



UNIVERSIDAD
PROVINCIAL
DE EZEIZA

Evaluación del potencial intermodal para la logística de cebada y derivados

Informe Final | 31 de julio de 2024

Convenio marco y específico de colaboración entre la
Universidad Provincial de Ezeiza y Maltería Pampa S.A.

Coordinador

Maximiliano Augusto Velazquez

Equipo de trabajo

Jimena Grisel, Dmuchowsky, German Thefs y Iara Melanie Helmbrecht

Diseño editorial

Carolina Dickson | Equipo de Comunicación UPE



AmBev

Indice

Introducción	3
Análisis del flujo logístico de Maltería Pampa	5
Distribución de los flujos logísticos	5
Carga Anual Transportada	6
Tonelada-Kilómetro Transportada	8
Conclusiones del análisis de flujos	8
Identificación de alternativas intermodales	9
Escenario base	9
Escenario de eficiencia modo camionero	11
Escenario de eficiencia intermodalismo	12
Corredor intermodal hacia Planta Acherar	16
Corredor intermodal hacia Mendoza	19
Corredor intermodal hacia Área Metropolitana de Buenos Aires	23
Dos ejemplos de ahorros intermodales	29
Caso escenario base solo camión	29
Caso escenario intermodal camión - ferrocarril	29
Caso escenario intermodal camión - barco	31
Conclusiones y Aportes	33

Introducción

El presente informe es resultado de un convenio específico para una asistencia técnica de la Universidad Provincial de Ezeiza (UPE) a la empresa Maltería Pampa dependiente de un convenio marco de Cooperación Académica firmado el 19 de octubre de 2022.

La UPE viene trabajando en el desarrollo de capacidades de investigación aplicada del Centro de Estudios de Logística (CEL) y de la carrera de Logística para la colaboración académica en la actualización del Plan de Acción Nacional de Transporte y Cambio Climático (PANTyCC) en respuesta a las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional asumidas por Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) a fin de cumplimentar los objetivos del Acuerdo de París con medidas concretas para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Para el sector del transporte se proponen planes de mitigación articuladas en una estrategia de largo plazo (horizonte 2050) con medidas efectivas en todas las modalidades de transporte bajo el enfoque de Evitar - Cambiar - Mejorar como abordaje para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) con alternativas de movilidad sostenible. En el subsector de cargas una de esas medidas es la promoción de la intermodalidad y su interacción virtuosa entre los diferentes modos de transporte, que permitiría modificar el reparto modal del sector transporte de cargas, hoy hegemonizado por el camión con alrededor del 90% de participación, hacia escenarios más sostenibles en términos energéticos (menos consumo), ambientales (más limpio) y sociales (más desarrollo productivo y de las comunidades locales).

Maltería Pampa, empresa integrante del holding Cervecería y Maltería Quilmes, anunció su camino a la carbono neutralidad para el 2040, para el cual debe reducir al máximo posible las emisiones de dióxido de carbono de toda su operación y su cadena de valor y, a su vez, neutralizar las emisiones residuales a través de proyectos que ayuden a compensar sus emisiones de carbono. A partir de su programa Logística Verde se ha propuesto reducir un 35% las emisiones de CO₂ asociadas a las operaciones logísticas.

La presente propuesta de trabajo busca crear sinergias a partir de la asistencia técnica de profesionales universitarios para colaborar en las líneas de acción de la empresa indagando en las posibilidades de desarrollar estrategias intermodales para complementar las rutas carreteras con tramos en ferrocarril y por navegación fluvial y marítima para efficientizar las operaciones en términos de eficiencia energética y mitigación de cambio climático.

El objetivo de esta asistencia técnica y transferencia universitaria es evaluar el potencial intermodal por corredor de la operatoria actual de la logística agroindustrial de Cervecería y Maltería Quilmes y Maltería Pampa a partir de la explotación de datos de la actividad logística nacional de la distribución de insumos y productos entre las malterías, puntos de acopio y destino de la producción a las cervecerías. Un segundo objetivo es evaluar en los corredores logísticos que las vialidades posean vías operativas ferroviarias

o estén vinculadas a puertos y muelles, escenarios de integración camión-tren o camión-barco calculando el ahorro energético en litros de combustible y en emisiones de CO2 asociadas al transporte de los vehículos utilizados y de potencial utilización.

Para la construcción de un primer producto, se establecieron una serie de actividades que se mencionan a continuación. En primera instancia se procedió a sistematizar la información enviada por parte de la empresa, donde se buscó revisar los volúmenes de carga y sus orígenes y destinos, si eran dentro del territorio nacional o desde nuestro país hacia otros destinos del exterior. Se tomaron como orígenes las plantas de Tres Arroyos y Puán desde donde se envía la producción por diversos modos y es por ello que, a continuación se avanzó con la identificación de los modos principales de circulación y llevar a cabo el análisis de la distribución modal. En este sentido, se halló una preponderancia de un modo por sobre otros (en carretero y los viajes en camión), lo cual presentaba el interrogante a profundizar sobre los mismos y cómo desarrollar la intermodalidad. Una vez superada esta etapa se procedió a indagar sobre cuántos kilómetros de viajes recorridos tenían potencial de ser intermodales, por ejemplo, hacia modos ferroviarios o fluvio- marítimos. A partir de lo anterior también se planteó la posibilidad de recuperar o evaluar los accesos operativos y llevar a cabo un reconocimiento de los puntos de acopio.

Finalmente, en última instancia se llevó adelante la georreferenciación de los puntos de origen y destino y las rutas encontradas por donde tienen lugar los viajes. A su vez, se analizaron las rutas potenciales de destino hacia dónde se dirigen los viajes y los accesos, en función de dejar asentado un análisis previo para el segundo informe.

En una instancia posterior se propuso el reconocimiento del estado actual y la evaluación de las hojas de ruta con jerarquización de las alternativas y su factibilidad.

El producto concreto es el presente Informe Final de evaluación del potencial intermodal por corredor de la operatoria logística producido a partir de la construcción de una matriz de Origen y Destino de los volúmenes y flujos de cargas transportada a partir de los datos de la campaña 2021.

Los apartados del presente documento son los siguientes: Análisis de flujos de cargas, que contiene la construcción de indicadores a partir de la matriz de origen y destino de las cargas transportada con datos de la campaña mencionada; Identificación de alternativas intermodales, que propone la construcción de un escenario base de los principales corredores logísticos de la empresa analizando a partir de la infraestructura ferroviaria y portuaria escenarios alternativos de intermodalización; elaboración de dos ejemplos concretos de intermodalismo para las cadenas de suministro de cebada y derivados en el corredor de mayor volumen de tráfico; y por último, se formulan unas Conclusiones y Aportes para potenciar la logística de Maltería Pampa, en función de lo analizado.

Análisis del flujo logístico de Maltería Pampa

A partir de la información recibida de la empresa se logró construir una matriz de Origen y Destino de los volúmenes y flujos de cargas transportadas a partir de los datos de la campaña 2021.

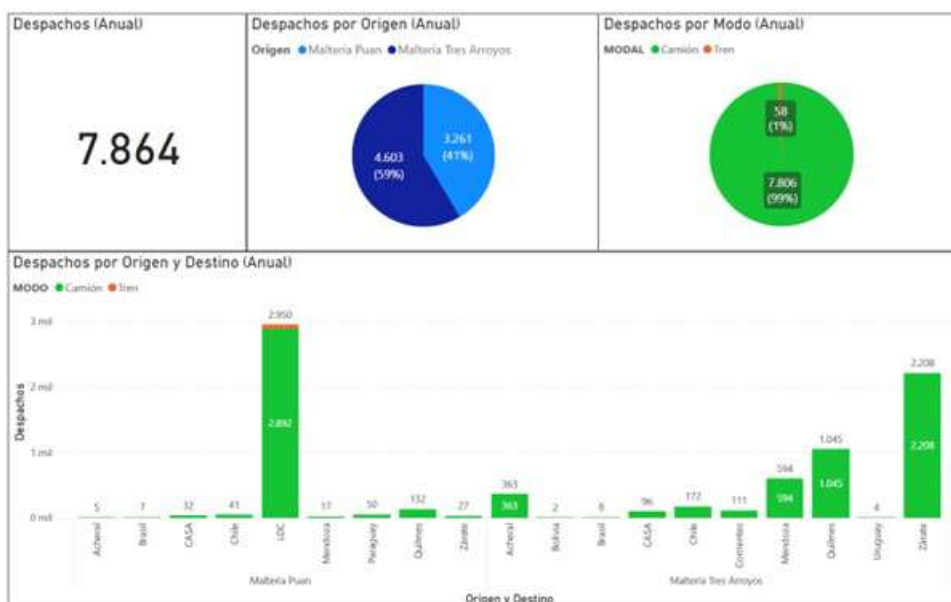
En esta primera parte, se describen los volúmenes de carga transportada de cebada para la expedición 2021 teniendo en cuenta su origen, destino, distancia recorrida y modo de transporte con el objetivo general de que sirva de insumo a la identificación y dimensionamiento de situaciones de optimización intermodal.

En este sentido, se cuantifican la cantidad de despachos, carga transportada, kilómetros recorridos y toneladas-kilómetro transportada con el objetivo: i) Conocer la participación modal actual de la empresa, iii) Identificar las principales oportunidades de reducción de costos a partir de la potencial derivación de carga desde el modo automotor al ferrocarril, iii) Dimensionar el volumen de la carga derivable del modo automotor a otro.

Distribución de los flujos logísticos

Durante la expedición 2021 se realizaron 7.864 despachos, 60 % con origen en Maltería Tres Arroyos y 40 % en Maltería Puan cuyos destinos principales fueron el Puerto de Bahía Blanca (3.000) , Zarate (2.200) y Quilmes (1.045), seguidos por Mendoza (600) y Acheral (300). El 99% de estos despachos fueron en modo camionero (7.804), solo 60 despachos en modo ferroviarios, todos ellos desde Maltería Puan y con destino a Bahía Blanca.

Figura N° 1: Cantidad de despachos por origen, destino y modo

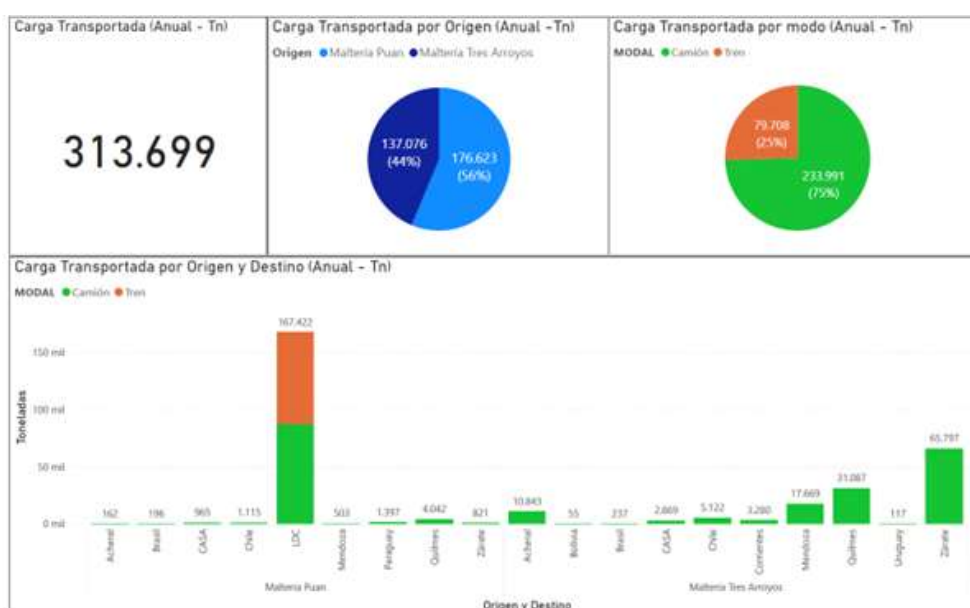


Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa.

Carga Anual Transportada

Durante la expedición 2021 se transportaron 300.000 tn, 45% con origen en Maltería Tres Arroyos y 55% en Maltería Puan, destacándose como destino principal Bahía Blanca (170 Mtn), seguido por Zárate (65), Quilmes (30) Mendoza (17) y Acherai (11). Considerando el peso de la carga, el 75 % fue transportada en camión (80 MTn) y el 25% en tren (23 MTn). Para el caso de las cargas enviadas desde Puan a Bahía Blanca, el tren transportó el 50% de las toneladas cargadas.

Figura N° 2: Carga Transportada por origen, destino y modo

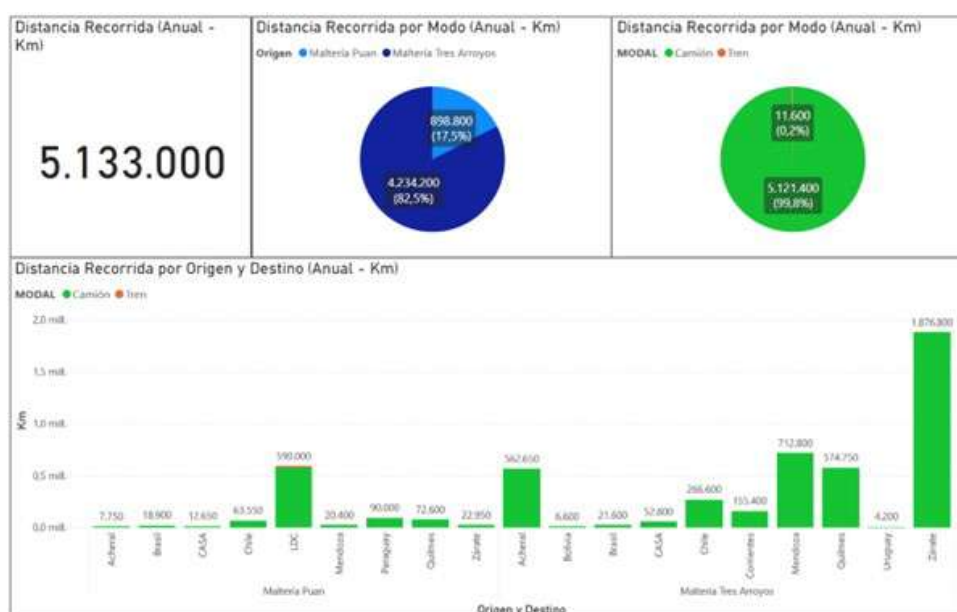


Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa.

Distancia Anual Recorrida

Teniendo en cuenta la distancia aproximada entre las dos plantas de elaboración y la cantidad de despachos por destino y modo de transporte, Zárate se destaca como el principal destino seguido por Bahía Blanca, Quilmes, Acheral y Mendoza. En el siguiente cuadro puede observarse la distancia recorrida anual en kilómetros.

Figura N° 3: Distancia recorrida por origen, destino y modo

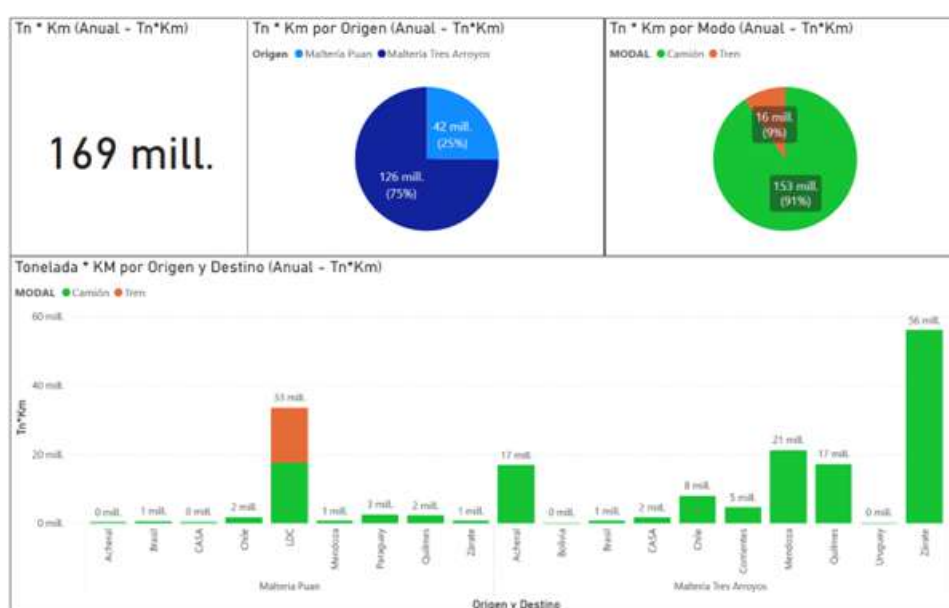


Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa.

Tonelada-Kilómetro Transportada

Considerando simultáneamente la carga transportada por Origen-Destino y las distancias recorridas, se reafirma Zárate como principal destino seguido por Bahía Blanca, Mendoza, Quilmes y Acheral. Desde esta perspectiva, la participación del modo Ferroviario en la carga involucra el 9% del esfuerzo de transporte.

Figura N° 4: Tonelada p or kilómetro recorrido por origen, destino y modo



Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Malttería Pampa.

Conclusiones del análisis de flujos

A primera vista, si consideramos la carga transportada o la cantidad de despachos, Bahía Blanca se muestra como el principal destino de carga, muy por delante de los otros destinos relevantes como Zárate, Quilmes, Acheral o Mendoza mientras que la participación del modo ferroviario alcanza el 25% de participación en la carga total.

Sin embargo, al incorporar el esfuerzo de transporte implicado por las distancias recorridas, situación que visualizamos en las toneladas-kilómetros transportadas, Zárate rankea como el primer destino en relevancia potencial, seguidos por Bahía, Acheral, Mendoza y Quilmes. De la misma manera, la participación actual del modo ferroviario se reduce a 9% de las toneladas-kilómetro transportadas, resignificando la magnitud de la carga derivable.

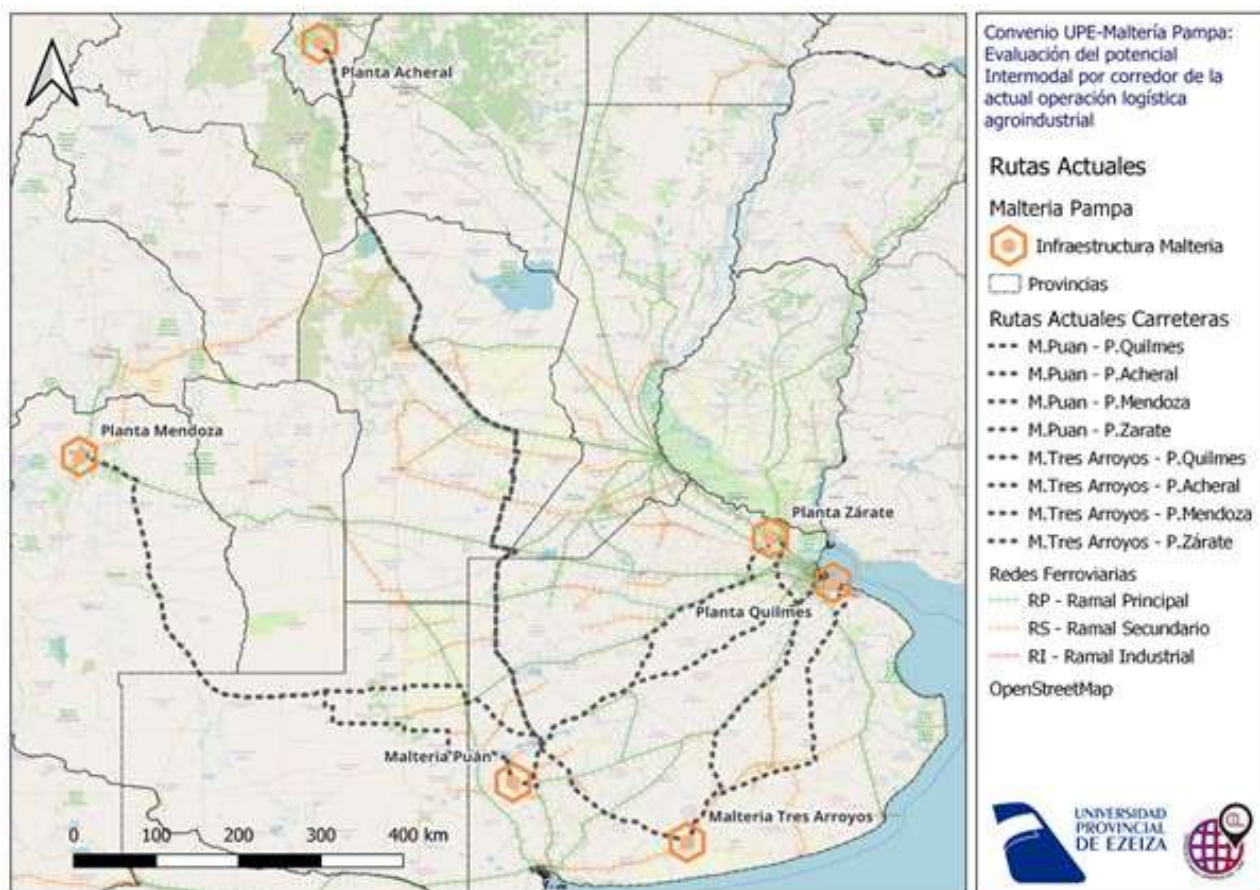
Identificación de alternativas intermodales

Escenario base

La sistematización y análisis de los datos de despachos de las malterías a las plantas industriales permitió identificar cuales son las rutas más utilizadas que tendrían potencial para desarrollar alternativas intermodales.

En el siguiente mapa se pueden observar los principales corredores por volumen movilizado que se utilizan para transportar los insumos cerealeros desde las malterías de Puán y Tres Arroyos hacia las plantas de procesamiento y elaboración de cervezas y sus derivados:

Figura N°5: Mapa corredores actuales



Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa.

En el siguiente cuadro se observan los corredores seleccionados con sus volúmenes movilizados con datos de la campaña 2021.

Cuadro N° 1: Principales corredores utilizados

Origen	Destino	Distancia en Km	TN Anuales Movilizadas	Camiones x día	Estimación TEP	Estimación KG CO2
Maltería Tres Arroyos	Planta Zárate	560	65.816	6,0	503.184	1.129.448
Maltería Tres Arroyos	Planta Quilmes	595	31.090	2.9	237.693	533.526
Maltería Tres Arroyos	Planta Acherai	1550	10.843	1.0	82.898	186.073
Maltería Tres Arroyos	Planta Mendoza	1198	17.669	1,6	135.085	303.212
Maltería Puán	Planta Zárate	594	823	0,1	6.292	14.123
Maltería Puán	Planta Quilmes	595	4.049	0,4	30.956	69.484
Maltería Puán	Planta Acherai	1389	161	0,0	1.231	2.763
Maltería Puán	Planta Mendoza	973	504	0,0	3.853	8.649

Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa en base a datos campaña 2021.

Para los cálculos de cantidad de camiones por día se tomaron los datos de los despachos declarados para dicho modo. Para la estimación de eficiencia energética con el indicador Tonelada Equivalente de Petróleo (TEP) se calculó un promedio de rendimiento del litro de combustible de 0,35 km y el valor 0,86 para la equivalencia declarada por la República Argentina en sus informe de cambio climático en relación con el transporte de cargas por camión. Para la estimación de kilogramos de CO2 emitidos a la atmósfera por cada litro de combustible utilizado se toma el valor de 2,61 kilogramos que figura en los informes oficiales mencionados.

En la tabla es posible observar que los flujos principales se producen dentro de la Provincia de Buenos Aires desde las Malterías de Puán y Tres Arroyos hacia las plantas del Área Metropolitana de Buenos Aires. Al utilizar solamente el camión las estimaciones de eficiencia energética y emisiones están en relación directa con la cantidad de litros de combustible utilizados para trasladar la carga. En segundo lugar, se identifica el flujo interno hacia Cuyo con la planta de Mendoza como destino, y el tercer movimiento se realiza hacia el Noroeste a la planta de Acherai en Tucumán.

Detallado el panorama analizado podemos nombrar a estos datos como el escenario base con el cual poder comparar las diferentes alternativas para lograr reducir costos a partir de una reducción del consumo de combustibles por tonelada transportada y consecuentemente reducir las emisiones de gases efecto invernadero.

Escenario de eficiencia modo camionero

Esta alternativa evidencia las posibilidades socio-tecnológicas que la actividad del autotransporte de cargas posee para el tráfico de larga distancia. En la actualidad el tipo de vehículo utilizado para la mayoría de los movimientos es el camión con semi acoplado para graneles, que para el caso analizado, transporta un promedio de 29,81 toneladas de insumos para la cadena de suministros de la actividad cervecera y afín.

Se plantean tres alternativas para comparar:

- Camión bi-tren de 9 ejes que permite transportar hasta 52 toneladas de graneles utilizando los mismos procedimientos que el camión tradicional. El ahorro estimado es del 34,5 % tanto en menor uso de combustible como de aporte de CO₂ a la atmósfera.
- Camión semi escalable de carga general que permite transportar hasta 30 sacos big-bag equivalentes a pallets de graneles a razón de 1,25 toneladas por saco. El ahorro estimado es del 20,5 % tanto en menor uso de combustible como de aporte de CO₂ a la atmósfera.
- Camión portacontenedor que permite transportar un contenedor de 40 pies con hasta 22 sacos big-bag equivalentes a pallets de graneles a razón de 1,25 toneladas por saco. En este caso se genera un costo adicional estimado de 8,4 % por mayor uso de combustible y aporte de CO₂ a la atmósfera, eventualmente solo elegible en caso de requerir tráfico naviero de ultramar.

Los dos últimos casos nos habilitan a un escenario intermodal futuro ya que movilizar pallets resulta mucho más veloz, seguro y eficiente que cargar y descargar graneles, al tiempo que permiten identificar con mayor exactitud la huella de carbono y la trazabilidad de cada envío, y permite utilizar espacios de almacenes tradicionales, sin requerir de elevadores y silos.

Cuadro N° 2: Estimación despachos en camión según tipología vehículo

Origen	Destino	TN Anuales Movilizadas	Estimación sacos Big-Bag	Estimación Contenedores	Camión semi Anuales	Camión Bi-tren Anuales	Camión semi Big-Bag anuales	Camión porta contenedores
Maltería Tres Arroyos	Planta Zárate	65.816	52.653	2.393	2.207	1.266	1.755	2.393
Maltería Tres Arroyos	Planta Quilmes	31.090	24.872	1.131	1.042	598	829	1.131
Maltería Tres Arroyos	Planta Acherai	10.843	8.674	394	364	209	289	394
Maltería Tres Arroyos	Planta Mendoza	17.669	14.135	643	592	340	471	643
Maltería Puán	Planta Zárate	823	658	30	28	16	22	30
Maltería Puán	Planta Quilmes	4.049	3239	147	136	78	108	147
Maltería Puán	Planta Acherai	161	129	6	5	3	4	6
Maltería Puán	Planta Mendoza	504	403	18	17	10	13	18

Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa en base a datos campaña 2021.

A partir del cuadro es posible observar las reducciones significativas de despachos en los corredores evaluados las tipologías de Bi-Tren y Semi escalable de cargas generales, así como el aumento en la tipología de Portacontenedor. Estas reducciones resultan en potencialidades operativas particularmente en las rutas con mayor tráfico del corredor bonaerense entre las malterías y las plantas del Área Metropolitana de Buenos Aires.

Escenario de eficiencia intermodalismo

Estas alternativas buscan modificar los patrones de movilización de cargas a partir del intermodalismo. ¿Qué se comprende por intermodal? Se considera que es una cadena dinámica de movilidad y logística en constante evolución y mejora que constituye una Economía de Transporte Intermodal (ETI). La cultura de su modelo de negocio logra alta productividad y alta competitividad por su filosofía colaborativa y cooperativa, y resulta en la reducción de costos, la reducción de la huella de carbono y la expansión de la oferta de movilidad y logística a todo territorio, volumen y tipo de carga, tal como lo demuestran experiencias en Estados Unidos y otros países del mundo.

La intermodalidad no es ni una infraestructura ni un dispositivo, sino una forma de establecer y mejorar día a día la cadena de movilidad y logística y, en ese sentido, solamente constituye economía de orden intermodal, cuando dos o más empresas son las que ejecutan la movilización de bienes o personas. La intermodalización de la logística del comercio doméstico y regional lleva a lograr estándares que permiten una amplia contenerización que potencie la vinculación oceánica del comercio global, basada en la paletización de las cargas, que para el caso de graneles, se realiza a partir del instrumento de carga conocido como sacos big-bag.

En ese sentido se analizaron las siguientes alternativas:

- Ferrocarril utilizando vagones cerealeros tradicionales que pueden transportar hasta 48 toneladas cada uno, según el parque disponible por los operadores concesionarios actuales del sistema argentino, similar al operado por Maltería Pampa para el tráfico desde Puán hacia el Puerto de Bahía Blanca. El ahorro estimado es del 73,4 % tanto en menor uso de combustible como de aporte de CO₂ a la atmósfera, y el costo de transporte se reduce en un 9,7% tomando como base una formación de 40 vagones con 1 locomotora, sin contemplar los tramos camioneros desde y hacia playas ferroviarias.
- Ferrocarril utilizando vagones cerrados tradicionales que permiten transportar hasta 28 pallets, que en nuestro caso serán sacos big-bag de 1,25 toneladas cada uno. Si bien existen muchas tipologías de vagones cerrados, inclusive de doble estiba, tomamos el dato de 28 pallets como promedio de uso del parque disponible argentino. El ahorro estimado es del 63,5 % tanto en menor uso de combustible como de aporte de CO₂ a la atmósfera, y el costo de transporte se incrementa en un 23,9% tomando como base una formación de 40 vagones con 1 locomotora, sin contemplar los tramos camioneros desde y hacia playas ferroviarias.

- Ferrocarril utilizando vagones espiga que permiten transportar contenedores de 40 pies con hasta 22 sacos big-bag equivalentes a pallets de graneles a razón de 1,25 toneladas por saco. El ahorro estimado es del 53,5 % tanto en menor uso de combustible como de aporte de CO₂ a la atmósfera, y el costo de transporte se incrementa en un 57,7% tomando como base una formación de 40 vagones con 1 locomotora, sin contemplar los tramos camioneros desde y hacia playas ferroviarias.
- Barco de la tipología Bulk Carrier, como los utilizados por Maltería Pampa para su tráfico internacional desde el puerto de Bahía Blanca, que permiten una carga de graneles de hasta 15.877 toneladas declaradas por el buque Paraná Warrior. El ahorro estimado es del 95,8 % tanto en menor uso de combustible como de aporte de CO₂ a la atmósfera, y el costo de transporte se reduce en un 98,4% tomando como base carga completa del navío, sin contemplar los tramos camioneros desde y hacia el puerto.
- Barco de la tipología Cargo Reefer, como los utilizados por Maltería Pampa para su tráfico internacional desde el puerto de Bahía Blanca, que permite transportar hasta 220 contenedores de 40 pies, es decir el equivalente a 4.480 sacos big-bag equivalentes a pallets de graneles a razón de 1,25 toneladas por saco. El ahorro estimado es del 89,1 % tanto en menor uso de combustible como de aporte de CO₂ a la atmósfera, y el costo de transporte se reduce en un 97,2% tomando como base carga completa del navío, sin contemplar los tramos camioneros desde y hacia el puerto.

En el caso ferroviario Maltería Puán tiene acceso ferroviario operativo para la carga de vagones cerealeros tradicionales, y únicamente la Planta de Quilmes tiene acceso ferroviario aunque actualmente no se encuentra operativo desde la renovación de vías del ramal Constitución a La Plata. Maltería Tres Arroyos debe realizar un primer tramo camionero de 19 km hacia la playa de la estación Cascallares, donde pueden cargarse vagones con mayor eficiencia que en la estación de Tres Arroyos sin interferir con la movilidad cotidiana de la ciudad. La planta de Zárate puede articularse mediante intermodalismo con el camión desde la playa ferroviaria de Zárate distante a 8,41 km o eventualmente desde la playa ferroviaria de Cañuelas, distante a 131 km. La planta de Mendoza debe integrarse logísticamente desde la playa ferroviaria de Palmira, distante a 40 km. Por último, la planta de Acheral en Tucumán permite intermodalizar desde la playa ferroviaria de Cevil Pozo, distante a 53 km.

Cuadro N° 3: Estimación despachos en trenes anuales según tipo vagón

Origen	Destino	TN Anuales Movilizadas	Estimación sacos Big-Bag	Estimación Contenedores	Trenes tolva granalera anuales	Trenes vagon cerrado anuales	Trenes porta contenedor anuales
Maltería Tres Arroyos	Planta Zárate	65.816	52.653	2.393	34,28	47,01	59,83
Maltería Tres Arroyos	Planta Quilmes	31.090	24.872	1.131	16,19	22,21	28,26
Maltería Tres Arroyos	Planta Acherál	10.843	8.674	394	5,65	7,75	9,86
Maltería Tres Arroyos	Planta Mendoza	17.669	14.135	643	9,20	12,62	16,06
Maltería Puán	Planta Zárate	823	658	30	0,43	0,59	0,75
Maltería Puán	Planta Quilmes	4.049	3239	147	2,11	2,89	3,68
Maltería Puán	Planta Acherál	161	129	6	0,08	0,12	0,15
Maltería Puán	Planta Mendoza	504	403	18	0,26	0,36	0,46

Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa en base a datos campaña 2021.

A partir de este cuadro se observa que los despachos desde Maltería Puán que cuentan con desvío ferroviario no son los mayoritarios hacia los destinos de las plantas, sino que se canalizan desde la Maltería Tres Arroyos, por lo que se agrega siempre una primera milla camionera con los despachos mencionados en el cuadro del escenario de eficiencia del modo camionero. Si se sumaran los despachos en trenes tolva granelera desde Tres Arroyo hacia las Plantas de Zárate y Quilmes se podría efficientizar utilizando 53 formaciones anuales; es decir, un tren semanal que en la playa ferroviaria de Cañuelas debería dividirse en dos trenes, uno con dirección a playa ferroviaria Zárate cruzando por CABA, y el otro con dirección al desvío ferroviario industrial de la Planta Quilmes.

En el caso fluvio-marítimo el puerto de origen de las cargas es Bahía Blanca, conectada vía ferrocarril con Maltería Puán y mediante camión con Maltería Tres Arroyos, distante a 190 km. Los puertos destino del subsistema portuario del Río de la Plata son múltiples, y se detallan a continuación (fueron analizados ya que permiten operar con los buques mencionados):

- Puerto de La Plata, está ubicado en los partidos de Berisso y Ensenada, y requiere una última milla camionera para operar con la Planta de Quilmes distante a 43 km, y con la Planta de Zárate distante a 159 km. Este puerto cuenta con acceso ferroviario operativo aunque con uso de carga de coque proveniente de Luján de Cuyo en Mendoza.
- Puerto de Dock Sud, está ubicado en el partido de Avellaneda, y requiere una última milla camionera para operar con la Planta de Quilmes distante a 16 km, y con la Planta de Zárate distante a 106 km. Este puerto cuenta con acceso ferroviario operativo con uso primordialmente de contenedores y cargas de proyecto.
- Terminal Euroamérica, está ubicado en el partido de Campana, y requiere una última milla camionera para operar con la Planta de Zárate distante a 21 km, y con la Planta de Quilmes

distante a 106 km. Este puerto cuenta con acceso ferroviario operativo con uso primordialmente de contenedores y cargas generales.

- Puerto PIAPSA, está ubicado en el partido de Campana, y requiere una última milla camionera para operar con la Planta de Zárate distante a 18 km, y con la Planta de Quilmes distante a 114 km.
- Terminal Las Palmas-Molca, está ubicado en la localidad de Las Palmas en el partido de Zárate, y requiere una última milla camionera para operar con la Planta de Zárate distante a 11 km, y con la Planta de Quilmes distante a 132 km.
- Terminal Delta Dock, está ubicado en la localidad de Atucha en el partido de Zárate, y requiere una última milla camionera para con la Planta de Zárate distante a 20 km, y con la Planta de Quilmes distante a 143 km.

No se analizaron las terminales del Puerto de Buenos Aires orientadas mayormente en la importación y exportación de contenedores y con muy baja utilización para tráficos de cabotaje, y la terminal Zárate (TZ) por estar focalizado únicamente en el manipuleo de todo tipo de vehículos que la posiciona como nodo de la cadena logística automotriz.

Cuadro N° 4: Estimación despachos en barcos anuales según tipo navío

Origen	Destino	TN Anuales Movilizadas	Estimación Contenedores	Barcos Bulk carrier	Barcos Cargo Reefer
Maltería Tres Arroyos	Planta Zárate	65.816	2.393	4,15	10,88
Maltería Tres Arroyos	Planta Quilmes	31.090	1.031	1,96	5,14
Maltería Tres Arroyos	Planta Acherar	10.843	394	0,68	1,79
Maltería Puán	Planta Zárate	823	30	0,05	0,14
Maltería Puán	Planta Quilmes	4.049	147	0,26	0,67
Maltería Puán	Planta Acherar	161	6	0,01	0,63

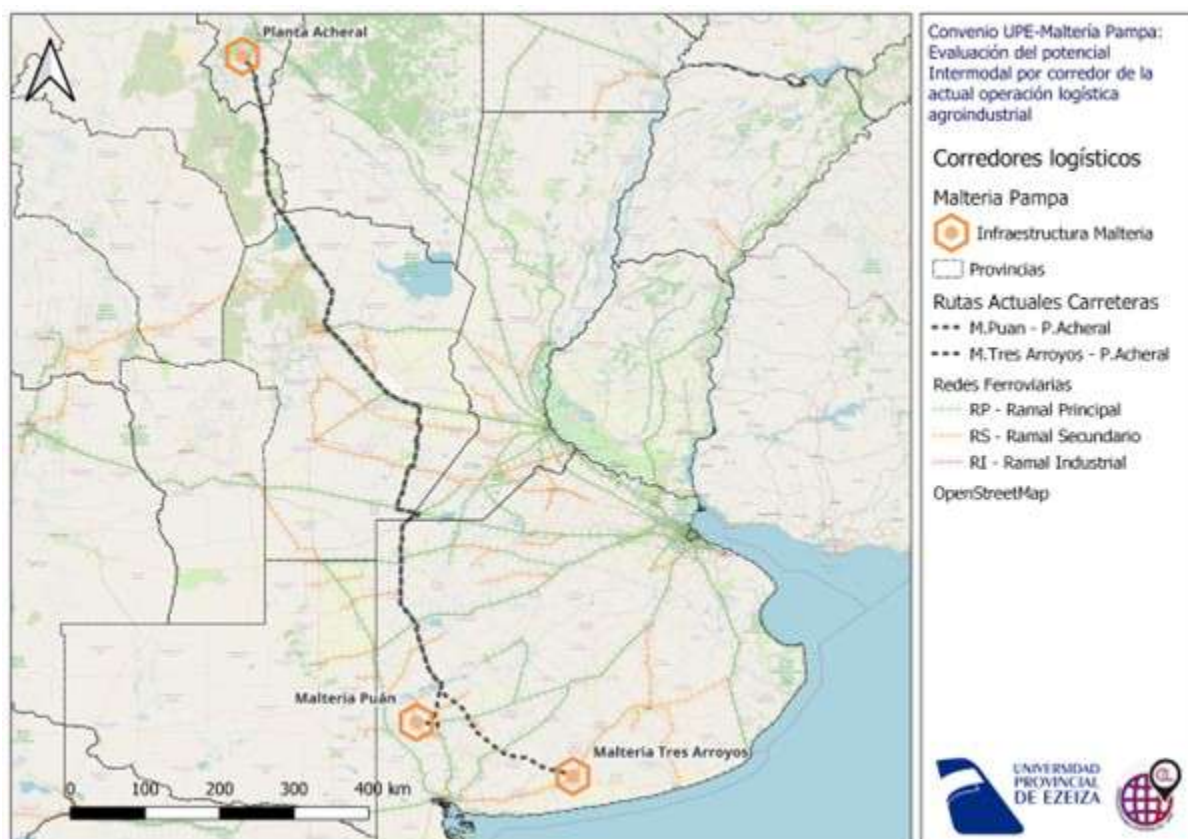
Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa en base a datos campaña 2021

Si bien la eficiencia del modo fluvio-marítimo es superlativa, al analizar el volumen de tráfico generado podemos observar que solamente si se unieran despachos de ambas malterías y se consolidaran con destino a alguno de los puertos del Área Metropolitana de Buenos Aires, podríamos estar operando 6 barcos del tipo Bulk Carrier anuales o 17 barcos del tipo Cargo Reefer para contenedores anuales.

Corredor intermodal hacia Planta Acherai

Si bien por los despachos relevados el tráfico de insumos son poco significativos para la actividad cervecera y afines en el corredor hacia la Planta Acherai en la provincia de Tucumán, creemos importante identificar alternativas intermodales para potenciar el ahorro energético y la reducción significativa de emisiones de gases de efecto invernadero. Es decir, definir una hoja de ruta para cuando dichos volúmenes crezcan.

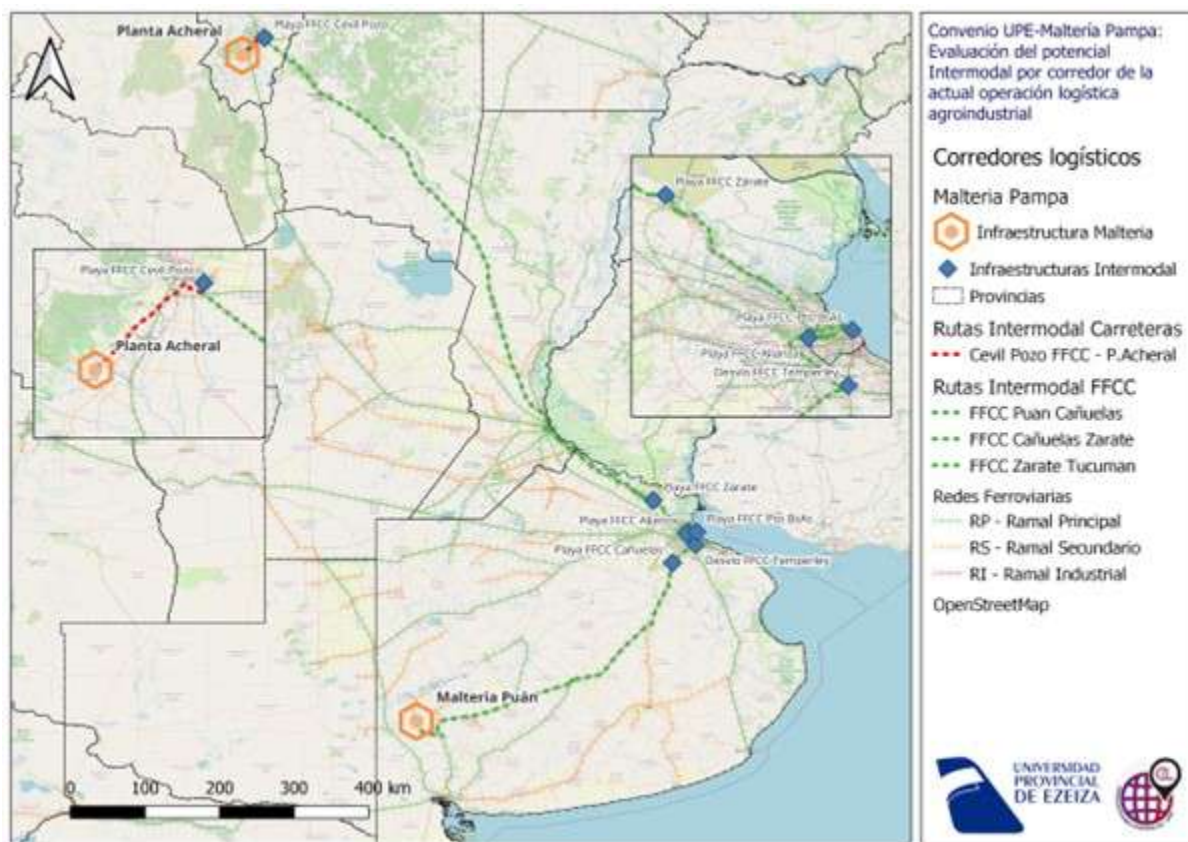
Figura N° 6: Corredor actual entre Malterías y Planta de Acherai (Tucumán)



Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa.

El volumen transportado en la campaña 2021 fue de 11.004 toneladas anuales. Desde Maltería Tres Arroyos se despacharon 363 camiones y desde Maltería Puán 5 camiones, por lo que en total la cantidad de despachos suman 368 camiones, lo cual equivale a 1,06 camiones diarios, con un equivalente de 29,90 toneladas transportadas por camión. Si se convierten en sacos Big-Bag equivaldría a 8.803 pallets y podrían transportarse en 400 contenedores.

Figura N° 7: Mapa alternativa ferrocarril desde Maltería Puán a Planta Acheral (Tucumán)

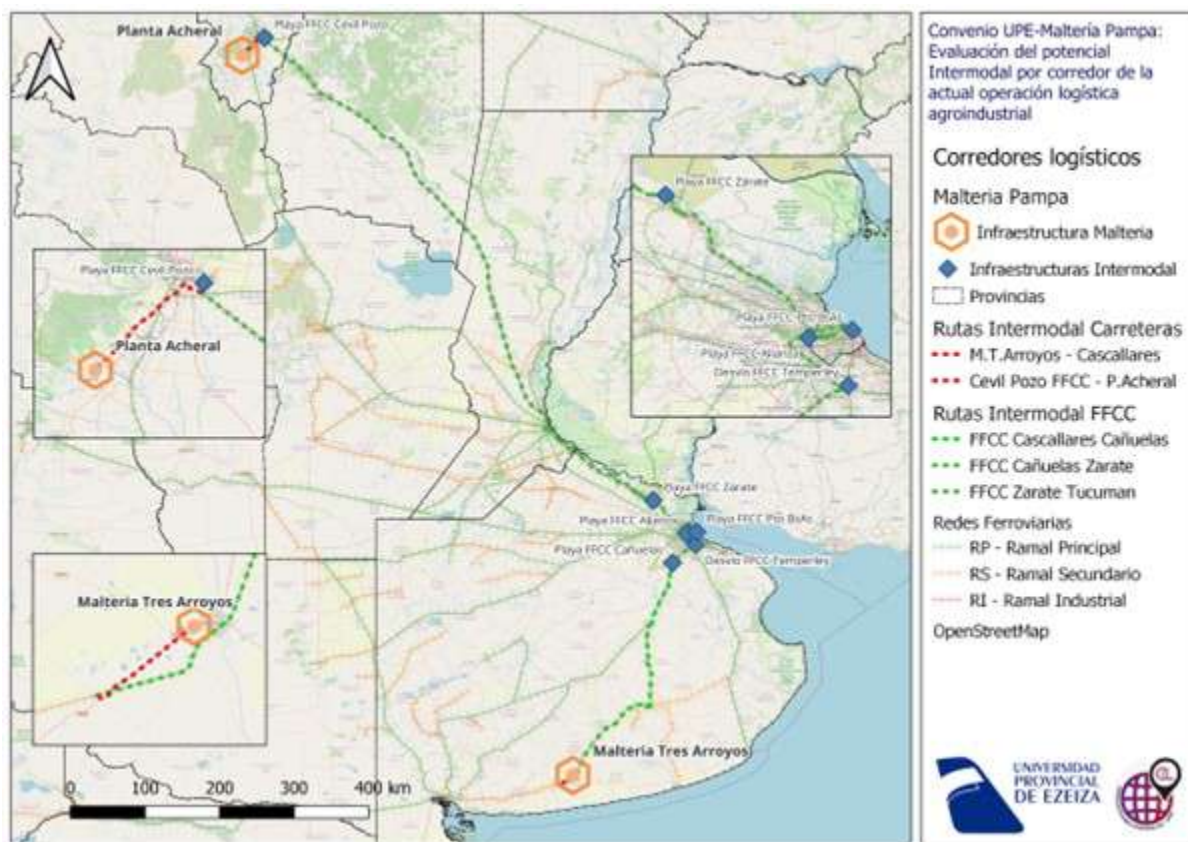


Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa.

La alternativa de utilización del ferrocarril se justifica siempre que el volumen de transporte generado en Maltería Puán hacia la Planta de Acheral sea significativamente mayor al actualmente existente. Se podrían cargar directamente los vagones en la maltería y transportarlos hacia el Área Metropolitana de Buenos Aires por las vías del ferrocarril Roca que actualmente opera la concesionada Ferrosur Roca SA. Al llegar a Temperley es preciso invertir el sentido de la marcha para retomar el ramal hacia playa Alianza del Ferrocarril San Martín, continuar hasta la playa ferroviaria del Puerto de Buenos Aires -en plena Ciudad Autónoma de Buenos Aires-, y desde allí volver a invertir la marcha para tomar las vías del Ferrocarril Mitre, que opera la concesionaria Nuevo Central Argentino SA, hasta la playa ferroviaria de Cevil Pozo en la provincia de Tucumán. El último tramo del envío debe realizarse por autotransporte de cargas hasta el destino final en la Planta Acheral.

En los niveles de tráfico actuales esto equivaldría a utilizar anualmente 4 vagonesgraneleros, 5 vagones cerrados de cargas generales para llevar sacos Big-Bag o 6 vagones portacontenedores, es decir no alcanza a completarse una formación estándar ferroviaria de 40 vagones para todo el tráfico anual.

Figura N° 8: Alternativa ferrocarril desde Maltería Tres Arroyos a Planta Acheral (Tucumán)

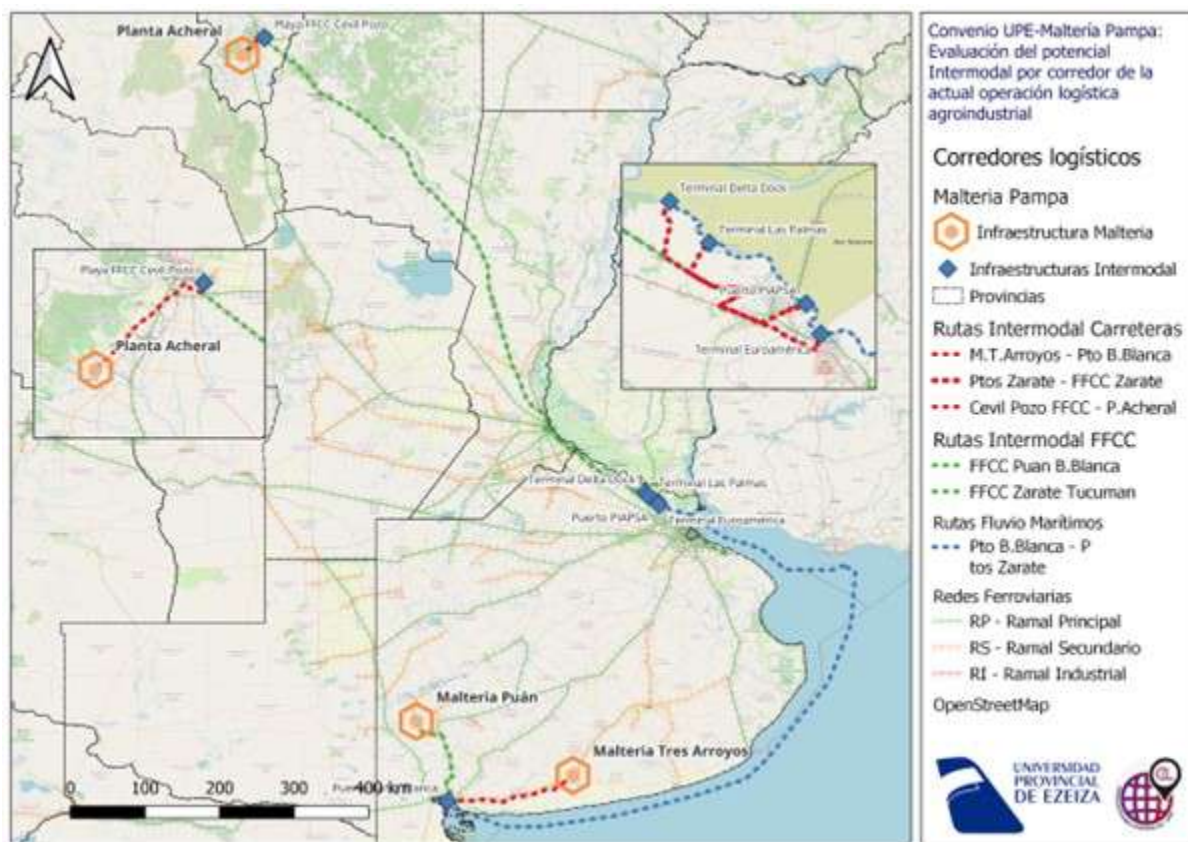


Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa.

La alternativa de utilización del ferrocarril se justifica siempre que el volumen de transporte generado en Maltería Tres Arroyos hacia la Planta de Acheral sea mayor al actualmente existente. Se debe plantear un primer tramo camionero entre la maltería y la playa ferroviaria de la estación Cascallares a 19 km, y desde allí en ferrocarril hasta al Área Metropolitana de Buenos Aires, repitiendo la ruta detallada para el caso de Maltería Puán.

En los niveles de tráfico actuales esto equivaldría a utilizar anualmente 5,65 trenes graneleros, 7,75 trenes con vagones cerrados de cargas generales para llevar sacos Big-Bag o 9,86 trenes con vagones para llevar la carga contenerizada.

Figura N° 9: Alternativa intermodal desde malterías a Planta Acheral (Tucumán)



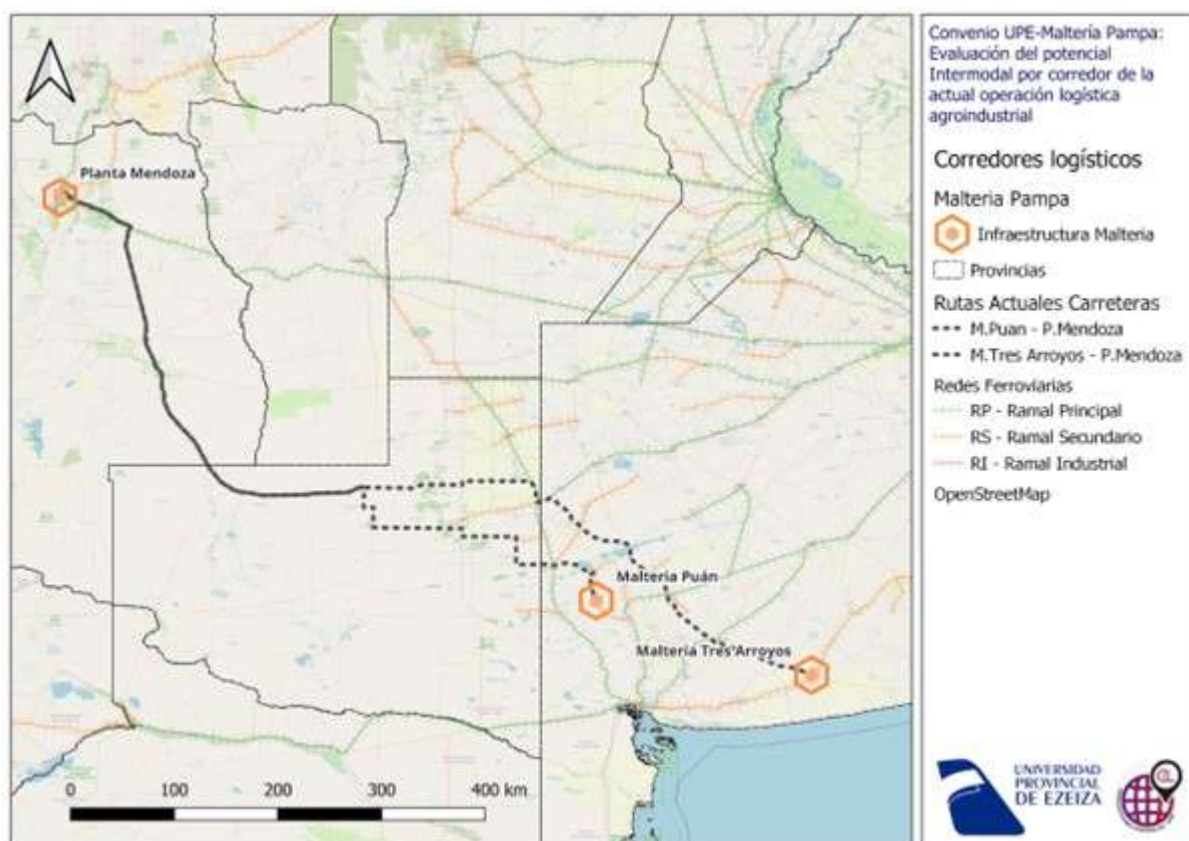
Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa.

Esta última alternativa resulta la mejor práctica de transporte posible para el corredor hacia la provincia de Tucumán, justamente porque podría optimizar el envío marítimo sumando la carga de Acheral a los tráficos de las plantas de Quilmes y Zárate. Si no se consolidaran las cargas alcanzaría con 0,68 barcos anuales del tipo Bulk Carrier o con 1,79 barcos anuales del tipo Cargo Reefer para contenedores. No obstante dichas cargas deberían luego cargarse en ferrocarril con destino a Cevil Pozo en Tucumán.

Corredor intermodal hacia Mendoza

Si bien por los despachos relevados el tráfico de insumos no es lo suficientemente intenso para la actividad cervecera y afines en el corredor hacia la Planta Mendoza, en la provincia homónima, creemos importante identificar alternativas intermodales para potenciar el ahorro energético y la reducción significativa de emisiones de gases de efecto invernadero. Es decir, definir una hoja de ruta para cuando dichos volúmenes crezcan, o eventualmente planificar algunos envíos intermodales para recabar información y validar prácticas.

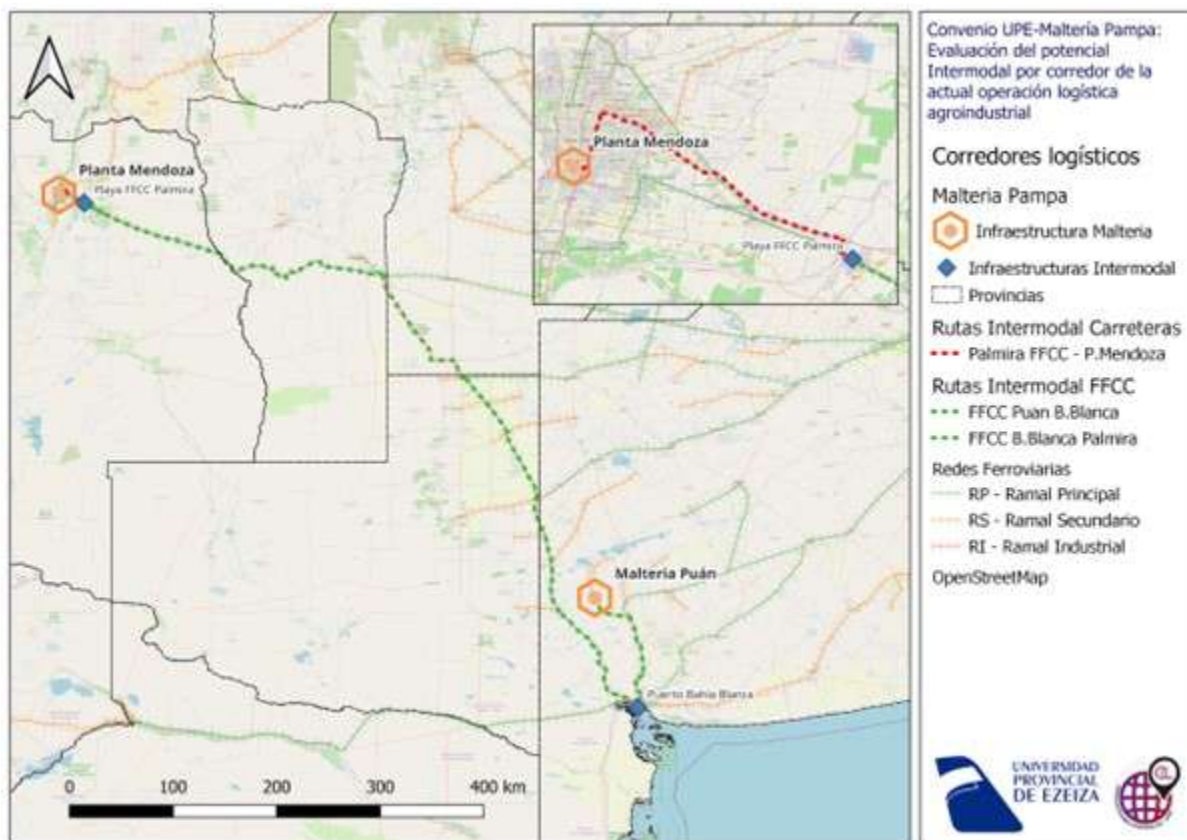
Figura N° 10: Corredor actual entre Malterías y Planta de Mendoza (Mendoza)



Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa.

El volumen transportado en la campaña 2021 fue de 18.173 toneladas anuales. Desde Maltería Tres Arroyos se despacharon 594 camiones y desde Maltería Puan 17 camiones, por lo que en total la cantidad de despachos suman 611 camiones, lo cual equivale a 1,67 camiones diarios, con un equivalente de 29,74 toneladas transportadas por camión. Si se convierten en sacos Big-Bag equivaldría a 14.538 pallets y podrían transportarse en 661 contenedores.

Figura N° 11: Alternativa ferroviaria Maltería Puán y Planta de Mendoza (Mendoza)

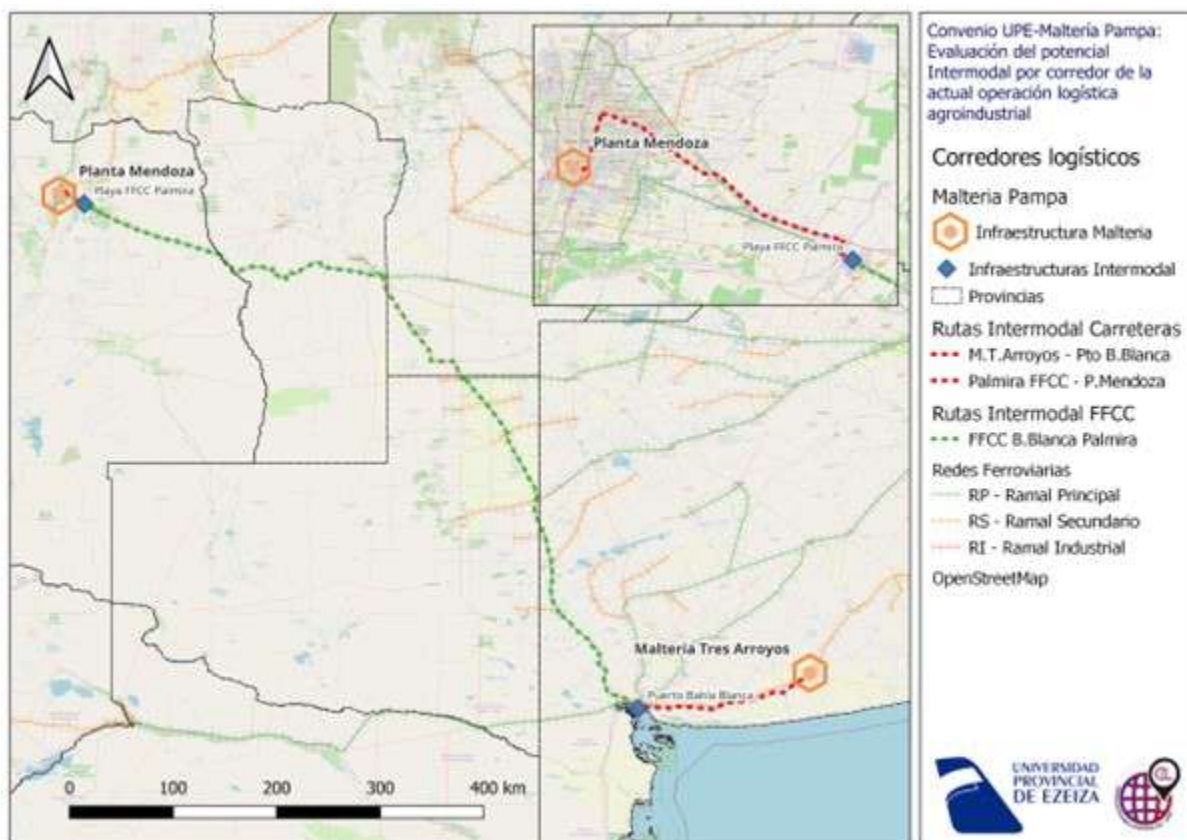


Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa.

La alternativa de utilización del ferrocarril se justifica siempre que el volumen de transporte generado en Maltería Puán hacia la Planta de Mendoza sea significativamente mayor al actualmente existente. Se podrían cargar directamente los vagones en la maltería y transportarlos hacia la playa ferroviaria de Palmira, en el departamento de San Martín de la provincia de Mendoza, invirtiendo la marcha en alguna de las playas ferroviarias del Puerto de Bahía Blanca o eventualmente en los desvíos de las estaciones circundantes a la ciudad (Grünbein o Spurr). El último tramo del envío debe realizarse desde la playa ferroviaria de Palmira por autotransporte de cargas hasta el destino final en la Planta Mendoza, distante a 40 km.

En los niveles de tráfico actuales esto equivaldría a utilizar anualmente 11 vagones graneleros, 15 vagones cerrados de cargas generales para llevar sacos Big-Bag o 18 vagones portacontenedores, es decir no alcanza a completarse una formación estándar ferroviaria de 40 vagones para todo el tráfico anual.

Figura N° 12: Alternativa ferroviaria Maltería Tres Arroyos y Planta de Mendoza (Mendoza)

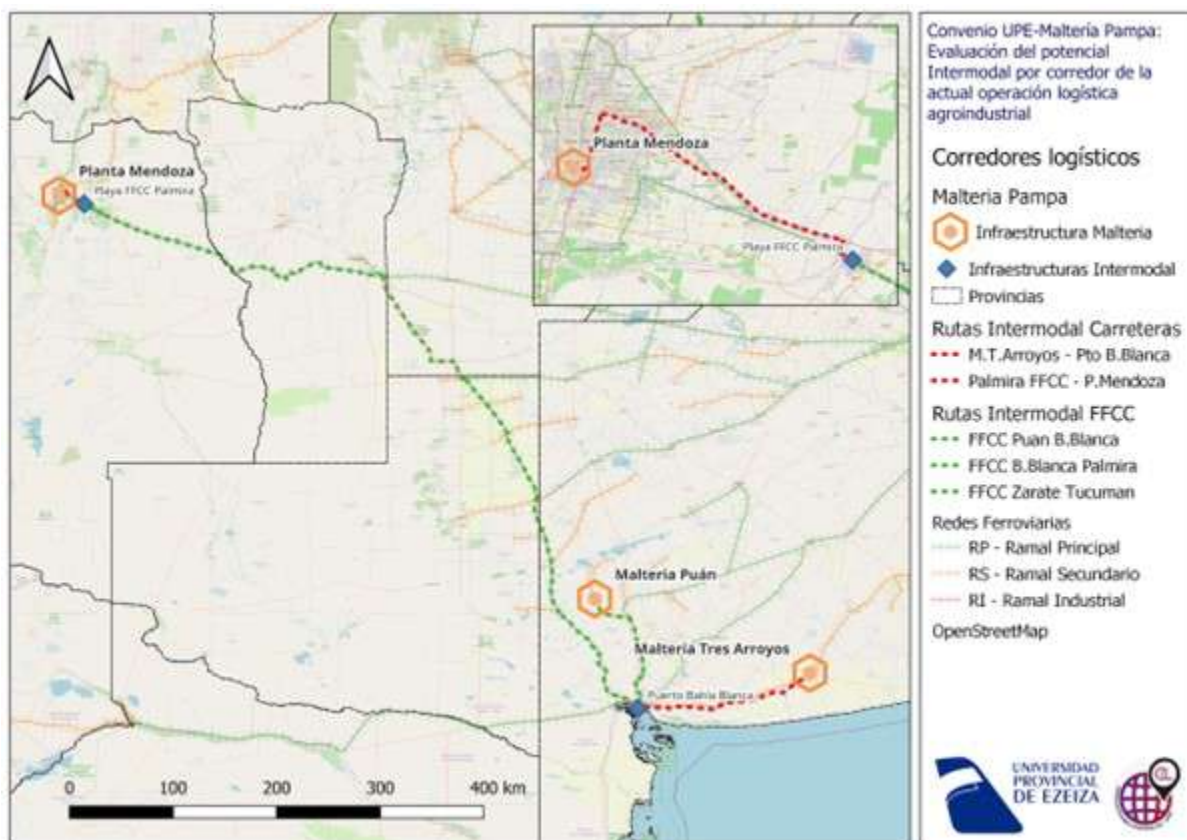


Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa.

La alternativa de utilización del ferrocarril se justifica siempre que el volumen de transporte generado en Maltería Tres Arroyos hacia la Planta de Mendoza sea algo mayor al actualmente existente. Se debe plantear un primer tramo camionero entre la Maltería y la playa ferroviaria del puerto de Bahía Blanca o bien a alguno de los desvíos de las estaciones circundantes a la ciudad (Grünbein o Spurr) distante a 190 km, y desde allí en ferrocarril hasta la playa ferroviaria de Palmira en el departamento de San Martín de la provincia de Mendoza, repitiendo la ruta detallada para el caso de Maltería Puán.

En los niveles de tráfico actuales esto equivaldría a utilizar anualmente 9,20 trenes graneleros, 12,62 trenes con vagones cerrados de cargas generales para llevar sacos Big-Bag o 16,06 trenes con vagones para llevar la carga contenerizada.

Figura N° 13: Alternativa intermodal desde malterías y Planta de Mendoza (Mendoza)



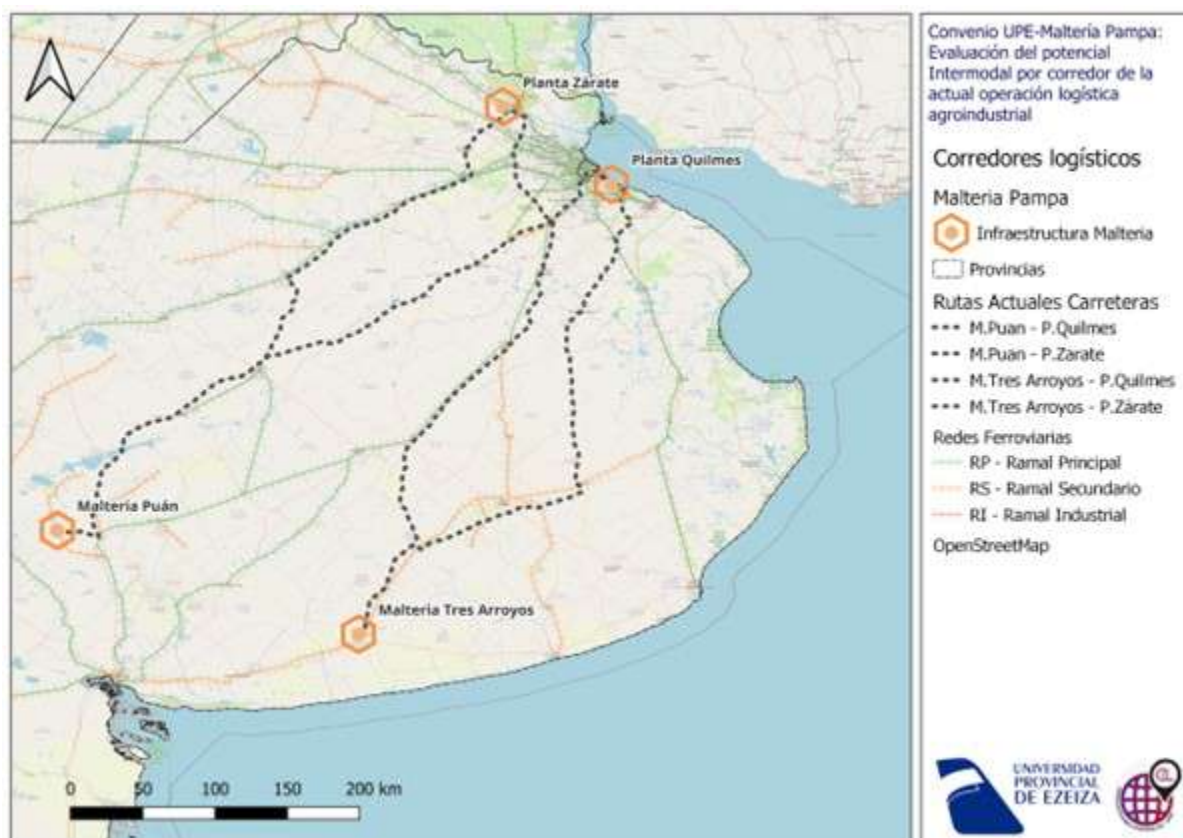
Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa.

Esta alternativa resulta en la mejor práctica de transporte posible para el corredor hacia la provincia de Mendoza, justamente porque podría optimizar el tráfico ferroviario sumando despachos de ambas malterías. En este escenario, se incorporarían los vagones cargados de la Maltería de Puán, a los generados en el entorno de Bahía Blanca con la carga proveniente en camión desde la Maltería Tres Arroyos. En los niveles de tráfico actuales esto equivaldría a utilizar anualmente 9,47 trenes graneleros, 12,98 trenes con vagones cerrados de cargas generales para llevar sacos Big-Bag o 16,52 trenes con vagones para llevar la carga containerizada.

Corredor intermodal hacia Área Metropolitana de Buenos Aires

En función de los despachos relevados el tráfico de insumos es lo suficientemente intenso para la actividad cervecera y afines en el corredor hacia las Plantas de Zárate y Quilmes, en el Área Metropolitana de Buenos Aires. Por lo tanto este corredor es candidato a ser elegido para elaborar estrategias de intermodalismo.

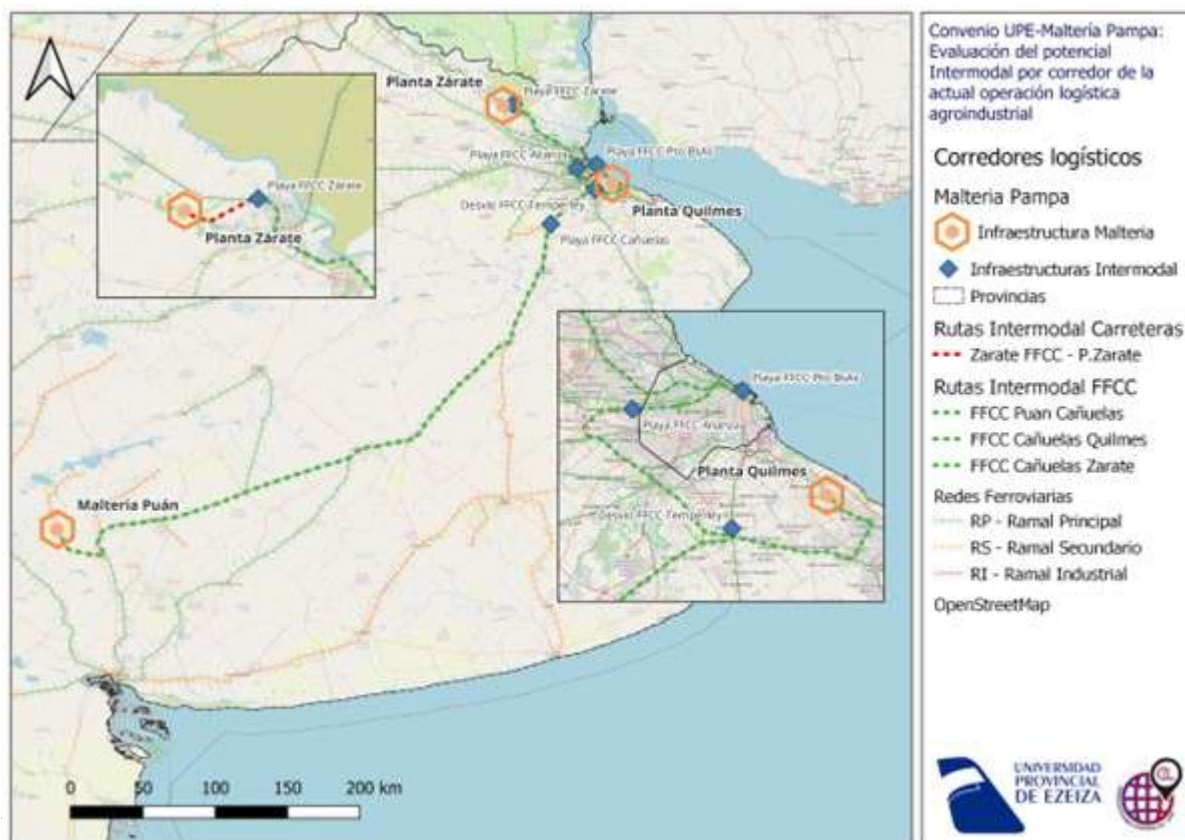
Figura N° 14: Corredor actual entre Malterías y Plantas Área Metropolitana de Buenos Aires



Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa.

El volumen transportado en la campaña 2021, fue de 101.778 toneladas anuales. Desde Maltería Tres Arroyos se despacharon 2.208 camiones hacia la Planta de Zárate y 1.045 hacia la Planta de Quilmes y desde Maltería Puán 27 camiones a Zárate y 132 a Quilmes, por lo que en total la cantidad de despachos del corredor suman 3.412 camiones, lo cual equivale a 9,35 camiones diarios, con un equivalente de 29,83 toneladas transportadas por camión. Si se convierten en sacos Big-Bag equivaldría a 81.422 pallets y podrían transportarse en 3.701 contenedores.

Figura N° 15: Alternativa ferroviaria desde Maltería Puán a Plantas Zárate y Quilmes



Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa.

La alternativa de utilización del ferrocarril se justifica siempre que el volumen de transporte generado en Maltería Puán hacia las plantas del Área Metropolitana de Buenos Aires sea significativamente mayor al actualmente existente.

Para el caso de la Planta de Zárate, se podría cargar directamente los vagones en la maltería y transportarlos hacia el Área Metropolitana de Buenos Aires por las vías del ferrocarril Roca que actualmente opera la concesionada Ferrosur Roca SA. Al llegar al desvío Temperley hay que invertir la marcha para retomar el ramal hacia playa Alianza del Ferrocarril San Martín, continuar hasta la playa ferroviaria del Puerto de Buenos Aires, -en plena Ciudad Autónoma de Buenos Aires-, y desde allí volver a invertir la marcha para tomar las vías del Ferrocarril Mitre, que opera la concesionaria Nuevo Central Argentino SA, hasta la playa ferroviaria de Zárate, cerca de la Terminal TZ al norte de la ciudad de homónima. El último tramo del envío debe realizarse por autotransporte de cargas hasta el destino final en la planta distante a sólo 9 kilómetros.

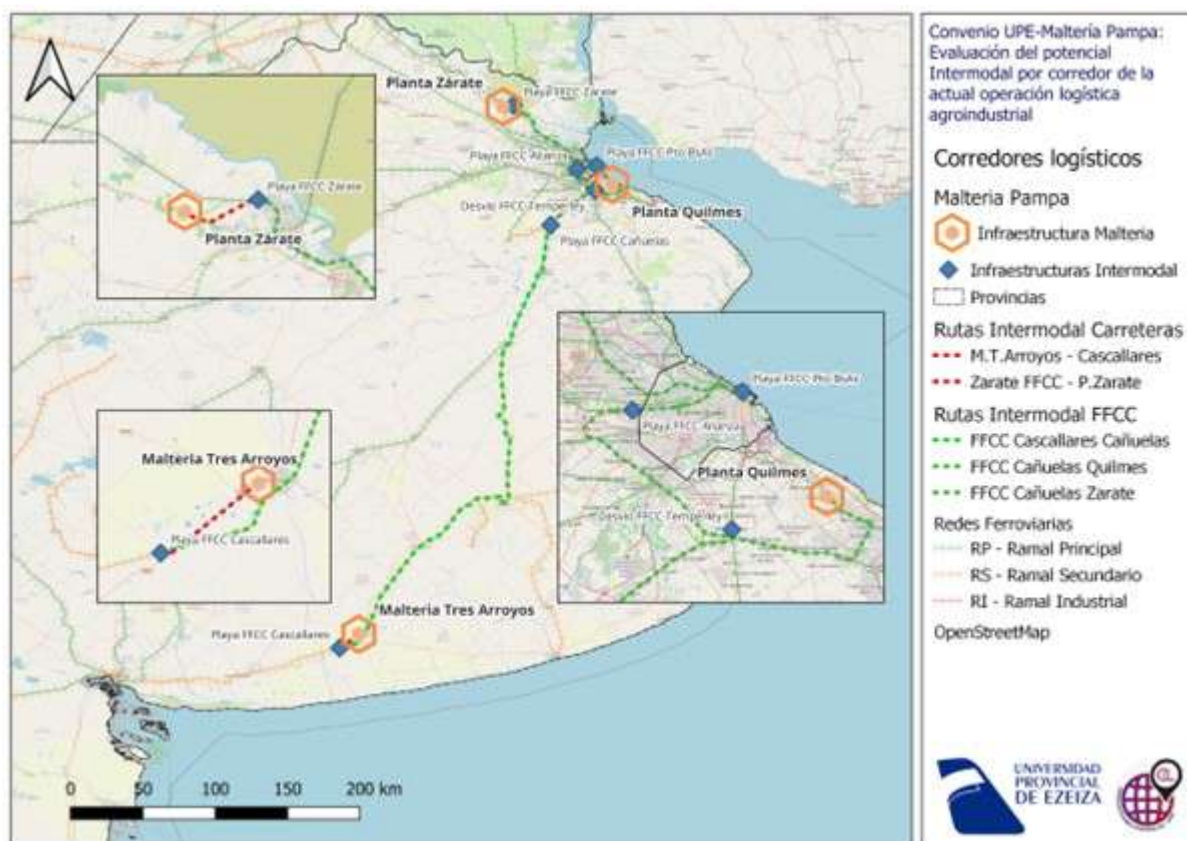
En los niveles de tráfico actuales esto equivaldría a utilizar anualmente 18 vagones graneleros, 24

vagones cerrados de cargas generales para llevar sacos Big-Bag o 30 vagones portacontenedores, es decir no alcanza a completarse una formación estándar ferroviaria de 40 vagones para todo el tráfico anual.

Para el caso de la Planta de Quilmes las formaciones ferroviarias realizan el mismo trayecto mencionado anteriormente solo que al llegar al desvío Temperley hay que invertir marcha para retomar la vía Circuito del ramal de Temperley a Bosques, y de allí vía Berazategui sumarse al ramal Plaza Constitución a La Plata descendiendo hasta la estación Quilmes, donde nuevamente se debe invertir marcha para ingresar al desvío propio de la Planta de Quilmes.

En los niveles de tráfico actuales esto equivaldría a utilizar anualmente 2,11 trenes graneleros, 2,89 trenes con vagones cerrados de cargas generales para llevar sacos Big-Bag o 3,68 trenes con vagones para llevar la carga contenerizada.

Figura N° 16: Alternativa ferroviaria desde Maltería Tres Arroyos a Plantas Zárate y Quilmes



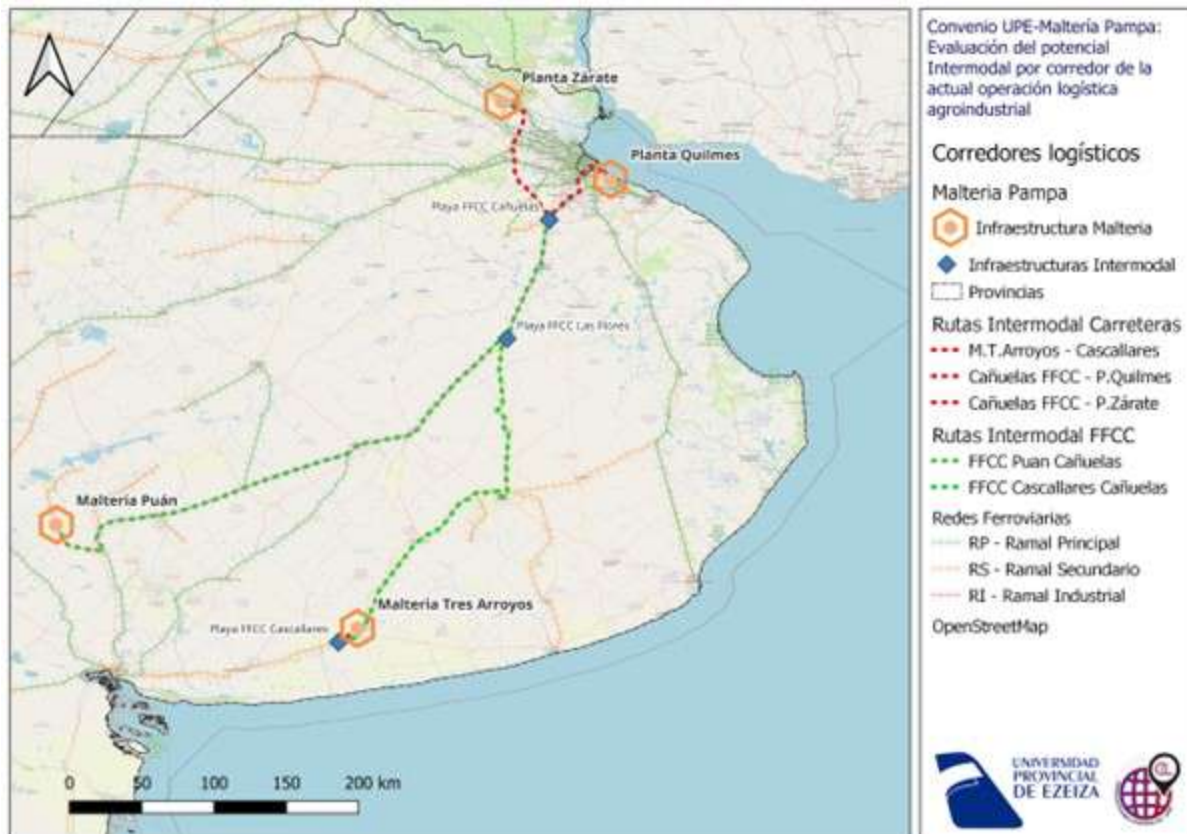
Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa.

La alternativa de utilización del ferrocarril queda justificada por el volumen de transporte generado en Maltería Tres Arroyos hacia las plantas del Área Metropolitana de Buenos Aires de acuerdo a los datos relevados. Se debe plantear un primer tramo camionero entre la maltería y la playa ferroviaria de la estación Cascallares a 19 km, y desde allí en ferrocarril hasta al Área Metropolitana de Buenos Aires, repitiendo la ruta detallada para el caso de Maltería Puán, así como los desvíos en Temperley al norte hacia la Planta de Zárate y al sur hacia la Planta de Quilmes.

Para el caso de la Planta de Zárate con los niveles de tráfico actuales equivaldría a utilizar anualmente 34,28 trenes graneleros, 47,01 trenes con vagones cerrados de cargas generales para llevar sacos Big-Bag o 59,83 trenes con vagones para llevar la carga contenerizada.

Para el caso de la Planta de Quilmes con los niveles de tráfico actuales equivaldría a utilizar anualmente 16,19 trenes graneleros, 22,21 trenes con vagones cerrados de cargas generales para llevar sacos Big-Bag o 28,26 trenes con vagones para llevar la carga contenerizada.

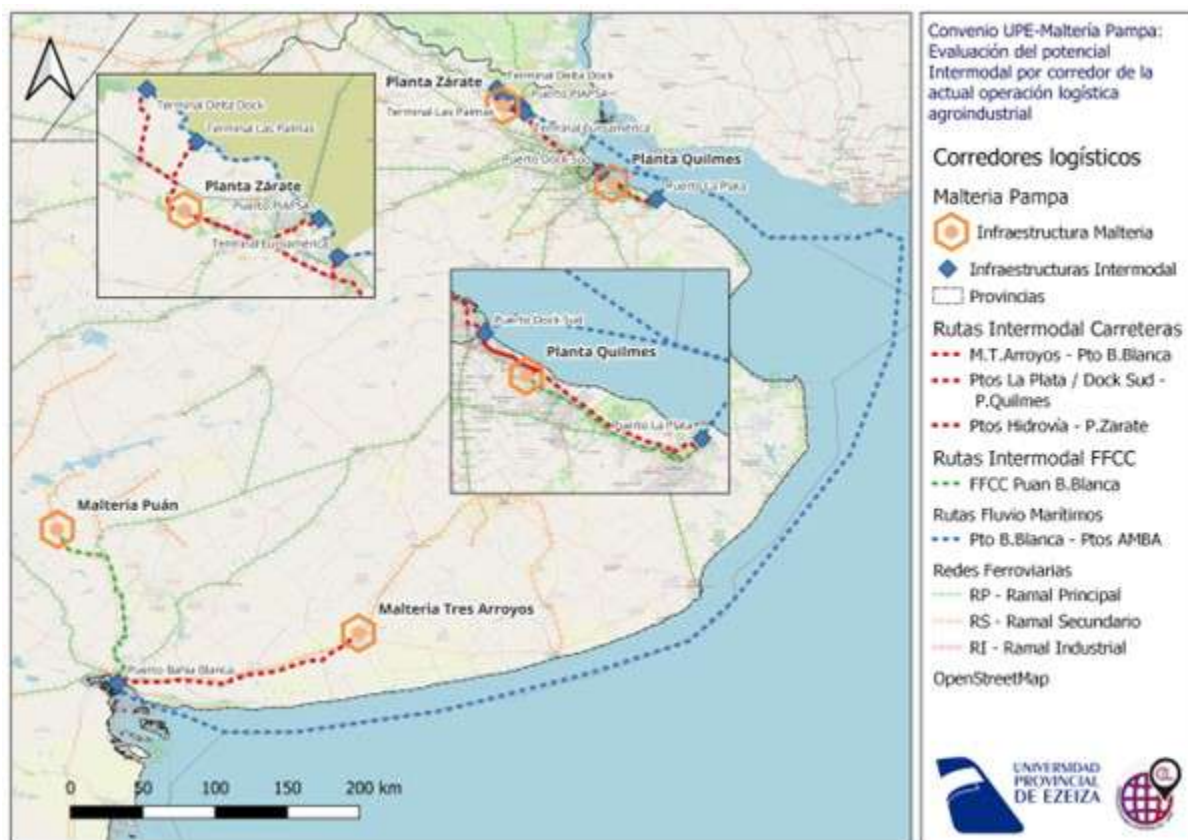
Figura N° 17: Alternativa ferroviaria vía Cañuelas hacia Plantas Zárate y Quilmes



Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa.

Cuando los despachos desde Maltería Puán hacia las plantas del Área Metropolitana de Buenos Aires sean mayores se puede plantear un escenario ferroviario que permita potenciar las operaciones intermodales, ya que los tramos ferroviarios entre Puán y Las Flores y entre Cascallares y Las Flores serían menores. De esta manera se optimizan los recorridos en kilómetros de locomotoras y se mejoran el ciclo de utilización de vagones, lo cual permite agrupar vagones para el tramo desde playa ferroviaria Las Flores hacia la playa ferroviaria de Cañuelas para ser transportados por una sola locomotora. Al llegar a Cañuelas se puede optar por continuar el trayecto en camión hacia la Planta de Zárate, distante a 132 km, y hacia la Planta de Quilmes, distante a 44 km, evitando la circulación de formaciones ferroviarias de cargas por las ventanas horarias del tráfico de pasajeros metropolitanos de los ferrocarriles Roca, San Martín y Mitre.

Figura N° 18: Alternativa barco desde malterías hacia Plantas Zárate y Quilmes



Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa.

Esta última alternativa resulta la mejor práctica de transporte posible para el corredor hacia el Área Metropolitana de Buenos Aires, justamente porque podría optimizar el envío marítimo sumando las cargas de las plantas de Quilmes y Zárate (ya se había mencionado la potencialidad de sumar las cargas hacia la planta de Acherar, en Tucumán). Para las cargas originadas en Puán se puede utilizar el ferrocarril, en cambio, para las cargas originadas en Tres Arroyos resulta óptimo utilizar camiones para recorrer los 190 km de distancia hacia el puerto de Bahía Blanca.

Para el caso de la Planta de Zárate con los niveles de tráfico actuales equivaldría a utilizar anualmente 4,20 barcos del tipo Bulk Carrier o 11,01 barcos anuales del tipo Cargo Reefer para contenedores. El último tramo de la logística intermodal debe realizarse en camión desde los puertos de la Hidrovía. Si se utiliza la Terminal Euroamérica, en el partido de Campana, la distancia a recorrer en camión es de 21 km. Para el caso del Puerto de PIAPSA, también el partido de Campana, la distancia a recorrer se reduce a 18 km. Al utilizar la Terminal de Las Palmas, al norte de la ciudad de Zárate en la localidad homónima, la distancia a recorrer es la menor, sólo 11 km. Por último, si se eligiera la Terminal Delta Dock en la localidad de Atucha, la distancia a recorrer por autotransporte de cargas sería de 20 km. Eventualmente se podrían utilizar los puertos del Río de la Plata: Puerto de La Plata a 160 km, o el Puerto de Dock Sud a 106 km de distancia.

Para el caso de la Planta de Quilmes con los niveles de tráfico actuales equivaldría a utilizar anualmente 2,21 barcos del tipo Bulk Carrier o con 5,81 barcos del tipo Cargo Reefer para contenedores. El último tramo de la logística intermodal debe realizarse en camión desde los puertos del Río de la Plata. Si se utilizara el Puerto de La Plata, en los partidos de Berisso y Ensenada, la distancia a recorrer hasta la planta en camión es de 44 km. Para el caso de la terminal Exolgan del Puerto de Dock Sud, la distancia se reduce a 16 km. Eventualmente se podrían utilizar los puertos de la Hidrovía: Terminal Euroamérica a 103 km; Puerto de PIAPSA a 114 km; Terminal Las Palmas a 132 km; y Terminal Delta Dock a 142 km de ruta camionera.

Al consolidar las cargas hacia ambas plantas se podrían realizar los despachos con 6,71 barcos anuales del tipo Bulk Carrier o con 16,82 barcos anuales del tipo Cargo Reefer para contenedores, lo cual optimizaría aún más la logística intermodal, generando la mejor ecuación de eficiencia energética por menor consumo de combustibles y reduciendo sensiblemente las emisiones de gases de efecto invernadero.

Dos ejemplos de ahorros intermodales

A continuación desarrollaremos detalladamente dos ejemplos de intermodalismo: el primero para el tráfico entre Maltería Tres Arroyos y Planta de Quilmes con una alternativa intermodal que articula camión con ferrocarril; y el segundo para el tráfico entre Maltería Tres Arroyos y la Planta de Zárate con una alternativa intermodal que articula camión con barco. Ambos ejemplos resultan en variantes de mayor eficiencia energética y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Caso escenario base solo camión

Existe un único tramo realizado por camión entre Maltería Tres Arroyos y la Planta de Zárate, distante a 542 kilómetros para transportar 65.816 toneladas de insumos de cebada y derivados para la fabricación de cervezas y afines.

Cuadro N° 5: Escenario base solo camión

Origen	Destino	Modo	Distancia en Km	Despachos anuales	Estimación TEP	Estimación KG CO2	Estimación costo USD
Maltería Tres Arroyos	Planta Zárate	65.816	2.393	4,15	10,88	10,88	10,88

Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa en base a datos campaña 2021.

Este escenario base fue generado para permitir la comparación con los escenarios intermodales. Fue calculado tomando como modelo de vehículo un camión semi con acoplado granelero que transporta 29,81 toneladas de cereales, tal como surge del análisis de los datos aportados por la empresa. Para los cálculos se utilizaron coeficientes de conversión informados en los reportes oficiales de la República Argentina de cambio climático en relación con el transporte. Así, para la estimación del consumo energético se utilizaron los coeficientes de 0,35 litros por kilómetro y la conversión a Tonelada Equivalente de Petróleo (TEP) de 0,86 por litro. Para la estimación de emisiones de gases de efecto invernadero se utilizó el coeficiente 2,61 kilogramos de CO2 por litro consumido. Para la estimación de costo de transporte se tomó como referencia el valor de 1,19 dólares por litro de gasoil, tomando el 21,04 % de incidencia que el combustible tiene sobre el costo total de la función transporte. Estos últimos datos surgen del Modelo de Costo Carretero versión 4 del Ministerio de Transporte de la Nación en 2019.

Caso escenario intermodal camión - ferrocarril

Se determinan los siguientes tramos de la logística intermodal:

- Primer tramo: milla camionera entre Maltería Tres Arroyos y la playa ferroviaria de Cascallares distante a 19 kilómetros.
- Segundo tramo: recorrido central realizado en ferrocarril entre Cascallares y playa ferroviaria Zárate, distante a 666 kilómetros.

- Tercer Tramo: Última milla camionera entre la playa ferroviaria de Zárate y la Planta Zárate distante a 9 kilómetros.

Cuadro N° 6: Escenario intermodal camión - ferrocarril

Origen	Destino	Modo	Distancia en Km	Despachos anuales	Estimación TEP	Estimación KG CO2	Estimación costo USD
Maltería Tres Arroyos	Planta Cascallares	Camión	19	2.208	17.072	38.321	\$8.304.096
Playa Cascallares	Planta Zárate	FFCC	666	34	159.279	357.517	\$262.912.326
Playa Zárate	Planta Zárate	Camión	8	2.208	8.087	18.152	\$3.933.519
Totales					184.438	413.990	\$275.149.997
Versus escenario base					62,13%		-16,15%

Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa en base a datos campaña 2021.

Para los cálculos se utilizaron coeficientes de conversión informados en los reportes oficiales de la República Argentina de cambio climático en relación con el transporte para la estimación de Toneladas Equivalente de Petróleo (TEP) y Kilogramos de CO2 emitidos. Para la estimación de costo de transporte ferroviario se tomó como referencia el valor de 1,19 dólares por litro de gasoil, tomando el 6,20 % de incidencia que el combustible tiene sobre el costo total de la función transporte. Estos últimos datos surgen del Modelo de Estimación de Costos Ferroviarios de Carga versión 3 del Ministerio de Transporte de la Nación en 2017.

En función de la estimación realizada podemos determinar que el ahorro energético y la reducción de la emisiones de gases de efecto invernadero es del 62,13 % basado en el uso eficiente del combustible producto de realizar mayor distancia sobre vías ferroviarias, lo cual se traduce en casi un día de viaje a las velocidades comerciales de cargas que actualmente tiene el ferrocarril, seguramente incrementado al tener que programar las ventanas de tráfico intercaladas con los servicios de pasajeros metropolitanos. Se calcula utilizar 34 formaciones de 40 vagones tolva cerealeros al año en formato tren block, es decir un tren que opera origen y destino exclusivo para el cliente; aunque sería también eficiente programar 1 tren semanal de entre 26 y 27 vagones de Maltería Pampa, al que los concesionarios ferroviarios podrían sumar otros vagones de sus clientes al generar un movimiento regular, eficientizando la operación logística.

No obstante la importantísima reducción ambiental, la operación logística ferroviaria estimada sugiere un incremento del costo en un 16,15 % mayor a la estimación erogada si solo se utilizara en el corredor el autotransporte de cargas. Este costo probablemente se incremente, ya que las estimaciones realizadas con datos oficiales no contempla costos carga y descarga del camión

en la playa ferroviaria, costo de carga y descarga a vagones ferroviarios, ni estadías en sector ferroviario. Para ajustar estas estimaciones se sugiere la realización de una prueba piloto de operación con su correspondiente registro, seguimiento y evaluación de la operación logística.

Caso escenario intermodal camión - barco

Se determinan los siguientes tramos de la logística intermodal:

- Primer tramo: milla camionera entre Maltería Tres Arroyos y el Puerto de Bahía Blanca distante a 190 kilómetros.
- Segundo tramo: recorrido central realizado en barco del tipo Bulk Carrier entre el Puerto de Bahía Blanca y la Terminal de Las Palmas, distante a 1.244 kilómetros.
- Tercer Tramo: Última milla camionera entre la Terminal de Las Palmas y la Planta Zárate distante a 11 kilómetros.

Cuadro N° 7: Escenario intermodal camión - barco

Origen	Destino	Modo	Distancia en Km	Despachos anuales	Estimación TEP	Estimación KG CO2	Estimación costo USD
Maltería Tres Arroyos	Puerto Bahía Blanca	Camión	190,00	2.208	170.723	383.205	\$8.040.963
Playa Cascallares	Terminal Las Palmas	Barco	1244,00	5	46.434	112.116	\$3.917.368
Playa Zárate	Planta Zárate	Camión	11,00	2.208	9.884	22.186	\$4.807.635
Totales					227.041	517.507	\$91.765.966
Versus escenario base					53,38%		61,26%

Fuente: Elaboración Centro de Estudios Logísticos para convenio UPE-Maltería Pampa en base a datos campaña 2021.

Para los cálculos se utilizaron coeficientes de conversión informados en los reportes oficiales de la República Argentina de cambio climático en relación con el transporte para la estimación de Toneladas Equivalente de Petróleo (TEP) y Kilogramos de CO2 emitidos. Para la estimación de costo de transporte ferroviario se tomó como referencia el valor de costo por tonelada transportada resultante de la aplicación del modelo para la distancia recorrida, el tipo de buque y la carga transportada. Estos últimos datos surgen del Modelo de Estimación de Costos de Transporte por Agua versión 1 del Ministerio de Transporte de la Nación en 2019.

En función de la estimación realizada podemos concluir que el ahorro energético y la reducción de la emisiones de gases de efecto invernadero es del 53,38 % basado en el uso eficiente del combustible producto de realizar mayor distancia sobre la vía navegable, lo cual se traduce en

alrededor de 62 horas de viaje a las velocidades comerciales fluvio marítimas. Se calcula utilizar 5 barcos del tipo Bulk Carrier al año.

No obstante la importantísima reducción ambiental, la operación logística fluvio-marítima estimada sugiere una reducción de costo del 61,25 % respecto de la estimación erogada si solo se utilizara en el corredor el autotransporte de cargas. Este costo seguramente se incrementa, ya que las estimaciones realizadas con datos oficiales no contempla costos carga y descarga del camión o el ferrocarril en el puerto, costo de carga y descarga a las embarcaciones en el muelle, ni estadías en sector portuario. Para ajustar estas estimaciones se sugiere la realización de una prueba piloto de operación con su correspondiente registro, seguimiento y evaluación de la operación logística.

Conclusiones y Aportes

Se lograron identificar potencialidades intermodales a partir de calcular el consumo energético de los diversos vehículos del modo camión, ferrocarril y barco; su correlación con el uso de combustibles y su consecuente impacto en la liberación de gases de efecto invernadero producto de la combustión de combustibles fósiles; y el costo económico exclusivamente del transporte de acuerdo con los datos informados por el Gobierno Argentino en sus informes de energía y emisiones de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) presentada a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) de la Organización de Naciones Unidas (ONU) y en los diversos informes del Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático al 2030 (PNAMCC).

Se destaca la necesidad de bajar la huella de carbono en las operaciones logísticas relativas al transporte de cebada y derivados que Maltería Pampa realiza al interior de nuestro país, así como la experiencia en la contratación de servicios ferroviarios y marítimos, claves para promover alternativas intermodales. Es un activo fundamental para desarrollar estas estrategias empresariales, la existencia explotación ferroviaria regular entre Maltería Puán y Puerto de Bahía Blanca (Dreyfus) con destino exportación vía marítima desde el desvío ferroviario propio operativo.

Por último, considerar que la concentración de despachos desde Maltería Tres Arroyos principalmente a las Plantas de Zárate y Quilmes, en el Área Metropolitana de Buenos Aires, resultan de especial potencial para desarrollar pilotos intermodales tanto ferroviarios como marítimos.

El intermodalismo permite generar un ahorro muy significativo tanto en eficiencia energética de la función transporte, tanto en Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP) consumidas como en kg de CO₂ emitidas al ambiente:

- Para el caso de alternativa ferroviaria, utilizando vagones cerealeros, el ahorro estimado es del 73,4 % tanto en menor uso de combustible como de aporte de CO₂ a la atmósfera, y el costo de transporte se reduce en un 9,7% tomando como base una formación de 40 vagones con 1 locomotora, sin contemplar los tramos camioneros desde y hacia playas ferroviarias.
- Para el caso de alternativa fluvio-marítimas, utilizando un navío Bulk cerealero, el ahorro estimado es del 95,8 % tanto en menor uso de combustible como de aporte de CO₂ a la atmósfera, y el costo de transporte se reduce en un 98,4% tomando como base carga completa del navío, sin contemplar los tramos camioneros desde y hacia el puerto.

Finalmente, uno de los hallazgos del informe resulta en la potencialidad de mejorar la ecuación energética y ambiental eficientizando el uso del autotransporte con Bi-Trenes (34,5 % menor) o utilizando Bolsones Big-Bag (20,5 % menor) en vez de transportar a granel en un camión semi tradicional.

Informe Final | Año 2024



UNIVERSIDAD
PROVINCIAL
DE EZEIZA



AmBev