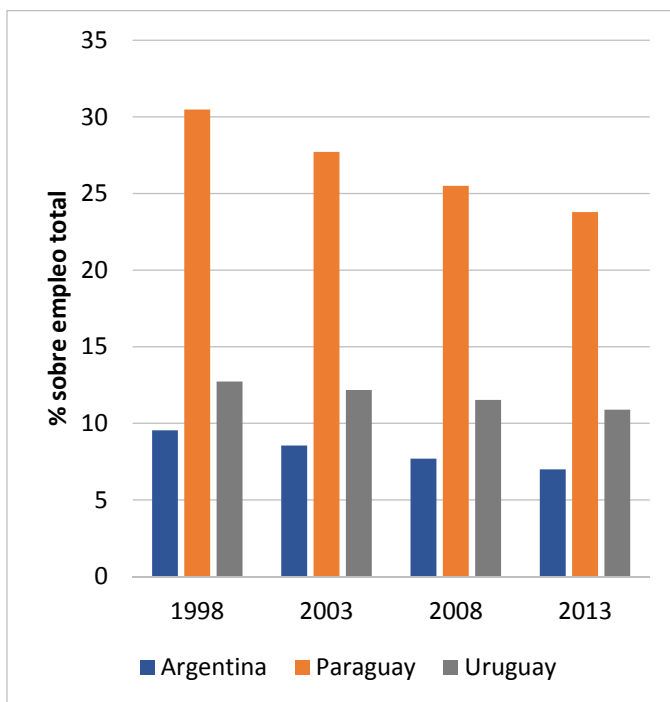
**Figura 1-5. Exportaciones Argentinas de Soja por Destino (2013/14)**



Fuente: Ministerio de Agricultura a partir de INDEC, Argentina

#### 1.4 En términos laborales

**Figura 1-6. Empleo en el Sector Agropecuario en Relación a la Población Económicamente Activa**



Fuente: FAO STAT Country profiles

El sector agropecuario también tiene una importancia significativa en términos laborales. La Figura 1-6 muestra, para 2013, el porcentaje de empleo directo en el sector agropecuario, en relación al empleo total en los tres países. En 2013, FAO estimó que 1.38 millones, 0.86 millones y 0.18<sup>5</sup> millones de personas estaban directamente empleados por el sector agropecuario, respectivamente en Argentina, Paraguay y Uruguay.

El peso del sector agropecuario es significativamente más fuerte en Paraguay que en Argentina y en Uruguay: en 2013 casi el 25% de la fuerza laboral paraguaya trabajaba directamente en el sector agropecuario. La situación de Uruguay en este caso es también intermedia entre la de Paraguay y la de Argentina.

<sup>5</sup> Aproximadamente 0.25 millones, en base a la Encuesta Continua de Hogares 2012 del instituto Nacional de Estadística del Uruguay.

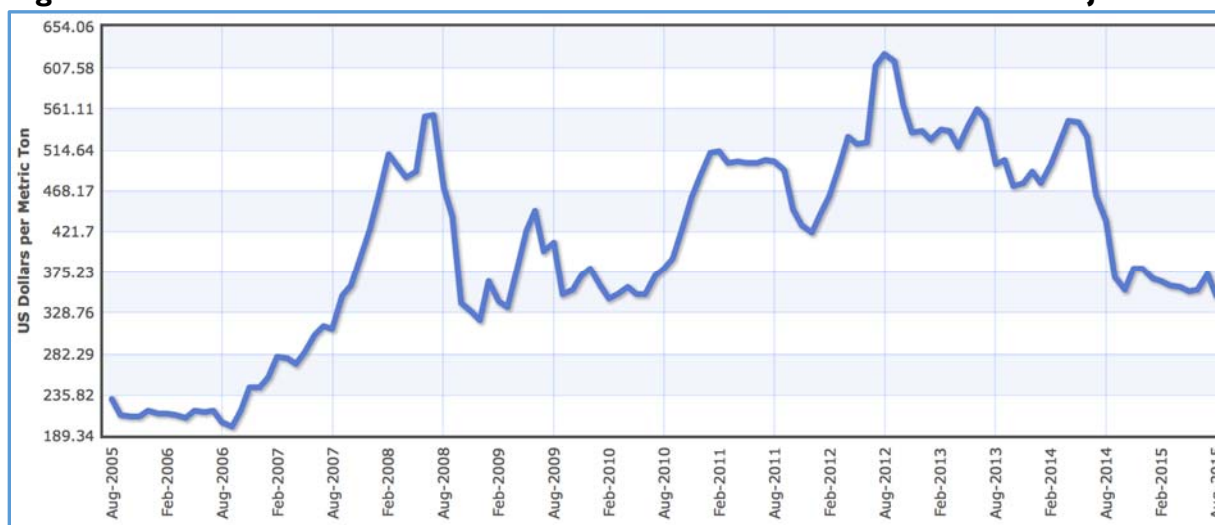
## 2 CADENAS LOGÍSTICAS: INEFICIENCIAS IMPACTANDO LA RENTABILIDAD

**2.1 Frente a tendencias crecientes en la producción y la exportación de la soja tienen un costo elevado para ser competitivas en los mercados internacionales, pero los beneficios pueden ser mejorados con un mejor desempeño logístico.**

**En los dos últimos años, el precio internacional de la soja ha caído.**

Tras una década de alto crecimiento de altos precios internacionales, en 2014-2015, el precio FOB de la soja se redujo en un 25%, a cerca de US\$390/tonelada en Rosario/Nueva Palmira en marzo-abril de 2015, y un precio alrededor de US\$320 a US\$360/tonelada en noviembre de 2015 (Figura 2-1). En septiembre de 2015, se encontraba en su nivel más bajo desde octubre de 2007. Todos los resultados presentados en este informe se basan en un precio FOB Rosario / Nueva Palmira de US\$360 por tonelada.

**Figura 2-1. Tendencia de los Precios Internacionales FOB Semillas de Soja**



Fuente: USDA Market News, September 24<sup>th</sup>, 2015

La caída de los precios, en particular desde mediados del año 2014, ha cambiado sustancialmente la rentabilidad de la producción y exportación de la soja, no sólo para Argentina, Paraguay y Uruguay pero también para otros grandes exportadores como Brasil y los EE.-UU.

**Con estos precios, se estima que, globalmente, la producción y exportación de soja desde Argentina, Paraguay y Uruguay se encuentra en el límite de la rentabilidad.**

Dentro de este informe se estudian seis cadenas logísticas “básicas” para la exportación de la soja desde Argentina, Paraguay y Uruguay<sup>6</sup>. En los seis casos, estas cadenas “básicas” inician en la zona principal de producción de soja del país y termina en el puerto de ultramar (Rosario, en Argentina, o Nueva Palmira, en Uruguay). Estas cadenas logísticas “básicas” consideran el modo de transporte dominante, el camión, e incluyen generalmente un acopio intermedio. En base a entrevistas con los actores del sector y recopilación de datos, fue elaborado un modelo para estimar (i) los costos logísticos de los varios eslabones de estas cadenas logísticas, y (ii) la rentabilidad de la exportación de la soja en situaciones actuales o futuras (Recuadro 2-1).

#### **Recuadro 2-1. Modelo *Supply Chain Cost Model***

Un modelo de producción y de costos logísticos (*Supply Chain Cost Model*) fue desarrollado para estimar la rentabilidad de las cadenas de suministro actuales y potenciales de la soja. Los principales objetivos de las análisis fueron: (i) evaluar la rentabilidad de la producción y exportación de soja en distintas regiones de cada país, con diferentes cadenas de suministro, actuales o potenciales; (ii) evaluar la competitividad de las cadenas logísticas de exportación de la soja, comparados con benchmarks internacionales; y (iii) identificar los principales cuellos de botella y parámetros de costo dentro de las cadenas logísticas actuales.

El modelo integra los costos de las tres etapas de la exportación de soja: costos de producción del cultivo de soja, los costos logísticos de transportar la soja a un puerto marítimo y los costos marítimos del transporte a los mercados de destino. El uso del modelo y la interpretación de sus resultados se centró en la segunda de las tres etapas e integró los costos de:

- Transporte de la soja de la finca a un silo en el interior del país, o directamente a un puerto de ultramar. El primer eslabón supone estar operado con un camión de tamaño medio, pero el transporte al puerto es usualmente efectuado con un camión grande, el ferrocarril, o el transporte fluvial;
- Almacenamiento y procesamiento del grano en un silo de campo y/o una terminal portuaria;
- Transporte de la soja desde el silo interior del país a un puerto marítimo, utilizando los mismos medios de transporte como para el transporte directamente al puerto;
- Procesamiento (limpieza, muestreo y las pruebas) en el silo de campo y/o la terminal portuaria.
- Consolidación y comercialización de la soja;
- Almacenamiento en el puerto antes del trasbordo al buque para el transporte marítimo;
- Tasas y otros cargos relacionados con la etapa de la logística terrestre.

<sup>6</sup> Ver los Estudios de caso, en anexo, para más detalles.

La suma de estos costos se aproxima a lo que se refiere al costo Free-Alongside Ship (FAS)<sup>7</sup> y éste convencionalmente se compara con el precio libre a bordo (FOB), como forma de estimar la rentabilidad de la producción de soja para la economía nacional de los países productores<sup>8</sup>.

Para interpretar los resultados de este estudio, hay que tener en cuenta la limitación que supone la complejidad de analizar una realidad diferenciada. Los datos utilizados no son exhaustivos, sino que ejemplifican situaciones concretas significativas. La verdadera rentabilidad dependerá, por lo tanto, del caso específico que se analice.

La Tabla 2-I muestra los resultados agregados obtenidos, para las seis cadenas “básicas” modelizadas en Argentina, Paraguay y Uruguay.<sup>9</sup> De la diferencia entre el precio FOB y el costo FAS, surge el margen de rentabilidad de la exportación de la soja, para los productores y los demás participantes de la logística doméstica de la soja.

**Tabla 2-I. Rentabilidad de las Seis Cadenas Logísticas Básicas de Exportación de la Soja**

			ARI	AR2	PYI	PY2	UYI	UY2
	<b>Origen</b>		Rafaela	Rafaela	Caazapá	Caazapá	Flores	Flores
	<b>Cadena</b>		Camión por silo	Camión directo	Camión por silo, Asunción a Rosario	Camión por silo, Asunción a Nueva Palmira	Camión por silo	Camión directo
	<b>Puerto</b>		Rosario	Rosario	Rosario	Nueva Palmira	Nueva Palmira	Nueva Palmira
Costos de producción	US\$/ton		294.0	294.0	299.0	299.0	292.3	292.3
Costos logísticos	US\$/ton		82.1	61.5	148.2	154.6	57.5	37.0
<b>COSTOS TOTALES FAS</b>	US\$/ton		376.1	355.5	447.2	453.6	349.8	329.3
Precio indicativo	FOB US\$/ton		360	360	360	360	360	360
<b>Rentabilidad (sin retenciones)</b>	<b>US\$/ton</b>		<b>-16.1</b>	<b>4.5</b>	<b>-87.2</b>	<b>-93.6</b>	<b>10.2</b>	<b>30.7</b>
Costos logísticos/costos FAS	%		<b>22%</b>	17%	<b>33%</b>	<b>34%</b>	16%	11%

Fuente: Elaboración propia en base al modelo SCCM

<sup>7</sup> Son parecidos, pero no los mismos, al 'FAS teórico' calculado por la Bolsa de Comercio de Rosario (Argentina).

<sup>8</sup> Los impuestos no son costos en un sentido económico. Incluso en un sentido financiero, son una transferencia desde los productores hasta el gobierno, y por lo tanto no son un costo para la economía nacional. Pero desde la perspectiva de los productores y exportadores, estos costos están integrados en las decisiones de producción y exportación. Por lo tanto, se incluyeron aquí en los costos de las cadenas de suministro.

<sup>9</sup> Para simplificar la presentación, los resultados del modelo se presentan para un lugar de producción típico en cada país, cada uno con dos cadenas de suministro potenciales.



Las simulaciones utilizando el modelo muestran que, a precios FOB desde abril 2015, una fracción de la producción y exportación de la soja en Argentina y Uruguay resulta de rentabilidad incierta (antes de aplicar las retenciones a la exportación, en el caso argentino), para los casos concretos analizados. En Argentina, el punto de equilibrio de la rentabilidad se localiza a unos 200 km de Rosario. La mayoría de la producción en Uruguay parece seguir siendo rentable.

Paraguay es sustancialmente diferente: con el precio FOB actual, la exportación de la soja sufre dificultades para alcanzar valores rentables, cualquiera que sea el lugar de producción.

Cabe recordar que estas estimaciones son indicativas: las simulaciones no pueden cubrir todas las diversas de distintas cadenas logísticas, costos variables de producción, situaciones muy variables de arreglos contractuales y precios bastante fluidos.

Con costos de alquiler de los campos equivalentes a más de US\$30 por tonelada de soja, la producción en terrenos alquilados sería de rentabilidad dudosa, incluso en Uruguay. El análisis detallado de los costos de la tierra y los costos de producción está fuera del alcance de este estudio; lo fundamental en el ámbito del presente estudio, son las tendencias destacadas por las estimaciones anteriores: los costos de logística son alrededor del 14% de los costos totales en Uruguay, 20% en Argentina y 33% en Paraguay<sup>10</sup>.

Esto indica que una de las posibilidades para aumentar la rentabilidad en la exportación de la soja es mejorar la eficiencia de las cadenas logísticas; la escala de las ineficiencias de las cadenas de suministro actuales es un factor crítico, contribuyendo a la falta de rentabilidad de gran parte de la producción de soja, a los precios FOB actuales.

### **Otros grandes exportadores de soja también se confrontan a disminuciones importantes de rentabilidad.**

Se estima que la caída de los precios FOB de la soja ha reducido fuertemente la rentabilidad de la producción y exportación de soja, no sólo para Argentina, Paraguay y Uruguay, pero también para Brasil y Estados Unidos.

Para Estados Unidos, el análisis de la rentabilidad de soja 2015 realizado por la Universidad de Iowa muestra que, por un lado, la rentabilidad de la producción en campos propios y alquilados alcanzó su máximo en 2012, mientras que, en 2015, la producción en terreno propio era solamente marginalmente rentable, pero no rentable en tierra arrendada.<sup>11</sup> La Figura 2-2, extraída de este estudio, muestra la evolución de la rentabilidad de la soja en Estados Unidos.

Para Brasil, la devaluación del Real frente al dólar permitió a la producción brasileña todavía ser rentable en 2014, pero la misma devaluación está haciendo los insumos importados más caros, y existe aprensión de que la cosecha actual será escasamente rentable<sup>12</sup>.

---

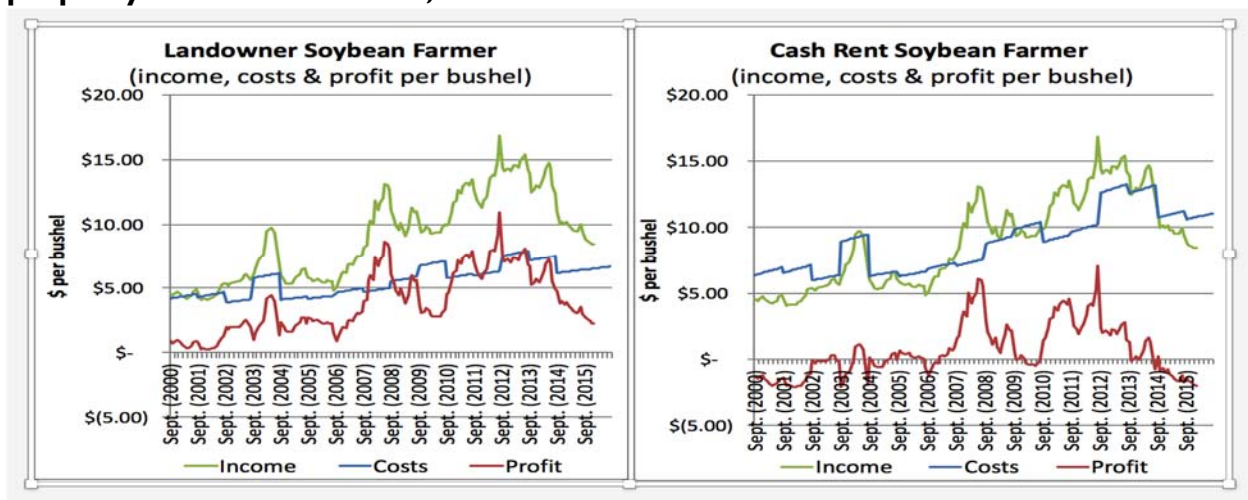
<sup>10</sup> Costos de producción más costos logísticos.

<sup>11</sup> <https://www.extension.iastate.edu/agdm/crops/html/a1-86.html>

<sup>12</sup> Aprosoja-MT, <http://www.qtagonline.com/brazil-begins-to-worry-about-profitability-of-its-soybeans/>

Para Argentina, a título de ejemplo, una evaluación reciente mostró que, de tres distritos de la Provincia de Santa Fe (San Justo, General Obligado y Castellanos), la producción de soja sería rentable en sólo dos de los tres distritos, con producción en terreno propio y con rendimientos altos. La producción en tierra alquilada y con rendimientos más bajos no sería rentable.<sup>13</sup> Negociantes en Uruguay también indican la falta de rentabilidad en la exportación de la soja.<sup>14</sup>

**Figura 2-2. Evolución de la rentabilidad de la producción de la soja, en tierras propias y tierras arrendadas, Estados Unidos**



Fuente: Don. Hofstrand, Iowa State University

**Sin embargo, es posible recuperar parte de esta rentabilidad, mejorando el desempeño logístico de las cadenas de suministro.**

En estas circunstancias, y dada la alta importancia de la soja en el perfil exportador de los tres países, reducir los costos logísticos de la soja, y sus subproductos, es particularmente importante. Reducir los costos logísticos en la exportación de la soja puede tener un impacto importante en los costos FAS<sup>15</sup> y, por lo tanto, en la rentabilidad de la exportación.

Las simulaciones efectuadas dentro de este informe, en base al modelo de costos que fue desarrollado, muestran que sería posible recuperar parte de esta rentabilidad mejorando los costos logísticos en la cadena de exportación de la soja. Para lograr este resultado, se recomiendan una serie de acciones, de inversión y de política, a ser implementadas por el sector privado y público. La Sección 3 del informe pormenoriza las cinco áreas de intervención propuestas; informaciones más detalladas se encuentran en los anexos enfocados en cada país.

<sup>13</sup> Basado en *Situación de la campaña de soja 2014/2015 Centro-Norte de la Provincia de Santa Fe*, Bolsa de Comercio de Santa Fe, febrero de 2015

<sup>14</sup> Ver, por ejemplo: <http://www.elobservador.com.uy/debemos-seguir-cerca-del-productor-un-momento-rentabilidad-muy-baja-o-nula-n692097>

<sup>15</sup> (*Free Alongside Ship* - Libre junto al buque).

La Tabla 2-2 muestra los resultados agregados obtenidos, para tres de las cadenas estudiadas, pero incorporando las recomendaciones del informe. Como en la Tabla 2-1, se utilizó un precio FOB de referencia de US\$360 por tonelada para calcular la rentabilidad.

**Tabla 2-2. Rentabilidad Proyectada de la Exportación de la Soja, Integrando las Recomendaciones del Informe**

		<b>ARI</b>	<b>PYI</b>	<b>UYI</b>
Costos de producción	US\$/ton	294,0	299,0	292,3
Costos logísticos	US\$/ton	52,0	96,0	41,0
<b>COSTOS TOTALES FAS</b>	US\$/ton	<b>346,0</b>	<b>395,0</b>	<b>333,3</b>
Precio FOB indicativo	US\$/ton	360	360	360
<b>Rentabilidad (sin retenciones)</b>	<b>US\$/ton</b>	<b>14,0</b>	<b>-35,0</b>	<b>26,7</b>
Costos logísticos/costos FAS	%	15%	24%	12%

Fuente: Elaboración propia en base al modelo SCCM

Resulta que la reducción de las ineficiencias logísticas sería casi suficiente para recuperar la rentabilidad en las exportaciones de la soja. Para los casos analizados en Argentina, las exportaciones saldrían fuera de la zona de incertidumbre, cerca del cero, donde actualmente están, para volverse rentables<sup>16</sup>. En las situaciones estudiadas entre las exportaciones de Paraguay, se conseguiría minimizar las pérdidas. Los beneficios de las exportaciones de Uruguay objeto de análisis aumentarían.

Otras cadenas logísticas entre los puertos de ultramar (Rosario / Nueva Palmira) y zonas expandidas de producción (zonas de Salta, Boquerón y Tacuarembó respectivamente en Argentina, Paraguay y Uruguay) en sitios más distantes, serían sólo marginalmente rentables, en base a los precios de soja de principios de 2014 (alrededor de US\$450 por tonelada FOB). Sin embargo, si bien se implementaran las varias recomendaciones logísticas propuestas en este informe, al precio actual de la soja (US\$360 por tonelada FOB), exportar desde estas zonas lejanas puede suponer incurrir en costos demasiado elevados para garantizar su competitividad en los mercados internacionales.

## **2.2 Los costos logísticos de las cadenas de suministro de la soja son altos, cuando se comparan con los mejores benchmarks internacionales.**

### **Exportar soja desde Argentina, Paraguay o Uruguay a Shanghái resulta entre un 35% y 260% más caro que desde Estados Unidos.**

Los costos logísticos de las cadenas de exportación de las semillas de soja a sus principales mercados de destino, desde las zonas de producción actuales, en cada uno de los tres países, no son competitivos, cuando se comparan con los países competidores más eficientes. Tomando como punto de referencia dos áreas de producción en los Estados Unidos, y haciendo una

<sup>16</sup> Sin incluir el efecto de las retenciones.

comparación de los costos de las ocho cadenas de suministro<sup>17</sup>, los costos más bajos son los de Illinois a través de Nueva Orleans para dos de los destinos, y Londrina a través de Paranaguá para los otros dos. Paraguay tiene los costos más altos de todas las áreas de producción incluidos en la comparación (Tabla 2-3).

**Tabla 2-3. Costo total de Tránsito desde la Finca hasta el Puerto de Destino (US\$/tonelada)<sup>18</sup>**

Locación de producción	Puerto de salida	Puerto de destino			
		Shanghái	Yakarta	Rotterdam	Port Said
Davenport	New Orleans	73	76	51	53
Mitchell	Tacoma	86	96	n.a.	n.a.
Sorriso	Santos	163	163	152	153
Sorriso	Paranaguá	175	173	162	162
Londrina	Paranaguá	75	73	62	62
Rafaela	Rosario	123	117	97	101
Caazapá	Rosario	189	183	163	167
Trinidad	Nueva Palmira	99	93	73	77

Fuente: *Analysis of Transit Times, Transportation Costs and Predictability of Delivery – United States Soybean Export Council and the Soy Transportation Coalition, 2014.*

Los productores de soja de Argentina, Paraguay y Uruguay compiten con los de Brasil y los EE.UU., así como con los demás países productores, para abastecer a los mercados mundiales con soja y productos de soja. La producción brasileña acontece aproximadamente en la misma estación del año (febrero a mayo) que la de los tres países (febrero a junio): la producción brasileña compite directamente con la producción de Argentina, Paraguay y Uruguay. La cosecha estadounidense se realiza principalmente entre septiembre y noviembre, por lo que se almacena parte de la soja para competir con la de los países del hemisferio sur.

**En Argentina, Paraguay y Uruguay, se estima que las ineficiencias de las cadenas de suministro de la soja agregan un promedio de alrededor de 120% a los costos logísticos de las cadenas “de referencia”<sup>19</sup>.**

Como lo muestra la Tabla 2-4, estos sobrecostos son, en realidad, un poco más altos para Argentina, y un poco más bajos para Paraguay. Los costos logísticos de estas cadenas “de referencia” están calculados suponiendo que las cadenas logísticas de los tres países pudieran conseguir el mismo costo promedio, por tonelada km, que las cadenas de referencia en los Estados Unidos y Australia.

<sup>17</sup> E incluyendo los costos de transporte por camión o fluvial, de los puertos y del transporte marítimo.

<sup>18</sup> Costos incluyendo el tránsito marítimo.

<sup>19</sup> Cadenas terrestres, hasta el puerto de ultramar.

**Tabla 2-4. Costos Logísticos de las Cadenas de Suministro de la Soja**

	<b>Argentina Rafaela (Santa Fe)</b>	<b>Paraguay Caazapá, (Caazapá)</b>	<b>Uruguay Trinidad, (Flores)</b>
	US\$ por tonelada		
Costos logísticos cadenas estudiadas	82,1	148,1	57,5
Costos basados en las cadenas “de referencia”	33,4	70	26,5
<b>“Sobrecosto” cadenas estudiadas en comparación a las cadenas “de referencia”</b>	<b>48,7 146%</b>	<b>78,1 112%</b>	<b>31,0 117%</b>
	US\$ por tonelada-km		
Costos logísticos cadenas estudiadas	0,27	0,1	0,33
Referencias costos logísticos EE.-UU.	0,12	0,045	0,15

Fuente: *Elaboración propia en base a datos de Analysis of Transit Times, Transportation Costs and Predictability of Delivery, United States Soybean Export Council and the Soy Transportation Coalition, 2014 y The cost of Australia’s bulk grain exports, Australian Export Grains Innovation Center, 2014.*

**Sin embargo, se estima que, al aplicar las recomendaciones resultado del análisis de las cadenas logísticas actuales, el sobrecosto podría reducirse en más de la mitad.**

Este informe (Sección 3) incluye un total de 21 recomendaciones para reducir los costos logísticos y mejorar el desempeño logístico de las cadenas de exportación de la soja desde Argentina, Paraguay y Uruguay. La implementación de las recomendaciones en los tres países, podría resultar en una reducción del sobrecosto promedio de alrededor del 53%.

Conforme a lo indicado en la Tabla 2-5, los “sobrecostos optimizados”, o sea la diferencia de costos logísticos entre las cadenas logísticas en los tres países aplicando las recomendaciones, y las cadenas logísticas parecidas en EE.-UU, serían respectivamente de US\$30,6 por tonelada para Argentina, US\$51,8/tonelada para Paraguay y US\$16,9/tonelada para Uruguay.

**Tabla 2-5. Costos Logísticos de las Cadenas de Suministro de la Soja**

	<b>Argentina Rafaela (Santa Fe)</b>	<b>Paraguay Caazapá, (Caazapá)</b>	<b>Uruguay Trinidad, (Flores)</b>
	US\$ por tonelada		
Costos logísticos cadenas estudiadas	82,1	148,1	57,5
Costos basados cadenas de referencia	33,4	70	26,5
“Sobrecosto” cadenas estudiadas en comparación a las cadenas “de referencia”	48,7 146%	78,1 112%	31,0 117%
<b>Costos si se implementan todas las recomendaciones</b>	<b>51,5</b>	<b>96,3</b>	<b>40,6</b>

“Sobrecosto optimizado”	30,6	51,8	16,9
	59%	54%	42%
		US\$ por tonelada-km	
Costos logísticos cadenas estudiadas	0,27	0,1	0,33
Costos logísticos “optimizados” (si se implementaran todas las recomendaciones)	0,17	0,06	0,23
Referencias costos logísticos EE.-UU.	0,12	0,045	0,15

Fuente: *Elaboración propia en base a datos de Analysis of Transit Times, Transportation Costs and Predictability of Delivery, United States Soybean Export Council and the Soy Transportation Coalition, 2014 y The cost of Australia’s bulk grain exports, Australian Export Grains Innovation Center, 2014*

## 2.3 Varios parámetros permitirían mejorar el desempeño de las cadenas logísticas.

A continuación, se comentan las distintas áreas que inciden en la eficiencia de la cadena logística: la importancia de la coordinación entre los participantes en la cadena de suministro, el transporte por camión, el transporte ferroviario, el transporte fluvial y el acopio.

### 2.3.1 IMPORTANCIA DE LA COORDINACIÓN ENTRE LOS PARTICIPANTES EN LA CADENA DE SUMINISTRO

Los tiempos de tránsito que son más susceptibles de ser reducidos son los de (i) los camiones y trenes esperando para descargar los productos en las terminales fluviales y marítimos y (ii) de los barcos que intentan entrar en los puertos marítimos para ser cargados. Todos estos tiempos de espera resultan de una falta de coordinación entre los diferentes participantes en las cadenas de suministro, a pesar de buenos ejemplos de integración (Recuadro 2-2).

#### Recuadro 2-2. El Caso de Integración de la Empresa Vicentín (Argentina)

Un tipo de determinante para mejor integración de las cadenas logísticas es la propiedad de los eslabones de la cadena. Ello puede ser ejemplificado con el caso Vicentín, que, siendo una empresa familiar, integra la producción primaria con la industrialización y el puerto. Produce 8 millones de toneladas de granos y tiene capacidad de molienda de 4 millones de toneladas en planta propia. Para mejorar su competitividad invirtió en un puerto en el km 445 del Río Paraná. La terminal tiene área de carga y descarga de barcasas y ferrocarril, 3 muelles, 32 pies de calado, 2400 ton/hora de capacidad de carga y almacenaje para 370 mil toneladas de granos y 50 mil toneladas de aceite. En la operación, Vicentín es comprador de materia prima. La obtiene directamente de los silos de los pueblos. El 90% del transporte lo realiza en camión a su puerto. Allí los distintos cargamentos vienen almacenados con pérdida de identidad, aun cuando de los silos la soja haya salido identificada. De esta manera, Vicentín opera con mayor coordinación entre el transporte del grano, su industrialización, ingreso a puerto y exportación. Los productos finales que exporta son aceites de girasol y soja, algodón neutro blanqueado, pellets de algodón y soja, afrechillo, soja, harinas de soja y lecitinas de soja y girasol.

La confiabilidad en los plazos de entrega depende de una buena coordinación entre los actores de cada uno de los eslabones de la cadena logística. Para las cadenas logísticas de la soja, la coordinación se relaciona con la capacidad en los puntos intermedios, donde la soja esta trasbordada de un modo de transporte a otro: si las descargas (o llegadas de vehículos) son más rápidas que las cargas, las toneladas a descargar se acumulan. Alternativamente, si las tasas de llegada no coinciden con las de salida, se formarán rápidamente colas.

Esta situación es común, con la llegada de los camiones del campo a silos o terminales portuarios. Los métodos modernos de cultivo resultan en soja de regiones enteras lista para ser cosechada al mismo tiempo. Para maximizar la utilización de los equipos de cosecha, se utilizan turnos 24/7, produciendo picos de demanda de transporte y almacenamiento muy fuertes. A menos de que se pueda almacenar el grano directamente en la finca, la soja cosechada debe ser entregada rápidamente al silo para evitar la acumulación de humedad y pérdida de valor. Muchos camiones llegan a silos y terminales portuarias al mismo tiempo, lo que resulta en las colas que pueden ser de decenas de kilómetros de longitud y camiones que permanecen en las mismas durante varios días.

Filas de barcos también pueden aparecer para acceder a los muelles portuarios. Si la tasa de llegada de los buques no es compatible con la tasa de carga de los mismos, la capacidad de la terminal portuaria será rápidamente alcanzada y una cola de buques esperando se formará. En Nueva Palmira, en 2013, los buques esperaban hasta 30 días para poder acceder a los muelles, una situación similar a la de Paranaguá (Brasil). Nuevas disposiciones para la descarga de los camiones en los silos portuarios redujeron estos tiempos de espera: en 2014, el tiempo promedio de espera de los buques era de unos diez días. Como referencia, los buques que operan la parte marítima de las cadenas desde Davenport y Mitchell a través de los puertos de Nueva Orleans y Tacoma respectivamente, no tienen retrasos, ya sea en espera de un muelle de atraque o durante la carga de cada buque.

Con una buena coordinación de los horarios de salida de los camiones de la finca, considerando los plazos de entrega en los silos y los terminales portuarios, así como una armonización de las tasas de descarga de los camiones y de carga de los buques, estas filas de espera e ineficiencias se pueden reducir sustancialmente, si no eliminar. Dicha coordinación se basa en la cooperación entre los operadores de los muchos eslabones de la cadena logística, incluidos los agricultores, los silos de campo, los operadores portuarios, los operadores de camiones, etc. Cada uno de estos actores tiene diferentes objetivos e incentivos, por lo que la cooperación entre ellos no es fácil.

### **2.3.2 TRANSPORTE POR CAMIÓN**

**En los tres países, el crecimiento del parque automotor dedicado al transporte de carga no parece haber implicado una renovación de la flota.**

En los tres países, el crecimiento del parque automotor dedicado al transporte de carga, y más concretamente de cereales, no parece haber implicado una renovación de la flota. Si bien se han

incorporado camiones nuevos, el conjunto de vehículos de mayor antigüedad cambia de dueño pero se mantiene dentro de la oferta de transporte y realiza fletes durante la cosecha. En Uruguay, los vehículos de más de 20 años representan entre un 25% y un 38%, dependiendo de si se trata de camiones, tractores, remolques o semirremolques. En Paraguay, la situación es similar: más de un 34% de la flota habilitada para carga internacional –que de hecho realiza una parte importante de la carga nacional– tiene más de 20 años de antigüedad, pudiéndose esperar porcentajes significativamente mayores para el caso de las empresas no registradas. En Argentina, los datos encontrados mostraban una antigüedad de 16 años en 2005, aunque hoy se estima que la edad media de la flota de vehículos de carga de uso propio es de unos 20 años, y la de la flota de empresas transportistas con varios vehículos, entre 12 y 13 años. Las entrevistas realizadas para este estudio, sin embargo, apuntaban a una antigüedad promedio de 25 – 30 años.

**Los camiones más viejos usualmente son utilizados para el flete corto, pero a veces sirven también para el flete largo, con costos de transportes y externalidades altas.**

En todos los casos, la permanencia de una flota de gran antigüedad relativamente numerosa se explica por la necesidad de responder a la demanda en tiempos de pico de cosecha, cuando los sobretiempos acumulados en cargas, tránsito, esperas en las entradas a puerto y descargas en puerto, entre otros, hacen que la oferta de vehículos más modernos y eficientes no pueda responder a la totalidad de la demanda. Así pues, en los tres países analizados, se ha encontrado una sobrecapacidad en la oferta de transporte terrestre, en el sentido de que, si las condiciones de funcionamiento del sistema fueran eficientes, el número de vehículos necesario para los volúmenes de cosecha de trigo y soja actuales sería notablemente menor.

**La modalidad dominante de contratación del transporte vial, contratación por viaje individual, no es eficiente.**

En los tres países, la práctica común para los comerciantes o exportadores es la contratación de camiones para viajes individuales desde las fincas (o silos cercanos a las fincas) a los silos portuarios. Si bien la forma más eficiente (y menos costosa) es contratar flotas de camiones para toda la temporada, esta práctica no está generalizada, dado que hay pocas empresas transportistas con suficientes camiones para garantizar la prestación de la capacidad necesaria. Cuando se aplica este modelo contractual, el comerciante generalmente contrata camiones para cubrir la demanda base de toda la temporada, y solamente contrata viajes individuales para cubrir el pico de demanda.

Un sistema intermedio, que se utiliza en los tres países, pero más ampliamente en otros países que son productores de soja y granos, es aquel que vincula las empresas de transporte por camión con los agricultores por medio de servicios *online*. Este sistema une automáticamente ambas partes con datos correspondientes de la oferta y la demanda, mediante correo electrónico o mensaje de texto, dependiendo de las preferencias de los usuarios. Estos sistemas operan antes de la cosecha para facilitar los contratos de largo plazo, y de forma continua durante la temporada para facilitar los contratos de viajes individuales. Con estos sistemas, la utilización de los camiones



se incrementa y las tarifas se reducen, aunque no tanto como cuando se utilizan contratos por temporada (descuento por volumen y por asegurarse el transportista un contrato a medio plazo)

**Durante el “pico del pico”, cuando se transporta un 60% de la cosecha de soja, el mercado de transporte no es competitivo y los fletes suben. Fuera del periodo pico, el flete vial baja significativamente.**

Argentina, Paraguay y Uruguay tienen tarifas publicadas para el flete vial, que defienden las organizaciones profesionales de transportistas. En base a las entrevistas realizadas, parece ser que estas tarifas son aplicadas solamente durante el periodo pico de cosecha; fuera del periodo pico, la sobreoferta de transporte resulta en fletes viales negociados, que pueden tener hasta un 15%-18% de reducción en relación con la tarifa publicada. Empresas de transporte vial ganan dinero durante el periodo pico de cosecha, ganancias con las que sobreviven el resto del año, cuando el mercado de transporte se vuelve muy competitivo. Las medidas que favorezcan la desestacionalización del transporte vial generarán una reducción de los costos de transporte vial.

### **2.3.3 TRANSPORTE FERROVIARIO**

**El transporte ferroviario en la Argentina y Uruguay no está cumpliendo con su papel potencial como el modo de transporte de más bajo costo para largas distancias.**

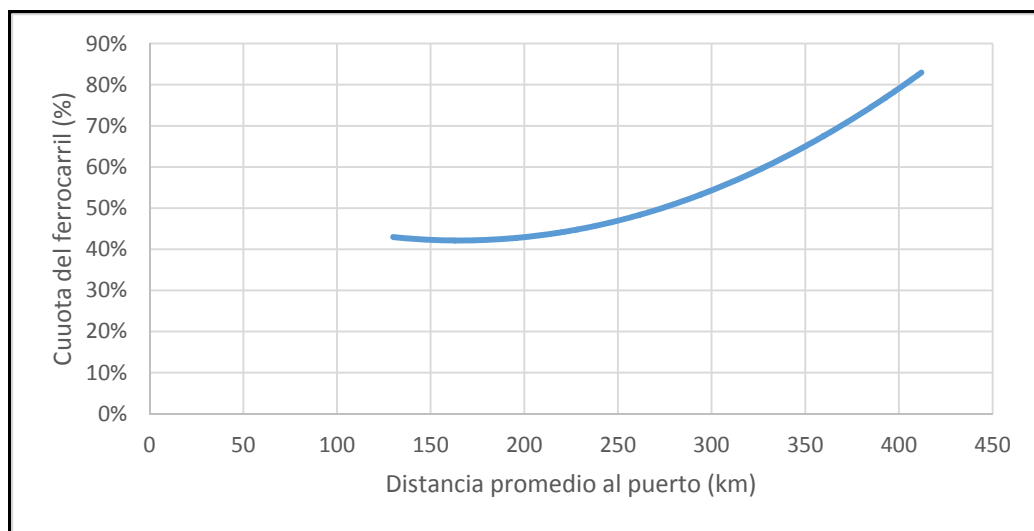
Como ejemplo, para la producción en Rafaela a unos 300 km de Rosario, uno podría esperar una cuota ferroviaria de 50% en relación al camión, basado en el benchmark de Australia. Aunque la red ferroviaria en Uruguay no es tan extensa como la de Argentina, para la soja producida dentro de unos 50 km de una línea de ferrocarril y a más de 300 km de un puerto (como Tacuarembó, a unos 390 km de Montevideo), podría esperarse la misma cuota ferroviaria. Para estas distancias en ambos países, la cuota ferroviaria del transporte de soja está muy debajo de estos niveles, apenas con un 13% globalmente en Argentina.

#### **Recuadro 2-3. El transporte de Trigo por Ferrocarril en Australia**

Si bien el transporte de soja en los Estados Unidos y Canadá es quizás el más eficiente del mundo, las distancias de transporte no son comparables con las de Argentina (miles de kilómetros en lugar de cientos de kilómetros). Por otro lado, la producción de trigo de Australia (unos 35 Mt por año) es aproximadamente del mismo orden de magnitud que la producción de soja de Argentina (unos 50 Mt por año).

Australia tiene otra similitud con Argentina: se ha invertido lo suficiente en infraestructura ferroviaria y está ahora en un proceso de recuperación de la inversión diferida. A pesar de esta falta de inversión y gracias a una industria de transporte ferroviaria muy eficiente, la mayor parte del trigo en Australia se transporta por ferrocarril. El porcentaje del transporte ferroviario del trigo varía en los diferentes estados de Australia, desde 50% en el sur de Australia, con una distancia media al puerto de tan sólo 130 km, a 85% en Nueva Gales del Sur, donde la distancia media es de 410 km. Las distancias de los silos del interior

a los terminales portuarios son comparables a las de Argentina. El gráfico abajo muestra la cuota del ferrocarril en el transporte de trigo australiano para los puertos de ultramar<sup>20</sup>.



**Las razones por la baja cuota de participación del ferrocarril en el transporte de cargas, en Argentina y Uruguay, son bien conocidas.**

La falta de confiabilidad del transporte ferroviario resulta de la mala calidad del mantenimiento de la infraestructura ferroviaria básica, de accesos a las terminales portuarias mal planificados, de un material de tracción y rodante insuficiente fiable; todo lo cual resulta en una incapacidad para planificar y gestionar el funcionamiento de los servicios ferroviarios. Si bien todas estas deficiencias se podrían resolver, un alto nivel de coordinación entre los participantes en las cadenas logísticas es una condición imprescindible para un transporte ferroviario eficiente. En el caso de Argentina, el Plan Belgrano,<sup>21</sup> que contempla una mejora de la infraestructura vial y ferroviaria para la integración productiva entre las provincias del norte y los puertos, constituye un elemento central para iniciar la recuperación del ferrocarril. Las inversiones están encaminadas a mejorar la capacidad, el mantenimiento y la conectividad de la red ferroviaria, por lo que son un primer paso para reducir los costos logísticos en el país.

#### **2.3.4 TRANSPORTE FLUVIAL**

**El carácter fronterizo de la hidrovía Paraná-Paraguay obliga a los cinco países ribereños a una estrecha cooperación con el objetivo de facilitar la navegación.**

El río Paraguay es la única salida natural al océano Atlántico de Paraguay (y Bolivia). Tiene una extensión de 3.442 km, desde Puerto Cáceres, en Brasil, hasta el puerto de Nueva Palmira, en la orilla uruguaya del río de la Plata. Encuentra al río Paraná, de 2.625 km de longitud desde el Mato Grosso, en el Paso de la Patria, cerca de la ciudad argentina de Corrientes, desde donde forman

<sup>20</sup> Elaboración propia.

<sup>21</sup> Programa de inversión en infraestructura – en particular FFCC – de US\$16 mil millones en 10 años, para integrar productivamente a las provincias del norte entre sí, con el centro del país, con los puertos y los países vecinos.

uno solo río (la hidrovía Paraná-Paraguay) que recorre 1.020 km hasta su desembocadura en Nueva Palmira.

El carácter fronterizo de la hidrovía obliga los cinco países (Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay) a una estrecha cooperación con el objetivo de facilitar la navegación, tanto desde el punto de vista institucional como desde el punto de vista del mejoramiento de las condiciones físicas de la hidrovía. En 1969 los cinco países firmaron el Tratado de la Cuenca del Plata y, en 1989, se formó el Comité Intergubernamental de la Hidrovía (CIH), con funciones concretas y secretaría permanente en Buenos Aires. Los acuerdos en el tratado se ponen en práctica a través de una serie de protocolos, pero ningún país ha firmado la totalidad de los mismos, lo que, a menudo, deriva en problemas para la navegación, la acreditación de las tripulaciones, o el estacionamiento de navíos de una u otra nacionalidad.

**Además, restricciones físicas limitan el uso eficiente del transporte fluvial. Las restricciones físicas de la hidrovía son:**

- *Limitaciones de calado.* (i) 7-8 pies desde Puerto Cáceres a Asunción; (ii) 10 pies de Asunción a Santa Fe y de Puerto Iguazú a Confluencia (Alto Paraná); (iii) 25 pies de Santa fe a Puerto San Martín; (iv) 34 pies de Puerto San Martín al inicio de la hidrovía. En periodo de estiaje, estos calados pueden ser disminuidos.
- *Pasos críticos.* Entre el río Apa y Asunción, el río Paraguay tiene 9 pasos críticos que limitan el número de barcazas en los convoyes y crean paros en la navegación debido a envaramiento y un calado insuficiente. Entre Asunción y Corrientes, 4 pasos críticos restringen, de la misma manera, el tamaño y la eficiencia de la navegación fluvial. Cabe mencionar que, por otro lado, la degradación del medio ambiente en años recientes se traduce en una pronunciada bajada cíclica del río entre octubre y mediados de febrero y, en consecuencia, menores caudales y calados.

Estas limitaciones físicas impactan el tamaño y la carga máxima posible para los convoyes. De Asunción a Confluencia, son convoyes de 4x5 barcazas (convoye 20.000 t); de Confluencia a Rosario, son convoyes de hasta 4x8 barcazas (convoye 36.000 t). En periodo de estiaje, por la reducción del calado que puede ser de hasta 3 pies, la carga transportada es reducida, y la explotación de los convoyes de barcaza está demorada por los varios fraccionamientos de los convoyes, requerido para pasar los pasos críticos.

**Otras restricciones impactan en la eficiencia de la navegación, en particular:**

- *Limitaciones en la señalización.* Al norte de Asunción, el río Paraguay carece de señalización, impidiendo la navegación nocturna.
- *Limitaciones en las reglas de operación* de la hidrovía.

Además, medidas políticas a nivel nacional pueden afectar a la navegación eficiente de los convoyes de los demás países. El caso incluye las restricciones, en 2014/2015, impuestas por el gobierno argentino alegando condiciones de seguridad, que han afectado la capacidad paraguaya de situar su producto granelero en los mercados internacionales.

**Hay restricciones físicas y operacionales similares sobre el río Uruguay, pero éstas tienen menos impacto porque Uruguay no depende de transporte fluvial para acceder a sus puertos.**

Además, los puertos fluviales que podrían ser utilizados para el transporte de soja sólo tienen el potencial para desempeñar un papel de menor importancia. Fray Bentos está demasiado cerca de Nueva Palmira para que la tarifa baja de transporte fluvial pueda superar los costos de carga y descarga de las barcas. Puertos más arriba del río, como Paysandú y Salto, tienen restricciones de la profundidad y la curvatura del río parecidos a los del río Paraguay. Pero el nivel de potencial de carga en el río Uruguay Superior es mucho menor que en el Paraguay y probablemente no lo suficiente como para justificar la gran inversión necesaria para hacerlo navegable para grandes barcas o trenes de barcas.

### **2.3.5 ACOPIO**

#### **El rol del acopiador en las cadenas logísticas**

Antes de su transporte al puerto exportador, la soja es típicamente almacenada en un silo, a una distancia de la finca de entre 20 y 50 km (distancia del transporte local). Los acopiadores prestan diversos servicios, desde el almacenaje y acondicionamiento del grano para ser exportado – secado y zarandeo–, hasta la importación y distribución de los insumos para la producción o la financiación de la siembra.

Usualmente el productor contrata el acopio manteniendo la propiedad del grano y a su vez, el acopiador pone el grano a punto para su industrialización y/o exportación, contrata el transporte a puerto o planta industrializadora, y entrega el producto al comprador, incluyendo en ese precio los servicios de carga y descarga. A cambio del almacenaje, se entrega un certificado de depósito que, en Argentina puede variar desde los 30 días hasta varios meses, según el momento en el cual el productor decide hacer entrega al comprador. Además, en Argentina es habitual la figura del corredor en la que se materializa la contratación entre el productor y el acopiador; este agente cobra una comisión del 1% del precio FAS Rosario al vendedor de la soja (sea el productor o el acopiador).

#### **Argentina, Paraguay y Uruguay tienen una capacidad de acopio ajustada.**

Argentina, Paraguay y Uruguay tienen una capacidad de acopio ajustada, considerando los volúmenes actuales de producción de granos; en los tres países, el ratio *capacidad de acopio / producción* está por debajo de 1,20, valor recomendado para poder absorber la cosecha en las cadenas logísticas (Tabla 2-6). De acuerdo a las entrevistas realizadas para el estudio, Argentina tiene unos 110 Mt de capacidad de acopio, entre puertos, silos-bolsa y los acopios intermedios que suman 40 Mt. Dada una producción conjunta de trigo y soja de 63,2 Mt que, junto a los demás granos y oleaginosas, suma 107 Mt, se tiene que la capacidad instalada es 1,02 veces la producción.

**Tabla 2-6. Capacidad de Acopio en Argentina, Paraguay y Uruguay**

	Capacidad de Acopio (Mt)	Producción (Mt)	Ratio
Argentina	110 Mt	107 Mt	1,02
Paraguay	8 Mt	9,2 Mt	0,87
Uruguay	6 Mt	8,5 Mt	0,71

Fuente: *Elaboración propia*

Asimismo, tomando una producción conjunta de 9,2 millones de toneladas en Paraguay, el coeficiente resulta 0,87. En Uruguay, si bien el coeficiente estaría en torno a 0,71 de la producción, los agentes de la cadena del grano no consideran que éste sea uno de los eslabones más críticos del proceso previo a la exportación (posiblemente por las cortas distancias a puerto).

La tendencia para transporte de soja directamente desde los campos hasta los puertos indica que los incrementos en la capacidad de acopio deberían estar en estos lugares en silo-bolsas en las fincas y silos portuarios ampliados en los puertos.

### Precio del acopio

La Tabla 2-7 muestra los precios desglosados del acopio intermedio en los tres países.

**Tabla 2-7. Precios Desglosados del Acopio (US\$/tonelada)**

	Argentina <sup>22</sup>	Paraguay	Uruguay
Paritaria	2,4 - 3,7	Almacenaje <sup>23</sup>	0,1
Secado	3,1	Secado	6,00
Zarandeo	2,5	Pre-limpieza	3,0
Mezcla	3,7	Elevación <sup>24</sup>	1,5
Fumigación	3,7		
TOTAL	15,4 – 16,7		10,6

Fuentes: BCR (Argentina, 2013-2014), Louis Dreyfus Commodities (Paraguay) y Conglomerado de Oleaginosos (Uruguay, 2012).

Como benchmarks, las tarifas por el uso de silos australianos varían desde US\$11,5 por tonelada a US\$17,5 por tonelada, con un promedio de alrededor de US\$15,5 por tonelada. Este valor es del mismo orden de magnitud en los países analizados, por lo que se puede considerar que está relativamente optimizado y que el margen para la mejora es reducido. La tarifa de almacenamiento

<sup>22</sup> En Argentina hay un periodo de días determinado, a partir de los 30, en el que no se cobra el almacenaje. Incluso, en muchas zonas el almacenaje no se cobra.

<sup>23</sup> En fracciones de 20 días, así los primeros 20 días el almacenaje costaría 0,15 US\$/ton, los siguientes 20 días costaría 0,30 US\$/ton, etc.

<sup>24</sup> Ingreso y Egreso de la mercancía, recibirla y reembarcarla para su transporte al puerto.

para tres meses (incluida en estos totales) es aproximadamente de US\$1,5 por mes. Aumentos en las tarifas de almacenamiento y los precios volátiles para los productos están dando lugar a los aumentos en el almacenamiento en las fincas.

### **El silo-bolsa tiene un potencial fuerte para mejorar la eficiencia logística.**

El silo-bolsa permite un escalonamiento de la demanda de transporte, y cadenas directas entre la finca y el puerto fluvial / puerto de exportación. Escalonar el periodo del pico permite obtener un flete vial más barato: la diferencia del flete vial entre el periodo pico y fuera del periodo pico puede alcanzar un 18% (como se mencionó previamente). Cadenas directas entre la finca y el puerto permitirían el ahorro del transporte vial de corta distancia (en proporción más caro que el transporte de larga distancia) y todos los gastos relacionados al procesamiento en el silo (descarga, procesamiento, carga); cabe mencionar que no todos los granos pueden exceptuarse del procesamiento y mezcla realizados por los acopiadores.

## **2.4 A pesar de estar bajos actualmente, los fletes marítimos tienen un impacto significativo en los costos logísticos totales hasta los mercados de exportación.**

Si bien es verdad que los países tienen escaso control sobre las condiciones de los fletes marítimos que afectan a sus exportaciones, debido a su incidencia sobre la producción y exportación de soja, el transporte y la logística marítima ocupan un papel importante en la logística de las fincas a los mercados de exportación.

### **Por recorrer distancias marítimas más grandes, se precisa más tiempo para entregar la soja argentina, paraguaya y uruguaya en los principales mercados de exportación.**

Desde Argentina, Paraguay y Uruguay, los principales mercados de exportación para las semillas de soja y sus sub-productos están en China y el Lejano Oriente, Europa y Medio Oriente. Para los Estados Unidos, hay dos grupos de puertos de exportación, los de la costa del Pacífico Noroeste (PNW) y los de la costa del Golfo de México. Las ventajas respectivas de las diferentes cadenas dependen del costo de entrega, del tiempo de entrega, y de la confiabilidad en los plazos de entrega (Tabla 2-8).

**Tabla 2-8. Tiempos de Recorrido – Viajes Marítimos (días)<sup>25</sup>**

Puerto de Destino	Puerto de origen			
	Tacoma (PNW)	New Orleans	Paranaguá	Rosario/ Nueva Palmira
Shanghái	<b>16,8</b>	29,8	<b>32,8</b>	<b>34,0</b>
Yakarta	22,3	34,8	25,5	26,3
Manila	17,8	32,3	30,1	31,3
Rotterdam	26,6	14,5	16,3	19,1
Alexandria	31,5	19,4	16,8	21,6

Fuente: *Analysis of Transit Times, Transportation Costs and Predictability of Delivery – United States Soybean Export Council and the Soy Transportation Coalition, 2014*

La geografía y los tiempos de viajes marítimos tienen un papel importante en la competitividad entre estos mercados. Por ejemplo, los viajes a China desde los puertos del Pacífico Noroeste de los EE.UU. necesitan solamente entre 17 y 19 días, mientras que, desde Rosario y Nueva Palmira, los tiempos de los viajes son entre 31 a 34 días respectivamente.

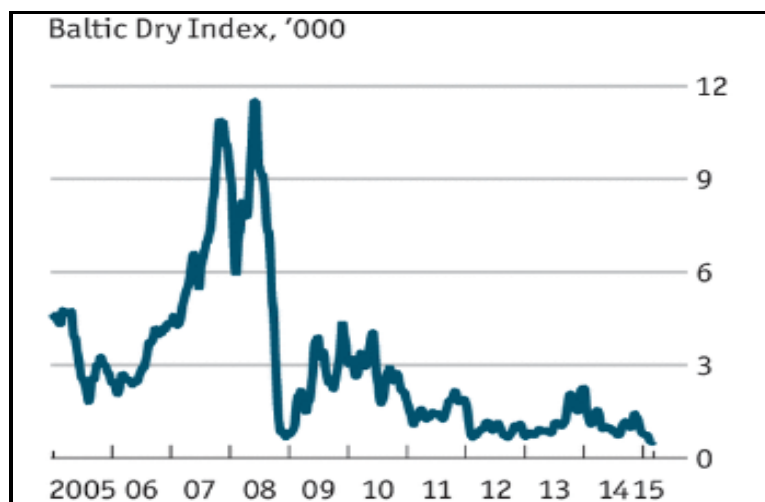
**Los fletes marítimos están a un nivel históricamente bajo; por las distancias marítimas grandes, esto favorece proporcionalmente más a Argentina, Paraguay, Uruguay (y Brasil) que a los competidores norteamericanos.**

Los fletes marítimos varían en el tiempo en función de la oferta y la demanda en las rutas de comercio internacional de mercancías. Hoy en día se encuentran en el nivel más bajo en décadas.

El Índice Báltico Seco (*Baltic Dry Index*, BDI), es un índice de los fletes marítimos de carga a granel seca de hasta 20 rutas marítimas clave en régimen de fletes de todo el mundo, administrado por el *Baltic Exchange* de Londres. El valor máximo del índice BDI en 2008 fue de 11.973, pero cayó en noviembre de 2015 al nivel el más bajo de las últimas décadas (Figura 2-3).

<sup>25</sup> Estos tiempos no incluyen los tiempos de espera de los buques para un puesto de atraque o desviaciones para 'topping-off'. Desde Rosario y Nueva Palmira, los viajes a Yakarta y Manila están por lo general a través del Cabo de Hornos.

**Figura 2-3. Evolución 2005-2015 del Índice Báltico Seco**



Fuente: Thomson Reuters

Esta caída en los fletes es el resultado de la reciente disminución de la demanda del transporte de carga seca a granel y el exceso de oferta de buques (debido a la ampliación del Canal de Panamá, y la consecuente construcción de buques post-Panamax; se agrega a esto, las tasas más lentas de desguace).

Los fletes marítimos actuales apenas cubren los costos de explotación de los buques, lo que, en el largo plazo, es insostenible; los fletes se ajustan por el movimiento del mercado y no por los costos de explotación de los buques. Algunos especialistas en el tema prevén que el valor del flete por tiempo se incrementará por un factor de tres en los próximos cinco años, pero la mayoría calcula una recuperación más lenta y más débil<sup>26</sup>.

El flete por tiempo de buques de carga seca a granel es generalmente superior para los buques *Panamax* (los cuales sirven mayoritariamente los puertos de Rosario y Nueva Palmira), que para los *Capesize*, a pesar del mayor tamaño del último. Un *Panamax* tiene una capacidad alrededor de 60.000 toneladas, mientras que un *Capesize* puede transportar más de 100.000 toneladas. A fines de abril del 2015, el flete por tiempo de un *Panamax* es alrededor de 5.500 dólares por día, mientras que para un *Capesize* es de 4.500 dólares.

<sup>26</sup> <http://online.barrons.com/articles/SB50001424053111903506304579374932011230644>  
<http://worldmaritimeneews.com/about/>  
[http://www.drewry.co.uk/publications/view\\_publication.php?id=314](http://www.drewry.co.uk/publications/view_publication.php?id=314)



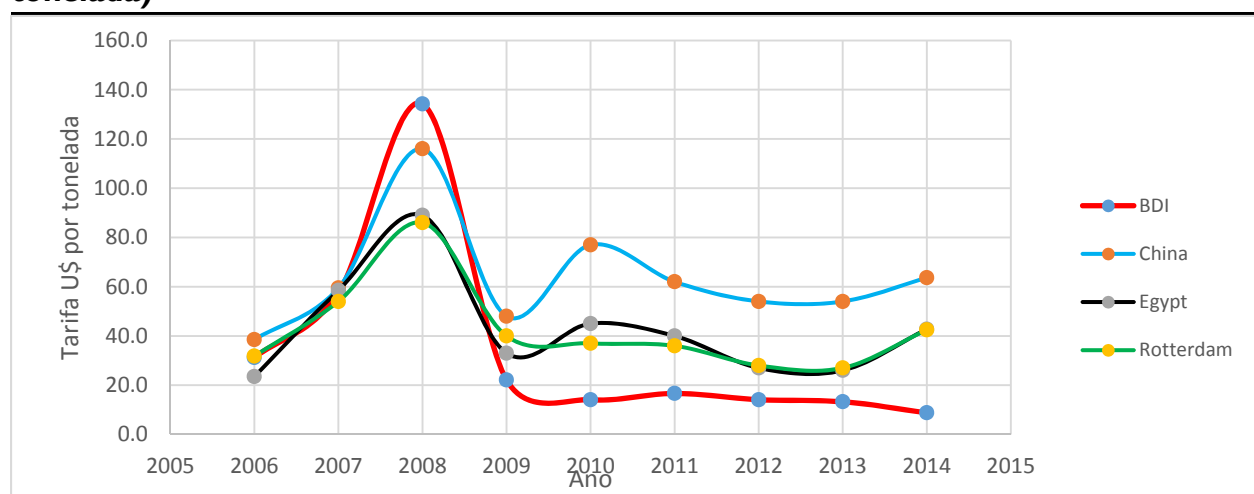
**La tarifa marítima desde Rosario o Nueva Palmira hasta China está estimada a US\$64 por tonelada.**

Si las tarifas marítimas de Rosario y Nueva Palmira no han disminuido proporcionalmente al BDI; si fuera el caso, la tarifa actual de Rosario a China sería US\$10 menor por tonelada. En 2014, las tarifas específicas desde Rosario Nueva Palmira a cada destino eran:

- China (Shanghái): US\$ 64 / tonelada;
- Egipto (Port Said): US\$ 41 / tonelada;
- Holanda (Rotterdam): US\$ 41 / tonelada.

La Figura 2-4 muestra la evolución de los fletes marítimos para tres destinos clave desde Rosario y Nueva Palmira (las tarifas son las mismas para ambos puertos) y el valor del Índice Báltico Seco (BDI) normalizado con el promedio de las tarifas a estos tres destinos en 2006.

**Figura 2-4. BDI y Fletes Marítimos desde Rosario y Nueva Palmira (US\$ por tonelada)**



Fuente: Bolsa de Cereales de Buenos Aires, Informes Semanales y <http://www.dryships.com/pages/report.php>

**En promedio para los tres países, el flete marítimo para los principales destinos de exportación de la soja es significativo y representa el 29% del costo logístico total.**

Las variaciones de las contribuciones de los fletes marítimos a los costos logísticos totales, entregados en los puertos de destino, depende de las variaciones de los costos logísticos terrestres y marítimos. Los costos terrestres más altos son los de Paraguay y los más bajos son los de Uruguay. Los costos marítimos más altos son los hacia Shanghái y los más bajos son los de Rotterdam. La Tabla 2-9 muestra la contribución del flete marítimo a los costos logísticos totales.

**Tabla 2-9. Participación del Flete Marítimo en el Costo Logístico en el Puerto de Destino**

	Shanghái	Port Said	Rotterdam	Promedio <sup>27</sup>
<b>Argentina</b>	37%	27%	17%	31%
<b>Paraguay</b>	23%	16%	9%	16%
<b>Uruguay</b>	41%	30%	20%	38%
Promedio	<b>36%</b>	<b>23%</b>	<b>15%</b>	<b>29%</b>

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Bolsa de Cereales y BCR, VUE y OPYPA

Paraguay tiene la contribución marítima más baja de los países de origen, dado sus altos costos terrestres (incluyendo costos fluviales); Rotterdam tiene la contribución más baja de los destinos, dadas sus tarifas marítimas más bajas. Como consecuencia, la cadena logística de Paraguay a Rotterdam tiene la contribución marítima más baja (solamente 9%) y Uruguay a Shanghái la contribución más alta, con 41%. El flete marítimo representa entre 9% (Paraguay - Rotterdam) y 41% (Uruguay - China), con un promedio de 29% del costo logístico total en el puerto de destino.

**En los tres países, utilizar contenedores vacíos para exportar soja podría ser una oportunidad interesante para reducir los costos marítimos de exportación.**

Existe una fuerte tendencia mundial para hacer uso de los contenedores vacíos para la exportación de productos a granel, como cereales, minerales y algodón. Por ejemplo, 11% de las exportaciones Australianas de granos ahora se efectúan por contenedores. Argentina, Paraguay y Uruguay tienen un gran exceso de contenedores cargados a la importación, pero sin flete de exportación, así que hay mucha capacidad de contenedores vacíos disponible.

La ventaja de utilizar los contenedores vacíos para las exportaciones de soja es que en cualquier caso la mayoría de ellos serán devueltos al este de Asia, y este es el destino de más del 40% de las exportaciones de soja. Así que la tarifa marítima sólo tiene que cubrir los relativamente bajos costos adicionales del combustible del buque.

## 2.5 Costos y beneficios del “topping-off”

**Los buques que salen del Río de la Plata no están cargados al máximo (*topping-off*) por restricciones en el calado de los canales de acceso a la hidrovía Paraná – Paraguay.**

Los canales de acceso / salida de la Hidrovía Paraná-Paraguay presentan restricciones en términos de tamaño y de capacidad de carga de los buques. El canal Martín García (106,5 km), dragado a una profundidad de 32 pies, escurre por el litoral uruguayo uniendo la desembocadura del río Uruguay con el kilómetro 39 del río de la Plata. Se utiliza para los buques que navegan río arriba. El canal Mitre es un canal artificial dragado a 34 pies, con una longitud de 50,4 kilómetros que

<sup>27</sup> La ponderación para el cálculo de los promedios se hace sobre la base de la proporción de toneladas de cada país de origen a los tres destinos.

une la desembocadura del Paraná de las Palmas con el canal de acceso al puerto de Buenos Aires. Se utiliza para los buques cargados que navegan río abajo (Figura 2-5).<sup>28</sup>

En 2014, el gobierno Argentino ha mostrado intención de construir un nuevo canal alternativo a la ruta actual. Sin embargo, fuentes consultadas para el estudio estiman que la inversión requerida sería del orden de 15 veces mayor que el dragado del canal utilizado hoy en día.

**Figura 2-5. Canales de Acceso a la Hidrovía Paraná-Paraguay**



Fuente: Adaptado de El Observador, 2014

Con estas restricciones de calado (y de ancho, este último problema pareciendo aún más crítico recientemente), los buques cargan por debajo de su capacidad máxima. Buques de ultramar cargando en Rosario o Nueva Palmira son típicamente buques de tipo Panamax, con una capacidad alrededor de 60.000 toneladas, pero son cargados hasta una máxima de alrededor de 45.000 toneladas, un 25% por debajo de su capacidad máxima.

**Si bien efectuar el topping-off genera costos logísticos adicionales para los exportadores, la inversión para profundizar / ensanchar los canales es importante y necesita ser cuidadosamente estudiada.**

Aunque el proceso de *topping-off*<sup>29</sup> con soja u otros cereales añade al menos dos días a la duración del viaje, su costo es más que compensado por un costo por tonelada reducido para el viaje al puerto de destino. Se estima que un 20% de los buques exportadores de soja que transitan la

<sup>28</sup> Fuente: Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables

<sup>29</sup> Completar la carga de los buques de ultramar hasta su máxima capacidad, acción que sólo puede realizarse en puertos de aguas profundas con calado suficiente.

hidrovía Paraná–Paraguay realizan *topping-off*, en Bahía Blanca (14%), Quequén (6%) o en el exterior de Argentina (80%), principalmente Paranaguá y Rio Grande (Brasil)<sup>30</sup>.

En Paranaguá, la saturación del puerto genera tiempos de espera para que los buques puedan acceder a los muelles de carga de hasta 20 días. El costo adicional por la inmovilización del buque está estimado a US\$10/tonelada de soja, principalmente debido a los retrasos en la espera de un puesto de atraque<sup>31</sup>. La situación en Bahía Blanca es diferente, ya que este puerto no está saturado y puede recibir buques sin plazos de espera. A pesar de ser una carga mixta con trigo, maíz y subproductos (que son los productos que Bahía Blanca recibe), una sinergia interesante existe entre la exportación de soja y de dichos granos por el puerto de Bahía Blanca. Con los costos marítimos por día bajos actuales (y previstas), el tiempo adicional necesario para rematar son más compensados que antes.

Para que los buques Panamax pudieran estar cargados a capacidad máxima, los canales de acceso tendrían que ser profundizados alrededor de 41 pies. Hay varios proyectos de profundización / ensanchamiento de los canales de acceso marítimo y de la hidrovía, hasta la zona de Rosafe, por etapa (36, 38, 41 pies) y por zona. Promovidos por el sector productivo, los montos de inversión (y luego, de mantenimiento) son importantes e deben de ser cuidadosamente estudiados.

## **2.6 Mejorar la eficiencia de las cadenas logísticas beneficiará a todos los actores logísticos, pero son los productores y los comerciantes internacionales los que más lo aprovecharían.**

Mejorar la eficiencia de las cadenas beneficiará a las exportaciones de los tres países y al crecimiento de sus economías; sin embargo, los aspectos distributivos de estos mismos beneficios pueden diferir entre los distintos actores de las cadenas logísticas: cuánto ganaría / perdería cada actor de las cadenas logísticas. Debido a la falta de datos, este análisis no pudo realizarse de manera cuantitativa. Algunos elementos cualitativos están indicados a continuación.

Cualitativamente, es probable que los productores y los comerciantes internacionales sean los dos tipos de actores que más se beneficiarían de mejoras en la logística de la soja:

- *Los productores.* En un sistema de comercialización en el cual la soja está comprada directamente por el comerciante al productor “FOB Rosario – x%”, los productores serían los mayores beneficiarios de una mejora de la eficiencia logística, suponiendo que parte de los beneficios sean pasados a los productores.
- *Los comerciantes internacionales:* tal vez más que los productores, los comerciantes serán los ganadores mayores de una logística más eficiente, por una reducción del precio de compra FAS.

---

<sup>30</sup> Hidrovía SA. Valores 2013.

<sup>31</sup> Solía ser US\$20/t en 2013-14, antes de la fuerte disminución del flete marítimo.

Los productores de soja en Argentina, Paraguay y Uruguay son a menudo empresas internacionales de gran tamaño<sup>32</sup> y altamente mecanizadas.<sup>33</sup> Si bien, en este contexto, las oportunidades de redistribución parecen ser limitadas, la agrupación de los pequeños productores en cooperativas que comercializan la soja son una excepción notable. Con la misma perspectiva, el efecto de redistribución al nivel de comerciantes internacionales altamente capitalizados parece también limitada. No obstante, a través de mecanismos fiscales, el gobierno puede tener un papel redistributivo. El caso argentino es ilustrativo en este asunto, aunque la alta tasa de retenciones a la exportación de soja de los últimos siete años en realidad pone en peligro la propia rentabilidad de producción y exportación de la soja.

Recíprocamente, se estima que los agentes intermediarios dentro de la cadena logística (acopiadores, transportistas y comerciantes) se aprovecharían sólo marginalmente de una logística más eficiente.

- *Los transportistas* (vial, fluvial, FFCC): ya que buena parte de las mejoras de la eficiencia de las cadenas logísticas tratan de reducir el costo de transporte, los transportistas se aprovecharían marginalmente de una mejoría de la eficiencia de las cadenas logísticas. Sin embargo, el sector camionero podría beneficiarse de una mejor organización, la cual daría a los transportistas márgenes más altos.
- *Los acopiadores*: como elemento intermediario logístico, se estima que se aprovecharían sólo marginalmente de una mejor eficiencia de las cadenas logísticas.

Más allá de este análisis al nivel individual, cabe recordar que mejorar la eficiencia de la cadena de suministro de la soja fomentará la producción y la exportación de la soja, y contribuirá a dar actividad a estos dos tipos de actores también.

---

<sup>32</sup> Por ejemplo, más del 75% de las exportaciones de soja de Uruguay son gestionados por cinco empresas, dos de los EE.UU. y tres de Argentina.

<sup>33</sup> USDA estima que el sector de soja de Paraguay se distribuye entre las cooperativas (40 por ciento), acopiadoras (35 por ciento), las multinacionales (15 por ciento) y los productores privados (10 por ciento).

# 3 ACCIONES PRIORITARIAS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LAS CADENAS LOGÍSTICAS

Este informe propone un total de 21 recomendaciones, que se refieren a cinco áreas clave, que deberían abordarse para mejorar la eficiencia de las cadenas logísticas de exportación en Argentina, Paraguay y Uruguay. Si bien la implementación de cada una de las recomendaciones contribuiría a reducir los costos y tiempos logísticos, algunas de estas recomendaciones: (i) contribuirían más que otras – no todas las recomendaciones tienen impactos equivalentes; (ii) son más costosas de implementar que otras; (iii) son más fáciles de implementar que otras; (iv) dependen de la implementación de otras de las recomendaciones para alcanzar su máximo impacto; y (v) se aplican únicamente a uno o dos de los tres países.

El funcionamiento de las cadenas de suministro es predominantemente una actividad del sector privado, lo cual tiende a ser más eficiente cuanto menos el sector público intente intervenir o regular las operaciones. Sin embargo, el papel del sector público es sumamente importante para facilitar y apoyar las actividades logísticas propiamente dichas, ejecutadas por agentes privados.

De las 21 recomendaciones (ver detalles en el Anexo 4), nueve se aplican al sector público, cinco al sector privado, y siete dependen de una implementación conjunta de los sectores público y privado. Las acciones del sector público están relacionadas con la inversión en infraestructura de transporte - carreteras (en tres países), ferrocarril (Argentina y Uruguay) y la hidrovía (Paraguay y Uruguay) y con cambios en las regulaciones (como los que permitan el funcionamiento de los “camiones bi-trenes”) y la reestructuración, la integración y la mejora de los servicios ferroviarios (Argentina y Uruguay), para facilitar la operación de trenes unitarios de gran tamaño.

Cabe señalar que implementar estas recomendaciones no sólo beneficiará a la logística de la soja. Por tratarse de mejoras sistémicas, se estima que los beneficios resultando de una mejora de los circuitos logísticos de la soja redundarían en beneficios más allá de la producción de soja, o incluso del sector agropecuario, para beneficiar globalmente a las economías de los tres países. Las empresas de diferentes sectores, principalmente industriales, mejorarían también sus costos asociados al transporte de mercancías, favoreciendo el comercio y la actividad. Por último, si bien este informe se enfoca en el transporte de carga, la mejora de las redes logísticas también favorecerá la movilidad de las personas, tanto para los viajes de larga distancia (capacidad de las redes de transporte, seguridad) como para la movilidad urbana (reducción de la congestión urbana por separación de los tipos de tráfico).

### 3.1 Área de acción I: Mejorar la Coordinación de las Cadenas Logísticas

La primera área de acción se relaciona a las cadenas de suministro en su conjunto. En los tres países, hay una falta de coordinación dentro de las cadenas logísticas, falta de coordinación que perjudica la eficacia de las mismas.

Se encuentran tres formas principales de integración en las cadenas logísticas:

- Integración vertical completa,
- Integración vertical parcial,
- Coordinación a través de una agencia externa.

El objetivo de estos tres tipos de organización es reducir el número de tomadores de decisión dentro de las cadenas (Recuadro 3-1).

#### Recuadro 3-1. Tres Formas de Integración en la Cadenas Logísticas

**Integración vertical completa.** En el comercio del grano, la integración vertical completa comienza, por lo general, cuando una empresa exportadora desarrolla su propia capacidad de almacenamiento de granos y subproductos, y controla sus flotas de transporte o contratos de transporte. De esta manera, se inicia la integración de actividades que estaban previamente en las manos de actores de primera etapa (tales como las acopiadoras). Al no depender de intermediarios, las empresas exportadoras aumentan su poder para negociar directamente la compra de granos. En una forma totalmente integrada, los comerciantes venden los insumos a los productores y les compran, en anticipación, parte de su producción.

**Integración vertical parcial.** Para evitar los inconvenientes de la integración vertical, que pueden conducir a situaciones de cartelización o casi-monopolios, una opción es que un actor de la cadena coordine las actividades de los demás. En las cadenas de soja (y trigo), el exportador o comerciante a menudo tiene este papel, ya que tiene más interés en desempeño logístico general. En la práctica, es una integración vertical parcial, en la medida que un actor puede ejercer un control suficiente sobre la eficiencia de la cadena logística y un nivel mayor de integración no es necesario.

**Coordinación a través de una agencia externa.** Otra forma para mejorar la coordinación logística es con una agencia externa. El incentivo viene del interés más amplio de dicha agencia en el desempeño general de las cadenas de exportación. La agencia puede ser del sector público, pero, a menudo, se trata de una agrupación de empresas privadas, tal como una Cámara de Comercio. Por ejemplo, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas de Uruguay intervino directamente para organizar un sistema de cupo para los camiones a ingresar a la zona portuaria de Nueva Palmira, logrando la disminución de las filas de camiones.

Argentina, Paraguay y Uruguay tienen ejemplos de las tres formas de integración. Además del caso de Nueva Palmira (Uruguay) donde el Ministerio de Transporte y Obras Públicas organizó un sistema de cupos para ingresar a la zona portuaria, los comerciantes internacionales (*traders*) en los tres países, poseen o administran, a diversos grados, terminales portuarias y silos del interior. Otras formas de integración van más allá (ver Recuadro 2-2), integrando el

financiamiento de la producción y la pre-compra de la producción a precios predeterminados. Algunos de los comerciantes son dueños de sus propios vehículos de transporte y buques. Fuera de la región, en Australia, comerciantes hasta operan sus propios trenes o compran capacidad de transporte en trenes privados durante el período de la cosecha.

Para esta primera área de acción, se recomiendan las medidas descritas a continuación.

**Crear un Grupo de coordinación para las cadenas de suministro de soja.** Para los tres países, la prioridad más alta sería la creación, en cada país, de grupos de coordinación para la logística de las cadenas de suministro de la soja (y, posiblemente, incluyendo más ampliamente el trigo y el arroz). Los grupos de coordinación serían un instrumento para reunir a todos los participantes en las cadenas en su conjunto, tanto públicos como privados, para la toma de decisiones que involucren a los participantes de más de una parte de las cadenas. Estos grupos de coordinación funcionan de manera exitosa por ejemplo en Australia, en particular en el Estado de Victoria. Estos grupos tendrían la misión de elaborar las guías necesarias para integrar las actividades de los diversos participantes en las cadenas. Esto incluye la coordinación de la aplicación de las demás recomendaciones prioritarias. Una función adicional sería abordar las cuestiones de corto plazo que puedan surgir. Si bien es difícil cuantificar los beneficios de esta recomendación, se estima que las ventajas significarían mucho más que la reducción de los costos.

**Promover y expandir el uso del silo-bolsa.** Si bien no todos los granos pueden exceptuarse del procesamiento y mezcla realizados por los acopiadores, el silo-bolsa permite un escalonamiento de la demanda de transporte, tanto como cadenas directas entre la finca y el puerto fluvial / puerto de exportación. Ambos elementos resultarían en ahorros en el flete vial. Para maximizar sus ingresos propios, los productores tienen un incentivo “natural” para usar el silo-bolsa.

### 3.2 Área de acción 2: Reducir los Costos de Transporte Vial

El costo de transporte de la soja por carretera desde el campo a un puerto fluvial o de aguas profundas representa la mayor proporción de los costos de logística en los tres países, entre el 35% y el 70% para las cadenas básicas evaluadas, y hasta un 80% para las cadenas de áreas de expansión de la producción (fuera de las zonas actuales de producción). Los costos unitarios del transporte por carretera en los tres países son de hasta US\$ 0,16 por tonelada-km para las distancias de las cadenas de suministro actuales, más del doble que el benchmark internacional, alrededor de US\$0,07 por tonelada-km. Para las cadenas logísticas sirviendo zonas de producción potencial, las tarifas actuales por camión son más bajas (hasta US\$0,11 por tonelada-km), pero son todavía más altas que los benchmarks para estas distancias.

**Ampliar los sistemas de cupos para descargar camiones.** No hay otra recomendación que, implementada sola, reduzca más las tarifas de transporte por camión, acercándolos a los de los benchmarks internacionales. Se trataría de implementar el sistema de cupos para autorizar los camiones a descargar la soja en los silos y las terminales portuarias. Actualmente, en el pico de



cosecha, los camiones pueden esperar dos días o más para descargar, reduciendo casi a la mitad el número de viajes de ida y vuelta que pueden recorrer en el periodo de la cosecha.

Tales sistemas funcionan de manera efectiva en los Estados Unidos y Australia (para el trigo); se han introducido recientemente en Brasil (con mucha resistencia por parte de los operadores de camiones que ven poca ventaja en los sistemas de la manera por la cual que están diseñados) y con éxito, pero sólo en parte, en Uruguay. Existen los sistemas en algunos terminales portuarios en Argentina, pero son ampliamente ignoradas y las sanciones en caso de incumplimiento no se implementan.

**Aumentar la capacidad de descarga de camiones en las terminales.** Muchos silos y terminales portuarias tienen una sola rampa para la descarga de camiones, lo que limita su capacidad a cerca de 300 toneladas por hora, en el caso de las operaciones más eficientes. La adición de una segunda rampa duplicaría la capacidad de descarga y reduciría el tiempo de espera de los camiones. Si esta recomendación fuera aplicada al mismo tiempo que el sistema de cupos descrito en el párrafo previo, esto permitiría duplicar el número de cupos que se podrían hacer en el período pico<sup>34</sup>.

**Permitir la operación de camiones “B-trenes”.** Los camiones más grandes que tienen permiso para operar en Argentina, Paraguay y Uruguay tienen una capacidad de poco menos de 30 toneladas (determinado por el número de ejes, la carga por eje permitida y el peso neto del camión). Estados Unidos, Australia y Brasil autorizan la circulación de camiones más grandes (diversamente llamados B-trenes); solamente operan en una base experimental en la Provincia de San Luis, en Argentina y en una ruta en Uruguay. Estos camiones pueden transportar de 40 toneladas a 50 toneladas por viaje, lo que representa un incremento del 30% al 70% (depende del número de ejes del camión, siete o nueve), mientras que sus costos de operación son sólo hasta 30% mayor. Esto indica una reducción del costo por tonelada de carga del orden de 20%. La evidencia de la operación de estos camiones en Australia y los EE.UU., así como la operación piloto en San Luis, indica que su uso resulta menos dañino para las carreteras y que estos camiones no tienen más accidentes que los demás.

**Mejorar los caminos rurales.** Los caminos rurales en los tres países están en mal estado y esto contribuye a un aumento en los costos de operación de los camiones del orden de 20%. Tal vez más crítico, la condición de los caminos rurales crea un fuerte grado de incertidumbre en las cadenas logísticas, en relación con la fechas/horas de entrega del producto, en el silo de campo o en el puerto. Este riesgo logístico tiene un costo internalizado dentro de los precios de compra del producto. Además, la necesidad de operar a velocidades más bajas resulta en una utilización reducida de los camiones, en promedio anual. Mejorar la calidad de los caminos rurales permitiría entonces reducir los costos de operación del transporte, e incrementar la eficiencia de los

---

<sup>34</sup> El operador de la terminal tiene que buscar un equilibrio delicado entre la tasa de descarga de camiones, la tasa de carga de barcasas o barcos y la capacidad de los silos en la terminal. El saldo actual se basa en tasas lentas de carga y descarga, y un alto índice de rotación en los silos.

camiones (medida en km por año). Casi todas las evaluaciones económicas indican una alta rentabilidad económica para este tipo de inversión que, a menudo, tiene otros beneficios para las poblaciones locales.

**Mejorar las carreteras nacionales.** Las rutas nacionales de Argentina, Paraguay y Uruguay varían en condiciones de mantenimiento, pero, en los tres países, contribuyen al aumento de los costos de operación de camiones. En los tres países, sólo una parte de la red nacional es crítica para el transporte de la soja. Esta concentración tiene, por lo menos, un impacto positivo y uno negativo. Dado que se utiliza sólo una parte de la red, sería menos costoso de mantener esta parte en buen estado que toda la red. Sin embargo, la concentración del transporte en unos pocos ejes nacionales se traduce en fuerte tráfico de camiones, que, a su vez, genera congestión y necesidades de aumentar la capacidad vial. A diferencia de los caminos rurales, la mejora de la calidad de las carreteras nacionales tendría beneficios económicos y sociales mucho más amplios que la mera reducción del costo del transporte de la soja.

**Reestructurar la industria del transporte automotor para facilitar contratos de largo plazo y revisión de las estructuras tarifarias.** En los tres países, el sector de transporte carretero es atomizado, compuesto en mayor parte de muchas empresas de pequeño porte, a veces unipersonales y con un sólo camión. Aunque algunos participantes en las cadenas logísticas, como los acopiadores y los productores, tienen una flota propia de camiones, la contratación del transporte por viaje individual es la forma dominante. Esta forma de contratación es menos eficiente que con contratos por temporada, en los cuales los comerciantes contratan una capacidad de transporte para toda la temporada. Esta práctica no está generalizada, por falta de suficientes empresas transportistas de tamaño medio para garantizar la capacidad de transporte necesaria. Una consolidación del sector transporte vial en empresas más grandes es necesaria para facilitar este modelo de contratación, que daría lugar a un aumento significativo en la utilización de camión, una reducción en los costos de operación por km y una reducción potencial estimado de las tarifas de hasta 10%. En los países que han logrado dicha consolidación, la misma fue apoyada por incentivos financieros (financiación de nuevos camiones, chatarrización de camiones viejos).<sup>35</sup>

**Mejorar la gestión del tráfico vial en las ciudades portuarias.** El acceso vial a los tres puertos principales del transporte de la soja – Asunción, Montevideo y Rosario – se ve obstaculizado por la congestión vial urbana, a la cual los mismos camiones de soja representan una contribución importante. El parámetro más importante para reducir la congestión vial resultará de las medidas para transportar más soja (y otros cereales en Argentina) por ferrocarril. Un mayor uso de silos también ayudaría a reducir la congestión vial, especialmente en Paraguay (donde su uso no está tan extendido como en Argentina y Uruguay), extendiendo el periodo pico de cosecha.

---

<sup>35</sup> Por ejemplo, a través de líneas de crédito concesionales para comprar camiones nuevos y chatarrizar los camiones viejos.

En el corto plazo, la expansión recomendada del sistema de cupos para que los camiones sean autorizados a acceder a los terminales resultaría, como efecto secundario, en una reducción de la congestión urbana durante la temporada, en particular en las carreteras y avenidas conduciendo a las terminales portuarias. Otras medidas de gestión de tránsito podrían ser implementadas, tales como designar vías específicas de acceso a las zonas portuarias y afectación de carriles específicos. A más largo plazo, inversiones viales pueden ser necesarias, con el objetivo de separar el tránsito meramente urbano del tránsito vinculado a las terminales portuarias.

### 3.3 Área de acción 3: Reducir los Costos de Transporte Fluvial

El tránsito de trenes de barcazas desde Asunción a Rosario puede tardar hasta 12 días, excluyendo el tiempo de carga y descarga, lo cual, en conjunto, puede tomar cinco días o más, dependiendo del tamaño del tren de barcazas. El tiempo adicional de carga y descarga sólo se aplica a las barcazas dado que el empujador está disponible para un viaje de regreso inmediatamente después de la desconexión del tren de barcazas y las operaciones portuarias son realizadas por remolcadores pequeños especializados para este papel.

**Aumentar las tasas de carga de los trenes de barcazas en los puertos fluviales del Paraná-Paraguay y en los puertos fluviales del río Uruguay.** La tasa de carga de los trenes de barcazas en los puertos de Paraguay está muy por debajo de los puntos de referencia internacionales. Muchos terminales en el río Mississippi (EE.UU.) pueden cargar barcazas a un ritmo de 1.500 toneladas por hora, o el doble si se utilizan simultáneamente dos cintas. La tasa de carga en la mayoría de los terminales de Paraguay es de 500 toneladas por hora. Si la tasa de carga pudiera incrementarse hasta el benchmark de 1.500 toneladas por hora, la carga de un tren de barcazas de 30.000 toneladas podría reducirse de aproximadamente 60 horas (a 500 toneladas por hora) a 20 horas. Esta reducción es significativa, considerando un total tiempo de viaje hidroviario de unos 12 días.

**Aumentar las tasas de descarga de los trenes de barcazas en Rosario y Nueva Palmira.** Las tasas de descarga promedio en Rosario están cerca de 1.000 toneladas por hora, pero sólo alrededor de 500 toneladas en Nueva Palmira, ambas muy por debajo de los puntos de referencia internacionales. De la misma manera que para la carga de barcazas, si se aumentaran las tasas de descarga en los puertos de ultramar, para promediar 1.500 toneladas por hora, el costo de las operaciones de barcazas podría reducirse de 15% a 20% (incluyendo el aumento, en paralelo, las tasas de carga en los puertos fluviales de origen).

**Mejorar las instalaciones de navegación fluvial (GPS o navegación nocturna) en la hidrovía Paraná-Paraguay.** Ayudas de navegación nocturna permanente y garantizada pueden reducir la duración de los viajes de Asunción a Rosario de, por lo menos, un día. Un bajo costo de inversión para expandir a tecnología GPS y en cartas de navegación electrónicas, garantizando la seguridad y la confiabilidad de las operaciones nocturnas, podría reducir los costos de los mismos viajes hasta un 15%.

**Dragar el río Paraguay en Paraguay / el río Uruguay en Uruguay.** Dragando el río Paraguay, en Paraguay, para garantizar una profundidad de 3,3 metros entre Asunción y Confluencia (río Apa) a lo largo del año permitiría la operación de barcazas comunes con 1.750 toneladas de soya en lugar de 1.500 toneladas (una barcaza en la hidrovía pueden transportar hasta 2.000 toneladas). Esta medida permitiría aumentar de 15 a 20% la carga de las barcazas y reducir los costos de operación en la misma proporción.

**Invertir para remover pasos críticos en la infraestructura hidroviaria.** La hidrovía Paraná-Paraguay tiene varios “puntos duros” que impiden una explotación eficiente de los trenes de barcazas (ver 2.3.4). Eliminar estos pasos críticos, lo cual implicarían correcciones de curvaturas de los canales y dragados, permitiría reducir las maniobras fluviales, reducir el potencial de accidentes y aumentar la eficiencia de la explotación del transporte.

### 3.4 Área de acción 4: Incrementar el Uso del Ferrocarril

El costo de operación de un tren unitario eficiente es del orden de US\$0,05 por tonelada-km. Este costo es variable con la distancia, con la carga por eje de los vagones y con el número de vagones por tren. Las tarifas actuales de camiones en los tres países son de más de US\$0,10 por tonelada km, por lo que el trasbordo de la carga del camión al tren podría reducir a la mitad el costo por tonelada-km.

Como referencia, en Australia, la cuota del ferrocarril en el transporte de trigo es de aproximadamente 50%, esto con distancias promedio de transporte inferiores a 250km; las tarifas ferroviarias en las líneas principales son de menos de US\$0,05 por tonelada-km. En los Estados Unidos, la tarifa por ferrocarril es de aproximadamente US\$0,03 por tonelada-km. Sin embargo, esta tarifa tan baja se debe a cargas por eje máximas muy altas (31 o 33 toneladas) y trenes muy largos, con 100 vagones o más. En estas condiciones, un tren transporta hasta 12.000 toneladas netas.

Si se operara el ferrocarril de manera eficiente (con cargas de 23 toneladas por eje y trenes de 60 vagones), los ferrocarriles actuales en Argentina y Uruguay podrían alcanzar costos totales alrededor de US\$0,08 por tonelada-km, incluyendo inversión en la infraestructura y operación de trenes. Esta estimación es mucho más alta que las tarifas actuales del tren, las cuales no parecen cubrir ni siquiera los costos de operación, y no pueden hacer ninguna contribución a los costos de infraestructura. Globalmente, las tarifas actuales son insostenibles.

Si bien una tarifa de US\$0,08 por tonelada-km es más alta que la tarifa ferroviaria actual, se estima que las mejoras en la calidad de servicio ferroviario, con tiempos de entrega garantizados en los terminales portuarios, debería de atraer por lo menos una cuota del 30% de las toneladas-km de la soja. Aun así, para distancias y tarifas similares, compitiendo con un transporte automotor eficiente, los ferrocarriles australianos tienen una participación modal más alta.

***Invertir en instalaciones de vagones de descarga más rápidas en las terminales portuarias (Rosario / Montevideo).***<sup>36</sup> Un tren unitario eficiente tiene que minimizar el tiempo esperando en silos y terminales de carga para cargar y descargar. Un benchmark internacional para tasa de descarga de vagones en terminales portuarias es del orden de 1.000 toneladas por hora; esta tasa permite descargar un tren de 4.000 toneladas en sólo cuatro horas. Este resultado puede lograrse con sistemas de descarga por el fondo de los vagones en movimiento. Para aumentar aún más la eficiencia operativa, la configuración de las terminales ferroviarias portuarias tiene que ser diseñada para minimizar las operaciones de maniobra; usualmente, esto requiere como mínimo una pista doble con desvío para que la locomotora se desvíe hacia el otro extremo del tren. Idealmente, se precisaría una pista en bucle, para que el tren pueda continuar en la misma dirección saliendo de la terminal después de descargar; esto requiere más espacio que lo que suele ser disponible en una terminal existente.

***Invertir en infraestructura de la pista para permitir cargas por eje de 23 toneladas y para aumentar la longitud de los trenes.*** El límite de peso por eje del ferrocarril Belgrano actual es de 17,5 toneladas; en Uruguay, este límite es de 18 toneladas. El ferrocarril Belgrano está siendo reconstruido con una carga por eje de 20 toneladas, lo que es una mejora significativa en términos de eficiencia. Sin embargo, un tren cargado a 23 toneladas por eje puede transportar alrededor de 13% más de producto, por un aumento insignificante en el costo operativo y un pequeño aumento en la inversión y el mantenimiento de la infraestructura. Se recomienda, para el Belgrano Cargas, evaluar el costo adicional que una carga por eje de 23 toneladas tendría en términos de adaptación de la infraestructura (posiblemente con balasto más espeso y más durmientes). Si no es factible ahora, podría ser considerado en el primer programa de renovación de la vía. La línea uruguaya de Montevideo a Tacuarembó también tendría que ser considerada para el incremento de 21 a 23 toneladas, si esta línea fuese utilizada para el transporte de la soja.

Asimismo, un tren de 50 vagones puede transportar un 25% más soja que un tren de 40 vagones; un tren de 60 vagones añade un 20% de capacidad de transporte adicional. Ambos incrementos implican un pequeño aumento costos de infraestructura y de operación. Para maximizar los beneficios resultado de esta recomendación, todos los accesos a los silos y terminales también tendrían que tener capacidad para trenes de esta misma longitud.

***Invertir en silos ferroviarios, con tasas de carga rápida.*** Los benchmarks internacionales para la carga de soja en silos ferroviarios indican una capacidad de almacenamiento de, por lo menos, dos veces la capacidad de los trenes. Para compatibilizar esta recomendación con la relacionada al tamaño de los trenes, la capacidad de los silos ferroviarios debería ser de al menos 8.000 toneladas. La tasa de carga tendría que ser por lo menos de 600 toneladas por hora, por lo que un tren de 4.000 toneladas se podría cargar en menos de siete horas.

---

<sup>36</sup> Inversiones que podrían ser compartidas por el operador ferroviario y el operador portuario, dentro de los grupos de coordinación.

### 3.5 Área de acción 5: Reducir las demoras y colas de buques y las tasas de ocupación de los muelles

En el periodo pico de cosecha, se notan demoras largas, de hasta 20 días o más, de buques esperando para entrar en los puertos de Rosario y Nuevo Palmira. Los costos de estas demoras están incluidos en las tarifas marítimas y tienen un impacto en la reputación de los exportadores por la fiabilidad de sus fechas de entrega, contratadas en los puertos de destino. Las demoras pueden reducirse mediante una mejor programación de las llegadas de los buques y una reducción en el tiempo de ocupación de los muelles.

**Estudiar la profundización de los canales de acceso.** Los canales de acceso / salida de la Hidrovía Paraná-Paraguay presentan restricciones en términos de capacidad de carga de los buques, requiriendo topping-off en otros puertos de Argentina o Brasil y generando costos (y tiempos de recorrido) adicionales. La profundización de los canales de acceso Mitre y Martín García hasta, por lo menos, 36 pies para buques tipo *Panamax* y 40 pies para el tipo *Capemax* permitiría un incremento substancial de carga de los buques (+30% para un buque *Panamax*), lo cual, con el nivel actual bajo del flete marítimo, casi volvería innecesario la necesidad del topping-off. Se han realizado varios estudios sobre la rentabilidad de la profundización de los canales de acceso<sup>37</sup>. Sin embargo, estas evaluaciones se hicieron cuando el costo por día de los buques era mucho más alto que ahora.

**Implementar sistemas de subastas para citas y acceso de los buques a los muelles.** El número de puestos de atraque disponibles durante la temporada alta puede ser conocido de antemano, al conocer el tiempo de ocupación del puesto de atraque. Con esta información, sería posible introducir un sistema de subasta para el “slot” del atraque, parecido al sistema utilizado para los puertos de granos en los estados de Australia Occidental y Australia del Sur. En estos esquemas, los exportadores subastan para obtener una capacidad de atraque en determinados momentos.

**Agilizar el sistema de entrega de documentación para la salida de los buques.** Cumplir con todas las formalidades de salida de un barco cargado de soja (o cualquier otro producto) puede tardar más de un día, una vez que el buque esté cargado. El benchmark internacional suele ser de unas horas, ya que la mayoría de los procedimientos se puede completar antes de que se complete la carga.

**Invertir en cintas más rápidas para cargar los buques.** La tasa promedio de carga en los muelles en Rosario es de alrededor de 1.500 toneladas por hora y en Nueva Palmira es de unas 2.000 toneladas por hora (después de haber puesto en servicio la segunda cinta). En los puertos de granos más eficientes de Australia, la tasa de carga es de 4.000 toneladas por hora; en los EE.-UU., algunos terminales del Golfo pueden cargar dos buques al mismo tiempo con tres cintas, llegando una tasa total de 7.500 toneladas por hora. Con una tasa promedio de sólo 1.500

---

<sup>37</sup> *Dragado de las vías navegables* Rogelio Pontón, BCR, 2013 y CARP, 2014

toneladas por hora, se tarda más de 30 horas para cargar un buque Panamax de 45.000 toneladas. Este tiempo de carga podría reducirse a menos de 12 horas con una tasa de carga 4.000 toneladas. Si bien los costos de los buques se han reducido a menos de US\$20.000 por día, ahorrar casi un día de carga resultaría en una reducción de costo de al menos de US\$0,5 por tonelada. El principal beneficio de esta medida sería definitivamente reducir los tiempos de atraque en el periodo pico de la cosecha, dando más posibilidad de rotación de los buques.

### **3.6 Priorización y Estrategias de Mejora para Cada País**

De las 21 recomendaciones, 17 pueden aplicarse al caso argentino, 19 son válidas para Uruguay y 16 para Paraguay. Una metodología de priorización fue aplicada para categorizar las recomendaciones en tres grupos:

- Grupo A: recomendaciones con mayor prioridad, cuya aplicación tendría el más amplio impacto para mejorar la eficiencia de las cadenas y reducir los costos logísticos;
- Grupo B: son recomendaciones, en gran parte, medidas de apoyo del grupo A; su implementación no sería tan urgente como las del Grupo A, pero las medidas del Grupo B brindarían mejoras significativas en las cadenas logísticas.
- Grupo C: son recomendaciones de menor impacto, algunas de ellas más difícil de implementar.

La clasificación se basa en un sistema de puntos, que toma en cuenta:

- si la recomendación se aplica otros productos, además de la soja (amplitud de impacto);
- la proporción de la soja que se beneficiaría de la recomendación (amplitud de impacto);
- el porcentaje de reducción en los costos de la cadena logística (profundidad del impacto).

El ranking de las prioridades es diferente para cada país, en función de las características de sus cadenas y la importancia relativa, en el contexto nacional, de los temas que las recomendaciones están dirigidas a abordar. Otros criterios de priorización fueron: (i) implementación de parte del sector público; y (ii) facilidad de implementar. Las recomendaciones específicas a cada país se han clasificado en los tres grupos descritos arriba. Para cada país, la estructura y el contenido de estos grupos se utilizaron para formular una estrategia para mejorar la eficiencia de las cadenas logísticas y para ayudar a recuperar la rentabilidad en la producción de la soja.

#### **3.6.1 MEDIDAS RECOMENDADAS: ARGENTINA**

La estrategia indicada para Argentina es enfocar en la mejora de la coordinación de las cadenas, como forma más efectiva de reducir los obstáculos a la eficiencia. La Tabla 3-I presenta las cinco recomendaciones priorizadas para Argentina. Además de las medidas de corto plazo, de implementación relativamente fácil, la estrategia está orientada al desarrollo del ferrocarril para el transporte de la soja (y otros granos).

**Tabla 3-I. Argentina: Recomendaciones Prioritarias**

Prioridad	Tema	Objetivo	Recomendación	Sector	Puntos
1	Falta de coordinación dentro de las cadenas de suministro	de Facilitar la coordinación entre los actores de las cadenas de suministro	Crear grupo de coordinación para las cadenas de suministro de soja	Público / privado	11.25
2	Las filas de camiones en los silos y en las terminales perjudican la eficiencia del transporte automotor.	Aumentar utilización de los camiones y reducir el flete vial	Ampliar los sistemas de cupos para descargar camiones	Público / privado	11.25
3	Trenes cortos con cargas máximas por eje bajas perjudican la eficiencia del transporte ferroviario.	Aumentar eficiencia del transporte ferroviario y la participación modal del tren	Invertir en infraestructura para permitir 23 toneladas/eje y aumentar la longitud de los trenes	Público	6
4	Descargar trenes en las terminales portuarias es demasiado lento.	Aumentar eficiencia del transporte ferroviario y la participación modal del tren	Invertir en instalaciones de descarga más rápidas en las terminales portuarias	Público / privado	6
5	Cargar trenes en los silos de campo es demasiado lento.	Aumentar eficiencia del transporte ferroviario y la participación modal del tren	Invertir en silos ferroviarios, con tasas de carga rápida	Público	4.5

Fuente: *Elaboración propia*

### **3.6.2 MEDIDAS RECOMENDADAS: PARAGUAY**

El objetivo estratégico principal para mejorar las cadenas logísticas de la soja en Paraguay está relacionado con la misma complejidad de estas cadenas: implican transporte por carreteras, operaciones portuarias en el río, transporte fluvial en una hidrovía internacional y los transbordos en el puerto de ultramar (Argentina o Uruguay). La Tabla 3-2 presenta las cinco recomendaciones priorizadas para Paraguay. La coordinación efectiva de las actividades de la cadena de suministro es el primer objetivo estratégico. Ya que las deficiencias logísticas se extienden a lo largo de la cadena, no sería productivo centrarse en uno u otro de sus eslabones, sino comenzar con los eslabones que más impactan la cadena en relación a costos y tiempo. Estos incluyen la mejora de los caminos rurales, el aumento de la tasa de carga de trenes de barcazas y el dragado del río Paraguay en Paraguay.



**Tabla 3-2. Paraguay: Recomendaciones Prioritarias**

Prioridad	Tema	Objetivo	Recomendación	Sector	Puntos
1	Falta de coordinación dentro de las cadenas de suministro	Facilitar la coordinación entre los actores de las cadenas de suministro	Crear grupo de coordinación para las cadenas de suministro de soja	Público / privado	11.25
2	Las filas de camiones en los silos y en terminales perjudican la eficiencia del transporte automotor.	Aumentar la utilización de los camiones y reducir el flete vial	Ampliar los sistemas de cupos para descargar camiones	Público / privado	11.25
3	La tasa de carga de los trenes de barcazas demasiado baja.	Aumentar eficiencia del transporte fluvial y reducir el flete fluvial	Aumentar las tasas de carga de los trenes de barcazas en los puertos fluviales del Paraná-Paraguay y en los puertos fluviales del río Uruguay	Privado	11.25
4	La mala condición de la caminería rural aumenta los costos de explotación de los camiones.	Reducir los costos de explotación de los camiones y de los tiempos de recorrido	Mejorar los caminos rurales	Público	7.00
5	Con frecuencia, las barcazas no pueden ser 100% cargadas.	Facilitar la explotación de las barcazas a capacidad máxima	Dragar el río Paraguay en Paraguay	Público	6.75

Fuente: Elaboración propia

### 3.6.3 MEDIDAS RECOMENDADAS: URUGUAY

Las cadenas de suministro de soja de Uruguay son ya relativamente eficientes, pero, para aumentar la rentabilidad en la producción de soja, la eficiencia de las cadenas logísticas tendrá que aumentar. La Tabla 3.3 indica las cinco recomendaciones priorizadas; además de estas cinco acciones, se recomienda evaluar el potencial del transporte ferroviario para el transporte de grano hasta Montevideo.

**Tabla 3-3. Uruguay: Recomendaciones Prioritarias**

Prioridad	Tema	Objetivo	Recomendación	Sector	Puntos
1	Falta de coordinación dentro de las cadenas de suministro	Facilitar la coordinación entre los actores de las cadenas de suministro	Crear grupo de coordinación para las cadenas de suministro de soja	Público / privado	11.25
2	Las filas de camiones en los silos y en las terminales perjudican la eficiencia del transporte automotor.	Aumentar utilización de los camiones y reducir el flete vial	Ampliar los sistemas de cupos para descargar camiones	Público / privado	7.5
3	Camiones de menor porte tienen costos unitarios más elevados.	Aumentar utilización de los camiones y reducir el flete vial	Permitir la operación de camiones “B-trenes”	Público / privado	6.75
4	La mala condición de la caminería rural aumenta los costos de explotación de los camiones.	Reducir los costos de explotación de los camiones y de los tiempos de recorrido	Mejorar los caminos rurales	Público	6.75
5	La mala condición de las carreteras nacionales aumenta los costos de explotación de los camiones.	Reducir los costos de explotación de los camiones y de los tiempos de recorrido	Mejorar las carreteras nacionales	Público	4.5

Fuente: Elaboración propia

# 4 SITUACIONES ESPECÍFICAS DE ARGENTINA, PARAGUAY Y URUGUAY

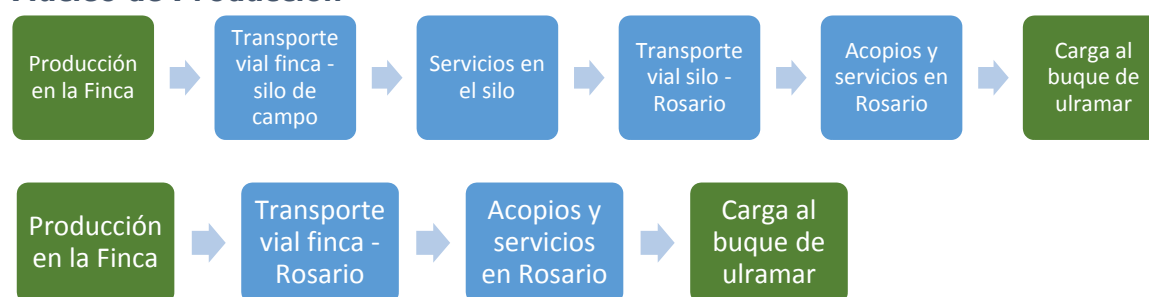
## 4.1 Argentina

### 4.1.1 ¿CUÁL ES LA ESTRUCTURA DE LOS COSTOS LOGÍSTICOS PARA LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE LA SOJA EN ARGENTINA?

**Las cadenas logísticas estudiadas desde la zona núcleo de producción.**

Las cadenas logísticas modelizadas para la exportación de la soja argentina tienen muchas variantes, (i) incluyendo o no el transporte por ferrocarril, (ii) cadenas logísticas por camión, incluyendo o no la etapa de paso por el silo de campo (o el transporte directo de la fina al puerto). Dentro de un perímetro de 500 km alrededor de Rosario, se estima que 55% de la soja exportada utiliza cadenas logísticas viales indirectas (por silo de campo), 40% utiliza una cadena vial directa y 15% utiliza el modo ferroviario<sup>38</sup>. Las dos cadenas logísticas modelizadas aquí se basan en el transporte vial, mayoritariamente.

**Figura 4-1. Cadenas Logísticas de Exportación de la Soja Argentina Desde la Zona Núcleo de Producción**



Fuente: Elaboración propia

Estas cadenas logísticas estudiadas tienen como origen la zona núcleo de producción de la soja, modelizada en Rafaela (Santa Fe); ambas terminan en el puerto de Rosario. La cadena ARI considera el transporte por camión y acopio en un silo intermedio. La cadena AR2 considera el

<sup>38</sup> El porcentaje de granos que se venden de manera directa al puerto varía según la cosecha, pero se estima que entre el 40% y el 60% actualmente se vende al puerto sin pasar por silo de campo.

transporte directo de la finca a Rosario. Ambas cadenas fueron modelizadas con una distancia entre la finca y Rosario de 300 km.

### Repartición de costos

Las cadenas logísticas estudiadas muestran un costo logístico FAS de entre US\$82,1 por tonelada (cadena por el silo de campo) y US\$61,5 dólares por tonelada (cadena directa). El costo por tonelada-km transportada es de US\$27,4c (cadena ARI), y de US\$20,5c (cadena AR2). La tabla abajo indica el detalle del costo logístico para cada eslabón de la cadena (Tabla 4-1).

**Tabla 4-1. Desglose de los Costos Logísticos de las Cadenas Actuales desde Rafaela**

	Origen Cadena	ARI		AR2	
		Rafaela Camion por silo		Rafaela Camión directo	
Depósito en finca	US\$/ton	0,25	0%	0,25	0%
Transporte vial finca - silo de campo	US\$/ton	10,92	13%	0,00	0%
Servicios en silo de campo	US\$/ton	12,92	16%	0,00	0%
Transporte vial silo de campo - Rosario	US\$/ton	34,20	42%	37,44	61%
Depósito en Rosario	US\$/ton	0,25	0%	0,25	0%
Gastos de márketing	US\$/ton	6,83	8%	6,83	11%
Impuestos y otros gastos <sup>39</sup>	US\$/ton	16,77	20%	16,77	27%
<b>TOTAL</b>	<b>US\$/ton</b>	<b>82,14</b>	<b>100%</b>	<b>61,54</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

Para la cadena ARI (*Camión por silo*), el costo mayor es el transporte vial del silo de campo a Rosario (42%). El transporte de la finca y los servicios en el silo representan respectivamente 13% y 16% de los servicios logísticos totales. Para la cadena AR2 (*Camión directo*), el 61% de los costos logísticos vienen del transporte vial. En esta segunda cadena, se nota el peso significativo (27%) de los “impuestos y otros gastos”, los cuales todavía no incluyen las retenciones para exportación. Este ítem incluye el control de calidad, comisión del despachante y otros impuestos.

Se nota que la diferencia de costo logístico entre las dos cadenas es substancial, aproximadamente US\$20 por tonelada (22% del costo logístico de la cadena ARI), favoreciendo la divulgación de cadenas directas. La generalización del silo bolsa y capacidades de acopio disponibles en Rosario fomentaron este tipo de cadena.

### Costos de producción, costos logísticos y rentabilidad

Con un precio FOB en Rosario de US\$360 por tonelada<sup>40</sup>, y un costo de producción estimado de US\$294 por tonelada<sup>41</sup>, la exportación de la soja desde la zona núcleo de producción es

<sup>39</sup> Sin retenciones a la exportación.

<sup>40</sup> Ver Sección 3 del Informe.

<sup>41</sup> Estimación a partir de datos de la Bolsa de Comercio de Rosario. Incluye los costos de producción para el cultivo (semillas, fertilizantes, etc.), y el costo de oportunidad de las áreas cultivadas.

marginalmente rentable para las dos cadenas, siendo los resultados un poco mejor con la cadena AR2 (*Camión directo*). Ver Tabla 4-2.

**Tabla 4-2. Evaluación de rentabilidad de las cadenas de exportación de la soja desde Rafaela (sin retenciones)**

	Origen Cadena	ARI	AR2
		Rafaela Camión por silo	Rafaela Camión directo
Costos de producción	US\$/ton	294,0	294,0
Costos logísticos	US\$/ton	82,1	61,5
<b>TOTAL (sin retenciones)</b>	<b>US\$/ton</b>	<b>376,1</b>	<b>355,5</b>
FOB Rosario	US\$/ton	360,0	360,0
<b>Rentabilidad</b>	<b>US\$/ton</b>	<b>-16,1</b>	<b>4,5</b>

Fuente: *Elaboración propia*

Incluyendo las retenciones para exportación, ninguna de las dos cadenas resultaría rentable, en los casos específicos analizados (Tabla 4-3).

**Tabla 4-3. Evaluación de rentabilidad de las cadenas de exportación de la soja desde Rafaela (con retenciones)**

	Origen Cadena	ARI	AR2
		Rafaela Camión por silo	Rafaela Camión directo
Costos de producción y logísticos	US\$/ton	376,1	355,5
Retenciones exportación (30% FOB)	US\$/ton	108,0	108,0
<b>TOTAL (con retenciones)</b>	<b>US\$/ton</b>	<b>484,1</b>	<b>463,0</b>
FOB Rosario	US\$/ton	360,0	360,0
<b>Rentabilidad</b>	<b>US\$/ton</b>	<b>-124,1</b>	<b>-103,0</b>

Fuente: *Elaboración propia*

Las estimaciones de la Tabla 4-3 incluyen una tasa de retenciones a la exportación de 30% del precio FOB: el nuevo gobierno argentino elegido a finales de 2015 redujo estas retenciones para la soja de 35% para 30%, indicando también que, a futuro, que estas retenciones tendrían una baja escalonada de 5% por año de gestión.<sup>42</sup>

La Tabla 4-4 estima el nivel de rentabilidad (por tonelada de soja) en exportar soja. Esta tabla cruza varias hipótesis de distancia de exportación (de 100 km a 1.000 km – suponiendo una cadena logística por camión, tipo ARI), y diferentes niveles de retenciones (de 0% a 35% del precio FOB). Los resultados presentados en la tabla tienen como hipótesis común que: (i) el precio FOB Rosario de la soja sigue a US\$360 por tonelada y (ii) se integran las cinco recomendaciones priorizadas para Argentina (Sección 3.6.1).

<sup>42</sup> <https://www.boletinoficial.gob.ar/#!DetalleNorma/138329/20151217>. La soja es la primera posición arancelaria, 12019000.

**Tabla 4-4. Rentabilidad de Exportación de la Soja (US\$/ton) como Función de la Distancia de Rosario y del Nivel de Retenciones a la Exportación<sup>43</sup>**

Distancia de Rosario(km)	Nivel de Retenciones							
	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%
100	95.4	77.4	59.4	41.4	23.4	5.4	-12.6	-30.6
200	76.0	63.6	45.6	27.6	9.6	-8.4	-26.4	-44.4
300	62.0	51.0	33.0	15.0	-3.0	-21.0	-39.0	-57.0
400	55.0	40.4	22.4	4.4	-13.6	-31.6	-49.6	-67.6
500	49.7	31.7	13.7	-4.3	-22.3	-40.3	-58.3	-76.3
600	43.0	25.0	7.0	-11.0	-29.0	-47.0	-65.0	-83.0
700	34.9	16.9	-1.1	-19.1	-37.1	-55.1	-73.1	-91.1
800	27.7	9.7	-8.3	-26.3	-44.3	-62.3	-80.3	-98.3
900	17.1	-0.9	-18.9	-36.9	-54.9	-72.9	-90.9	-108.9
1,000	6.5	-11.5	-29.5	-47.5	-65.5	-83.5	-101.5	-119.5

Fuente: Elaboración propia

Al precio FOB actual de la soja (U\$360 por tonelada en diciembre de 2015) y sin considerar la implementación de las recomendaciones de este informe para mejorar el desempeño logístico de las cadenas de suministro de soja, resulta que:

- Con los niveles anteriores y actuales de retenciones (35% y 30% respectivamente), la exportación de la soja es difícil de rentabilizar a cualquier distancia del Rosario.<sup>44</sup> Esta estimación ni siquiera toma en cuenta los costos de la tierra (alquilada o propia).
- Si el nivel de retenciones se redujera al 25%, la producción dentro de aproximadamente 100 km de Rosario lograría superar el umbral de rentabilidad para el caso analizado (si se implementaran las recomendaciones). Con una tasa de 15%, de retención, la producción dentro de aproximadamente 400 km de Rosario, la cual incluye un alto porcentaje de la producción actual, también sería probablemente rentable. Si se eliminaran todas las retenciones a las exportaciones de soja, la producción de hasta 1.000 km de Rosario conseguiría valores razonables de rentabilidad.

Cabe mencionar que las estimaciones de arriba no pueden cubrir todos los casos particulares en términos de costos de oportunidad (o de arrendamiento de las tierras sembradas), de costos de producción y de costos logísticos; las cadenas estudiadas son el reflejo de dos tendencias: (i) el precio FOB actual, comparado con los costos de producción y los costos logísticos, vuelve la producción de la soja apenas rentable; y (ii) las retenciones sobre los productos exportados merman las posibilidades de generar rentabilidad para los productores. Dejando de lado el tema de las retenciones, este fenómeno de rentabilidad marginal también se observa en los demás países estudiados, tanto como en otras partes del mundo (Estados Unidos).

<sup>43</sup> Sin considerar el costo de oportunidad y/o arrendamiento de la tierra.

<sup>44</sup> Estas estimaciones de la rentabilidad de la exportación de la soja son indicativas y se basan en los costos promedios de la producción y los rendimientos promedios de los terrenos como función de la distancia de Rosario.

Comparado con otros países exportadores de soja (EEUU, Brasil), las distancias de transporte entre la zona núcleo de producción y Rosario son relativamente cortas; en valor absoluto, los costos logísticos FAS hasta el puerto de embarque son relativamente modestos, estimados respectivamente, para las dos cadenas estudiadas, en US\$82 y US\$61 por tonelada. Estos costos logísticos representan respectivamente 23% y 17% del precio FOB Rosario, valor diciembre 2015.

El principal factor de costo es el transporte vial, el cual absorbe entre el 55% y el 60% de los costos logísticos totales. Cabe notar, en particular para la cadena logística directa (AR2), el peso substancial del ítem “impuestos y otros gastos”; este ítem incluye costos de control de calidad, comisiones y otros impuestos. Las prioridades para reducir los costos logísticos de estas cadenas desde la zona núcleo de producción se concentran en el transporte vial.

Las simulaciones efectuadas muestran que, aún en la zona núcleo de producción y sin incluir las retenciones, con el nivel un precio FOB de US\$360 por tonelada, la rentabilidad de la producción y exportación de la soja es reducida. Si bien se observa esta situación para otros grandes productores de soja (EEUU en particular), la aplicación de las tasas de retenciones, en la situación argentina, dificulta el acceso a la rentabilidad a la exportación.

#### **4.1.2 ¿QUÉ GANARÍA LA LOGÍSTICA DE LA SOJA EN TENER UN SISTEMA FERROVIARIO EFICIENTE?**

##### **El transporte de soja por ferrocarril tiene un papel modesto en Argentina.**

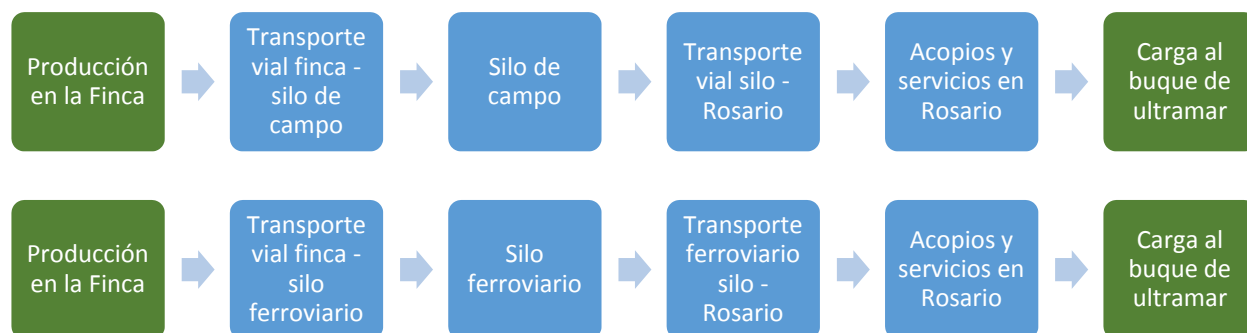
El ferrocarril representa una parte relativamente pequeña, alrededor del 13%, de la soja transportada a las diferentes terminales de la zona de Rosario. En los Estados Unidos, el 49% de la soja para la exportación es transportado hasta el puerto de exportación en barcasas, 31% por ferrocarril y 20% por camión (2011). Sin embargo, al tratarse de soja para en consumo interno, 55% del total es transportado por camión solamente.

En Argentina, la distancia media de las zonas de producción de la soja a los puertos / terminales de Rosario era de un poco menos de 300 km, la distancia media por camión era de aproximadamente 255 km y la distancia por ferrocarril en torno a los 590 km. La parte del transporte ferroviario es alrededor del 13% de las toneladas (6,2 Mt) y 25% de las toneladas-km (14,5 mil millones). Casi todo el transporte ferroviario es para distancias de más de 300 km, con un papel insignificante para distancias de menos de 300 km.

##### **Un ferrocarril eficiente es indispensable para poder expandir las zonas de producción.**

Los rendimientos ya son muy altos en la zona núcleo de producción sojera. Las previsiones de crecimiento de la producción de soja serán alcanzadas expandiendo las áreas sembradas a costa de que los costos de transporte de la soja, desde áreas remotas hasta Rosario, sean suficientemente bajos. Fueron modelizadas dos cadenas logísticas desde la región de Salta hasta Rosario (Figura 4-2).

**Figura 4-2. Cadenas Logísticas de Exportación de la Soja Argentina desde la Zona de Salta (Salta)**



Fuente: Elaboración propia

La primera de estas dos cadenas (AR3, *Camión para el transporte local y transporte ferroviario hasta Rosario*) considera una distancia total de transporte por camión de 1.020 km. La segunda cadena (AR4) utiliza el transporte por camión para el primer eslabón, y luego el tren desde el silo ferroviario hasta la terminal portuaria en Rosario. Esta cadena logística se apoya en la infraestructura del ferrocarril Belgrano Cargas, con una distancia de transporte total de 1.300 km.

La Tabla 4-5 indica un costo logístico, FAS en Rosario, de US\$159,1 por tonelada en la cadena AR3 (camión solo), y US\$89,1 por tonelada en la cadena AR4 (tren en la mayor parte del transporte).

Los costos kilométricos de estas dos cadenas logísticas son respectivamente US\$15,6c (AR3) y US\$6,8c (AR4). Cabe destacar lo siguiente: (i) la cadena logística AR4 tiene un costo logístico por tonelada del orden de magnitud a los observados en la zona núcleo de producción (AR1, camión por silo), a pesar de tener una distancia de transporte cuatro veces mayor. Esto muestra el potencial de ferrocarril para servir las zonas remotas de producción. (ii) En la cadena AR4, el costo del primer eslabón (camión local para el transporte de la finca al silo ferroviario, estimado en esta modelización a 100 km) tiene un costo casi tan importante como el del tren. Este hecho sigue mostrando la importancia a trabajar el eslabón vial, aún para cadenas logísticas apoyándose mayoritariamente en el tren. (iii) Con estos costos logísticos y el precio FOB Rosario actual de US\$360 por tonelada, ninguna de las dos cadenas alcanza una rentabilidad adecuada.



**Tabla 4-5. Desglose de Costos Logísticos, Cadenas desde Salta**

	Origen Cadena	AR3		AR4	
		Salta	Salta	Salta	Salta
		Camión por silo		Camión y tren	
Depósito en finca	US\$/ton	0,25	0%	0,25	0%
Transporte vial finca - silo de campo	US\$/ton	21,84	14%	21,84	25%
Servicios en silo de campo	US\$/ton	12,92	8%	12,92	15%
Transporte vial silo de campo - Rosario	US\$/ton	100,25	63%	0,00	0%
Transporte ferroviario silo de campo - Rosario	US\$/ton	0,00	0%	30,20	34%
Depósito en Rosario	US\$/ton	0,25	0%	0,25	0%
Gastos de márketing	US\$/ton	6,83	4%	6,83	8%
Impuestos y otros gastos (sin retenciones exportación)	US\$/ton	16,77	11%	16,77	19%
<b>TOTAL</b>	<b>US\$/ton</b>	<b>159,10</b>	<b>100%</b>	<b>89,06</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Con un sobre costo por ineficiencia estimado a US\$40 por tonelada, no hay transporte por ferrocarril de corta distancia.**

La tarifa promedio del promedio camión es de US\$10c a US\$15c por tonelada-km, mientras la tarifa promedio ferroviaria está alrededor de US\$3,7c. Además, las ineficiencias del transporte ferroviario añaden un costo, además de la tarifa, de unos US\$40 por tonelada, razón por la cual no hay transporte ferroviario de corta distancia, a pesar de tener una tarifa más baja. La Tabla 4-6 estima las toneladas y toneladas-km de soja transportadas en base a datos de 2013.

**Tabla 4-6. Repartición Modal con el Sistema de Transporte Actual (2013)**

	Unidad	Camión	FFCC	Total	% FFCC
Toneladas	Millón	42,6	6,19	48,8	13%
Toneladas-km	Millón	10.859	3.645	14.504	25%
Ingresos tarifas	US\$ millón	1.116	135	1.251	11%
Tarifa / tonelada	US\$	26,2	21,9	25,7	85%
Tarifa/ ton-km	US\$	0,103	0,037	0,086	43%
Distancia transporte	km	255,1	589,0	297,5	

Fuente: Elaboración propia

**Se estima que el costo por ineficiencia podría ser reducido de US\$40 por tonelada hasta US\$17 por tonelada. La cuota del FFCC, hasta en distancias cortas, se volvería significativa.**

Si la inversión actual en material rodante y en infraestructura fuera acompañada por un cambio en los métodos de gestión y organización ferroviario, el “costo ineficiencia” del transporte

ferroviario para la soja se podría reducir de 40 US\$/tonelada hacia 17 US\$/tonelada<sup>45</sup>. Si esta reducción se hubiera materializado en 2013, se estima que el transporte ferroviario de soja hubiera representado el 35% de las toneladas y el 54% de las toneladas-km transportadas. La distancia media de transporte por ferrocarril se habría reducido a 454 km (Tabla 4-7).

**Tabla 4-7. Repartición Modal con Mejora de la Eficiencia del Sistema Ferroviario**

	Unidad	Camión	FFCC	Total	% FFCC
Toneladas	Millón	31,6	17,19	48,8	35%
Toneladas-km	Millón	6.695	7.809	14.504	54%
Ingresos tarifas	US\$ millón	797	369	1,166	32%
Tarifa / tonelada	US\$	25,2	21,5	23,9	90%
Tarifa/ ton-km	US\$	0,119	0,047	0,080	59%
Distancia transporte	km	212,1	454,2	297,5	

Fuente: Elaboración propia

La relación ferroviaria promedio por tonelada-km aumentaría, aún cuando la propia tarifa base fuera la misma, ya que (i) la distancia media de transporte por ferrocarril se reduciría a cerca de 450 km, y (ii) las tarifas ferroviarias por kilómetro serían más altas en las distancias más cortas.

**En 2020, siendo eficiente, el sistema ferroviario podría transportar 50% de las toneladas de soja, y hasta el 70% de las toneladas-km.**

Suponiendo condiciones de precios internacionales más favorables para la soja, una producción de soja de 65 Mt en 2020 podrá ser lograda mayormente mediante la expansión de la zona de producción.

El aumento de la producción en zonas más remotas sólo será rentable si el transporte ferroviario se volviera más eficiente. Si se pudiera mejorar la eficiencia ferroviaria sin aumentar las tarifas, el modo ferroviario estaría cerca de 50% de las toneladas y más de 70% de las toneladas-km. La distancia media de transporte a Rosario sería de más de 400 km, con una distancia media del transporte automotor de 225 km y por FFCC de 600 km (Tabla 4-8).

**Tabla 4-8. Proyecciones de Repartición Modal con un Sistema Ferroviario Eficiente (2020)**

	Unidad	Camión	FFCC	Total	% FFCC
Toneladas	Millón	32,6	32,56	65,1	50%
Toneladas-km	Millón	7.249	19.317	26.566	73%
Ingresos tarifas	US\$ millón	811	713	1,524	47%
Tarifa / tonelada	US\$	24,9	21,9	23,4	94%
Tarifa/ ton-km	US\$	0,112	0,037	0,057	64%
Distancia transporte	km	222,6	593,2	407,9	

Fuente: Elaboración propia

<sup>45</sup> Siempre habrá alguna residual de costo por ineficiencia, como hay en otros países.

Mejorar la eficiencia del sistema ferroviario es indispensable, no sólo para poder acompañar la expansión de las áreas sembradas por soja, pero también para reducir los costos logísticos desde las zonas de producción actuales, remplazando cadenas actuales (por camión) por cadenas donde el tren tiene un papel predominante.

Las estimaciones de costos logísticos de una cadena con el tren desde Salta muestran que este modo de transporte puede ser competitivo, llegando a tener costos logísticos del orden de magnitud de los observados en la zona núcleo de producción (US\$89 por tonelada); en comparación, la cadena equivalente por camión muestra costos logísticos casi dos veces más altos (US\$159 por tonelada).

A pesar de tener tarifa por tonelada-km más baja que la del camión, el transporte ferroviario no consigue realizar su potencial. Se estimó un “costo por ineficiencia” de US\$40/por tonelada, para poder explicar la baja cuota modal del ferrocarril en el transporte de la soja. Este “costo por ineficiencia” podría ser reducido US\$17/tonelada; con esta hipótesis, el ferrocarril podría transportar hasta 35% de las toneladas hoy, y hasta 50% de las toneladas en 2020.

#### **4.1.3 ¿CUÁLES SON LOS ELEMENTOS CRÍTICOS DEL SISTEMA FERROVIARIO A MEJORAR?**

Las distancias de las principales zonas productoras de soja a las terminales fluviales son cortas: el ferrocarril tiene que ser altamente eficiente para ser competitivo con el camión. Con una operación eficiente, el FFCC podría conseguir una cuota modal del 35%. Lograrla requiere más que la inversión en infraestructura ferroviaria: también necesita un cambio de enfoque para el transporte ferroviario de la soja (y otros granos).

El transporte de trigo en Australia puede ser un punto de referencia útil para el transporte de la soja en Argentina. El Anexo 2 propone una descripción de las principales características del sistema de transporte ferroviario para la exportación de trigo desde Australia. Si bien el transporte de soja en los Estados Unidos y Canadá es quizás el más eficiente del mundo, las distancias de transporte no son comparables con las de Australia (miles de kilómetros en lugar de cientos de kilómetros, como en Argentina). Además, la producción de trigo de Australia (unos 35 Mt por año) es del mismo orden de magnitud que la producción de soja de Argentina (unos 50 Mt de toneladas por año). Australia tiene otra similitud con Argentina: se ha invertido lo suficiente en infraestructura ferroviaria y está ahora en un proceso de recuperación de la inversión diferida. A pesar de esta falta de inversión y gracias a una industria de transporte ferroviaria muy eficiente, la mayor parte del trigo en Australia se transporta por ferrocarril. El peso del transporte ferroviario varía en los diferentes estados de Australia, del 50% en el sur de Australia, con una distancia media al puerto de tan sólo 130 km, a 85% en Nueva Gales del Sur, donde la distancia media es de 410 km. Las distancias de los silos del interior a los terminales portuarios son comparables a las de Argentina.

Las tarifas ferroviarias del ferrocarril son alrededor de US\$5c por tonelada-km, comparable con la tarifa ferroviaria argentina (varía de unos US\$3c a US\$5c por tonelada-km). El precio del transporte vial australiano es mucho más bajo que el de Argentina, y muy parecido a las tarifas ferroviarias australianas: el transporte de camiones es mucho más competitivo en Australia que

en Argentina.<sup>46</sup> Así que, en Australia, el ferrocarril compite con el camión por la calidad del servicio y no por el precio. En la Argentina, la calidad del servicio ferroviario es muy inferior a la del transporte por camión, por lo que el ferrocarril tiene que competir con el precio. Si bien la tarifa ferroviaria es entre la mitad y el tercio de la del camión, el porcentaje de soja transportada por ferrocarril es de sólo 13%: aun con una tarifa baja, el FFCC no puede competir con el camión. La explicación se encuentra en la mala calidad del servicio, la falta de fiabilidad y la imprevisibilidad.

En base a este benchmark, los cuatro elementos críticos para mejorar el sistema ferroviario argentino para el transporte de la soja (entre otros beneficios) parecen ser los siguientes:

1. Estructura de comercialización;
2. Explotación de los trenes;
3. Tamaño y peso de los trenes;
4. Gestión de los movimientos de camiones.

### **1. Estructura de comercialización**

Argentina se está moviendo hacia un sistema de comercialización más integrado, pero está muy lejos del de Australia, muy integrado entre los actores de la cadena de suministro. Para lograr el grado de coordinación del sistema australiano, es preciso contar con mayor integración en el transporte de la soja desde la finca hasta la carga del buque de exportación. Los sistemas de comercialización de Paraguay Uruguay ya están siguiendo un patrón similar, pero mucho menos avanzados.

### **2. Explotación de los trenes**

La operación de los trenes debe ser por trenes unitarios (formación fija) y vagones con sistemas de carga y descarga compatibles con los que están en los silos del interior y de los puertos.

Conexiones eficientes de los terminales portuarios a la red ferroviaria son elementos esenciales para la expansión del rol del ferrocarril en las cadenas terrestres de la soja. Si bien una gran parte de los principales terminales portuarios tienen acceso ferroviario, algunas terminales no están conectados (por ejemplo: la terminal de Quebracho) y, para las terminales conectadas, la explotación ferroviaria carece de eficiencia.

Además, los silos del interior deben estar estratégicamente situados junto a la vía férrea, a intervalos de unos 50 kilómetros; cada silo tiene que tener una capacidad de carga de al menos diez vagones (alrededor de 1.000 toneladas). Las playas de maniobra tienen que permitir que los trenes unitarios puedan dejar vagones vacíos en el viaje de ida y recoger los vagones cargados en el viaje de vuelta sin necesidad de reformar el tren.

Para que estos cambios de explotación eficiente de los trenes se materialicen, se tendría que formar un grupo de trabajo incluyendo los productores de soja, las acopiadoras, los comerciantes

---

<sup>46</sup> Los camiones más grandes usualmente utilizados para transporte de trigo frecuentemente tienen cargas por eje mayores a los estándares y pueden armarse en dos o más unidades (haciendo un “tren terrestre”).

y exportadores, los operadores de terminales portuarias, el Ministerio del Interior y Transporte y un ente ferroviario estatal. El grupo de trabajo debería de tener un mandato claro y una amplia autoridad para implementar cambios en el servicio ferroviario para granos.

### 3. Tamaño y peso de los trenes

Las vías férreas deberían de tener una carga por eje de al menos 20 toneladas, y, preferiblemente 23 toneladas, para que un vagón pueda transportar 70 toneladas de soja. Un tren de 50 vagones que opera con 23 toneladas/eje se podría cargar 3.350 toneladas, en comparación de las 2.350 toneladas con una carga por eje de 18 toneladas (Tabla 4-9).

**Tabla 4-9. Variación de la Carga Neta Posible (ton) por Tren según Tamaño y Peso por Eje**

No. de vagones por tren	Peso por eje (ton)					
	16	17.5 <sup>1</sup>	18 <sup>2</sup>	20 <sup>3</sup>	21	23 <sup>4</sup>
40	1.560	1.800	1.880	2.200	2.360	2.680
50	1.950	2.250	2.350	2.750	2.950	3.350
60	2.340	2.700	2.820	3.300	3.540	4.020

Fuente: *Elaboración propia*

Notas: 1 Belgrano antes de renovación, 2 AFE de Uruguay, 3 Belgrano después de renovación, 4 Líneas principales de Australia

Hoy por hoy, las vías de Belgrano Cargas están siendo reconstruidas para una carga por eje de 20 toneladas. Para un tren de 40 vagones, será un peso neto de sólo 2.200 toneladas por tren. Esto daría a un costo de operación de alrededor de US\$6,4c por tonelada-km. Esto apenas compite con un camión B-tren que tiene un costo de operación estimada de menos US\$7c por tonelada-km. Si la carga por eje fuera de 23 toneladas y la longitud de los trenes de 50 vagones (dando un tren de 3.350 toneladas netas), la tarifa de recuperación de costos de la operación se reduciría a US\$5,5c por tonelada-km. Con esta tarifa, el ferrocarril tendría una cuota modal de aproximadamente entre 35% - 45% de las toneladas de soja exportadas, representando el 55% - 65% de las toneladas-km.

### 4. Gestión de los movimientos de camiones

La tasa de descarga de camiones en las terminales portuarias de Australia es bastante lenta y no mucho más rápida que las de Argentina, Uruguay y Paraguay. La principal ganancia de eficiencia en Australia radica en que las terminales tienen más básculas para camiones y más puertas de descarga, logrando manejar hasta seis camiones simultáneamente. Además, el sistema de cupos y citas para descargar tanto en los silos ferroviarios como en las terminales portuarias brinda mucha eficiencia al sistema. A diferencia del sistema australiano que gestiona el movimiento de camiones desde la finca o desde el silo, los sistemas de cupo de Nuevo Palmira y Paranaguá simplemente

han movido la fila de camiones de un lugar para otro, y han logrado finalmente poco para mejorar la eficiencia del sistema.

Modernizar el instrumento de producción ferroviario, infraestructura y material rodante, es el primer paso; las vías del Belgrano Cargas están siendo reconstruidas para una carga por eje de 20 toneladas. Para un tren de 40 vagones, esto le dará trenes de solamente 2.200 toneladas por tren, con un costo de operación se estima de alrededor de US\$0,06 por tonelada km. Esto es apenas competitiva con un camión B-tren que tiene un costo de operación estimada de menos US\$0,07 por tonelada km. Si la carga por eje se pudiera aumentar a 23 toneladas y la longitud de los trenes a 50 vagones (dando un tren de 3.350 toneladas netas). La tarifa de recuperación de costos de la operación se reduciría a alrededor de US\$5,5c por tonelada-km.

Tan importante como la infraestructura y el material rodante, es la eficiencia en la explotación de los trenes. El caso australiano, en las cadenas de exportación del trigo, es un caso interesante, gracias a una integración total, a través de una estructura de comercialización más integrada. Argentina ya tiene un buen nivel de integración de estas estructuras, pero sigue el caso australiano como modelo más completo. Mejorar los procesos de explotación de los trenes es fundamental: funcionar en trenes unitarios más largos y más pesados. La coordinación con los camiones tiene que ser optimizada, en adecuación con la capacidad de descarga de los camiones y de carga del tren.

La reorganización reciente del sistema ferroviario en Argentina, introduciendo una separación de la gestión de la infraestructura de la explotación de trenes, puede ser una oportunidad, dentro de una mayor integración vertical, que en el sector privado (por ejemplo, los exportadores), entren para optimizar la explotación de los trenes.

#### **4.1.4 ¿CUÁLES SERÍAN LOS BENEFICIOS DE MEJORAR EL ACCESO TERRESTRE A LAS ZONAS DE ROSARIO Y A LOS TERMINALES PORTUARIOS?**

**Durante el periodo pico de cosecha, hasta 14.000 camiones llegan cada diariamente a Rosario para descargar la soja.**

La soja es un producto agrícola de gran estacionalidad. La cosecha se efectúa entre los meses de enero a junio, con el pico entre marzo y mayo. El momento de mayor concentración de los granos cosechados se produce generalmente durante cuatro semanas, usualmente en abril. Estos meses son los de mayor demanda de transporte terrestre (como fluvial), alcanzando picos elevados que generan congestión principalmente en rutas y accesos a puertos. En el periodo pico de la cosecha de la soja, se estima que hasta 14.000 camiones llegan diariamente en las zonas portuarias de Rosario.

Dos factores contribuyen a esta congestión, frente al flujo masivo de camiones: (i) la travesía de las zonas urbanas, donde los camiones sojeros se mezclan con el tránsito local; y (ii) la propia congestión para acceder a los terminales portuarios donde descargar la soja. El primer factor resulta de la carencia de infraestructura vial dedicada, fomentando en particular una separación de los tráficos pesados de tránsito y del tráfico local. El segundo factor resulta a la vez de una infraestructura de acceso inmediato (o último kilómetro) en general deficiente (carreteras no

pavimentadas, estrechas, etc.), y por otro lado, de una capacidad de descarga de los camiones insuficiente en los puertos. Los camiones son utilizados como unidades de almacenamiento.

**Se estima que la congestión al llegar a Rosario añade US\$8,1 por tonelada al costo logístico de la soja exportada.**

Se estima que, en periodo pico de la cosecha, hasta 30 horas son necesarias para que un camión pueda descargar la soja en el terminal portuario. El costo de estos atrasos está estimado en US\$8,1 por tonelada. Se trata de un costo soportado por el transportador, integrado implícitamente en el flete vial: los contratos de transporte vial están basados en una tarifa kilométrica que no integra explícitamente los tiempos de espera, o los integra de manera global (dentro de un límite que puede ser 24h), pero sin posibilidad de cobrar separadamente los tiempos de espera. Este sobre costo corresponde a lo que se podría reducir del flete vial, si no hubiera congestión al llegar en los terminales portuarios, y suponiendo que las reducciones de costo se traduzcan en reducciones del flete.

Además de los beneficios para la propia cadena de exportación de la soja, los beneficios sociales para la ciudad y los habitantes pueden ser aún más importantes: reducción de la congestión, reducción de la siniestralidad vial, reducción de la contaminación local y otros impactos.

**Tres elementos permitirían mejorar la eficiencia de las cadenas logísticas al acceder a los terminales portuarios. Estos tres elementos dependen de actores diferentes, cuyos intereses no son necesariamente alineados.**

En primer lugar, como medida de costo-beneficio más alto, la generalización y aplicación efectiva del sistema de cupo para acceder a los terminales portuarios generaría beneficios substanciales. En base a las entrevistas realizadas, un sistema de cupo existe, pero no es aplicado, o es parcialmente aplicado. Los puertos de Paranaguá (Brasil) o Nueva Palmira (Uruguay) han implementado recién sistemas de cupo que han mejorado substancialmente problemas de “filas de camiones”. La implementación de esta medida podría estar coordinada por poderes públicos (como lo fue en el caso uruguayo), actores institucionales representando los intereses del sector (cámara de comercio) o un actor “dominante” de la cadena logística, típicamente puertos.

En segundo lugar, el aumento de la capacidad de descarga de los camiones en los terminales portuarios mejoraría la eficiencia de las cadenas logísticas, y contribuiría a reducir las filas de camiones esperando para entrar al puerto. Se trata de una inversión modesta, que les cabe a los actores portuarios.

En tercer lugar, inversión mucho más importante, mejorar la infraestructura vial de acceso a la ciudad y, más específicamente, a los terminales portuarios generará beneficios importantes para la eficiencia de estas cadenas logísticas; los beneficios serán también muy importantes para las

comunidades locales. Varios proyectos existen para separar los flujos de carga desde/para los puertos de la movilidad urbana<sup>47</sup>.

Durante el periodo pico de cosecha, 14.000 camiones llegan a la zona metropolitana de Rosario para descargar soja. Este flujo de camiones ocasiona problemas de congestión, que impactan negativamente tanto la eficiencia de la cadena de la soja como la movilidad urbana dentro de la ciudad; el embudo logístico aparece aún más fuerte en la zona norte de Rosario.

Se estima que, para las cadenas logísticas estudiadas, el sobre costo resultado de la congestión al llegar a Rosario es de US\$8,1 por tonelada; este sobre costo representa entre el 10% y el 13% del costo logístico FAS (cadenas AR1 / AR2). No se contabiliza en esta estimación el costo socioeconómico de la congestión causada por los camiones para la población local (tiempo perdido en congestión, seguridad vial, problemas sociales eventuales); este impacto puede ser aún más fuerte que el de la propia cadena de la soja.

Tres elementos de solución existen para resolver el problema, elementos de actores y niveles de inversión muy diferentes. La medida de mejor costo-eficiencia consiste en la generalización (y aplicación efectiva) del sistema de cupos; los puertos de Nueva Palmira o Paranaguá resolvieron buen parte del problema así. Por otra parte, les cabe a los operadores portuarios aumentar la capacidad de descarga de camiones. Finalmente, del lado del sector público, a un costo de inversión mayor, la mejora de la infraestructura vial de contorno y/o de acceso a los terminales es la tercera vertiente de intervención.

#### **4.1.5 ¿HAY AHORROS POSIBLES EN EL ESLABÓN VIAL?**

##### **Infraestructura vial en Argentina**

La red vial tiene una longitud total de cerca de 630.000 km (11% pavimentado), dividido en tres niveles administrativos: nacional, provincial y municipal. Más del 70% del volumen total de tráfico se concentran en la red nacional y provincial pavimentada; la red municipal consiste en caminos no pavimentados, caminos de acceso a fincas y caminos de acceso con volúmenes de tráfico muy bajos. La condición de la red vial troncal (aproximadamente 39.000 km) no está conocida en base a relevamientos recientes y publicados.

##### **El peso del transporte vial dentro de la cadena logística**

El eslabón vial representa el 50% - 60% del costo logístico FAS desde la zona núcleo de producción de la soja, y hasta el 77% desde Salta. En proporción, para las cadenas estudiadas, el transporte vial entre la finca y el silo de campo sale de 1,6 a 2 veces más caro que el transporte de larga distancia hasta Rosario: para estas cadenas, la tarifa de transporte de corta distancia es de US\$21,4c/ton-km, mientras que la tarifa de transporte de larga distancia oscila entre US\$13,7c/ton-km (cadena AR1) y US\$10,9c/ton-km (cadena AR2).

A título de comparación, estudios muestran que el flete vial de corta distancia en Estados Unidos está entre US\$16,7c/ton-km y US\$19,4c/ton-km<sup>48</sup>. El flete vial de corta distancia en Argentina es 15% más alto que el *benchmark* en Estados Unidos. Para el transporte de larga distancia, el flete

<sup>47</sup> Por ejemplo, el anillo de circunvalación de Rosario.

<sup>48</sup> Farm to Market: a soybean's journey, 2012



en Estados Unidos está estimado a US\$4.8c/ton-km<sup>49</sup>: el costo por tonelada-km es más del doble en Argentina comparado con los Estados Unidos.

### **Potencial de una mejoría de la infraestructura vial**

Se estima que mejorar la condición de la infraestructura vial troncal podría generar una reducción del costo de operación vehicular, en el transporte vial de larga distancia, del 20% del costo inicial. Esta disminución resultaría de una reducción de la rugosidad<sup>50</sup> de las carreteras troncales utilizadas entre las zonas de producción sojeras y Rosario. Para la cadena AR1, el costo logístico FAS en Rosario sería de US\$75,3/tonelada (-8%), y, para la cadena AR2, el costo logístico FAS en Rosario sería de US\$61,5/tonelada (-12%). Este análisis sólo incluye los beneficios para la cadena de la soja; mejorar la conectividad vial mejora obviamente el acceso para otras producciones, tanto como el acceso de la población a empleos y servicios sociales.

Por tratarse de un transporte de corta distancia, una disminución del costo del transporte en el eslabón finca – silo tendrá un impacto relativamente modesto sobre el costo logístico FAS. Sin embargo, el transporte vial de la finca al silo tiene riesgos importantes en términos de tiempo de recorrido y fiabilidad: a menudo, los caminos rurales no pavimentados no son transitables durante el periodo pico de cosecha. Atrasos en la disponibilidad de camiones en la finca para cargar la soja, en la entrega de la soja en el silo generan ineficiencias logísticas.

Por ser una parte esencial de las cadenas logísticas, el costo del transporte vial es importante: varía entre US\$37,4/tonelada y US\$45,1/tonelada, representando respectivamente entre 50% y 60% del costo FAS en Rosario. Es entonces importante poder reducir el precio del flete vial; además, el flete carretero argentino es más caro que el de Estados Unidos, en una proporción entre 15% y más de 100%, dependiendo del tipo de flete (de corta o larga distancia).

Mejorar la condición de la infraestructura vial puede contribuir a disminuir estos fletes, resultando en la disminución de costos de explotación; este análisis supone un mercado de transporte vial competitivo, donde una buena parte de las reducciones de costo se traduce en una reducción de flete. Se estima que el buen mantenimiento vial de la red troncal podría generar una reducción del costo FAS de entre -8% y -12%. Además, si bien mejorar los caminos rurales no se traduce en reducción de costos significativos, la eficiencia logística de la cadena sería aumentada por una mayor fiabilidad de los plazos de recepción y de entrega de la soja: estos caminos rurales a menudo no son transitables.

#### **4.1.6 ¿CUÁL ES LA EFICIENCIA DE LOS PUERTOS GRANELEROS DE LA ZONA DE ROSARIO?**

**La zona Rosario cuenta con una infraestructura portuaria fuerte, incluyendo 14 principales terminales graneleros dedicados y moviendo al año unos 33 millones de toneladas de grano.**

Argentina cuenta con una gran cantidad de puertos fluviales y marítimos dedicados a la exportación cerealera. Sólo en el área comprendida entre Timbúes y Arroyo Seco (70 km),

<sup>49</sup> 3<sup>rd</sup> DAT Carrier benchmark survey, 2013

<sup>50</sup> De 5 a 2 m/km.

existen 16 terminales graneleras, dedicadas a la carga y descarga de grano o al trasbordo de barcazas, y 10 plantas de molienda. Los puertos de San Martín y San Lorenzo, en la provincia de Santa Fe, son privados y congregan, alrededor de 33 millones de toneladas de granel, representando casi el 80% del movimiento del puerto brasileño de Paranaguá. A su vez, las cargas graneleras del complejo San Martín-San Lorenzo y de los puertos del área de Rosario representan, respectivamente, 16 y cuatro veces la carga granelera en el puerto uruguayo de Nueva Palmira<sup>51</sup>. Todos estos puertos tienen calado de 32 pies, lo que permite la llegada de los buques Panamax que no se cargarán completos (hasta 45.000 toneladas). La infraestructura con la que cuentan estos puertos se describe a continuación (Tabla 4-10).

**Tabla 4-10. Infraestructura Portuaria en la Zona de Rosario**

Terminal	KM	Operador	Calado (pies)	Acceso				Mue- lles	Plazas Camio- nes
				Vial	FFCC	Barca- zas	Bu- ques <sup>52</sup>		
Terminal 6	456	Bunge y Deheza	40	Sí	Sí	Sí	Sí	2	
Alto Parana (Metanol)	455	Resinfor y Dreyfus	32	Sí	No	No			
Quebracho	454	Cargill	32	Sí	No	Sí	Sí		
Nidera	451	Nidera	32	Sí	SÍ	No		1	
El Transito	449	Toepfer	32	Sí	No	No		700	
Dempa-Pampa	448	Bunge	32	Sí	SÍ	No	Sí	200	
ACA	446, 2	Cooperativas	32	Sí	SÍ	SÍ	SÍ	500	
Vicentin	445	Vicentin	32	Sí	SÍ	SÍ		3	
San Benito	441, 8	Molinos Rio de la Plata	32	Sí	Sí	No			
Terminal Puerto Rosario	423	TPR S.A.	32	Sí	SÍ	Sí			
Puerto Rosario	415	Servicios Portuarios S.A.	32	Sí	Sí	Sí			
Villa Gob. Galvez	407, 5	Cargill	32	Sí	Sí	-		600	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados por puertos, Bolsa de Comercio de Rosario y J.J. Hinrichsen, 2014.

<sup>51</sup> CEPAL, perfiles marítimos, 2011 y 2012.

<sup>52</sup> 270 m.

## Capacidad de los puertos fluviales

La capacidad de los puertos del *up-river* en las cercanías de Rosario es de casi 4,5 Mt, con un ritmo de carga de sólidos de 43 mil toneladas por hora. En aceites, la capacidad de almacenaje es de 681 mil toneladas y la capacidad de carga es de 9.200 toneladas por hora.

Los puertos dedicados a carga de cereales tienen ritmos de carga de buques que varían entre las 1.800 a 3.200 toneladas por hora, según las terminales. Durante la década de los años noventa y luego de la sanción de la Ley de Puertos, el sector privado modernizó sus instalaciones (Tabla 4-11).

**Tabla 4-11. Capacidad de Almacenamiento y Ritmo de Descarga / Carga en Terminales**

Terminal	Almacenaje (t)		Ritmo de Carga Buques (toneladas/h)
	Solidos	Aceite	
Terminal 6	715.000	143.000	2.175
Quebracho	700.000	82.000	1.800
Nidera	449.000	46.000	2.000
El Transito	162.000	10.000	1.700
Dempa-Pampa	370.000	35.000	3.100
ACA	240.000	40.000	1.600
Vicentin	370.000	50.000	2.100
San Benito	180.000	50.000	2.000
Puerto Rosario	205.000		3.200
Villa Gob. Galvez	200.000	35.000	1.600
Total / Promedio	3.591.000	491.000	2.130

*Fuente: Elaboración propia a partir de datos publicados por puertos, Bolsa de Comercio de Rosario y J.J. Hinrichsen, 2014.*

El volumen exportado por los puertos de Rosario representa, en promedio, 9,2 veces la capacidad de almacenamiento en estos puertos. En promedio para puertos cerealeros australianos, este ratio es de 9 veces. El ratio argentino es del orden de magnitud del australiano; sin embargo, las cadenas logísticas cerealeras australianas, más eficientes y predecibles que las argentinas, precisan de una capacidad de acopio substancialmente menor que las cadenas argentinas: una capacidad de almacenamiento mayor es necesaria en Argentina, al nivel de los puertos, para absorber las demoras y desincronizaciones del suministro del grano.

En promedio, el ritmo de carga de los buques es bueno, 2.130 toneladas por hora, significa que un buque puede estar cargado de uno a dos días. Estas tasas de carga se comparan con las observadas en terminales cerealeros australianos. Sin embargo, otros factores perjudican la eficiencia real de la carga de los buques, en particular los tiempos relacionados a: (i) practicaje y atraque de los buques en los muelles; (ii) movimientos sindicales; (iii) procesos administrativos.

Como benchmark, la Tabla 4-12 recapitula las características de eficiencia de los puertos cerealeros australianos.

**Tabla 4-12. Indicadores de Eficiencia de Puertos Cerealeros Australianos**

	Western Australia	South Australia	New South Wales	Queensland	Victoria	Total / Promedio
No. de terminales	4	6	2	4	3	19
Vol. Export. granos (Mt/año)	9,9	4,5	4,1	2,6	3,2	24,3
Capacidad de almacenamiento (Mt)	1,0		0,4	0,3	0,4	2,1
Volumen exportado / almacenamiento	9,9		9,8	8,4	7,8	9,0
Ritmo de carga buques (t/h)	1000-5000	600-2000	4000-5000	900-2200	650-2500	2310

Fuente: *Australia's bulk grain export supply chains, Australia Export Grains Innovation Center, 2014*

### Los costos portuarios han aumentado substancialmente.

Los costos portuarios incluyen: (i) las operaciones de descarga y de elevación en el buque; (ii) el estibaje, (iii) los controles fitosanitarios SENASA e independientes, (iv) el almacenaje, (v) las comisiones (en particular la del corredor FOB), y (iv) el despacho de aduanas. Estos costos portuarios son a veces denominados “fobbing”.

Si bien estos gastos de fobbing eran históricamente alrededor de US\$8 por tonelada, las entrevistas realizadas indican que estas gastos de fobbing están hoy por hoy en los US\$18-US\$20 por tonelada (excluyendo las retenciones para exportación), aunque la norma tendría que ser alrededor de US\$12-US\$16 por tonelada; estimaciones de la Bolsa de Comercio de Rosario para 2009 indicaban gastos de fobbing de US\$12 por tonelada.

En base a los indicadores “físicos” de eficiencia utilizados como referencia, los puertos cerealeros de la zona de Rosario son razonablemente eficientes. Sin embargo, algunos indicios tales como las filas de camiones al entrar en las terminales portuarias, tiempos de espera de los buques para cargar el grano, y gastos de fobbing importantes, dejan pensar que los puertos no son tan eficientes como parece. Además, el puerto uruguayo de Nueva Palmira está atrayendo tráfico paraguayos, los cuáles serían “naturalmente” clientes de los puertos de Rosario, demostrando una pérdida de competitividad

Si bien la ley de puertos y un sector privado dinámico, en años pasados, han invertido sustancialmente en la infraestructura portuaria, esta tendencia hoy por hoy terminó; el sistema portuario sigue viviendo sobre sus inversiones pasadas pero no se está desarrollando más. El clima de inversión, asuntos cambiarios, e incertidumbres sobre los mercados futuros de la soja (y cereales) pueden explicar esta situación.

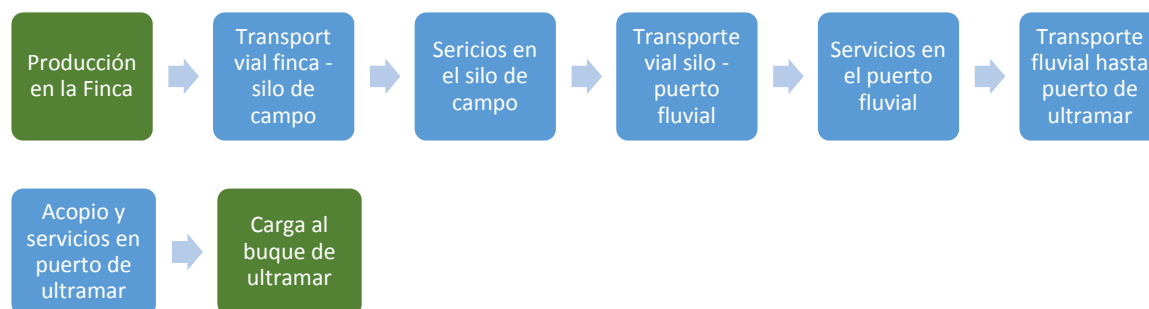
## 4.2 Paraguay

### 4.2.1 ¿CUÁL ES LA ESTRUCTURA DE LOS COSTOS LOGÍSTICOS PARA LA CADENA DE SUMINISTRO DE LA SOYA EN PARAGUAY?

#### Costos logísticos

La cadena logística modelada para la exportación de la soja paraguaya es la siguiente (Figura 4-3).

**Figura 4-3. – Cadena Logística de Exportación de la Soja Paraguaya**



Fuente: *Elaboración propia*

Una vez cosechada, la soja se transporta a los silos y centros de acopio que se encuentran diseminados en las zonas de cultivo para su almacenamiento. En general, la capacidad estática de almacenaje de los silos, en los principales departamentos productores de soja, fue acompañando en cierta manera al creciente volumen de producción a través de los años, creándose nuevas instalaciones o ampliando las ya existentes, tendencia que aún continúa.

Después de almacenada, la semilla de soja se transporta para su exportación a los puertos de embarque sobre los ríos Paraguay y Paraná (alrededor de un 60% en 2013) o a las plantas procesadoras para la extracción del aceite y preparación de tortas o pellets de soja (alrededor de un 37% en 2013); según informaciones de la Unión de Gremios de la Producción para la campaña 2014/2015, y atendiendo a la baja de precios internacionales de la soja, se estima que el porcentaje destinado a la extracción de aceite será alrededor del 50% del total de la producción.

Esta cadena logística estudiada tiene como origen la zona núcleo de producción de la soja, considerada como Caazapá. El puerto fluvial considera un terminal en la zona portuaria de Asunción (solo el 35% de las cadenas logísticas transbordan en el río Paraná). En las cadenas logísticas paraguayas para la soja, el puerto de ultramar puede ser Rosario (cadena PY1) o Nueva Palmira (cadena PY2). Se consideraron las distancias de transporte siguientes; (i) 350 km para el transporte vial, (ii) 1.140 km para el transporte fluvial de Asunción a Rosario; y (iii) 1.420 para el transporte fluvial de Asunción a Nueva Palmira.

## Repartición de costos

Las cadenas logísticas estudiadas muestran un costo logístico FAS de US\$148,2 por tonelada (cadena hasta Rosario, PY1) y US\$154,6 dólares por tonelada (cadena hasta Nueva Palmira, PY2). El costo por tonelada-km transportada es de US\$9,9c (cadena PY1), y de US\$8,7c (cadena PY2). La Tabla 4-13 indica el detalle del costo logístico para cada eslabón de la cadena.

**Tabla 4-13. Desglose de los Costos Logísticos desde Caazapá hasta Rosario y Nueva Palmira**

	Origen Cadena Destino	PY1		PY2	
		Caazapa Camión/Hidrovia Rosario		Caazapa Camión/Hidrovia Nueva Palmira	
Depósito en finca	US\$/ton	0,25	0%	0,25	0%
Transporte vial finca - silo de campo	US\$/ton	9,1	6%	9,1	6%
Servicios en silo	US\$/ton	10,65	7%	10,65	7%
Transporte vial silo de campo - Asunción	US\$/ton	47,85	32%	47,85	31%
Depósito en Asunción	US\$/ton	0,05	0%	0,05	0%
Gastos de márketing	US\$/ton	6,83	5%	6,83	4%
Impuestos y otros gastos	US\$/ton	24,57	17%	24,57	16%
Carga de barcasas puerto de Asunción	US\$/ton	11,23	8%	11,23	7%
Transporte fluvial Asunción - Rosario	US\$/ton	29,95	20%	29,95	19%
Descarga de barcasas Rosario	US\$/ton	7,48	5%	0,00	0%
Servicios en silo Rosario	US\$/ton	0,25	0%	0,00	0%
Transporte fluvial Rosario - Nueva Palmira	US\$/ton	0,00	0%	9,07	6%
Descarga de barcasas Nueva Palmira	US\$/ton	0,00	0%	4,81	3%
Servicios en silo Nueva Palmira	US\$/ton	0,00	0%	0,25	0%
<b>TOTAL</b>	<b>US\$/ton</b>	<b>148,20</b>		<b>154,60</b>	

Fuente: Elaboración propia

Para ambas cadenas, los principales costos dentro de la cadena logística son: transporte vial (39%, incluyendo el transporte corto y el transporte de larga distancia hasta Asunción), el transporte fluvial (20%), los impuestos y otros gastos (17%), y la descarga de barcaza (de 10% a 13%).

Se nota que la diferencia de costo logístico entre las dos cadenas es de aproximadamente US\$9 por tonelada, la logística hasta nueva Palmira representando un costo adicional de 6% del costo FAS de la cadena PY1. Entrevistas realizadas durante el estudio indicaron que las medidas impuestas por Argentina en la explotación de las barcasas en la hidrovía añadieron un sobrecosto de US\$8 a US\$9 por tonelada en el transporte fluvial entre Asunción y Rosario / Nueva Palmira.

## Costos de producción, costos logísticos y rentabilidad

Con un precio FOB en Rosario/Nueva Palmira de US\$360 por tonelada<sup>53</sup>, y un costo de producción estimado a US\$299 por tonelada en la zona de Caazapá, la exportación de la soja

<sup>53</sup> Ver sección 3.

desde esta zona núcleo de producción encuentra dificultades para alcanzar la rentabilidad (Tabla 4-14).

**Tabla 4-14. Evaluación de rentabilidad de las cadenas de exportación de la soja desde Caazapá**

	<b>Origen</b> <b>Destino</b>	<b>PY1</b>	<b>PY2</b>
		Caazapá Rosario	Caazapá Nueva Palmira
Costos de producción	US\$/ton	299,0	299,0
Costos logísticos	US\$/ton	148,2	154,6
<b>TOTAL</b>	<b>US\$/ton</b>	<b>447,2</b>	<b>453,6</b>
FOB Rosario/Nueva Palmira	US\$/ton	360,0	360,0
<b>Rentabilidad</b>	<b>US\$/ton</b>	<b>-87,2</b>	<b>-93,6</b>

Fuente: *Elaboración propia*

Cabe mencionar que las estimaciones arriba no pueden cubrir todos los casos particulares: los costos logísticos tanto como los costos de producción pueden variar substancialmente. Las cadenas estudiadas representan un caso estándar, pero sirven para poner en evidencia el alto costo logístico de exportación, que representa casi el 50% del total producción + logística, y dificulta la obtención de rentabilidad en la producción y exportación de soja.

Los costos logísticos FAS de exportación de la soja de Caazapá, en la zona núcleo de producción paraguaya, hasta Rosario son de US\$148,2 por tonelada; este costo logístico representa el 41% de precio FOB Rosario, valor diciembre 2015. El mismo representa US\$9,9c por tonelada-km transportada. En una cadena logística parecida, utilizando camión y barcazas en el Mississippi sobre un recorrido de 1.200 km, el costo logístico FAS entre Davenport (Il.) y New Orleans (La.) es de US\$1.9c por tonelada-km; los costos son casi 5 veces más altos en el caso paraguayo que en el caso estadounidense.

Los principales factores de costo son el transporte vial (39%) y el transporte fluvial (20%); a notar que los costos de carga/descarga de las barcazas no son marginales (13%). Las prioridades para reducir los costos logísticos se concentran en el transporte vial, el transporte fluvial, y los puertos fluviales.

Por último, las simulaciones efectuadas muestran que, aún en la zona núcleo de producción, con el nivel de un precio FOB de US\$360 por tonelada, la rentabilidad de la producción y exportación de la soja es difícil de alcanzar: los costos logísticos son demasiado altos para sacar rentabilidad de un FOB al nivel actual.

#### **4.2.2 ¿MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA VIAL BENEFICIARÍA LA RENTABILIDAD DE LA CADENA DE EXPORTACIÓN DE LA SOJA?**

##### **El peso del transporte vial dentro de la cadena logística**

En la cadena de exportación de la soja estudiada, el transporte vial, de la finca al silo, y del silo al puerto fluvial representan respectivamente 6% (US\$9,1/tonelada) y 32% (US\$47,8/tonelada) del costo logístico FAS hasta Rosario. En proporción, con distancias de transporte aproximadas en 20 km entre la finca y el silo y 330 km entre el silo y el puerto fluvial en el río Paraguay, el transporte de corta distancia, por tonelada-km, sale 3 veces más caro que el transporte de larga distancia hasta el puerto fluvial: los costos del transporte vial de corta y larga distancia son respectivamente de US\$36,4c y US\$14,5c por tonelada-km.<sup>54</sup>

Estos costos son elevados: a título de comparación, el flete vial de corta distancia está estimado a US\$21,8c/ton-km en Argentina, y el flete carretero de larga distancia está estimado a US\$13,7c/ton-km (cadena ARI).

##### **Infraestructura vial en Paraguay**

Paraguay posee una red vial de aproximadamente 60.100 km de extensión, de los cuales unos 9.910 km son rutas nacionales, unos 6.670 Km. son rutas departamentales y 44.060 Km. son caminos vecinales. Las rutas pavimentadas con capa asfáltica suman aproximadamente 5.460 km, mientras que las mejoradas (enripiadas y empedradas) suman 3.623 km. El resto de la red, unos 51.970 km, son caminos de tierra. Sólo el 40 % de las rutas nacionales y el 10 % de las departamentales están pavimentadas.

Las redes pavimentadas desarrolladas en los últimos años han mejorado la conectividad, pero todavía son insuficientes. Las redes de caminos no pavimentados, nacionales o vecinales, que han sido mejoradas, son también insuficientes en extensión, obligando a los usuarios a recorrer largas distancias a través de caminos de difícil tránsito hasta alcanzar la red pavimentada.

##### **Potencial de una mejoría de la infraestructura vial**

Se estima que mejorar la condición de la infraestructura vial podría generar una reducción del peso del eslabón “transporte vial” dentro de la cadena logística. El costo logístico del transporte vial de corta y larga distancia podría ser reducido a US\$42,6/tonelada, representando entonces el 32% del costo logístico FAS<sup>55</sup>. Este análisis supone que una reducción de costo se traduzca parcialmente en una reducción de flete. Este cálculo sólo incluye los beneficios para la cadena de la soja; mejorar la conectividad vial mejora obviamente el acceso para otras producciones, tanto como el acceso de la población a empleos y servicios sociales.

---

<sup>54</sup> Valores computados para el periodo pico de cosecha.

<sup>55</sup> Suponiendo una disminución de 6 a 2,5 de la rugosidad en las carreteras principales utilizadas por la exportación de la soja.

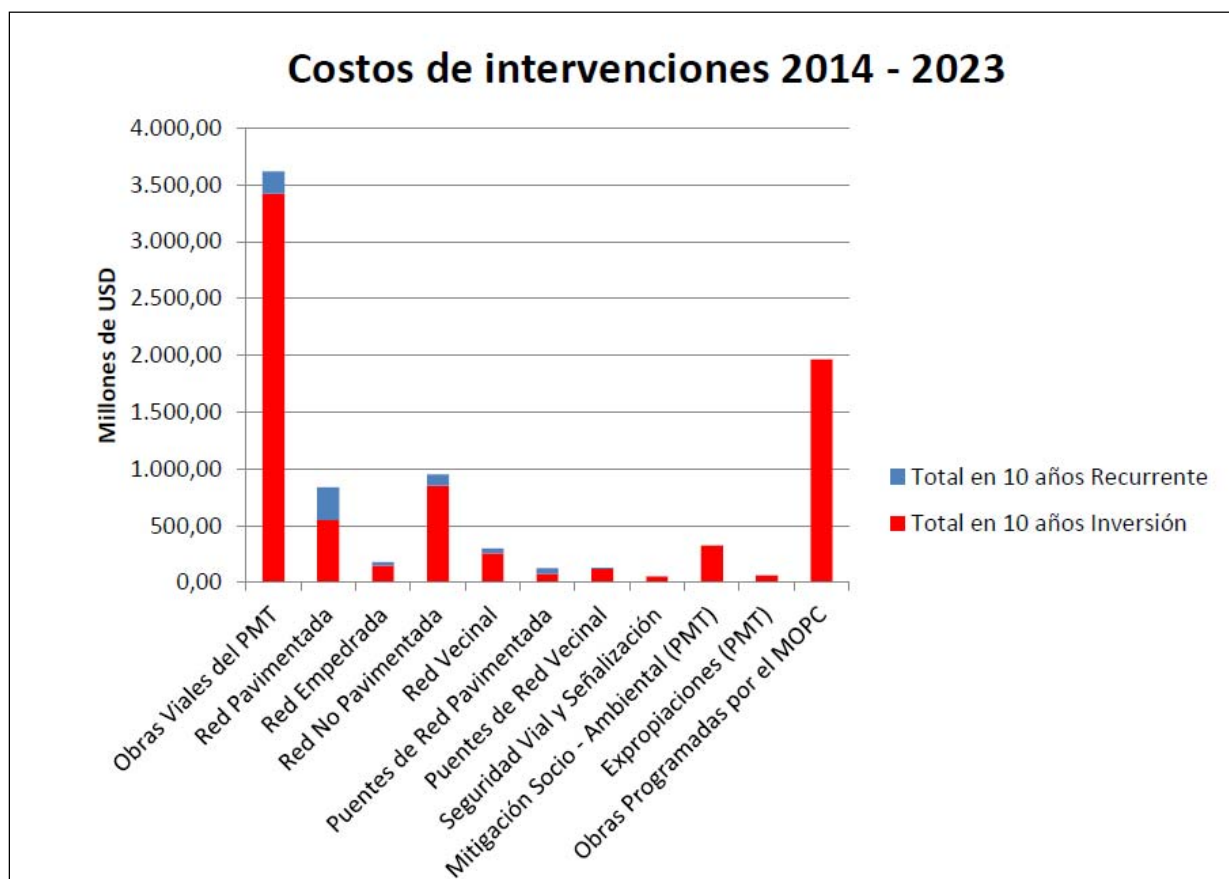


Las entrevistas realizadas con profesionales del sector mostraron la preocupación por el mal estado de los caminos rurales, impedimento fuerte para cadenas logísticas eficientes. Si bien el costo del transporte en el eslabón finca – silo es relativamente modesto (6%) en comparación del costo FAS, este eslabón presenta riesgos importantes para la coordinación e integración de la cadena de la soja: a menudo, caminos rurales no pavimentados no son transitables durante el periodo pico de cosecha (febrero-marzo), lo cual corresponde también al final de la temporada de lluvia en la zona semi-tropical húmeda. Atrasos en la disponibilidad de camiones en la finca, en la entrega de la soja en el silo generan ineficiencias logísticas.

**Mejorar la infraestructura vial rural precisará de una inversión pública fuerte.**

El Plan Maestro de Transporte (2013), en su componente denominado Plan de Inversión Vial, estima como resultado de la modelación realizada en dicho componente un programa de obras detallado para el período 2014 – 2023, el que se presenta separado en dos fases (Figura 4-4).

**Figura 4-4. Costos de Intervenciones Red Vial 2014-2023, Paraguay**



Fuente: Plan de Inversión Vial del Plan Maestro de Transporte - 2013

La primera fase, correspondiente al período 2014 – 2018, tiene una inversión para la red pavimentada de casi 327 millones de dólares y costos de mantenimiento de aproximadamente 150 millones de dólares (total 477 millones de dólares); la segunda fase, para el período 2019 –

2023, tendría una inversión total de 361 millones de dólares. En promedio, se estiman necesarios aproximadamente 84 millones de dólares por año para mejorar y mantener la red vial principal pavimentada. Una política de pavimentación progresiva, en 20 años de los caminos rurales esenciales para la conectividad rural (y el transporte de la producción) podría necesitar hasta 350 millones de dólares. El mero mantenimiento de la red rural no pavimentada precisa alrededor de 30 millones de dólares anualmente, sin incluir ningún desarrollo.

El costo del transporte vial en Paraguay es alto, perjudicando fuertemente la cadena logística de exportación de la soja: hacer en camión los 330 km de Caazapá a Asunción sale 1,6 veces más caro que hacer en barcazas los 1240 km de Asunción a Rosario. Asimismo, los costos unitarios del transporte vial, son superiores a referencias en Argentina.

Una intervención en la infraestructura vial es indispensable para poder bajar los costos de transporte carretero; un programa de rehabilitación de los corredores principales, pavimentados, podría generar una reducción de 11% del flete vial de larga distancia, al suponer que una parte de las economías en gastos de explotación se traduzcan en reducciones de flete. La intervención en los caminos rurales puede ser aún más urgente, considerando las dificultades de circulación en estos caminos: el eslabón finca – silo de campo presenta riesgos importantes para la coordinación e integración de la cadena de la soja, fuente de importantes ineficiencias.

#### **4.2.3 ¿QUÉ BENEFICIOS ESPERAR DE UNA MEJOR TRANSITABILIDAD POR ASUNCIÓN Y DEL ACCESO TERRESTRE A LOS PUERTOS?**

##### **El costo de la congestión al llegar en Asunción es alto.**

La soja es un producto agrícola de gran estacionalidad. Su plantación se inicia en el mes de octubre y la cosecha dura entre los meses de enero y abril; el “pico del pico” de la zafra son cuatro semanas, usualmente en febrero, durante las cuales casi la mitad de la soja está cosechada. Estos meses son los de mayor demanda de transporte tanto terrestre (como fluvial), alcanzando picos elevados que generan congestión principalmente en rutas y accesos a puertos. En el periodo pico de la cosecha de la soja, se estima que hasta 1.500 camiones llegan diariamente a las zonas portuarias de Asunción.

Dos factores contribuyen a esta congestión, frente al flujo masivo de camiones: (i) la travesía de las zonas urbanas, donde los camiones sojeros se mezclan con el tránsito local; y (ii) la propia congestión para acceder a los terminales portuarios donde descargar la mercadería. El primer factor resulta de la carencia de infraestructura vial urbana adecuada, estimulando en particular una separación de los tráficos pesados de tránsito y del tráfico local. El segundo factor resulta a la vez de una infraestructura de acceso inmediato (*last mile*) en general muy deficiente (carreteras no pavimentadas, estrechas, etc.), y por otro lado, de una capacidad de descarga de los camiones

insuficiente en los puertos. La falta de planificación en la implantación de los muelles portuarios explica, por parte, la deficiencia de la infraestructura vial de acceso inmediato.

Si bien la congestión vinculada a la travesía de la ciudad aparece modesta frente a los tiempos de espera para entrar a las zonas portuarias, se estima que, globalmente, en el periodo pico de la zafra, un camión precisa de 24 horas para ingresar en la zona metropolitana de Asunción y descargar el producto.

### **Los incentivos no son alineados para mejorar la situación.**

Si bien la mayor parte de la congestión resulta de la baja capacidad de descarga en los puertos, los operadores portuarios no tienen incentivos para aumentar esta capacidad de descarga, lo cual representaría un costo pero sin beneficio: el beneficio lo sacarían los camioneros que, hoy por hoy, hacen fila para entrar a los puertos.

Poderes públicos, sin embargo, podrían sacar un beneficio social, y parcialmente económico, en mejorar los accesos viales a las zonas portuarias o, aún mejor, en reglamentando estos mismos accesos. En el caso de Nueva Palmira, la organización de playas de espera para camiones fuera de la ciudad ha disminuido substancialmente los niveles de congestión al acceder al puerto, con impactos sociales y económicos positivos.

### **¿Qué se podría ganar?**

Se estima que una reducción a cuatro horas de los tiempos de acceso y de espera para descargar en los puertos de Asunción podría generar una economía de US\$6,5 por tonelada de soja, representando casi el 10% de los costos logísticos terrestres, hasta el puerto fluvial.

Sin embargo, cabe mencionar que, en Paraguay, los precios del flete vial no tienen ningún componente de tiempo (precios kilométricos); esta disminución del costo, para el camionero, repercutiría a mediano plazo en el flete vial, resultando de una operación más eficiente de los camiones.

Además de los beneficios para la propia cadena de exportación de la soja, los beneficios sociales para la ciudad y los habitantes son aún más importantes: reducción de la congestión, reducción de la siniestralidad vial, reducción de la contaminación local y reducción de otros impactos sociales locales.

### **¿Cómo hacerlo?**

La medida con mejor costo beneficio es la organización de un sistema de playa de espera fuera de la ciudad para los camioneros, a través del cual sólo los camiones con pre-inscripción, con fecha y hora, pueden acceder al terminal portuario indicado. Nueva Palmira ha implantado con éxito este tipo de sistema (Recuadro 4-1).

#### **Recuadro 4-1. El Caso del Triángulo de Nueva Palmira**

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Uruguay impulsó la creación de un Sistema de Gestión Vehicular informatizado de entrada al puerto de Nueva Palmira para los vehículos de carga. Este sistema organiza playas de estacionamiento dentro de los propios predios de acopio o en terrenos especialmente acondicionados para recibir un mínimo de 100 camiones, donde se registra el ingreso de cada camión a las playas. Cuando cuenta con toda la documentación y se le solicita la entrada desde la terminal portuaria puede ingresar a un área de pre-embarque denominada “triángulo”, con capacidad para sólo 150 camiones, donde se realizan los controles aduaneros pertinentes y se habilita el ingreso a la terminal propiamente dicha. Este sistema de cupos resolvió, en buena parte, el problema de las “filas de camiones” para entrar al puerto; también permitió tener una mejor fiscalización de las cargas, recolección de datos, seguridad vial, y ayudó a tratar problemas sociales localizados.

La planificación del uso del suelo y de las infraestructuras de transporte es el segundo elemento para mejorar este eslabón de las cadenas logísticas: planificar para autorizar la implantación de nuevos muelles solamente en las zonas suficientemente lejanas de la ciudad / en las zonas con accesos viales dimensionados para un tráfico pesado fuerte. La inversión de infraestructura vial para la *última milla* hacia los terminales portuarios puede ser un elemento oneroso: se estima que la pavimentación y la adaptación a normas geométricas para un tráfico pesado de los 15 puertos de la zona de Asunción con más tráfico (representando más del 60%) de la exportación de la soja, podría representar una inversión de 60 millones de dólares.

Los tiempos de espera de los camiones para entrar a los terminales portuarios de Asunción, que pueden llevar hasta 24 horas, tienen un impacto significativo en la eficiencia de la cadena logística terrestre. Se estima que el sobrecosto del tiempo en exceso de espera es de US\$6,5 por tonelada de soja; este monto representa casi el 10% de los costos logísticos terrestres hasta embarcar en el puerto fluvial. Ya que el flete no incluye un componente de remuneración por tiempo, este costo está internalizado en el flete por tonelada-km. Además, las “filas de camiones” esperando para entrar al puerto tienen un costo socioeconómico fuerte para las comunidades locales, cual no está cuantificado en esta evaluación.

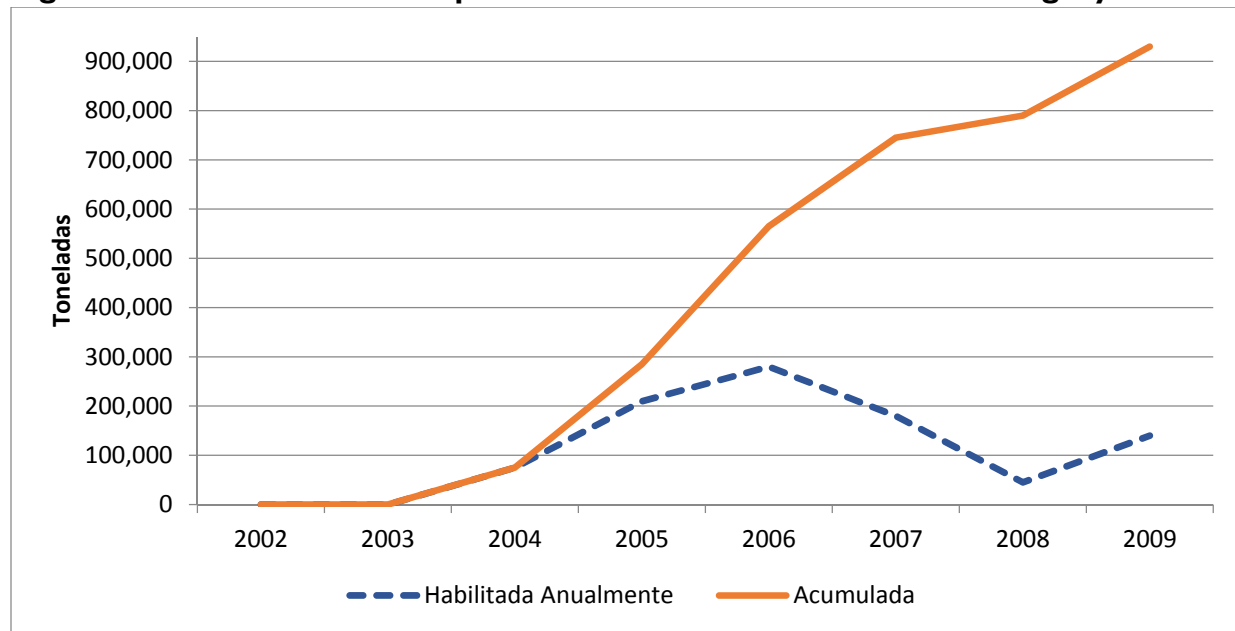
#### **4.2.4 ¿LOS PUERTOS SON UNA RESTRICCIÓN PARA LA EFICIENCIA DE LA CADENA DE EXPORTACIÓN DE LA SOJA?**

**El sector portuario paraguayo ha tenido un crecimiento fuerte en los diez años pasados.**

El repunte de la demanda de grano generó una dinámica de crecimiento de la inversión en infraestructura portuaria paraguaya y, por consiguiente, una mejora sustancial en la cantidad y calidad en los servicios ofrecidos por los puertos.

De los 26 puertos graneleros dedicados, en exclusiva, al movimiento de soja, 16 se encuentran a orillas del río Paraguay y cuentan con una capacidad estática de 647.000 toneladas. Los 10 restantes, sobre el río Paraná, suman una capacidad estática total de 386.000 toneladas. Hasta 2003, Paraguay sólo contaba con cuatro puertos graneleros para soja, todos ellos sobre el Paraguay, lo que significa que en menos de una década se han instalado 22 puertos nuevos sólo para este grano (Figura 4-5).<sup>56</sup>

**Figura 4-5. Evolución de la Capacidad Estática de los Puertos en Paraguay**



Fuente: Elaboración propia, en base a datos de la DMM.

### **En la zona de Asunción, el crecimiento ha sido desordenado.**

Sin embargo, la falta de una política integral de transporte y del uso del suelo enfocada a determinar cuáles son las prioridades y las inversiones correspondientes, tanto públicas como privadas, ha derivado en que dicho crecimiento se haya producido de manera desordenada. La mayor parte de la capacidad portuaria se aglutina a lo largo de 72 kilómetros alrededor del área de Asunción, lo que implica importantes densidades de tráfico no sólo fluvial, sino también vial de acceso a los puertos. Como se ha dicho, esta situación, combinada con una mala gestión de la interfaz transporte carretero-transporte fluvial ocasiona que se produzcan larguísimas esperas en los puertos para descargar, sumando incluso más de 24 horas a las 11 horas que tardaría un camión normalmente en hacer en trayecto al puerto –entre cuatro y cinco horas– y descargar –seis horas.

<sup>56</sup> Plan Maestro de Transporte de Paraguay, 2013.

### **La capacidad de los puertos fluviales aparece suficiente, pero con tasas de carga / descarga demasiado bajas.**

La capacidad de los puertos fluviales depende: (i) de la capacidad de descarga de los camiones entrante, (ii) de la capacidad de carga de los buques y, (iii) de la capacidad de almacenamiento en el recinto portuario. Además de eventual procesamiento del grano, este último parámetro permite absorber el diferencial entre velocidades de carga / descarga y atrasos en la llegada de convoyes fluviales.

Los varios terminales portuarios tienen situaciones diferentes. Típicamente, un terminal portuario con tiene 2 balanzas de descarga (capacidad típica: 300 t/hora) y una cinta de carga de las barcazas (capacidad de 500 a 600 t/hora). Un convoy de 20 barcazas transportando 40.000 toneladas de soja de Asunción aguas abajo necesita 3 días para estar cargado. El tiempo de descarga de los 1.200 camiones necesarios para llenar el convoy fluvial es de 5 a 6 días.

La capacidad de descarga / carga de los puertos es baja, resultando en (i) largas colas de camiones para descargar la soja, y (ii) inmovilizaciones largas de las barcazas al cargar el grano.

Los años pasados vieron una inversión significativa privada en el sector de puertos. De las 27 empresas manejando 40 terminales en los ríos Paraguay y Paraná, 26 son puertos graneleros dedicados. Globalmente, son terminales portuarias de pequeño o mediano porte, con infraestructura y eficiencia limitada. La atomización de las terminales portuarias puede constituir un freno para inversiones que mejorarían la capacidad de las mismas, inversiones que serían superior a lo que estas terminales (empresas) pueden absorber.

#### **4.2.5 ¿EXPORTAR DESDE BOQUERÓN: UNA OPORTUNIDAD?**

Los precios internacionales actuales de la soja son bajos, y ya resultó que exportar desde la zona núcleo de producción resulta ser una operación de rentabilidad cuestionable. Sin embargo, en caso de un aumento, en los años que vienen del precio de la soja, la provincia de Boquerón (como la del Chaco) podría ser considerada como una posible área de expansión para el cultivo y la exportación de la soja. Esta área, ubicada en la zona noroeste del país, en las fronteras con Bolivia y Argentina tiene hoy por hoy unos cultivos extensivos y una infraestructura de transporte básica. Esta sección examina bajo qué condiciones producir y exportar soja desde esta zona remota podría ser factible.

#### **Las dos cadenas logísticas estudiadas.**

Dos cadenas logísticas fueron estudiadas; estas cadenas logísticas tienen características comunes: (i) inician en Boquerón, y (ii) terminan en Rosario. Las dos cadenas se diferencian en lo siguiente:

- PY5: el transporte desde Boquerón se hace por camión hasta Asunción, donde la soja está cargada en barcazas para Rosario;

- PY6: el transporte desde Boquerón se hace por tren hasta el puerto fluvial de Concepción, donde la soja está cargada en barcazas que van directamente a Rosario.

Estas dos cadenas son hipotéticas, por un lado por la falta de producción de soja, en gran escala, en Boquerón, por otro lado ya que el ferrocarril no existe.

**Si bien la cadena con transporte por camión (PY5) es cara, la cadena ferroviaria es más barata que la cadena básica (PY1).**

Estas dos cadenas logísticas muestran costos logísticos FAS de US\$185,8 por tonelada (cadena por camión y barcaza, PY5) y US\$125,3 dólares por tonelada (cadena por FFCC y barcaza, PY6). Ver Tabla 4-15.

**Tabla 4-15. Desglose de costos Logísticos desde Boquerón**

	Origen Cadena Puerto fluvial Puerto de ultramar	PY5		PY6	
		Boquerón Camión / Barcaza Asunción Rosario		Boquerón FFCC / Barcaza Concepción Rosario	
Depósito en finca	US\$/ton	0,25	0%	0,25	0%
Transporte vial finca - silo de campo	US\$/ton	12,85	7%	19,1	15%
Servicios en silo	US\$/ton	10,65	6%	10,65	9%
Transporte vial silo de campo - Concepción	US\$/ton	0,00	0%	13,97	11%
Transporte vial silo de campo - Asunción	US\$/ton	81,73	44%	0,00	0%
Carga de barcazas en Concepción	US\$/ton	0,00	0%	8,15	7%
Transporte fluvial Concepción - Rosario	US\$/ton	0,00	0%	36,09	29%
Gastos de marketing	US\$/ton	6,83	4%	6,83	5%
Impuestos y otros gastos	US\$/ton	24,57	13%	24,57	20%
Carga de barcazas puerto de Asunción	US\$/ton	11,23	6%	0,00	0%
Transporte fluvial Asunción - Rosario	US\$/ton	29,95	16%	0,00	0%
Descarga de barcazas Rosario	US\$/ton	7,48	4%	5,43	4%
Servicios en silo Rosario	US\$/ton	0,25	0%	0,25	0%
<b>TOTAL</b>	<b>US\$/ton</b>	<b>185,83</b>	<b>100%</b>	<b>125,28</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

La cadena PY5 (camión y barcaza) tiene un costo logístico FAS en Rosario alto, estimado en 25% más que el costo de la cadena actual PY1 (camión desde Caazapá y barcaza); con un costo por tonelada-km de US\$10,4c, esta cadena es aún más cara, por ton-km, que la cadena PY1. Sin embargo, es interesante notar que la cadena PY6 tiene un costo logístico FAS en Rosario 15% menor que la cadena de referencia PY1, a pesar de distancias de transporte más grandes. El costo logístico, bajo, de US\$6,5c por tonelada-km obtenido en esta cadena por el uso del ferrocarril asociado con el transporte fluvial permite lograr este resultado.

La inversión necesaria para viabilizar la cadena PY6 es muy importante, incluyendo la construcción de unos 400 km de vía férrea. Si bien esta nueva infraestructura podría permitir un aumento de la producción sojera expandiendo las áreas cultivadas hasta Boquerón, la rentabilidad socioeconómica de esta inversión queda por estudiar.

El ferrocarril permite obtener costos logísticos competitivos para la producción y exportación de soja desde la zona de Boquerón. El costo logístico FAS Rosario desde Boquerón, incluyendo la carga de barcazas en Concepción, resulta en US\$125,3 por tonelada, o sea US\$6,5c por tonelada-km. Estos costos logísticos son hasta más bajos que los desde la zona núcleo de producción hacia Rosario (cadena PY1).

Estos costos logísticos bajos son logrados por el ferrocarril, que hoy no existe. La inversión necesaria es muy importante, incluyendo la construcción de unos 400 km de vía férrea. Un estudio de rentabilidad económica de esta inversión permitiría entender mejor el potencial de esta inversión, para la soja y el desarrollo socioeconómico del país.

#### **4.2.6 ¿CUÁLES SON LAS FUERZAS Y DEBILIDADES DE LA INDUSTRIA DE TRANSPORTE EN LA HIDROVÍA?**

**Considerando las perspectivas de producción y exportación a mediano plazo, la capacidad de transporte fluvial es suficiente.**

La industria de transporte fluvial en la hidrovía Paraná-Paraguay es fuerte, dominada (90%) por la flota de bandera paraguaya. Esta flota combina transporte autopropulsado y barcazas para transporte de granel sólido y líquido, aunque con una preponderancia del sistema remolcador-barcaza. El Centro de Armadores Fluviales y Marítimos de Paraguay estimaba, en 2013, en 2.600 y 180-200 las barcazas y los remolcadores registrados y operando con bandera paraguaya. El transporte de granel sólido es el predominante en concordancia con la mayor demanda que representan la soja y el mineral de hierro.

En lo que se refiere al transporte de granel sólido, 21 empresas cuentan con 1.611 barcazas con una capacidad total de aproximadamente 2,77 millones de metros cúbicos de bodega (datos 2011), equivaliendo a casi 2,08 millones de toneladas de soja. La flota, tanto las barcazas como los remolcadores, es relativamente nueva.

Estimando una rotación promedio de 12 viajes al año, el potencial de transporte al año es de 25 millones de toneladas. Ahora bien, si se ejecutan las obras de señalización y dragado que requiere el río y se optimizan las operaciones portuarias el número de viajes al año debe incrementarse mejorando la capacidad dinámica antes referida.

Globalmente, esta capacidad de transporte fluvial es suficiente en relación a la demanda de exportación de la soja en los años recientes y para el corto plazo: en 2013, la exportación de soja por vía fluvial acercó los 4,6 Mt, significando que, suponiendo un factor de falta de disponibilidad



de la flota por el transporte de otras mercaderías, reparaciones, etc., toda la producción de soja podría ser transportada en 4 a 6 meses. Sin embargo, si se materializasen las perspectivas de crecimiento de producción de la soja (más de 10 Mt en 2020), la capacidad de transporte llegaría a su límite; la competencia por parte de otros productos para transporte fluvial (mineral de hierro de Corumbá por ejemplo, si el precio del acero volviera a subir) acentuarían la presión sobre la capacidad de transporte fluvial.

**Bajos comparados con el camión o el ferrocarril, los precios de transporte fluvial en la hidrovía Paraná-Paraguay son altos, cuando son comparados con benchmarks internacionales.**

Durante el periodo del pico, aproximadamente de febrero a marzo, el precio del transporte fluvial desde la zona portuaria de Asunción hasta Rosario está estimado en US\$2,6c por tonelada-km<sup>57</sup>: casi US\$30 por tonelada entre Asunción y Rosario, incluyendo sobre costos para configurar los convoyes de barcasas en Confluencia. Para ir hasta Nueva Palmira, son US\$9 adicionales por tonelada, incluyendo los sobrecostos resultando de las maniobras suplementares impuestas por las autoridades argentinas (cierre del amarradero de La Paloma, reducción del número de barcasas por convoye, de 20 a 12, entre San Lorenzo, al norte de Rosario, y Nueva Palmira).

A título de referencia, los precios del flete fluvial en la bacía del río Mississippi son sustancialmente más bajos: el transporte de la tonelada de soja entre Davenport (IA) y New Orleans (LA) cuesta US\$22,5 por tonelada; este flete representa una tarifa de US\$1,9c por tonelada-km, aproximadamente 25% más barato que el observado en la hidrovía Paraná-Paraguay (sin contar los sobrecostos). En el caso estadounidense, la economía de escala, en particular, vuelve el transporte fluvial más eficiente: si bien un convoy sale de Asunción cargado a 30,000 toneladas (convoye de 20 barcasas), un convoye típico en el Mississippi lleva 40 barcasas y carga 60.000 toneladas. Parte de la ineficiencia en el transporte fluvial deriva del régimen hidrográfico y del calado de la parte superior del río Paraguay que limitan la carga máxima de las barcasas; en promedio, están solamente están 60% llenas.

El sector del transporte fluvial es concentrado: cinco empresas paraguayas poseen el 60% de la capacidad total de transporte. Este mercado concentrado lleva a pocas empresas en posición dominante a fijar el flete, sobre todo durante el periodo pido de cosecha. Esta situación ha generado una tendencia a la integración vertical en la cadena logística, buscando control en el eslabón fluvial (comerciantes comprando capacidad propia de transporte fluvial).

En términos de flota fluvial, la hidrovía Paraná-Paraguay tiene una capacidad de transporte importante, y suficiente considerando la demanda de transporte de hoy; sin embargo, la capacidad máxima de transporte es alcanzada durante el periodo pico. Esta capacidad de transporte podría volverse demasiado acotada, si

---

<sup>57</sup> Flete fluvial solamente, sin los costos de carga / descarga.

la demanda de transporte generada por otros productos empezara a aumentar (mineral de hierro de Corumbá, cuyas perspectivas fueron reducidas, considerando la caída de precio del acero).

El flete del transporte fluvial es mucho más bajo que el flete carretero. Sin embargo, los precios observados en la hidrovía Paraná-Paraguay son 25% más altos que los observados en el Mississippi, sin contar los sobrecostos específicos de la hidrovía. Estos fletes fluviales altos se explican por un nivel de competencia reducido durante el periodo pico de cosecha, tanto como por restricciones físicas (calado, especialmente *upstream*, y en algunos pasos) e ineficiencias operativas de la hidrovía.

#### **4.2.7 ¿CUÁL ES EL POTENCIAL DE UN MEJOR FUNCIONAMIENTO DE LA HIDROVÍA PARANÁ-PARAGUAY?**

**El carácter fronterizo de la hidrovía Paraná-Paraguay obliga a los cinco países ribereños a una estrecha cooperación con el objetivo de facilitar la navegación.**

El río Paraguay es la única salida natural al océano Atlántico de Paraguay (y Bolivia). Tiene una extensión de 3.442 km, desde Puerto Cáceres, en Brasil, hasta el puerto de Nueva Palmira, en la orilla uruguaya del río de la Plata. Encuentra el río Paraná, de 2.625 km de longitud desde el Mato Grosso, en el Paso de la Patria, cerca de la ciudad argentina de Corrientes, desde donde forman uno solo río (la hidrovía Paraná-Paraguay) que recorre 1.020 km hasta su desembocadura en Nueva Palmira.

El carácter fronterizo de la hidrovía obliga los cinco países ribereños (Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay) a una estrecha cooperación con el objetivo de facilitar la navegación, tanto desde el punto de vista institucional como desde el punto de vista del mejoramiento de las condiciones físicas de la hidrovía. En 1969, los cinco países firmaron el Tratado de la Cuenca del Plata y, en 1989, se formó el Comité Intergubernamental de la Hidrovía (CIH), con funciones concretas y secretaría permanente en Buenos Aires. Los acuerdos en el tratado se ponen en práctica a través de una serie de protocolos pero ningún país ha firmado la totalidad de los mismos, lo que, a menudo, deriva en problemas para la navegación, la acreditación las de tripulaciones, o el estacionamiento de navíos de una u otra nacionalidad.

Por ejemplo, la responsabilidad sobre el dragado del río, que debe ser, como mínimo, bilateral y por lo tanto, requiere que fuertes instituciones de diferentes nacionalidades propongan en común sus intereses particulares.

#### **Restricciones físicas en el uso de la hidrovía**

Hoy por hoy, las restricciones de la hidrovía son las siguientes:

- *Limitaciones de calado.* (i) 7-8 pies desde Puerto Cáceres a Asunción; (ii) 10 pies de Asunción a Santa Fe y de Puerto Iguazú a Confluencia (Alto Paraná); (iii) 25 pies de Santa fe a Puerto San Martin; (iv) 34 pies de Puerto San Martin al inicio de la hidrovía. En periodo de estiaje, estos calados pueden ser disminuidos.

- *Pasos críticos.* Entre el río Apa y Asunción, el río Paraguay tiene 9 pasos críticos que limitan el número de barcazas en los convoyes y crean parones en la navegación debido a envaramiento y un calado insuficiente. Entre Asunción y Corrientes, 4 pasos críticos restringen, de la misma manera, el tamaño y la eficiencia de la navegación fluvial. Cabe mencionar que, por otro lado, la degradación del medio ambiente en años recientes se traduce en una pronunciada bajada cíclica del río entre octubre y mediados de febrero y, en consecuencia, menores caudales y calados.

Estas limitaciones físicas impactan el tamaño y la carga máxima posible para los convoyes. De Corumbá a Asunción, los convoyes son, de máximo 4x4 barcazas (convoye 22.000 t). De Asunción a Confluencia, son convoyes de 4x5 barcazas (convoye 30.000 t); de Confluencia a Rosario, son convoyes de hasta 4x8 barcazas (convoye 50.000 t). En periodo de estiaje, por la reducción del calado que puede ser de hasta 3 pies, la carga transportada es reducida, y la explotación de los convoyes de barcaza está demorada por los varios fraccionamientos de los convoyes, requerido para pasar los pasos críticos.

### **Restricciones operacionales en la navegación**

Otras restricciones impactan la eficiencia de la navegación:

- *Limitaciones en la señalización.* Al norte de Asunción, el río Paraguay carece de señalización, impidiendo la navegación nocturna.
- Limitaciones en las reglas de operación de la hidrovía.
- Además, medidas políticas a nivel nacional pueden afectar a la navegación de las barcazas de los demás países. Ejemplo de ello son las recientes restricciones impuestas por el gobierno argentino alegando condiciones de seguridad, que han afectado la capacidad paraguaya de situar su producto granelero en los mercados internacionales.

La hidrovía Paraná-Paraguay es una infraestructura de transporte esencial para el comercio de la región, pero con restricciones que afectan substancialmente la eficiencia de la navegación.

El cuello de botella más importante es la aplicación y efectividad parcial del Acuerdo de la Hidrovía. Pese a todo el esfuerzo realizado, algunos países aplican su propia legislación y no la correspondiente al Acuerdo. El Comité Intergubernamental de la Hidrovía (CIH) no se reúne desde noviembre de 2011 y la Comisión del Acuerdo no se reúne desde marzo de 2012. Es un asunto de naturaleza política y regulatoria, que impide una navegación más eficiente, y costos logísticos más bajos.

La hidrovía tiene también restricciones físicas, que tendrían que ser saneadas para obtener una mayor eficiencia: (i) tramo Corumbá – Confluencia: asegurar un calado de 10 pies efectivos. (ii) Tramo Rosario – mar: asegurar un calado de 10 pies efectivos. (iii) obras complementarias, en particular: pasos críticos (para evitar el fraccionamiento de los convoyes de barcazas), lugares de cruces, radas de espera.

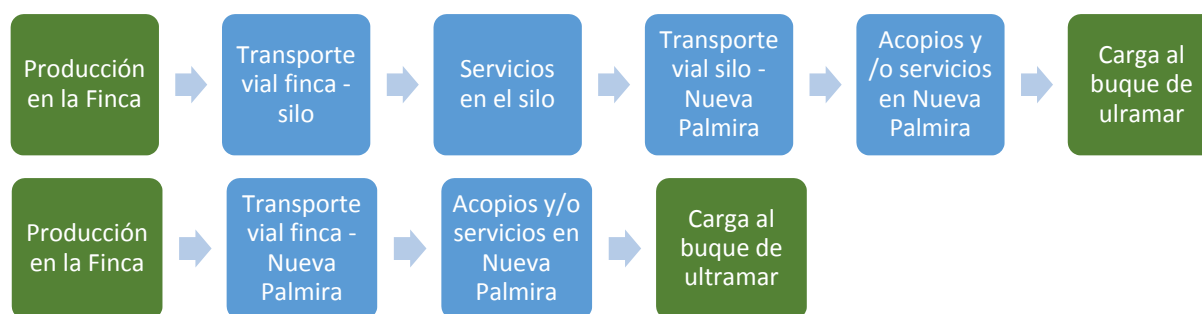
## 4.3 Uruguay

### 4.3.1 ¿CUÁL ES LA ESTRUCTURA DE LOS COSTOS LOGÍSTICOS PARA LA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE LA SOJA EN URUGUAY?

**En Uruguay, hay dos tipos principales de cadenas logísticas de exportación de la soja.**

La cadena logística de la soja en Uruguay tiene dos variantes en función de la necesidad de contar (o no) con un centro de acopio intermedio y previo a la entrada a la terminal portuaria (Figura 4-6). Aproximadamente un 25% del total de soja exportada se carga en la finca y se dirige de manera directa al principal puerto de salida, Nueva Palmira. Vale acotar asimismo, que aproximadamente el 50% de la soja es vendida previo a la cosecha, aunque con la reciente caída de precios internacionales, ese porcentaje se ha reducido a la mitad.

**Figura 4-6. – Cadenas Logísticas de Exportación de la Soja Uruguaya**



*Fuente: Elaboración propia*

Ambas cadenas logísticas actuales modelizadas, la primera transitando por un acopio intermediario y la segunda con transporte directo de la finca al puerto, inician en el departamento de Flores, perteneciente a la zona núcleo de producción, y terminan en el puerto de exportación de Nueva Palmira. Para la modelización, la distancia promedio tomada entre la zona de producción y el puerto de exportación es de 175 km.

**Para cadenas actuales, el costo logístico FAS es entre US\$ 37,0 y US\$57,5 dólares por tonelada de soja.**

Las cadenas logísticas estudiadas muestran un costo logístico FAS incluido entre US\$57,5 por tonelada (cadena por el silo de campo) y US\$37,0 por tonelada (cadena directa). El costo por tonelada-km transportada es de US\$32,9c (cadena UY1), y de US\$21,1c (cadena UY2). La Tabla 4-16 indica el detalle del costo logístico para cada eslabón de la cadena.

**Tabla 4-16. Desgloses de los Costos Logísticos Flores – Nueva Palmira**

	Origen Cadena	UY1 Flores		UY2 Flores	
		Camion por silo		Camion directo	
Depósito en finca	US\$/ton	0,3	0%	0,3	1%
Transporte directo finca-Nueva Palmira	US\$/ton	0,0	0%	26,4	71%
Finca a silo de campo	US\$/ton	11,7	20%	0,0	0%
Servicios en silo	US\$/ton	12,5	22%	0,0	0%
Transporte vial silo a Nueva Palmira	US\$/ton	22,7	39%	0,0	0%
Depósito en Nueva Palmira	US\$/ton	0,3	0%	0,3	1%
Gastos de márketing	US\$/ton	6,8	12%	6,8	18%
Impuestos y otros gastos	US\$/ton	3,3	6%	3,3	9%
<b>TOTAL</b>	<b>US\$/ton</b>	<b>57,5</b>	<b>100%</b>	<b>37,0</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

Para la cadena UY1 (*Camión por silo*), el costo mayor es el transporte vial del silo da campo a Nueva Palmira (39%). El transporte de la finca y los servicios en el silo representan respectivamente 20% y 22% de los servicios logísticos totales. Para la cadena UY2 (*Camión directo*), casi el 70% de los costos logísticos viene del transporte vial.

### **Dirigirse directo al puerto de exportación sin pasar por acopio intermedio reduce los costos logísticos sustancialmente.**

La diferencia de costo logístico entre las dos cadenas es substancial, aproximadamente US\$20 por tonelada (un tercio del costo logístico de la cadena UY1), militando por la generalización de cadenas directas. Sin embargo, los esfuerzos que se podrían destinar a potenciar este tipo de cadenas directas, están limitados por las condiciones de humedad del propio grano, que requiere un proceso de secado en aproximadamente el 35% de los casos. Si bien el proceso de secado se puede realizar en las propias terminales portuarias palmirenses, esta posibilidad estará limitada en ese caso por la capacidad disponible en las terminales.

Por su parte, y en línea con lo anterior, el acopio intermedio es necesario por razones puramente logísticas de depósito, por lo que según informaron desde la ACG, al día de hoy solo un 25% de la soja es despachada directo del campo al puerto de Nueva Palmira. Aun en los casos donde se planifica un envío directo a puerto, que por alguna razón no se puede concretar (buque demorado), los “silos de control” ubicados en el centro del país (intermedios), posibilitan optimizar el flete, ya que permiten la vuelta del camión en dirección norte para que realice otra carga y se evite pérdidas de tiempo de espera en el puerto. Por otro lado, el productor apela a que retiren el grano de su finca lo antes posible (sobre todo si la tiene pre-vendida) ya que no desea soportar los riesgos de mantener la carga en su campo, amén de la falta de infraestructura que tenga para hacerlo.

## Costos de producción, costos logísticos y rentabilidad

Con un precio FOB en Nueva Palmira de US\$360 por tonelada<sup>58</sup>, y un costo de producción estimado a US\$292,3 por tonelada<sup>59</sup>, la exportación de la soja es rentable desde las zonas de producción y con las cadenas logísticas actuales; sin embargo, la rentabilidad cayó fuertemente con la disminución del FOB desde hace dos años (Tabla 4-17).

**Tabla 4-17. Rentabilidad de Exportación de la Soja en Uruguay**

	Origen Cadena Destino	UY1	UY2
		Flores	Flores
		Camión por silo Nueva Palmira	Camión directo Nueva Palmira
Costos de producción	US\$/ton	292,3	292,3
Costos logísticos	US\$/ton	57,5	37,0
<b>TOTAL</b>	<b>US\$/ton</b>	<b>349,8</b>	<b>329,3</b>
FOB Nueva Palmira	US\$/ton	360,0	360,0
<b>Rentabilidad</b>	<b>US\$/ton</b>	<b>10,2</b>	<b>30,7</b>

Fuente: Elaboración propia

Las estimaciones arriba no pueden cubrir todos los casos particulares en términos de costos de arrendamiento y de costos de producción; sin embargo, el resultado muestra esta tendencia de rentabilidad reducida de la producción y exportación de la soja para los productores, dados: (i) el precio FOB actual, casi 30% más bajo que hace dos años, (ii) los costos logísticos, y (iii) los costos de producción, incluyendo el arrendamiento de la tierra. Estas tendencias observadas en la reducción de rentabilidad de la exportación de la soja también se observan en los demás países estudiados, tanto como en otras partes del mundo (Estados Unidos).

Por las distancias cortas entre la zona núcleo de producción de la soja y el principal puerto de embarque (Nueva Palmira), los costos logísticos FAS de la soja son modestos, oscilando entre US\$37,0 y US\$57,5 por tonelada, para las dos cadenas logísticas principales en Uruguay. En proporción, el costo logístico FAS representa entre 10% y 16% del precio FOB en Nueva Palmira. El principal factor de costo es el transporte vial, representando entre 59% y 70% del costo logístico terrestre. Las mayores dificultades logísticas identificadas para la exportación de la soja uruguaya se encuentran en el transporte carretero, por sus características intrínsecas así como por la falta de alternativas ya que el ferrocarril y el transporte fluvial no son opciones accesibles y frecuentes aun para movilizar la producción. Para ser un país con distancias cortas, la incidencia logística es alta comparada con Argentina y Paraguay. Por esta misma razón, la cadena de exportación óptima es aquella que supone el envío directo de la soja al puerto de Nueva Palmira, ofreciendo una reducción de 30% en los costos logísticos (en tanto se evita el costo en el silo así como la compartimentación del transporte, lo que lo vuelve más caro también).

<sup>58</sup> Ver Sección 3.

<sup>59</sup> Estimación propia en base a datos MGAP (valor de arrendamiento de la tierra) y Deloitte (costo de producción)

### **4.3.2 ¿CÓMO REDUCIR EL COSTO DE TRANSPORTE VIAL A NUEVA PALMIRA (Y MONTEVIDEO)?**

#### **El peso del transporte vial dentro de la cadena logística**

Considerando la cadena logística UYI (Flores a Nueva Palmira con acopio intermedio), en el periodo pico del pico, el transporte vial tiene un costo de US\$34,4 por tonelada, representando el 20% el flete corto al silo intermedio y el 39% el transporte largo del silo al puerto de Nueva Palmira. Si bien la distancia de la finca al silo es corta (de 25 a 35 km), este primer eslabón de transporte tiene un costo desproporcionado. En tonelada-km, el flete corto tiene un costo de 33 centavos de dólar, mientras el flete largo cuesta 16 centavos de dólar; sumando ambos fletes, la cadena arroja un costo promedio tonelada-kilómetro de 19 centavos de dólar.

Benchmarks internacionales, para distancias de transporte parecidas, muestran precios de 8 a 10 centavos de dólar por tonelada-km, mostrando que el transporte vial en Uruguay es casi dos veces más caro que las prácticas las más eficientes.

#### **Infraestructura vial en Uruguay**

La red vial uruguaya comprende aproximadamente 77.700 km. La red primaria (nacional) consta de 8.785 km, pavimentados en aproximadamente un 90%, siendo la mitad de esta red primaria correspondiente a corredores internacionales. La red uruguaya es una de las más densas de la región, contando con 50 km/1.000 km<sup>2</sup> y 2,6 km/1.000 habitantes. No obstante ello, según datos de 2013, sólo el 40% de la red de carreteras primarias se encontraba en buenas o muy buenas condiciones, y con perspectivas de deterioro. En un contexto de débil mantenimiento, merece especial atención la red departamental, que cubre aproximadamente 50.000 km y en su mayoría no está pavimentada, no contando además, con levantamientos sistematizados de su condición. Esta red es gestionada a nivel de las Intendencias Municipales, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas financiando anualmente el mantenimiento de aproximadamente 9.000 km de rutas departamentales. Dentro del universo de kilómetros gestionados desde las Intendencias recaen los accesos rurales, que conectan la finca con los centros de acopio y/o eventualmente los puertos.

Estudios estiman que sólo el 15% de la red departamental se encuentra efectivamente atendida con servicios de mejoramiento de caminos y mantenimiento<sup>60</sup>.

#### **Mejorar la infraestructura vial podría bajar 12% los costos logísticos**

En las entrevistas realizadas dentro del estudio, la Intergremial de Transporte Profesional de Carga estimó que el sobrecosto del flete que debe recorrer caminos en malas condiciones puede alcanzar un 20%. Simulaciones efectuadas muestran que mejorar la infraestructura vial

---

<sup>60</sup> L. Cáceres, F. Farinasso, 2013

departamental y nacional podría reducir de 12% los costos logísticos de la soja hasta Nueva Palmira (US\$50,6 por tonelada, cadena UY1).

La inversión vial correspondiente es significativa: el rezago de inversión en la red vial es estimado por analistas privados en un 4,5% del PIB y se estima una necesidad de inversión en mantenimiento vial que debería rondar el 1% del PIB (Oddone et al. 2014), lo que supone duplicar los recursos que se destinan en la actualidad a tales fines. Queda claro que esta inversión vial tiene muchos demás beneficios que sólo para el transporte de la soja.

### **Transportar fuera del período pico permitiría bajar 12% los costos logísticos**

Fuera del periodo pico de cosecha, el transporte vial tiene un precio que se estima, en base a las entrevistas realizadas para el estudio, un 20% inferior a aquel correspondiente al de la cosecha. El beneficio para la cadena de la soja es similar a la mejora de la infraestructura vial.

Transportar la soja fuera del periodo pico representa entonces beneficios importantes. Precisa sin embargo de capacidad de almacenamiento, o al nivel del productor o al nivel de acopiador. Hoy por hoy, se estima que el almacenamiento por silo-bolsa sólo representa el 15% del almacenamiento total en Uruguay.

En función de la preponderancia del costo del transporte terrestre en las cadenas estudiadas, las mejoras provenientes ya sea por una mejora de la infraestructura como por una menor estacionalización de la demanda (evitando picos), provocarían una reducción del costo logístico total de un 12% para cada intervención; sumado a transportar fuera del pico de cosecha en carreteras en buenas condiciones podría reducir el costo logístico por tonelada hasta US\$43,8 (cadena por silo, UY1) y US\$26,5 (cadena directa, UY2). Para que esto suceda, se requiere una buena planificación y puesta en marcha de mejoras en los caminos rurales fundamentalmente, y por el lado de la demanda, una mayor capacidad de acopio que permita desconcentrar la actividad, opción que se verá acotada, sin embargo, por el vaivén de los precios internacionales y la consecuente urgencia del vendedor por colocar la soja en su mejor precio posible.

### **4.3.3 ¿HAY UN POTENCIAL PARA MODOS MASIVOS DE TRANSPORTE EN LAS EXPORTACIONES DE LA SOJA?**

#### **La situación del ferrocarril y del transporte fluvial en Uruguay**

Actualmente, el ferrocarril es el modo de transporte con menor nivel actividad en todo el país, llegando a movilizar poco más de un millón de toneladas anuales. Los principales productos transportados por esta vía son piedra caliza, combustible, arroz y cebada. Así como carece de preponderancia en las cargas globales, en el caso de la soja, el ferrocarril no juega aún ningún rol en las cadenas de exportación. Toda la carga está transportada a Nueva Palmira o Montevideo por camión. La herramienta de producción ferroviaria, la red de infraestructuras y el material rodante muestran un importante deterioro y obsolescencia, como resultado de continuos años



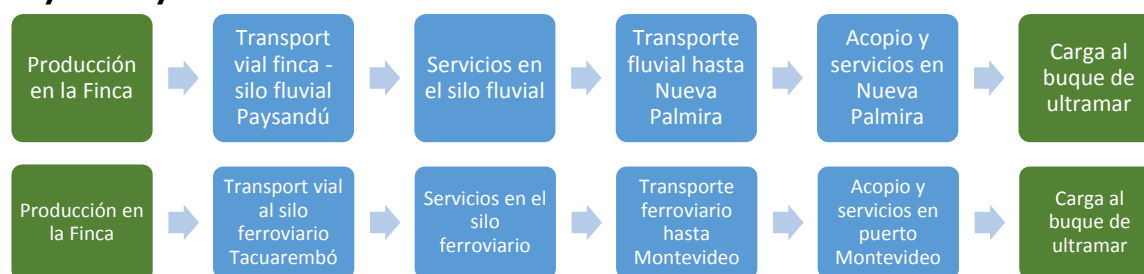
de desinversión y falta de mantenimiento; menos de la mitad de la red ferroviaria se encuentra en estado operacional, por discontinuación de la operación ferroviaria desde los años ochenta.

Por otra parte, el transporte fluvial doméstico uruguayo ha iniciado una nueva dinámica. Si bien sigue todavía muy modesto, el servicio de transporte fluvial de madera hasta la planta de Montes del Plata, recién iniciado, muestra el potencial de este modo de transporte.

### **Dos cadenas logísticas, con barcazas o trenes, para servir zonas expandidas de producción.**

Fueron simuladas dos cadenas logísticas de exportación de la soja, con el modo fluvial y con el modo ferroviario. La primera cadena (UY3, 400 km) simula el transporte desde Paysandú hasta Nueva Palmira; la segunda cadena (UY4, 450 km) simula el transporte desde Tacuarembó hasta Montevideo, utilizando la línea de Rivera (Figura 4-7).

**Figura 4-7. – Cadenas Logísticas Hipotéticas de Exportación de la Soja desde Paysandú y Tacuarembó**



Fuente: *Elaboración propia*

Estas cadenas logísticas son “hipotéticas”, ya que la producción de soja en estas dos zonas es marginal; estas cadenas se podrían considerar en la perspectiva de una reanudación del crecimiento de los precios internacionales de la soja, lo que podría conllevar una expansión de las zonas de producción de la soja.

### **El transporte ferroviario y el transporte marítimo tiene potencial para la logística de la soja producida en una zona expandida de producción.**

La Tabla 4-18 indica el desglose de los costos logísticos FAS de estas cadenas.

**Tabla 4-18. Desgloses de los Costos Logísticos desde Paysandú o Tacuarembó**

	Origen Cadena Puerto	UY3		UY4	
		Paysandú Hidroviario Nueva Palmira		Tacuarembó Ferroviario Montevideo	
Depósito en finca	US\$/ton	0,3	1%	0,3	0%
Finca a silo de campo / silo ferroviario	US\$/ton	13,3	28%	13,3	23%
Servicios en silo	US\$/ton	12,5	26%	12,5	22%
Silo de campo al puerto fluvial	US\$/ton	3,3	7%	0,0	0%
Carga de barcaza en el puerto fluvial	US\$/ton	2,2	4%	0,0	0%
Transporte fluvial hasta Nueva Palmira	US\$/ton	4,6	10%	0,0	0%
Transporte ferroviario a Montevideo	US\$/ton	0,0	0%	20,0	35%
Descarga barcaza/tren en Nueva Palmira/MVD	US\$/ton	1,5	3%	1,0	2%
Depósito en Nueva Palmira / Montevideo	US\$/ton	0,3	1%	0,3	0%
Gastos de márketing	US\$/ton	6,8	14%	6,8	12%
Impuestos y otros gastos	US\$/ton	3,3	7%	3,3	6%
<b>TOTAL</b>	<b>US\$/ton</b>	<b>48,0</b>	<b>100%</b>	<b>57,4</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

Estas opciones resultarían en costos logísticos entre US\$48,0 y US\$57,4 por tonelada; estos costos se comparan con el costo logístico de la cadena UY1 (transporte por camión desde la zona núcleo de producción). Resulta que la introducción del transporte fluvial o ferroviario tendría impactos muy positivos para la logística de producción de la soja en zonas expandidas de producción. Los costos logísticos por tonelada-km serían respectivamente de US\$12,0c (cadena fluvial) y US\$12,8c (cadena por ferrocarril). A pesar de la doble ruptura de carga para la cadena fluvial, los costos de la cadena UY3 son bien más bajos que los de las cadenas actuales (respectivamente US\$32,9c/toneladas-km y US\$21,1c/toneladas-km).

**Sin embargo, la materialización de estas cadenas logísticas fluvial y ferroviaria necesitaría inversiones substanciales en infraestructura y equipamiento de transporte.**

Estas nuevas cadenas de suministro requieren una integración intermodal mucho mayor, entre el campo-silo-ferrocarril y puerto. La Administración de Ferrocarriles del Estado (AFE), o el respectivo operador ferroviario privado, tendría que operar trenes de granel fiables en un servicio de tipo “envío directo”, con horarios fijos.

Para que el tren fuera competitivo con el transporte por camión, el objetivo principal de su operación debería ser un viaje de ida y vuelta desde Obrinel a Tacuarembó dentro de 24 horas. Esto permitiría que el transporte de soja por ferrocarril sea factible con un solo tren, capaz de transportar 275.000 toneladas en tres meses. Para que esto sea factible:

- Tacuarembó necesitaría una terminal con acceso ferroviario y un silo con una capacidad de al menos 6.000 toneladas, suficiente para cargar dos trenes;

- La terminal debería tener una tasa de carga del tren de al menos 500 toneladas por hora y Obrinel una tasa de descarga de al menos 750 toneladas / h.
- El tren operaría con una velocidad de 40 km/h.

El costo de la inversión en material rodante (tracción y vagones) está estimado a US\$8 millones, y las instalaciones en la terminal de Tacuarembó a unos US\$3 millones. Sin embargo, la mayor inversión sería de más US\$75 millones en vías nuevas entre Tacuarembó y Montevideo.

El funcionamiento de un tren con horario ajustado y alto nivel de confiabilidad está, por ahora, más allá de la experiencia actual o la capacidad de AFE. El diseño, la implementación y la operación del tren de soja tendrían que ser realizados por un grupo de trabajo que incluiría los productores de soja, las acopiadoras, los comerciantes y exportadores, los operadores de terminales portuarias, el MTOP y AFE. El grupo debería de tener un mandato claro y una amplia autoridad para implementar el sistema de servicios ferroviarios de soja.

Desde la Administración Nacional de Puertos, se informa el interés de potenciar el flujo fluvial de mercaderías a través del Río Uruguay, apuntando a profundizar el calado, sobre todo permitiendo una mayor actividad para los puertos de Fray Bentos y Paysandú, ubicados a 95 y 204 kilómetros de Nueva Palmira respectivamente. Hasta Fray Bentos, a partir de una resolución de la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU), la ANP está habilitada a llevar a 27 pies el canal de navegación (25 pies más 2 pies de dragado técnico); sin embargo, solo está acordado un dragado a 19 pies para el canal de acceso hasta el puerto de Paysandú.

En este último caso, un plan de dragado se diseñó para un buque fluvial de 190 m de eslora o un convoy de barcazas, no pudiendo recibir buques Panamax. Los trabajos de dragado están siendo llevados a cabo por las propias autoridades portuarias de Argentina y Uruguay, con un costo total estimado de 27 millones de dólares. En 2014, se exportaron desde Fray Bentos apenas 13.000 toneladas y se transbordaron 30.000 toneladas.

Se vislumbra un futuro prometedor para el transporte de soja por ferrocarril, proveniente del norte del país saliendo por el puerto de Montevideo. Los costos logísticos FAS estimados son de US\$57,4 por tonelada (16% del precio FOB actual). La puesta en marcha de la terminal granelera Obrinel, junto al aprovechamiento del modo ferroviario utilizando una de sus pocas líneas de hecho operativas, dan cuenta de que la ampliación del horizonte productivo de la soja no se debería ver frenado por una caída de los precios internacionales, ya que la cadena descrita, ofrece un costo logístico prácticamente igual al de la cadena tipo Flores-Nueva Palmira. En la cadena fluvial estudiada, se observan resultados aún más interesantes en términos de costos. Esta cadena logística daría cuenta de US\$48 FAS por tonelada (13% del precio FOB actual), más barata que las demás cadenas logísticas estudiadas (con excepción del camión directo desde Flores), a pesar de las dos rupturas de carga requeridas. Ambas cadenas precisan sin embargo de inversiones substanciales en términos de infraestructura (dragado fluvial, infraestructura ferroviaria) para que estos modos dispongan del nivel de servicio esperado.

#### **4.3.4 ¿QUÉ ESPERAR DE UNA MEJORA DE LA EFICIENCIA DEL PUERTO DE NUEVA PALMIRA?**

##### **El sector portuario uruguayo ha experimentado un fuerte crecimiento.**

Montevideo y Nueva Palmira son los principales puertos del Sistema Nacional de Puertos del Uruguay y son los que han recibido mayor inversión en los últimos 15 años, acompañando una estrategia para posicionar a Uruguay como centro de distribución regional del cono sur. La mitad de las cargas movilizadas son, de hecho, trasbordos o tránsitos desde o hacia la región.

El puerto de Nueva Palmira está ubicado en el suroeste del país, en el departamento de Colonia, ubicado en el Km 0 de la Hidrovía Paraná-Paraguay. Junto con la zona franca y las condiciones de accesibilidad fluvial desde el Río de la Plata a través del Canal Martín García, se ha convertido en una importante vía de entrada y salida del continente sudamericano, no solo para el complejo sojero nacional y paraguayo sino para otro tipo de mercaderías. En 2014, la terminal portuaria movilizó 3,5 millones de toneladas de soja (exportación y tránsito) y 700 mil toneladas de harina de soja (enteramente provenientes de operaciones de tránsito).

##### **Situación del Puerto de Nueva Palmira**

El Puerto de Nueva Palmira cuenta con tres terminales. La terminal Corporación Navíos allí localizada es la mayor terminal granelera del país. Cuenta con una capacidad de almacenaje de 460.000 toneladas repartidas en 9 silos que se comunican con 2 muelles mediante un sistema de túneles y cintas cubiertas. En su muelle principal de 240 m y 36 pies de calado puede recibir barcos de hasta 85.000 toneladas de peso muerto en su lado exterior. Estos se cargan mediante tres pescantes a razón de 20.000 ton/día. A comienzos de 2015, la empresa anunció el inicio de un proyecto de ampliación que supondrá una inversión de US\$ 150 millones e incluirá extensión del muelle de ultramar, la incorporación de una tercera línea de carga y la construcción de infraestructura para acopio de minerales.

En su lado interno y en su muelle secundario de 170 m cuenta con un calado de 5m y atiende convoyes de barcasas, que, por reglamentación argentina, no puede superar las 12 unidades. Cuentan con dos grúas fijas de ciclo continuo para la descarga a un ritmo promedio de entre 10.000 a 14.000 toneladas diarias. Para el recibo de cargas en camiones la terminal cuenta con tres plataformas volcadoras capaces de descargar 1.200 ton/hora. Pueden recibir 10 camiones por hora. El nivel de rotación es de 4 millones de toneladas por año.

La segunda terminal de Nueva Palmira es Terminales Graneleras Uruguay. El muelle de ultramar cuenta con 370 m que actualmente tiene un calado operable de 32 pies, permitiendo cargar buques de hasta 60.000 toneladas DWT. Las operaciones con buques y barcasas se hacen con una estación de tránsito/trasbordo móvil sobre rieles a lo largo del muelle de atraque. La descarga de buques se realiza con los equipos que disponga el propio barco, llegando a las 6.500 toneladas/día (base trigo). En el caso de la descarga de barcasas, ésta se realiza a un ritmo que alcanza las 10.000 ton/día. La carga se efectúa mediante un caño telescópico alcanzando rendimientos de hasta 17.000 toneladas diarias. Su capacidad de almacenaje es de 72.000

toneladas compuesta por veinte silos verticales de hormigón y dos galpones-silo horizontales con sistemas de aireación y termometría.

Por su parte, Ontur es una terminal multipropósito ubicada también en Nueva Palmira pero cuya principal actividad ha sido el trasbordo de celulosa, que llega en barcazas provenientes de las plantas de celulosa de la localidad de Fray Bentos. Con el incremento de producción de granos tanto en Uruguay como en el resto de la región, Ontur ha incluido entre sus servicios la carga de granos para exportación. Durante 2013, cargó 850.000 toneladas y lo ha hecho directamente desde los camiones. Posee un área para el almacenamiento de 10.000 m<sup>2</sup> y un depósito para celulosa de 30.000 m<sup>2</sup>, pero no tiene silos. Su muelle fluvial tiene 300 metros de largo con un calado de 4 metros y su muelle oceánico es de 180 metros de largo por 40 metros de ancho, con un calado de 32 pies. Cuenta con 2 grúas, un pórtico fluvial de 20 toneladas destinada a productos forestales y una grúa multipropósito.

### **Las principales restricciones son los accesos terrestres al puerto de Nueva Palmira, y la capacidad de descarga de los camiones y barcazas.**

Con un poco más de medio millón de toneladas como capacidad de acopio en los silos portuarios, a ser comparada con los 3,5 Mt de soja movilizada en Nueva Palmira en 2014, la capacidad de acopio portuaria es ajustada. Sin embargo, algunos actores locales afirman que la capacidad de almacenamiento en Nueva Palmira no es un problema.

Los accesos terrestres y fluviales son los principales cuellos de botellas del puerto de Nueva Palmira. Para camiones, aunque el sistema de cupo ha mejorado substancialmente la gestión de los camiones al entrar la zona portuaria, la capacidad de descarga de los camiones aparece insuficiente para responder al periodo pico de la cosecha. Del lado fluvial, si bien la capacidad de descarga de las barcazas (10.000 t/día) se compara favorablemente con otras instalaciones portuarias, las maniobras múltiples entre la zona de amarradero y el muelle de descarga penaliza fuertemente la eficiencia del proceso.

Del lado marítimo, la espera de los buques para entrar al puerto es el principal cuello de botella identificado por los operadores y que está encareciendo la terminal y por tanto también la cadena. El tiempo de espera promedio en la cosecha 2013/2014 fue de aproximadamente 20 días, aunque algunos operadores han señalado esperas de hasta 40 días. Del mismo modo, y en virtud de la disminución de la dimensión permitida de los trenes de barcazas, el transbordo fluvio-marítimo se ha vuelto otro cuello de botella para alcanzar una mejor eficiencia logística.

Si bien la capacidad estática de acopio en la zona portuaria parece ajustada cuando es comparada con el volumen tratado anualmente en el puerto, actores logísticos indican que este elemento no es un cuello de botella mayor. Los accesos terrestres y fluviales al puerto son las principales fuentes de ineficiencias; el sistema de cupos para acceder a las terminales portuarias mejoró la gestión de la llegada de los camiones, pero la capacidad de descarga de los mismos es insuficiente para responder al periodo pico de zafra: los camiones son, de hecho, utilizados como unidades de almacenamiento. Del lado fluvial, para la descarga

de las barcazas viniendo de Paraguay, la complejidad de las operaciones fluviales, parcialmente resultados de medidas operacionales impuestas por Argentina, también genera sobrecostos y demoras. A pesar de estas ineficiencias, la terminal portuaria se mantiene atractiva y continua expandiendo sus infraestructuras. Ante una fuerte demanda, una terminal no dedicada a granos comenzó a operarlos y otra ha lanzado un plan de expansión.

#### **4.3.5 ¿QUÉ ROL PODRÍA TENER MONTEVIDEO EN LAS CADENAS DE EXPORTACIÓN DE SOJA?**

##### **El puerto de Montevideo ya tiene un papel significativo en la exportación de la soja.**

Actualmente, el Puerto de Montevideo exporta entre un 20-25% de la soja uruguaya, existiendo, sin embargo, espacio para aumentar su cuota, si el avance del horizonte productivo se extendiera en dirección este; en este caso, el puerto capitalino sería el punto de salida más próximo. El referido puerto es un puerto multipropósito que cuenta con un total de 4.500 metros de muelles y, si bien no se especializa en cargas a granel, sí concentra las cargas de exportación de chips de madera y arroz (85%).

##### **La nueva terminal Obrinel habilita ya posibilidades interesantes para la exportación de la soja.**

Su mayor activo lo comprenden sus dos terminales especializadas en carga contenerizada (Terminal Cuenca del Plata y Montecon) -que han movido soja en dicha condición. Sin embargo, a los efectos de la cadena de exportación sojera, se destaca la reciente construcción de una terminal especializada en cargas a granel, denominada Obrinel. La terminal recién inició sus operaciones. Se trata de una obra desarrollada sobre un predio de 7.5 hectáreas ganadas a la bahía en el extremo norte del recinto portuario. Cuenta con un puesto de atraque dragado a 12 metros de profundidad, situado a 70 metros del muelle de cintura, que permitirá buques con una extensión de 250 metros. El calado posibilita despachar barcos con hasta 85.000 toneladas de carga, aunque vista la profundidad del canal de acceso, dicha carga permanece imposibilitada. La capacidad de carga de los buques, en fase inicial es de 1.200 t/h, mientras que la capacidad de descarga de los camiones graneleros es de 600 t/h (21 camiones/hora en el pico). La mencionada terminal no se dedicará de manera unívoca a la carga sojera por lo que la competencia por su uso no se ve descartada.

##### **Y más oportunidades con la futura ZAL de Montevideo y Puntas de Sayago**

Asimismo, el Puerto de Montevideo, se beneficiará a mediano plazo de la construcción de la Zona de Actividad Logística Multimodal de Montevideo, un emprendimiento conjunto entre la Dirección Nacional de Aduanas (DNA), la Intendencia Municipal de Montevideo y la ANP<sup>61</sup>. En dicho nodo de interface, la DNA instalará un Centro Nacional de Verificación Aduanera, la ANP se comprometió a instalar bases logísticas asociadas al Puerto de Montevideo que ayuden a

---

<sup>61</sup> En abril de 2015 en la fase de recepción de expresiones de interés de desarrolladores.

ordenar y agilizar la circulación en sus accesos y en coordinación con AFE se diseñará una base logística ferroviaria ofreciendo una opción multimodal para el transporte de cargas.

Del mismo modo, otro proyecto complementario a nivel portuario es el desarrollo de la zona portuaria de Puntas de Sayago, complejo ubicado en el oeste de la ciudad donde se prevé que movilice dos tercios de las futuras cargas vinculadas al puerto de Montevideo.

### **Un número importante de contenedores vacíos que podrían transportar soja.**

Las perspectivas del Puerto de Montevideo son bastante alentadoras en virtud de una sumatoria de acciones de modernización e inversión teniendo lugar en el complejo portuario y su extensión con la ciudad. Por un lado, en tanto el principal rubro de cargas es la contenerizada, la terminal ofrece un importante número de contenedores vacíos que se podrían utilizar para el transporte de soja<sup>62</sup>. De hecho, en virtud de una caída del 86% de movimiento de contenedores con origen o destino argentino<sup>63</sup>, se ha generado un espacio que ha sido tomado por la carga paraguaya (aunque no ha logrado suplirlo todavía), que podría optimizarse aún más con el transporte de soja a través de contenedores ociosos.

La posibilidad de utilizar los contenedores vacíos para exportar soja es similar a otros países: hay un exceso de contenedores vacíos que deben ser devueltos vacíos a su país de origen, en su mayoría países de Asia oriental. Estos son los mismos países que reciben a la soja exportada de Uruguay (China recibe casi el 80%).

La mayoría de los contenedores vacíos se encuentran en Montevideo; no sería eficiente transportarlos al interior para cargar con soja, sería más rentable cargarlos en Montevideo.

En función de la expansión del Puerto de Montevideo y de una posible expansión de las fronteras productivas, es plausible a futuro observar un mayor protagonismo de la terminal en el movimiento de granos, más específicamente de la soja uruguaya. La mayor capacidad instalada, podría direccionar la especialización de la terminal capitalina hacia la exportación de la soja nacional y liberar en parte a Nueva Palmira para potenciar aún más los trasbordos de soja paraguaya. Las distancias de transporte desde la zona núcleo de producción (Flores) no son significativamente más largas que para Nueva Palmira; sin embargo, la interacción con el tráfico urbano capitalino podría generar demoras adicionales al poder acceder al puerto, aumentando costos. La fuerte proporción de contenedores vacíos en Montevideo destaca la posibilidad de una logística de soja por contenedores.

\* \*

\*

---

<sup>62</sup> 11% de las exportaciones de granos de Australia ahora hacer uso de capacidad de contenedores vacíos

<sup>63</sup> En función de la normativa argentina que prohíbe el trasbordo de mercaderías argentinas en puertos uruguayos.





# ANEXOS



# ANEXO I - MODELO DE COSTOS DE LAS CADENAS LOGÍSTICAS DE LA SOJA

Una cadena de suministro completa consta de dos partes, entrante y saliente, separados por un proceso de producción. Las cadenas de suministro entrantes comprenden llevar los insumos de la producción hasta el lugar de producción, las cadenas de suministro de salida han de tomar el producto desde donde se produce hasta un mercado intermedio o final. Las cadenas de suministro de soja, objeto de este estudio, son sólo cadenas de suministro de salida, desde el lugar de producción de las semillas de soja (el campo) a un mercado intermedio (el puerto de exportación).

## Cadenas logísticas modelizadas

Para cada país, se definió por lo menos una cadena de suministro representativa de la exportación actual de la soja, cubriendo una amplia gama de centros de producción y los modos de transporte y el método de comercialización. De hecho, para cada uno de los tres países, dos cadenas logísticas “representativas” fueron estudiadas:

- **Inicio de las cadenas.** En cada país, las cadenas fueron iniciadas en ciudades ubicadas en el “centro” de las zonas consideradas como de mayor producción de la soja, en la situación actual (“zona núcleo”). Estas ciudades son: Rafaela, Santa Fe (Argentina), Caazapá (Paraguay) y Trinidad, Flores (Uruguay). Otras ciudades inicio fueron seleccionadas para representar la producción actual más distante o potenciales nuevas áreas de producción. Estas incluyen: Salta (Argentina), Boquerón (Paraguay) y Tacuarembó (Uruguay).
- **Fin de las cadenas.** Todas la cadenas se terminan en un puerto de ultramar, Rosario (cadenas argentinas y paraguayas) o Nueva Palmira (cadenas uruguayas y paraguayas).

Para **Argentina**, las cadenas estudiadas son las siguientes:

- **AR 1, Actual:** se toma la producción actual en el polo de Santa Fe, en la localidad de Rafaela y se calcula salida vía camión hasta silo de pueblo y de allí hasta el puerto de Rosario.
- **AR 2, Actual:** se toma la producción actual en el polo de Santa Fe, en la localidad de Rafaela y se calcula salida vía camión hasta el puerto de Rosario de manera directa sin pasar por silo de pueblo.
- **AR 3, Expandida en camión:** se calculan los costos y tiempos para la producción de Salta, llevada en camión al puerto de Rosario, pasando por silo.

- AR 4, Expandida en tren: se calculan los costos y tiempos para la producción de Salta, llevada en camión hasta el silo ferroviario y de allí en tren al puerto de Rosario.

**Paraguay:** las cadenas estudiadas son las siguientes:

- PY 1, Actual: producción en Caazapá transportada en camión a los puertos de la zona de Asunción y de allí en barcaza a Rosario, pasando por silo de pueblo.
- PY 2, Actual NP: producción en Caazapá transportada en camión a los puertos de la zona de Asunción y de allí en barcaza a Nueva Palmira, pasando por silo de pueblo.
- PY 5, Expandida: producción en Boquerón, que se transporta en camión a Asunción y de allí en barcaza a Rosario.
- PY 6, Expandida: producción en Boquerón que se transporta en camión a Concepción y de allí en barcaza a Rosario.

**Uruguay:** las cadenas estudiadas son las siguientes:

- UY 1, Actual: producción en Flores que se traslada en camión a Nueva Palmira, pasando por silo intermedio.
- UY 2, Actual: producción en Flores que se traslada en camión a Nueva Palmira directo de cosecha.
- UY 3, Expandida: producción en Paysandú que se traslada por hidrovía a Nueva Palmira.
- UY 4, Expandida: producción en Tacuarembó por es transportada en tren a Montevideo.

**Actividades de la cadena de suministro:** Cada cadena de suministro incluye hasta 28 actividades discretas – dependiendo de las cadenas estudiadas, desde la finca (etapa de producción) hasta el acopio en los silos de Rosario / Nueva Palmira. La tabla abajo indica las actividades discretas incluidas en las varias cadenas de suministro estudiadas para Argentina, Paraguay y Uruguay.

<b>Argentina</b>		<b>Paraguay</b>		<b>Uruguay</b>	
1	Producción soja en la finca	1	Producción soja en la finca	1	Producción soja en la finca
2	Acopiar en finca	2	Acopiar en finca	2	Acopiar en finca
3	Cargar camión en finca	3	Cargar camión en finca	3	Cargar camión en finca
4	Transportar por camión finca – silo de campo	4	Transportar por camión finca – silo de campo	4	Transportar por camión directo finca – Nueva Palmira
5	Descargar camión en silo de campo	5	Descargar camión en silo de campo / silo ferroviario	5	Transportar por camión finca – silo de campo / Salto / silo ferroviario
6	Servicios en silo de campo	6	Servicios en silo de campo	6	Descargar camión en silo de campo / Salto / silo ferroviario
7	Cargar camión silo de campo	7	Cargar camión silo de campo	7	Servicios en silo
8	Transportar por camión silo de campo - Rosario	8	Transportar por camión silo de campo - Concepción	8	Cargar camión en silo
9	Transportar por tren del silo ferroviario al puerto	9	Transportar por camión silo de campo - Asunción	9	Transportar por camión Silo de campo al puerto de río Salto
10	Descargar tren en Barranqueras	10	Descargar tren ferroviario en Concepción	10	Carga en Salto
11	Cargar tren de barcazas en Barranqueras	11	Cargar tren de barcazas en Concepción	11	Puerto de Salto a Nueva Palmira

12	Transportar por Barcazas de Barranqueras a Rosario	12	Transportar por barcazas desde Concepción	12	Silo de campo a NP o MVD
13	Congestión vial al llegar en Rosario	13	Congestión vial al llegar Asunción	13	Congestión en NP/MVD
14	Tiempo de espera para descargar camiones en Rosario	14	Tiempo de espera para descargar camiones en Asunción	14	Tiempo para descargar camiones, barcazas y tren en Nueva Palmira/MVD
15	Descargar camión / tren / barcazas en Rosario	15	Descargar en Asunción	15	Depósito en N.Palmira/MVD
16	Acopio en silos de puerto en Rosario	16	Acopiar en Asunción	16	Comisiones marketing Acopiadores
17	Comisiones marketing Acopiadores	17	Impuestos y otras comisiones	17	Comisiones marketing Traders
18	Comisiones marketing Traders	18	Comisiones marketing Acopiadores	18	Impuestos y otras comisiones
19	Impuestos y otras comisiones	19	Comisiones marketing Traders	19	IVA
20	Retenciones fiscales para exportación	20	Impuestos y otras comisiones		
		21	IVA		
		22	Cargar barcazas en Asunción		
		23	Transporte por barcazas de Asunción a Rosario		
		24	Descargar barcazas en Rosario		
		25	Acopiar en silos portuarios en Rosario		
		26	Transporte por barcazas de Asunción a Nueva Palmira		
		27	Descargar barcazas en Nueva Palmira		
		28	Acopiar en silos portuarios en Nueva Palmira silo		

Para facilitar la agregación posterior de costos y tiempos, cada actividad se clasifica dentro de uno de los ocho tipos de actividades siguientes:

- La producción agrícola
- Silo
- Transporte vial
- Transporte ferroviario
- Transporte fluvial
- Puertos
- Consolidación y Marketing
- Impuestos y otras comisiones

### **Costos y los tiempos unitarios y totales.**

A cada actividad se atribuyen costos unitarios (por tonelada de soja), unos de estos costos dependiendo del tiempo requerido para completar la actividad, y de la distancia de transporte. Se multiplica los tiempos y las distancias por los costos unitarios que correspondan, y suma los resultados para dar estimaciones de los costos totales de las cadenas.

Los costos unitarios son en su casi-totalidad costos financieros: precios y tarifas. Los costos financieros se utilizan para medir los costos de las actividades para las que existe un mercado y un precio. En unos casos, costos económicos se utilizaron para medir las actividades discretas para las cuales no hay un mercado (típicamente: estimación de los costos de congestión). Por ejemplo, las tarifas de camiones, ferrocarril, tren de barcazas y buques marítimos suelen expresarse como el costo total de un viaje o un costo por tonelada. Esta tarifa cubre el costo de capital y de operación del camión y el tiempo de la tripulación camión. Los costos económicos, en lugar de utilizar las tarifas, se expresaron como: un costo fijo, un costo variable con la distancia y un costo variable con el tiempo; esta formulación hizo más fácil cuantificar entender el impacto de la reducción de la congestión, o de la mejora de la calidad de la infraestructura o de otras formas de cadenas de suministro.

Los valores de cada variable son datos de fuentes oficiales y/o cálculos propios, según corresponda. A continuación se explica la fuente para cada variable, utilizada como entrada al modelo:

- **Costos de producción agrícola.** Un pre-modelo que tiene para cada país los costos de los terrenos y de la producción de soja en función de la distancia de un puerto (Rosario de Argentina, Asunción de Paraguay y Nueva Palmira de Uruguay). Para Argentina se tomaron los valores informados por revista “Márgenes Agropecuarios”. Para Paraguay se toman los valores publicados por IICA ([www.iica.org.py](http://www.iica.org.py)). Para Uruguay se toman los valores informados por la Unión Rural de Flores ([www.urf.com.uy](http://www.urf.com.uy)). En todos los casos, los costos informados se toman para distancia cero como costo fijo y se toma un coeficiente de costo variable en base a cálculo propio, para permitir una estimación de los costos de producción para cualquier distancia de los puertos relevantes.
- **Precios FOB de soja (semilla) en Rosario (o Nueva Palmira) y Chicago.** El modelo también incluye los precios CIF en Rotterdam y Shanghái. Los precios son en forma de una serie temporal tiempo y una extrapolación para 2020, en base a los datos publicados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación de Argentina.
- **Tarifas para carga, descarga de camión en silo y servicios de silo.** Se tomaron los valores informados por los operadores.
- **Tarifas para transporte por camiones, ferrocarril y trenes de barcazas.** Las tarifas de transporte están derivadas de las tablas de las agencias de regulación de tarifas, o gremios de transporte, de cada país. Para el transporte fluvial, las tarifas se basan en la información proporcionada por los exportadores de soja y los operadores fluviales. Las tarifas se expresan usualmente con un componente fijo y un componente variable con la distancia. Para tarifas de camión, se tomaron como bases las tarifas de referencia en los tres países (FADEEAC en Argentina, DINTRAN en Paraguay e ITPC en Uruguay). Para trenes en Argentina, se tomaron los valores promedios por tonelada y kilómetro publicados por Belgrano Cargas. Estas tarifas de referencia, por camión y tren, fueron adaptadas para el modelo, en base a las entrevistas con los operadores.

- **Camiones, ferrocarril y trenes de barcazas costos económicos.** Estos se derivan, en parte, de las tarifas y las fórmulas de costo de operación de vehículos y trenes en los que se basan. Tienen impuestos y subsidios excluidos, y se expresan como los costos por tonelada, con un costo fijo, un costo variable con la distancia y el costo variable con el tiempo. Los costos económicos de camiones se proporcionan para los tres tamaños de camión (camión rígido, semi-remolque y B-tren), los costos ferroviarios para tres tamaños de tren (un tren de carga por vagón, un tren de unitario de tamaño máximo actual (1.750 toneladas en Argentina, 1.500 toneladas en Uruguay y un tren de tamaño máximo (4,000 toneladas)) y los costos de trenes de barcazas para cuatro tamaños de tren de barcazas (4 x 500ton barcazas, 6 x 750 barcazas toneladas, 20 x 1.500 barcazas toneladas, 36 x 1.500 barcazas toneladas)
- **Tarifas marítimas.** Estas se basan en tarifas publicadas por la Bolsa de Comercio de Rosario, para los tránsitorios desde Rosario a Rotterdam y Shanghái; son independientes del tamaño del buque. Las tarifas son basadas en las tarifas de referencia publicadas por la Bolsa de Cereales de Buenos Aires.
- **Costos económicos marítimos.** Estos se proporcionan para los dos tamaños de buque (Panamax y Capesize) y se expresaron como costo por día barco. Se basan en los datos publicados para los costos de operación de buques financiera. Se supone que no hay impuestos o subsidios, entonces por los costos económicos se supone que son los mismos que los costos financieros. El pre-modelo marítima incluye los tiempos de tránsito y distancias de Rosario y Nueva Palmira a Rotterdam y Shanghái.





# ANEXO 2 – SITUACIÓN DEL FERROCARRIL EN LAS CADENAS LOGÍSTICAS DE AUSTRALIA Y COMPARACIÓN CON ARGENTINA

El transporte de trigo en Australia puede ser un punto de referencia útil para el transporte de la soja en Argentina. Si bien el transporte de soja en los Estados Unidos y Canadá es quizás el más eficiente del mundo, las distancias de transporte no son comparables con las de Australia (miles de kilómetros en lugar de cientos de kilómetros, como en Argentina). Además, la producción de trigo de Australia (unos 35 Mt por año) es del mismo orden de magnitud que la producción de soja de Argentina (unos 50 Mt de toneladas por año).

Australia tiene otra similitud con Argentina: se ha invertido lo suficiente en infraestructura ferroviaria y está ahora en un proceso de recuperación de la inversión diferida. A pesar de esta falta de inversión y gracias a una industria de transporte ferroviaria muy eficiente, la mayor parte del trigo en Australia se transporta por ferrocarril. El peso del transporte ferroviario varía en los diferentes estados de Australia, del 50% en el sur de Australia, con una distancia media al puerto de tan sólo 130 km, a 85% en Nueva Gales del Sur, donde la distancia media es de 410 km. Las distancias de los silos del interior a los terminales portuarios son comparables a las de Argentina.

Las tarifas ferroviarias del ferrocarril están alrededor de US\$5c por tonelada-km, comparable con la tarifa ferroviaria argentina (varía de unos US\$3c a US\$5c por tonelada-km, dependiendo del tipo de cambio utilizado). El precio del transporte vial australiano es mucho más bajo que el de Argentina, y muy parecido a las tarifas ferroviarias australianas: el transporte de camiones es mucho más competitivo en Australia que en Argentina.<sup>64</sup>

Así que, en Australia, el ferrocarril compite con el camión por la calidad del servicio y no por el precio. En la Argentina, la calidad del servicio ferroviario es muy inferior a la del transporte por camión, por lo que el ferrocarril tiene que competir con el precio. Si bien la tarifa ferroviaria es aproximadamente la mitad de la del camión, el porcentaje de soja transportada por ferrocarril es de sólo 13%: aun con una tarifa baja, el FFCC no puede competir con el camión. La explicación se encuentra en la mala calidad del servicio, la falta de fiabilidad y la imprevisibilidad.

---

<sup>64</sup> Los camiones grandes utilizados para el transporte de trigo a menudo tienen una carga máxima por eje superior al eje normativo y pueden estar conformados en B-trenes.

Las cuatro diferencias principales entre Australia y Argentina que contribuyen a hacer más competitivo el transporte ferroviario son:

1. Estructura de comercialización;
2. Explotación de los trenes;
3. Tamaño y peso de los trenes;
4. Gestión de los movimientos de camiones.

### **1. Estructura de comercialización**

La comercialización de granos en Australia está dominada por tres empresas integradas verticalmente –en cada uno de los cinco estados productores – Cooperativa Bulk Handling en Australia Occidental, Viterra en Australia del Sur y GrainCorp en Nueva Gales del Sur, Queensland y Victoria. Cada uno de estos manipuladores a granel posee y controla el almacenamiento integrado y transporte (ferrocarril y camiones) y las operaciones portuarias, con poca competencia directa entre ellos. La cuota de mercado de CBH es la mayor con más de 90%, ya que no tiene puerto o ferrocarril con quien compita. En el este de Australia, GrainCorp posee siete de las nueve terminales portuarias de granos a granel y tiene una cuota de mercado del 75%. Esta estructura de mercado facilita un alto nivel de planificación del transporte de trigo, lo que resulta en muy alta eficiencia y bajos aranceles.

Argentina se está moviendo hacia un sistema de comercialización más integrado, pero está muy lejos del de Australia. Para lograr el grado de coordinación del sistema australiano, es preciso contar con mayor integración en el transporte de la soja desde la finca hasta la carga del buque de exportación. Los sistemas de comercialización de Paraguay y Uruguay ya están siguiendo un patrón similar, pero mucho menos avanzados.

### **2. Explotación de los trenes**

En Australia, el tramo terrestre del transporte de trigo es eficiente por varios aspectos. Las entregas de la finca a los silos intermedios son altamente monitoreados (ya sea que se lleve en camión o en tren), y lo mismo es de las entregas desde dichos silos hasta las terminales portuarias, el día y horario de llegada, hasta la carga y navegación de los buques. El resultado principal es que los activos físicos de transporte y almacenamiento se utilizan a su máxima eficiencia, lo que resulta en bajos costos de operación y aranceles. En Australia, no hay colas de camiones para descargar en silos o puertos. Utilizando la tecnología de carga en movimiento, los trenes pueden cargar grandes volúmenes muy rápidamente, todo un tren estando cargado con sólo dos o tres silos al costado de la línea férrea. El trigo es cargado en camiones quizá sólo un día antes y se cargan de manera similar para el próximo tren programado. Tanto la entrega a los silos de campo como a los del puerto tiene ventanas de dos horas para las entregas, y fuertes sanciones en caso de incumplimientos.

La operación de los trenes de granos se realiza en los trenes a granel en formaciones fijas. A veces un tren entero (locomotoras y vagones) es arrendado como una unidad para una compañía de comercio de granos por una temporada. Los mismos se operan en horarios pre fijados para servir los silos de campos determinados y llevar los granos a los buques específicos contratados.

Los trenes de granos típicos que operan en Australia comprenden entre 40 y 50 vagones, dando trenes de entre 2.200 y 2.750 toneladas de carga<sup>65</sup>. Las líneas secundarias, con una carga por eje de 16 toneladas, están programadas para ser cerradas y las de 19 toneladas (limitando a 40 vagones con 2.000 toneladas netas) están siendo modernizadas a 23 toneladas de carga por eje y 50 vagones, facilitando trenes de 3,300 toneladas. Dado que todos los trenes operan como trenes completos, llevan su carga máxima en todo momento a los puertos, desde los diversos silos donde se carga el grano. La mayoría de los viajes de regreso son vacíos, a veces transportan fertilizante para ser almacenado para la próxima cosecha.

### **3. Tamaño y peso de los trenes**

En Australia, la mayoría, pero no todas, de las terminales portuarias han sido diseñadas de manera eficiente para permitir el acceso ferroviario, por lo que los trenes no necesitan ser desarmados para descargar su grano y salir de la terminal. La descarga es de inflexión automática de pares de vagones. La carga de hasta 140 toneladas de grano se puede descargar en menos de cinco minutos, por lo que un tren de 3.500 toneladas (50 vagones de 70 toneladas) se puede descargar en un poco más de una hora. Los trenes de granos en Estados Unidos y Canadá pueden estar compuestos de hasta 120 vagones con 100 toneladas netas por vagón, dando trenes de hasta 12.000 toneladas netas. Australia está limitada por una vía férrea subdesarrollada, con tramos cortos (que limitan los trenes a un máximo de 60 vagones en algunos estados) y cargas máximas por eje que limitan vagones de 80 toneladas netas en las líneas principales y 60 toneladas netas en los ramales. Se está desarrollando un trabajo de cierre de los ramales menos utilizados, si dejando las distancias más largas para los silos ferroviarios, y posicionando los silos más grandes sobre las líneas de transporte por carretera.

### **4. Gestión de los movimientos de los camiones**

La tasa de descarga de camiones en las terminales portuarias en Australia es bastante lenta y no mucho más rápida que las de Argentina, Uruguay y Paraguay. La principal ganancia de eficiencia en Australia radica en que las terminales tienen más básculas para camiones y más puertas de descarga, logrando manejar hasta seis camiones simultáneamente. Paranaguá ha introducido un sistema similar, diseñado para eliminar las colas largas de camiones (que llegan a superar 20 km de largo) que congestionan las vías de acceso a la ciudad, una vez que se llenen las plazas de estacionamiento en el puerto. Con el nuevo sistema, similar al de Nueva Palmira, todos los

---

<sup>65</sup> En los Estados Unidos los trenes más grandes de transporte de grano y soya tienen hasta 120 vagones con una carga neta de 85 toneladas, dando trenes de más de 10.000 toneladas netas

camiones deben estar registrados en el sistema antes de que se les permita continuar hacia el puerto. A cada camión se le da la autorización de ingreso a puerto sólo después de que haya un buque confirmado para tomar su grano. Si un camión llega al puerto sin tener cupo validado, no se le permite entrar en el puerto para descargar su carga. Este sistema ha eliminado las largas colas en el puerto, al obligar los camiones a esperar más en el interior, antes de transportarse al puerto. A diferencia del sistema australiano que gestiona el movimiento de camiones desde la finca o del silo, los sistemas de Nuevo Palmira y Paranaguá simplemente han movido la cola de camiones de un lugar a otro, y han logrado finalmente poco para mejorar la eficiencia del sistema.

En términos de tarifas ferroviarias, la Tabla A2-I indica las tarifas practicadas en Australia. La tarifa ferroviaria cubre los costos de operación del tren y de provisión de infraestructura y mantenimiento (excepto en Australia Occidental, donde todavía hay un subsidio de infraestructura, que se refleja en la tarifa más baja).

**Tabla A2-I. Tarifas Ferroviarias para el Transporte de Granos en Australia (2014)**

	<b>New South Wales</b>	<b>Queensland</b>	<b>South Australia</b>	<b>Victoria</b>	<b>Western Australia</b>
Tarifa línea principal (cent./ton-km)	3,9	-	3,9	3,975	2,7
Tarifa línea secundaria (cent./ton-km)	5,22	4-5	-	-	-
Distancia hasta el puerto(km)	412	303	130	273	207
Cuota modal del tren (%)	85	46	50	53%	60%

*Fuente: Australia's bulk grain export supply chains, Australia Export Grains Innovation Center, 2014*

Estas tarifas son parecidas a las tarifas medias de la Argentina (que pueden ir desde US\$3c a US\$5c por tonelada-km, dependiendo del tipo de cambio utilizado).<sup>66</sup>

<sup>66</sup> Las tarifas Argentina se basan en las condiciones del mercado y tienen poca relación con los costos de operación.

# ANEXO 3 –PRECIO DEL PETRÓLEO CRUDO, COSTOS LOGÍSTICOS Y REPARTICIÓN MODAL

Resumen: Después de alcanzar un máximo de más de US\$100 por barril en 2008, el precio del crudo está, en diciembre del 2015, por US\$30 por barril, representando una reducción de más de dos tercios del precio de 2008. Sin embargo, se constata que los precios para los usuarios no han reducido mucho y las tarifas del transporte han cambiado aún menos. El volumen de la producción de soja es en gran parte inelástica a los cambios de las tarifas de transporte, con la importante excepción de las zonas donde la producción es marginalmente rentable.

Hay tres etapas para cuantificar el impacto de los precios del crudo en las opciones de transporte:

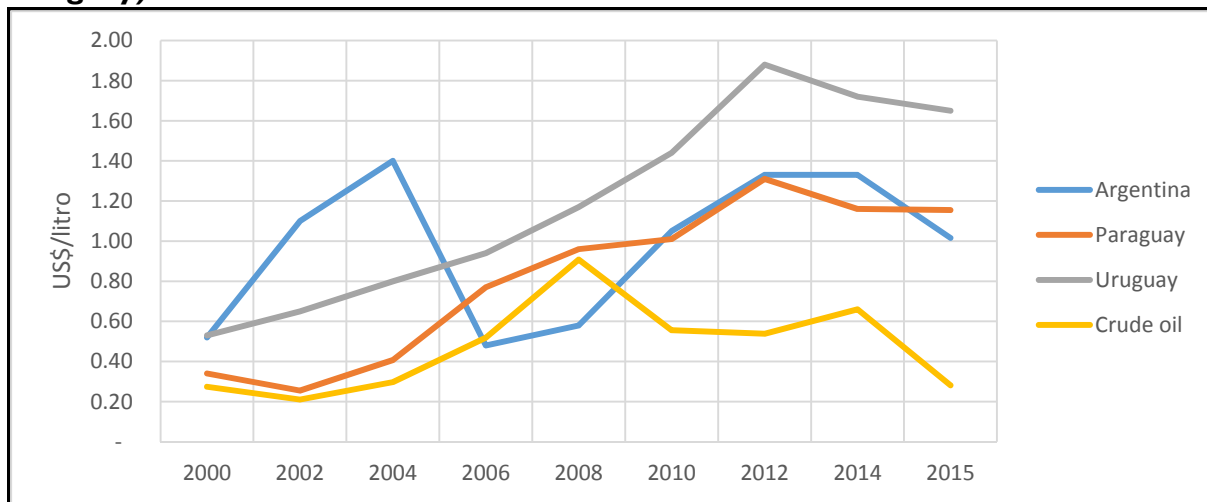
1. La parte que representa el precio del crudo sobre el precio del combustible diésel para los usuarios;
2. La parte que representa el precio del combustible dentro de los costos de operación de los vehículos;
3. La parte que representa los costos de transporte dentro de los costos de logística.

Las variaciones del precio del crudo pueden inducir dos tipos de impactos: (i) en la rentabilidad de la producción y exportación de soja, y (ii) en una modificación de la repartición modal entre camión, tren y barcazas, como modo de transporte de la soja.

## **I. El precio del petróleo crudo dentro del precio del diésel para los usuarios**

Si bien, en el inicio de los años 2000, hubo correlación entre el precio del petróleo crudo y el precio al consumidor del combustible diésel, esta relación no se mantuvo durante el período más reciente de aumento y caída rápidos del precio del petróleo crudo (Figura A3-1).

**Figura A3-1. Evolución del Precios del Crudo y del Diésel (Argentina, Paraguay, Uruguay)**



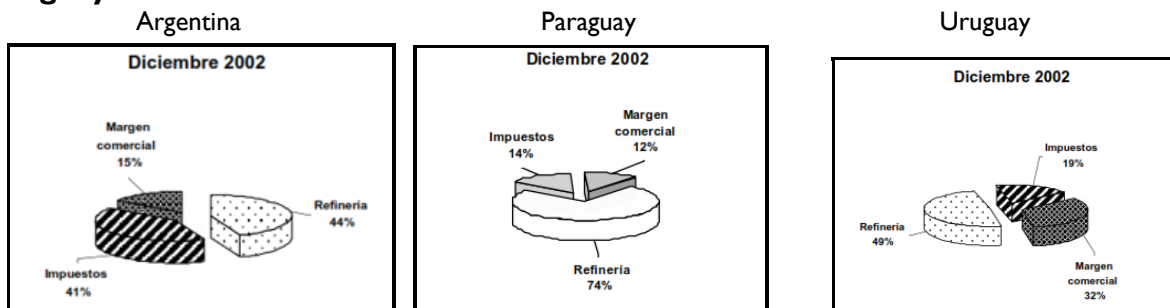
Fuentes: Varias, en particular Políticas de precios de combustibles en América del Sur y México, CEPAL, 2004

El precio del petróleo crudo es sólo uno de los cinco componentes que integran el precio del diésel al usuario, los otros siendo:

- Los costos de la refinación de petróleo crudo;
- Los costos de distribución del petróleo refinado a los puntos de venta al consumidor;
- Los impuestos que se aplican a estos tres primeros costos;
- El beneficio de las empresas involucradas en el refino, la distribución y la venta del combustible.

En los tres países, el precio del crudo representa entre el 45% y el 75% del precio del diésel al usuario de la bomba y los impuestos representan del 15% al 45%. Por su parte, distribución y beneficios representan del 15% al 20% del total.

**Figura A3-2. Desglose del Precio del Diésel al Usuario, Argentina, Paraguay y Uruguay**



En total, aranceles, costos de refinación y de distribución, resultan en una correlación solamente parcial entre el precio del petróleo crudo y el precio al consumidor de combustible diésel.

## **2. Precio del combustible dentro de los costos de explotación y los precios del transporte**

El precio del combustible representa una parte importante de los costos de transporte automotor de mercancías.<sup>67</sup> Este elemento, combinado con una menor regulación de las tarifas de transporte automotor de carga, debería de hacer los precios del transporte automotor más sensibles a las variaciones del precio del combustible. Sin embargo, los precios del transporte automotor son determinados por el mercado, y no por los costos de explotación. En la práctica, no se observó que estas variaciones potenciales de los costos de explotación se materializaron en las tarifas del transporte automotor. Tarifas oficiales del transporte automotor han sido notablemente constantes, en términos reales, aunque los precios informales han podido ser mucho más variables.

Los precios de transporte automotor, en los tres países, están determinadas por el mercado (interacción de la demanda y la oferta de servicios de transporte) mientras que los de transporte ferroviario, en Argentina y Uruguay, están regulados. Los costos de explotación del transporte sólo proporcionan una indicación de una tarifa mínima sostenible. Se espera que el precio del transporte cubra los costos siguientes:

- Costo del capital: amortización de los activos móviles y fijos;
- Costo de mantenimiento de vehículos (para el transporte automotor, el mantenimiento de la infraestructura vial debería de estar cubierto por impuestos u otros tributos);
- Costo del combustible;
- Costo del personal;
- Costos de administración, beneficios del transportista;
- Impuestos sobre las operaciones de transporte y / o los ingresos.

Con los precios del combustible de 2011, una estructura indicativa de los costos de transporte para los tres modos de transporte era (Tabla A3-1):

---

<sup>67</sup> Para el transporte ferroviario y fluvial, el costo del combustible representa una fracción menor de los costos totales.

**Tabla A3-I. Desglose Indicativo de los Costos de Explotación, por Modo de Transporte**

	<b>Transporte automotor de carga</b>	<b>Transporte ferroviario de carga</b>	<b>Transporte fluvial de carga</b>
Capital	10%	25%	15%
Mantenimiento	10%	8%	18%
Combustible	25%	12%	8%
Personal	25%	25%	25%
Administración y beneficios	18%	18%	25%
Impuestos	12%	12%	9%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Costo por ton-km	0,15	0,08	0,04

Fuente: Varios<sup>68</sup>

Una reducción de los costos de combustible tendría potencialmente un mayor impacto en los costos de transporte de carga por carretera que en las tarifas de transporte de mercancías por ferrocarril o el transporte fluvial. Esta estructura de costos se basa en los ingresos necesarios para la sostenibilidad financiera de una empresa de “tamaño medio” Este “tamaño medio” es diferente para cada modo: (i) una empresa de mercancías por carretera con unos 50 camiones, (ii) una empresa de transporte ferroviario transportando unos 10 millones de toneladas por año, y (iii) una empresa de transporte fluvial con, por lo menos, cinco trenes de barcasas.

### **Transporte automotor**

Suponiendo que el combustible represente, en promedio, el 25% del costo total de explotación, una reducción de 50% del precio del combustible significaría una reducción de aproximadamente el 13% del costo total de operación. Sin embargo, las tarifas de camiones no están determinados por los costos de operación, sino por las condiciones de mercado en el que operan los camiones. En términos generales, en el periodo pico de demanda, la tarifa es totalmente determinada por la demanda, por lo que es poco probable que una reducción de los costos de explotación se traduzca en una reducción del flete. Al contrario, en los periodos de menor actividad, cuando la oferta supera la demanda, los costos variables de operación (que representan alrededor del 60% del total y que incluyen los costos de combustible) representan probablemente un piso para el flete.

<sup>68</sup> Una evaluación típica de los costos de explotación de camiones en Argentina esta proporcionada en *Transporte Automotor de Cereales. Informe sobre Costos y Precios de Referencia*. Este informe proporciona una estimación detallada de los costos totales de operación de un típico camión de 3 ejes. Así, el informe indica que, en 2011, los costos de combustible contribuyen alrededor del: (i) 16% de los costos totales para viajes de hasta unos 300 km en carreteras pavimentadas; (ii) 21% para viajes de unos 500 km y; (iii) el 27% para los viajes de alrededor de 1.000 km. Los costos de combustible en carreteras no pavimentadas son más altos y representan 26% de los costos para viajes de 300 km y 29% para los viajes más largos.



Al final, para el transporte automotor, se estima que una reducción del 50% en el precio del diésel resultará en cambios de precios marginales durante el periodo pico de cosecha, pero que podría resultar en una reducción de hasta 13% de los precios durante los periodos de menor actividad.

### Comparación con el transporte masivo (ferroviario / fluvial)

Una reducción del precio del combustible de 50% (desde, por ejemplo, US\$1,30 por litro a US\$0,65 por litro) se traduciría en una reducción de los costos de explotación del transporte al: (i) US\$0,13 por tonelada-km para el transporte vial; (ii) US\$ 0,037 por tonelada km para el transporte fluvial, y (iii) US\$0,075 por tonelada-km para el transporte ferroviario (Tabla A3-2).

**Tabla A3-2. Contribución del combustible al Costo Total (Camión, Barcaza, Tren)**

Categoría de costo	Camión	Barcaza	Tren
Costo total (US\$ / ton-km)	0,15	0,04	0,08
Costo combustible (US\$ / ton-km)	0,038	0,006	0,010
Proporción costo combustible (%)	25%	15%	12%
Diferencia con costo camión (%)	100,0%	26,7%	53,3%
50% reducción costo combustible / ton-km	0,019	0,003	0,005
Costo indicativo Nuevo (US\$/ton-km)	0,131	0,037	0,075
Reducción en el costo total	13%	7%	6%
Proporción costo combustible	15%	8%	6%
Diferencia con costo camión	100,0%	28,2%	57,4%

Fuente: *Elaboración propia*

### 3. Precio del combustible dentro de los costos totales de las cadenas logísticas

Los costos de combustible de transporte representan alrededor del 50% de los costos de logística de las cadenas de suministro de soja. En las tres cadenas básicas estudiadas, los costos del combustible representan entre 8% y 11% de los costos logísticos totales FAS (Tabla A3-3).<sup>69</sup>

<sup>69</sup> excluding retentions for Argentina

**Tabla A3-3. Costo del Combustible en los Costos Logísticos Totales**

	Rafaela - Rosario (camión)	Caazapá - Rosario (camión, barcazas)	Trinidad - Nueva Pa (camión)
<b>Costos Transportes</b>			
% Costos logísticos	52%	45%	41%
<b>Costos combustible</b>			
% costo transporte	19%	25%	19%
% costo logístico	10%	11%	8%

Fuente: *Elaboración propia*

Combinado con una baja elasticidad de volumen de producción al costo de producción, las pequeñas acciones de los costos de transporte y de combustible indica que su tienen un pequeño impacto en el volumen de la producción de soja.

Estas estimaciones se aplican a las cadenas de suministro actuales. Para las cadenas de suministro más largas (relacionadas con áreas de producción potenciales más lejanas - áreas marginales de producción), la proporción de los costos de transporte y, en particular, del combustible sería significativamente más alta. Se estima que, para estas áreas marginales de producción, reducir los costos de los combustibles puede ayudar a ampliar la frontera de la producción y, incluso, alcanzar cuotas razonables de rentabilidad. Cuando los beneficios son marginales, un cambio mínimo en cualquiera de los costos de los insumos - incluyendo los de combustible - puede hacer la producción más rentable.

#### **4. Precio del diésel y repartición modal**

Los cambios en los precios de combustible podrían tener un impacto significativo en la repartición modal (transporte automotor / ferroviario / fluvial) del transporte de la soja. Sin embargo, se estima que este impacto sería mucho menos que proporcional a la variación de precios del combustible.

La Tabla A3-2 muestra que los cambios en los precios del combustible tienen un impacto diferente en los costos de transporte de carga por carretera o por ferrocarril. Sin embargo, el impacto de estas variaciones de costos se materializa parcialmente en el flete. Además, el flete representa solamente unos de los parámetros en la afectación modal, la confiabilidad del transporte siendo también un parámetro esencial en las decisiones de los cargadores y agentes logísticos.

Una reducción del precio del diésel beneficiaría más al transporte automotor que al transporte masivo, sea ferroviario o fluvial: una disminución del precio del combustible reduciría la ventaja de precio de los modos de transporte eficientes energéticamente (modos de transportes masivos). La cuantificación de la variación de repartición modal resultando de la variación de crudo sería un ejercicio interesante.

# ANEXO 4 –RECOMENDACIONES PRIORIZADAS PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO DE LAS CADENAS LOGÍSTICAS EN ARGENTINA, PARAGUAY Y URUGUAY

Área	#	Problema	Objetivo	Recomendación	Sector	Política	Inversión	PUNTOS			RECOMENDACIONES PRIORIZADAS		
								AR	UY	PY	AR	UY	PY
I	1	Falta de coordinación dentro de las cadenas de suministro	Facilitar la coordinación entre los actores de las cadenas de suministro	Crear grupo de coordinación para las cadenas de suministro de soja	Publico/privado	X		11.25	11.25	11.25	I	I	I
I	2	La alta demanda de transporte en el periodo pico resulta en precios altos y filas de camiones.	Escalonar la demanda de transporte y favorecer transporte directo finca / puerto	Promover y expandir el uso del silo bolsa	Privado	X		2.5	2.5	6.0			

Área	#	Problema	Objetivo	Recomendación	Sector	Política	Inversión	PUNTOS			RECOMENDACIONES PRIORIZADAS		
								AR	UY	PY	AR	UY	PY
2	3	Las filas de camiones en los silos y en las terminales perjudican la eficiencia del transporte automotor.	Aumentar utilización de los camiones y reducir el flete vial	Ampliar los sistemas de cupos para descargar camiones	Publico/p rivado	X		11.25	7.5	11.25	2	2	2
2	4	Camiones de menor porte tienen costos unitarios más elevados.	Aumentar utilización de los camiones y reducir el flete vial	Permitir la operación de camiones “B-trenes”	Publico/p rivado	X	X	7.5	6.75	6.5		3	
2	5	La mala condición de la camineria rural aumenta los costos de explotación de los camiones.	Reducir los costos de explotación de los camiones y de los tiempos de recorrido	Mejorar los caminos rurales	Publico		X	4.5	6.75	7.0		4	4
2	6	La mala condición de las carreteras nacionales aumenta los costos de explotación de los camiones.	Reducir los costos de explotación de los camiones y de los tiempos de recorrido	Mejorar las carreteras nacionales	Publico		X	3.0	4.5	4.5		5	
2	7	Las tarifas del transporte automotor son altas en relación con los benchmarks internacionales.	Reducir el flete vial	Reestructurar la industria del transporte automotor para facilitar contratos de largo plazo y revisión de las estructuras tarifarias	Publico/p rivado	X		6	4.0	4.0			

Área	#	Problema	Objetivo	Recomendación	Sector	Política	Inversión	PUNTOS			RECOMENDACIONES PRIORIZADAS		
								AR	UY	PY	AR	UY	PY
2	8	Las filas de camiones en los silos y en las terminales perjudican la eficiencia del transporte automotor.	Aumentar utilización de los camiones y reducir el flete vial	Aumentar la capacidad de descarga de camiones en las terminales	Privado		X	7.5	7.5	7.5			
2	9	Los camiones se atrasan por la congestión urbana, en las ciudades portuarias, y contribuyen a esta congestión.	Aumentar utilización de los camiones y reducir el flete vial	Mejorar la gestión del tráfico vial en las ciudades portuarias	Publico	X	X	6.0	6.0	7.5			
3	10	La tasa de carga de los trenes de barcasas demasiado baja.	Aumentar eficiencia del transporte fluvial y reducir el flete fluvial	Aumentar las tasas de carga de los trenes de barcasas en los puertos fluviales del Paraná-Paraguay y en los puertos fluviales del río Uruguay	Privado		X	0	2.5	11.25			3
3	11	Con frecuencia, las barcasas no pueden ser 100% cargadas.	Facilitar la explotación de las barcasas a capacidad máxima	Dragar el río Paraguay en Paraguay / el río Uruguay en Uruguay	Publico		X	0	2	6.75			5

Área	#	Problema	Objetivo	Recomendación	Sector	Política	Inversión	PUNTOS			RECOMENDACIONES PRIORIZADAS		
								AR	UY	PY	AR	UY	PY
3	12	La imposibilidad de navegación nocturna aumenta los tiempos de recorrido en el transporte fluvial.	Reducir el tiempo de recorrido de las toas y trenes de barcazas	Mejorar las instalaciones de navegación fluvial (GPS o navegación nocturna) en la hidrovía Paraná-Paraguay	Publico		X	0	0	7.5			
3	13	Descargar los trenes de barcazas demasiado lento.	Aumentar eficiencia del transporte fluvial y reducir el flete fluvial	Aumentar las tasas de descarga de los trenes de barcazas en Rosario y Nueva Palmira	Privado		X	0	0	6.0			
3	14	Las limitaciones en la infraestructura de la hidrovía perjudican la explotación eficiente de los trenes de barcazas.	Aumentar eficiencia del transporte fluvial y reducir el flete fluvial	Invertir para remover pasos críticos en la infraestructura hidroviaria	Publico		X	1	2	3			
4	15	Trenes cortos con cargas máximas por eje bajas perjudican la eficiencia del transporte ferroviario.	Aumentar eficiencia del transporte ferroviario y la participación modal del tren	Invertir en infraestructura para permitir cargas por eje de 23 toneladas y para aumentar la longitud de los trenes	Publico		X	6.0	2	0	3		

Área	#	Problema	Objetivo	Recomendación	Sector	Política	Inversión	PUNTOS			RECOMENDACIONES PRIORIZADAS		
								AR	UY	PY	AR	UY	PY
4	16	Descargar trenes en las terminales portuarias es demasiado lento.	Aumentar eficiencia del transporte ferroviario y la participación modal del tren	Invertir en instalaciones de vagones de descarga más rápidas en las terminales portuarias (Rosario / Montevideo)	Publico/p rivado		X	6.0	2	0	4		
4	17	Cargar trenes en los silos de campo es demasiado lento.	Aumentar eficiencia del transporte ferroviario y la participación modal del tren	Invertir en silos ferroviarios, con tasas de carga rápida	Publico		X	6.0	6	0	5		
5	18	Los buques toman demasiado tiempo para acceder a los muelles, cargar soja y irse del puerto.	Aumentar la confiabilidad en la entrega de la soja en los puertos de destino	Agilizar el sistema de entrega de documentación para la salida de los buques	Publico/p rivado	X		3.7 5	3.7 5				
5	19	Los buques toman demasiado tiempo para acceder a los muelles, cargar soja y irse del puerto.	Aumentar la confiabilidad en la entrega de la soja en los puertos de destino	Implementar sistemas de subastas para citas y acceso de los buques a los muelles	Publico/p rivado	X		3	3	0			
5	20	La tasa de carga de los buques esta demasiada baja.	Reducir el tiempo de atraque	Invertir en cintas más rápidas para cargar los buques	Privado		X	4.0	4.0	0			

Área	#	Problema	Objetivo	Recomendación	Sector	Política	Inversión	PUNTOS			RECOMENDACIONES PRIORIZADAS		
								AR	UY	PY	AR	UY	PY
5	21	Carga parcial en Rosario / Nueva Palmira requiere topping-off	Reducir el flete marítimo	Estudiar la profundización de los canales de acceso	Publico	X		2.5	2.5	2.5			



# ANEXO 5 – PERSONAS Y ORGANISMOS ENCONTRADOS PARA EL ESTUDIO

## Argentina

ADIF	María Julia Prestera	Gerente de Desarrollo
ADIF	Norberto Espirto	
Asociación de cooperativas argentinas	Ovaldo Daniel Bertone	Gerente General
Asociación de Transportes de Cargas de Rosario	Paola Rico	Coordinadora Institucional
B&A Ingeniería	José Emilio Bernasconi	Presidente
Bolsa de Comercio de Rosario	Alejandro Calvo	Coordinador de Transporte e Infraestructura
Bolsa de Comercio de Rosario	Alfredo Sesé	Secretario Técnico de Transporte e Infraestructura
Bolsa de Comercio de Rosario	J.A. Basadonna	IT
Cámara de Puertos Privados	Alberto Ramírez	Gerente general
CEPAL	Ricardo Sanchez	
CIARA	Maria Marta Rebizo	Gerente de Asuntos Económicos y Comerciales
CIPPEC	Lucio Castro	Director
CIPPEC	Estefanía Lotitto	Coordinadora de proyectos
FETRA	Pablo Agolanti	Vicepresidente
FETRA	Valeria Pardo	Asesora legal
FETRA	Edgardo C. Aniceto	Jefe de prensa
Grupo Los Grobo	Gustavo Grobocopatel	Presidente
IADB	Julieta Abad	Consultora
Secretaría de Transporte , Dirección Nacional de Planificación y Coordinación del Transporte	Pablo Barone	Coordinador Adjunto

Secretaría de Transporte, Dirección Nacional de Planificación y Coordinación del Transporte	Rubén Guillen	Director
SENASA	Diana María Guillén	Presidenta
SENASA	Luis Ángel Carne	Vicepresidente
Sociedad Gremial de Acopiadores de Granos	Guillermo Llovera	Gerente
Sociedad Rural Argentina	Ernesto Ambrosetti	Economista Jefe
Sub Secretaría de Planificación Territorial	Luis Balestri	Jefe de Asesores de la Sub Secretaría
Sub Secretaría de Puertos y Vías Navegables	Horacio Tettamanti	Subsecretario
TRADEXA	Carlos Torrico	Experto en Logística y Exportaciones Agrícolas Coordinador Ejecutivo
UCAR Unidad para el Cambio Rural	Jorge Neme	
Vincentin	Alberto Macua	Director Vicentin BA
Vincentin	Patricio Coghlan	Encargado negocios en Paraguay

## Paraguay

AGETRAPAR	Julio César Gamarra	Presidente
AGETRAPAR	Rodolfo Salinas	Vice Presidente
CARGILL	Hugo Daniel	Presidente
CARGILL	Ricardo J. De Francesco	Gerente Logística
CARGILL	Sebastián Creta	Logística Marítima y Fluvial
CATERPA	Ricardo Dos Santos	Presidente
Centro de Armadores Fluviales y Marítimos	Guillermo Ehreke	Presidente
Centro de Armadores Fluviales y Marítimos	Juan Carlos Muñoz Menna	Vicepresidente
FEPASA	Roberto Salinas	Presidente
Ministerio de Industria	Alipio Rivarola	Director Gral. Planificación y Control
Ministerio de Planificación	José Molinas	Ministro
Ministerio de Obras Publicas	Ramón Jiménez	Vice Ministro de transporte
REDIEX	Ana Chuang	Directora Adjunta
SENAVE	Francisco Regis	Presidente
Unión Gremios Paraguay	Héctor Cristaldo	Presidente Coordinadora Agrícola del Paraguay

## Uruguay

Asociacion de Comerciantes de Granos	Victoria Carballo	
---	-------------------	--

Administración Nacional de Puertos	Álvaro Díaz	Presidente
Administración Nacional de Puertos	Fernando Lamas	Jefe Sistemas de Gestión
Administración Nacional de Puertos	Lourdes Manzur	División Desarrollo Comercial
Administración Nacional de Puertos	Ricardo Grien Plachot	Gerente de Área
ADP	Valeria Sasso	Gerente de Innovación y Nuevos Negocios
CARGILL	Eduardo Díaz	Gerente General Uruguay
CENNAVE	Diego Moltini	Vicepresidente CENNAVE (y Director SCHANDY)
CENNAVE	Leticia Gallarreta	Gerente CENNAVE
CENNAVE	Miguel Fleitas	Naviera Punta del Arenal
CENNAVE	Mónica Ageitos	Asesora CENNAVE
CENNAVE	Raul Sousa	Gerente General Cia. Celulosa
CENNAVE	Sr. Bolsch	Terminales Graneleros del Uruguay
Corporación Navíos	Rubén Martínez	Director General
Corporación Navíos	Wilde Schenck	Responsable de planta
INALOG	Federico Stanham	Gerente General
INALOG	Gastón Soler	Jefe de Área Ingeniería y Tecnología
INALOG	Juan Ignacio Villalba	Jefe de Área Economía e Información
ITPC	Fernando Repetto	Tesorero CATIDU
ITPC	Fernando Repetto	Presidente ITPC
ITPC	Humberto Perrone	Gerente
ITPC	Juan Carlos Patrón	Secretario CATIDU
ITPC	Mauro Borzacconi	Presidente CATIDU
Min. Ganadería, Agricultura y Pesca	Alicia Martins	Responsable Secretaría Cooperación Internacional
Min. Ganadería, Agricultura y Pesca	Gonzalo Souto	Ingeniero Oficina de Programación y Política Agropecuaria
Min. Ganadería, Agricultura y Pesca	Mario de los Santos	Director de División de Protección Agrícola
Min. Transportes y Obras Publicas	Beatriz Tabacco	Directora Nacional de Planificación y Logística
Min. Transportes y Obras Publicas	Eugenia Cardoso	Economista
SCHANDY	Alejandro Gorostidi	Director de Logística y Director de Operaciones en Paraguay
SCHANDY	Guillermo del Cerro	relaciones institucionales
SCHANDY	Roberto Mérola	Director



# ANEXO 6 – REFERENCIAS

## BIBLIOGRÁFICAS

Australian Export Grain Information Council, Enero de 2014. *The Cost of Australia's bulk grain export supply chains.*

Australia Export Grains Innovation Center, 2014. *Australia's bulk grain export supply chains.*

Banco Interamericano de Desarrollo 2009, *Logistics, Transports and Food Prices in LAC: Policy Guidance for Improving Efficiency and Reducing Costs.*

Banco Mundial, *Identificación de Cuellos de Botella en la Logística de tres cadenas de valor.*

Banco Mundial 2010, *Logística en Argentina: Análisis y Opciones para Resolver los Desafíos Estratégicos.* Informe 54342-AR.

Banco Mundial 2006, *Argentina: el desafío de reducir los costos logísticos ante el crecimiento del comercio exterior.* Informe 36606-AR.

Banco Mundial 2013, *Logistics Costs Study of Transport Corridors in Central and West Africa.* Nathan Associates.

Banco Mundial, *Infraestructura y Servicios de Transporte en Paraguay, Informe I.* Informe 47064-PY.

Banco Mundial, *Infraestructura y Servicios de Transporte en Paraguay, Informe II.* Informe 47064-PY.

Banco Mundial 2007, *Latin America: addressing high logistics costs and poor infrastructure for merchandise transportation and trade facilitation.* Julio González, José Luis Guasch and Tomás Serebrisky.

Banco Mundial 2012, *Regional Study of Agriculture and Trade, Latin America and the Caribbean,* John Nash and Nabil Chaherli.

Banco Mundial 2009, *Logistics, Transport and Food Prices in LAC: Policy Guidance for Improving Efficiency and Reducing Costs,* Jordan Schwartz, José Luis Guasch, Gordon Wilmsmeier, Aiga Stokenberga.

Banco Mundial 2007, *The Cost of Being Landlocked, Logistics Costs and Supply Chain Reliability.* Jean Francois Arvis, Gael Raballand, Jean Francois Marteau. Informe WPS 4258.

Banco Mundial, *The Grain Chain, Food security and managing wheat imports in Arab Countries.*

Banco Mundial, *Trade and Transport Facilitation Assessment.*

Banco Mundial 2009, *Uruguay Trade and Logistics: An Opportunity*. Report 52303-UY.

Barbero, J. 2010, *La logística de cargas en América Latina y el Caribe: una agenda para mejorar su desempeño*. Banco Interamericano de Desarrollo, IADB, TN-103.

Bolsa de Cereales de Buenos Aires, Informes Semanales.

Compete Caribbean, Americas Competitiveness Forum V 2011, *Logistics as a Driver for Competitiveness in Latin America and the Caribbean*. José Luis Guasch.

Corporación Andina de Fomento CAF 2012, *La infraestructura en el Desarrollo Integral de América Latina: Infraestructura, capacidades e instituciones para progresar en las cadenas de valor internacionales: el caso de los agnegocios en América Latina*. Ideal 2012.

Corporación Andina de Fomento CAF 2011, *La infraestructura en el Desarrollo Integral de América Latina: Diagnóstico Estratégico y propuestas para una agenda tributaria*. Transporte. Ideal 2011.

Corporación Andina de Fomento CAF 2009, *Paraguay: análisis del sector transporte*. Informes sectoriales.

Corporación Andina de Fomento CAF 2010, *Uruguay: análisis del sector transporte*. Informes sectoriales.

CEPAL, *Cambios estructurales en las actividades agropecuarias*. Colección Documentos de Proyectos.

CEPAL, *Boletín de Facilitación del Transporte y el Comercio en América Latina y el Caribe. Integración puerto ferrocarril: desafíos y oportunidades para América Latina*. Unidad de Servicios de Infraestructura. Edición 310, número 7 de 2012.

CEPAL 2001, *La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe*. Daniel Perrotti y Ricardo Sanchez. División de Recursos Naturales e Infraestructura.

CEPAL 2012, *Perfiles de Infraestructura y Transporte en América Latina. Caso Argentina*. Unidad de Servicios de Infraestructura.

CEPAL, *Perfiles marítimos, 2011 y 2012*. Unidad de Servicios de Infraestructura.

DAT Carrier benchmark survey, 2013.

Department of Infrastructure and Transport, Canberra, Australia, 2011. *Truck productivity: sources, trends and future prospects*, Research Report 123,

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina 2009, *Almacenamiento de Granos en Bolsas Plásticas: resultados de investigación*.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina, *Análisis de la cadena de la soja en la Argentina. Estudios socioeconómicos de los sistemas agroalimentarios y agroindustriales*. Proyecto específico 2742.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina, *Análisis económico del almacenamiento de granos en silo bolsas a través de una aplicación web*. Ricardo Bartosik.

L. Cáceres, F. Farinasso, 2013. *Infraestructura Vial del Uruguay 2015-2030*. [www.infraestructurauruguay.org](http://www.infraestructurauruguay.org)

Ministerio de Industria de la Nación Argentina, Mapa Pyme. *Caracterización del Sector de Transporte de Cargas*.

Ministerio de Economía y Finanzas Públicas 2011, Secretaría de Política Económica, Subsecretaría de Programación Económica, Dirección Nacional de Programación Económica Regional. *Complejo Oleaginoso*.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Gobierno Nacional de Paraguay. *Plan de Inversión Vial del Plan Maestro de Transporte*, 2013.

U.S.D.A., *Crop Production Report*, 2014.

U.S. Soybean Export Council, 2014. *Analysis of Transit Time, Transportation Costs and Predictability of Delivery*.

U.S. Soybean Export Council, Soy Transportation Coalition, United Soybean Board, July 2012. *Farm to Market: a soybean's journey*.

Sitios de internet consultados (selección):

<http://online.barrons.com/articles/SB50001424053111903506304579374932011230644>

<http://worldmaritimenews.com/about/>

[http://www.drewry.co.uk/publications/view\\_publication.php?id=314](http://www.drewry.co.uk/publications/view_publication.php?id=314)

<http://www.dryships.com/pages/report.php>

[http://inta.gob.ar/documentos/evolucion-del-sistema-productivo-agropecuario-argentino-1/at\\_multi\\_download/file/Evolucion%20sistema%20prod%20agrop%20argentino.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/evolucion-del-sistema-productivo-agropecuario-argentino-1/at_multi_download/file/Evolucion%20sistema%20prod%20agrop%20argentino.pdf)