



Certificación ISO 9001:2000 ‡

Participación del ferrocarril en la cadena de frío. Perspectiva doméstica y global

Carmen Guadalupe Morales Pérez

**Publicación Técnica No. 363
Sanfandila, Qro, 2011**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

**Participación del ferrocarril en la cadena de frío.
Perspectiva doméstica y global**

Publicación Técnica No. 363
Sanfandila, Qro, 2011

Esta investigación fue realizada en la Coordinación de Integración del Transporte del Instituto Mexicano del Transporte, por Carmen Guadalupe Morales Pérez. Asimismo, María Aurora Moreno Martínez contribuyó en la realización de figuras. Se agradece el apoyo brindado por Juan Carlos Villa del Texas Transportation Institute quien proporcionó información valiosa referente al 2º Taller de Cadena de Frío *“Oportunidades para el transporte refrigerado en la ruta México-EUA-Canadá”* organizado en colaboración con la Universidad Politécnica de Aguascalientes y la Universidad de Manitoba en 2011. De la misma manera, se reconoce a la empresa Frialsa su buena disposición para compartir experiencias invaluable.

Índice

Resumen		iv
Abstract		vi
Resumen	Ejecutivo	viii
Capítulo 1.	Introducción	1
Capítulo 2.	La logística y el mercado de perecederos	5
Capítulo 3.	Reseña histórica del transporte refrigerado	11
Capítulo 4.	El ámbito internacional	19
Capítulo 5.	La esfera nacional	35
Capítulo 6.	Conclusiones	51
Bibliografía		55
Anexo 1	Proyectos seleccionados en el programa Marco Polo	59
Anexo 2	Innovaciones tecnológicas disponibles en el país	63

Resumen

Se presentan los resultados de la investigación con el objetivo de identificar y reseñar la penetración del modo ferroviario en la cadena de frío de productos perecederos, en el mundo y en México. El conocimiento de lo que ocurre en el medio, permite a los actores ubicarse en el entorno global. Identificar campos novedosos para su incursión y ampliar su ámbito de acción, para una mayor integración entre actores y en general para mejorar su desempeño.

Se concluye que, en el caso mexicano, el proveedor de servicios logísticos es el actor de la cadena, quien ha emprendido la organización de las acciones para la realización del servicio ferroviario refrigerado en México. Los usuarios están dispuestos a utilizarlo, pero no cuentan con la organización para reunir volúmenes que hagan atractiva la operación a las empresas ferroviarias. Entonces, se desprende la necesidad de fomentar la figura de agente de carga, que facilite la consolidación y el movimiento intermodal de estos productos, tratando de optimizar la logística y el transporte desde un punto de vista económico, ecológico y energético, por lo tanto se considera que la línea de investigación tiene la oportunidad de ser continuada con estudios de caso, para determinados productos de interés especial.

Abstract

This paper presents the results of a research aimed to identify and review the rail transportation penetration in the cold chain for perishable goods both in the world and in Mexico. The knowledge of what is going on in the arena, allows actors to be positioned in the global environment, and so to identify innovative fields to tackle expanding its scope, for further integration among actors and in general to improve their performance.

We conclude that, in the Mexican case, the logistics provider is the actor in the chain, which has undertaken the organization of activities for the realization of refrigerated rail service in Mexico. Users are willing to hire, but they don't have the organization to consolidate volumes attractive to railways. Then, we must encourage the role of the freight forwarder to facilitate the consolidation and intermodal movement of these products, trying to optimize logistics and transportation from the economic, ecological and energetic perspective.

It is considered that the research has the opportunity to be continued with case studies for certain products of special interest.

Resumen ejecutivo

Esta investigación tuvo por objetivos: identificar, documentar y reseñar la penetración del modo ferroviario en la cadena de frío de productos perecederos, frescos y congelados en el mundo y en el país. Detectar carencias y oportunidades en cuanto a infraestructura, equipo, servicios logísticos y demás relacionados al desempeño de actores especializados, que pudieran contribuir a mejorar su competitividad.

Para ello, se llevó a cabo una investigación bibliográfica, cuyo propósito fue identificar y evidenciar los servicios ferroviarios refrigerados que han operado o se desarrollan actualmente en el país y en el mundo.

Lo que ocurre a nivel mundial y nacional, permite a los actores nacionales ubicarse en el entorno global, identificar campos novedosos para su incursión y ampliar su campo de acción, así como para propiciar mayor integración entre los actores mejorando su desempeño.

1. La logística de perecederos¹

Esta sección tiene como objetivo contextualizar al transporte ferroviario como una alternativa logística para la distribución y acopio de productos perecederos. Evidentemente, los productores de perecederos, también deben considerar a su logística como parte esencial del proceso de comercialización, especialmente cuando se trata de exportar a mercados competidos.

Así, el valor medio de los costos logísticos de agroalimentarios perecederos se estima en un 30 % del valor final del producto. El 10 % corresponde al transporte y el resto, entre los más importantes, a los gastos de maniobras y comercialización.

En el caso de las grandes empresas multinacionales, generalmente disponen de su propia logística. Por otro lado, las otras empresas, para hacer llegar sus productos a destinos alejados y ser competitivas, recurren a terceros, compañías externas de servicios de logística.

De esta manera, se han desarrollado empresas de logística para productos perecederos, mismas que se ocupan de todos los servicios necesarios. Estos terceros cubren de principio a fin las labores de intermediación entre el productor y el detallista; habitualmente, con un control informatizado de todo el proceso.

¹ Esta sección recapitula el trabajo de José Álvarez Ramos y Raúl Green respecto del tema.

La tendencia de la comercialización hortofrutícola apunta a una mayor concentración de la oferta en origen y a una mayor concentración de la demanda, lo que implicará un movimiento de grandes volúmenes de productos perecederos. De este modo, serán indispensables las infraestructuras y facilidades logísticas situadas en las principales áreas portuarias o centros de consumo, con buenas conexiones y posibilidad de intercambio modal. Nodos que van a desempeñar una enorme atracción sobre las zonas de producción o expedición, donde surgen grandes empresas de logística de perecederos instaladas en áreas de distribución en destino y en zonas de expedición en origen.

Por su parte, en el mercado mayorista, estructuras físicas donde se realizan los intercambios comerciales con las mercancías presentes, además de la función de intercambio tradicional, se observa una importante presencia de plataformas logísticas, donde la única función es añadir valor a los productos mediante diferentes servicios tales como: recepción y control de productos, almacenamiento climatizado, acondicionamiento, maduración, empaquetado, preparación de lotes y distribución de los productos. De la misma forma, los procesos de la llamada logística inversa de envases y residuos.

Por un lado, las plataformas logísticas se vinculan con los grandes centros de producción y comercialización y por el otro, se relacionan con los establecimientos de venta de las cadenas, sitios donde concurren cada vez más minoristas. Se establece un circuito donde la conservación del frío, para preservar la calidad de los productos, obliga a tener, no solamente en el transporte, sino también en los centros de ruptura de carga y de envío a los diferentes puntos de venta, la continuación o permanencia de la cadena de frío.

Las exigencias de una cadena de frío generalizada a todas las cadenas alimentarias de productos frescos llevan a una preocupación cada vez mayor de integrar este equipamiento en la modernización de las instalaciones físicas de los mercados.

En las dos últimas décadas, la evolución apunta a dos factores, la aplicación del sistema de transporte multimodal y las tecnologías de la información. Lo anterior obliga a una mayor capacitación de todos los agentes de la cadena, a una mejor generación y acopio de la información, y a un procesamiento computarizado de la misma.

2. Reseña histórica del transporte refrigerado

En este apartado se ofrece un panorama histórico para evaluar la importancia del papel ejercido por el modo ferroviario a lo largo del tiempo. Esta perspectiva permite apreciar la buena función que el ferrocarril ha desempeñado en el pasado, para aprovechar la posibilidad de retomar la mayor eficiencia y economía del modo para mejorar la competitividad de los perecederos mexicanos en el mundo.

De esta manera se refiere que los primeros vagones refrigerados, datan del año 1867, cuando en ocasión de La Feria Internacional de París, Austria quiso enviar su cerveza de Dreher a las cervecerías de la capital francesa. En esa ocasión se modificaron 12 furgones ordinarios cerrados, a los que se habilitó de un doble muro en el piso, techo y paredes, relleno con paja los espacios intermedios; en la parte superior estaban suspendidos los depósitos de hielo, hechos de lámina de hierro, que tenían su acceso por la cubierta superior del carro.

Luego, se encontró, que fue a principios del siglo XX, cuando el ferrocarril europeo empezó la fabricación y operación de vagones frigoríficos especialmente habilitados para el transporte de productos perecederos. Estos equipos ya utilizaban al amoníaco como refrigerante y tenían una autonomía de entre treinta y seis, y cuarenta y ocho horas. Se conoce que en 1903, se utilizó este sistema para el envío de productos de Siberia a puertos del Mar Báltico. En comparación con la tecnología anterior (refrigerados al hielo), el nuevo avance representó un ahorro energético importante, al disminuir considerablemente el peso del tren, debido a la eliminación del hielo, anteriormente indispensable.

En cuanto a la iniciativa de los actores por aprovechar las ventajas del ferrocarril para el transporte de perecederos, en el pasado, se observaban diversas actitudes, por ejemplo, en Francia, se percibe poco interés de las compañías ferroviarias, por lo que el papel protagónico lo desarrollaron los productores o usuarios, en tanto que las empresas ferroviarias tomaron un papel secundario en el auge de los mismos.

En cambio, en Italia los beneficios del uso del ferrocarril en el movimiento de perecederos fue bien explotado por los transportistas. Por ejemplo, la mayoría de la producción de leche, carne y aves del valle del Po, eran enviadas al centro de Europa por ferrocarril. Se sabe que en Italia existían alrededor de 15 mil carros acondicionados con ventilación o aspiradores para producir la renovación del aire y el descenso de la temperatura, tecnología simple que podría ser retomada en la actualidad a costo asequible.

En Francia e Italia, los vagones refrigerados existentes eran propiedad particular. Lo contrario sucedía en Inglaterra, donde los carros pertenecían a las empresas ferroviarias.

Por lo que se refiere al desarrollo del transporte ferroviario refrigerado en el continente americano, se encontró que en los Estados Unidos, en 1911, existían alrededor de 90 mil carros frigoríficos, refrigerados al hielo.

Aunque en aquel tiempo las empresas ferroviarias eran las dueñas de la mayoría de los equipos, se sabe que desde entonces, también existían terceros, no transportistas, dedicados a la renta de vagones refrigerados.

En cuanto a temporadas más recientes, a finales del siglo pasado, se identificó un movimiento importante de frutas y hortalizas frescas procedentes de Grecia, destinadas a los países de centro europeo, tráfico que regularmente se realizaba

por ferrocarril y carretera atravesando territorio yugoslavo, y que, por el conflicto armado de 1991 debió ser interrumpido. Desde entonces, el servicio ferroviario de mercancías refrigeradas de Grecia a Europa Central ya no llega a Alemania.

Otro caso de interés es lo que ocurre en Rusia, en donde los largos recorridos ofrecen excelentes perspectivas de mercado para el transporte refrigerado y los hechos demuestran que el mercado ruso de la refrigeración está en auge, así se encontró que en 2007 se transportaron por ferrocarril 75 millones de toneladas en una distancia media de 4 mil kms., en ese año se supo que existían alrededor de 300 mil empresas y organizaciones dedicadas al sector y estimaban que para 2010 la cifra de negocios del segmento superaría los 1,206 millones de dólares estadounidenses, lo que significaría un incremento del 63 por ciento en comparación con 2007. Sin embargo, los vagones refrigerados necesarios para este transporte están obsoletos y es necesario renovarlos o sustituirlos.

También en el mundo en desarrollo se están dando esta clase de servicios, por ejemplo, se encontró que APL lanzó un servicio dedicado al transporte de contenedores refrigerados denominado IndiaLinx. El despacho del primer tren unitario intermodal refrigerado se efectuó en mayo de 2007 y salió de Loni en Uttar Pradesh con destino en Jawaharlal Nehru Port (JNP) en Mumbai. El tren transporta contenedores refrigerados de 40 pies cargados con carne.

De igual modo en América Latina se identificaron tráficos ferroviarios de perecederos antaño exitosos, que en la actualidad han desaparecido. Tal es el caso del transporte de banano y otras frutas tropicales en Colombia y Ecuador que durante más de medio siglo se realizó por ferrocarril desde las plantaciones hasta los puertos de embarque.

Actualmente, en Europa, se busca reducir la congestión en las principales rutas, disminuir las emisiones contaminantes, y bajar a la mitad en el número de accidentes, para ello se instituyó un programa de fondos, denominado Marco Polo, que apoya proyectos que estimulan la transferencia de carga de la carretera al mar, al ferrocarril, o a los ríos o canales navegables.

3. El ámbito internacional

A continuación se puntualiza, en la medida en que la información disponible lo permite, las características relevantes de servicios vigentes en Europa y en Estados Unidos, cuyas características particulares se consideran de especial interés o relevancia por el tipo de enseñanza o lección que aporta.

3.1 Tráfico internacional de mercancías España-Reino Unido por el Eurotúnel

El denominado Túnel del Canal es un pasaje subterráneo de 31 millas de longitud localizado debajo del Canal de la Mancha, en el estrecho de Dover, que conecta por ferrocarril a Folkestone, Kent, en Inglaterra con Coquelles cercano a Calais al

norte de Francia. El Túnel Del Canal se ha convertido en el enlace imprescindible en muchas cadenas de suministro, y las compañías de logística dependen de la rapidez y eficiencia de Europorte para la distribución confiable de sus productos.

En lo referente al tráfico internacional de mercancías entre España y el Reino Unido por el Eurotúnel, se tiene referencia que el servicio consiste en el transporte de carga equivalente a 60 camiones de fruta en contenedores refrigerados, que es operada por Euro Cargo Rail.

El servicio parte desde la terminal ferroviaria de Silla hasta Portbou en la frontera francesa, donde se produce la transferencia de los contenedores al ancho de vía UIC², después de atravesar Francia y el Canal de La Mancha, llegar a su destino final en Dagenham Railport (Reino Unido), en menos de 60 horas.

A la inversa, el tren llega a Portbou procedente del Reino Unido y Francia. Allí se encuentra otro tren con plataformas de ancho español ya preparado para ir a Silla. Los contenedores que vienen de Inglaterra en plataformas ferroviarias de ancho internacional tienen que traspasarse con grúa al tren que hará el recorrido Portbou-Silla; el cual, se dijo lleva plataformas de ancho español. En principio el servicio tuvo una frecuencia semanal por la ruta Silla-Portbou-frontera francesa-Toulouse-París-Eurotúnel-Dagenham y viceversa.

Este servicio ferroviario estará compuesto de trenes de 467 metros de longitud máxima, con una capacidad de carga de 1.400 toneladas, así constituye el tren de carga más largo de Europa bajo el control de un sólo operador ferroviario y la intervención de varios ferrocarriles.

El servicio está dirigido a agricultores y mayoristas de productos hortofrutícolas, importadores y distribuidores de supermercados, y permite un cambio modal de carretera a ferrocarril que reducirá las emisiones en la cadena de suministro al cliente final, se estima que para 2011, el servicio habrá generado un ahorro en emisiones de 105.000 toneladas de bióxido de carbono, y evitará que se recorran 130.000.000 km de carretera.

3.2 El Pacífico Noroeste-Chicago Express (Pacific Northwest-Chicagoland Express) “Cold Train”

El servicio conocido como “Cold Train”, tiene cuatro jugadores clave: Rail Logistics, Columbia Colstor, LaGROU Distribution (Chicago Cold Storage) y el Puerto de Quincy.

² Con el propósito de proteger el territorio español de posibles invasiones, en España se estableció un ancho de vía de 1.67 m, diferente al del resto de Europa, de 1.435 m.

Entre todos, lanzaron un nuevo servicio de distribución y transporte ferroviario intermodal refrigerado rápido, de doble estiba, que opera entre la Terminal Intermodal del Puerto de Quincy en Washington y Chicago IL.

Específicamente, el servicio enlaza a los cultivadores y productores de la región de Washington con sus clientes del Medio Oeste o la región Centro-Norte de los Estados Unidos.

El servicio refrigerado de cuatro días para la recolección-entrega, puerta a puerta, en principio estaría disponible hasta seis días a la semana, dependiendo de las condiciones de la demanda, constituye otra posibilidad para los productores y embarcadores de perecederos para enviar su carga de manera rápida, eficiente y más barato del Estado de Washington al Medio Oeste de los Estados Unidos.

Particularmente, el servicio para contenedores refrigerados de 53 pies, puede recorrer dos mil millas en menos de cuatro días, más rápido y entre un 5 y 15% más barato que el servicio de autotransporte utilizado hasta ahora.

Por las características del servicio se propicia una menor manipulación y se reducen el maltrato del producto. Se reconoce una ventaja adicional, la disminución de las emisiones de carbón en alrededor del 50%, ya que para el traslado de un contenedor por tren se necesita menos combustible diesel que para su movimiento en camión. En general, el servicio contribuye a bajar el costo de entrega de los productos.

Actualmente, casi el 95% de las peras, manzanas y cerezas de Washington son embarcadas en autotransporte y la fruta de exportación es transportada en barco. Se espera que el servicio intermodal de contenedores refrigerados de Quincy apoye a la industria local de agroalimentos frescos en llevar sus productos al mercado con mayor rapidez y a menor costo.

En lo que respecta a la operación del servicio, éste se realiza de la siguiente manera:

1. El contenedor refrigerado se coloca sobre un chasis
2. Se recoge la carga, en las instalaciones del cargador
3. Se traslada al Puerto de Quincy
4. Se coloca el contenedor en el carro de ferrocarril
5. Se envía el contenedor a Chicago.
6. En Chicago, se descarga el contenedor del carro de ferrocarril y
7. Se entrega al destinatario.

Además del servicio para contenedores refrigerados, los mismos actores también ofrecen otro servicio para furgones refrigerado. La temperatura de estos equipos puede ser controlada a distancia y el embarque también puede ser rastreado. En

este caso los carros que se vacían en Chicago están siendo regresados a Washington con carne –pollo, res y cerdo- destinados a la exportación para el Lejano Oriente.

3.3 Servicio ferroviario para trailers refrigerados

El servicio que a continuación se describe tiene el propósito de ejemplificar el uso del Peggy Back, o remolque sobre plataforma como otra alternativa intermodal disponible.

De acuerdo con diversa información del medio, en 2009 Norfolk Southern Railway Co. y Union Pacific Railroad Co. iniciaron la operación de un servicio rápido diseñado especialmente para los embarcadores de carga refrigerada en trailer, que realizan operaciones entre Atlanta y Los Ángeles, ya sea en dirección al este o en dirección al oeste.

Según Norfolk Southern sus clientes encontrarán en este servicio confiabilidad y velocidades comparables a las del autotransporte de más de 500 millas por día.

En el sentido de Atlanta a Los Ángeles, hay salidas de lunes a sábado a las 10 de la noche. El tren que sale de Atlanta el lunes por la noche, arriba al Paso, Tx a las 4:35 de la mañana del jueves. La llegada del tren a su destino final ocurre el viernes a las 10 de la mañana.

En dirección inversa, es decir de Los Ángeles a Atlanta, las salidas son de lunes a viernes a las 9 de la noche, El tren que sale de Los Ángeles, llega al Paso, Tx a las 8:05 del tercer día, esto es el miércoles. Por último, a su destino final, arriba a las 11:59 del viernes.

En total, el servicio tiene una duración de cinco días, incluyendo los días de salida y llegada.

Los usuarios del Paso tienen la oportunidad de contratar el servicio a través de un vendedor autorizado durante la parada del tren en esta ciudad.

De acuerdo con Business Week, Norfolk Southern Railway Company opera la red intermodal más amplia de los Estados Unidos, maneja aproximadamente 21 mil millas de ruta en 22 estados de la Unión Americana y el Distrito de Columbia. Asimismo, da servicio a los más importantes puertos de contenedores en el Este de los Estados Unidos, y proporciona conexiones a otras compañías ferroviarias. Además, participa en la importación y exportación de mercancías de comercio exterior, a través de varios puertos del Océano Atlántico y Costa del Golfo de México. Concretamente, su intervención se desarrolla en el Sureste, Este, y Medio Oeste de los Estados Unidos, hacia y desde el resto del país y partes de Canadá.

Por su parte, Union Pacific Corporation es propietaria de una de las empresas estadounidenses líderes en transportación. Su principal empresa operadora, Union

Pacific Railroad, tiene presencia en dos terceras partes del país, con 32,100 millas de vías y enlazar a 23 estados del Oeste de esa nación. Union Pacific intercambia tráfico con el sistema ferroviario canadiense y es el único ferrocarril que da servicio en las principales seis fronteras con México. El ferrocarril opera una mezcla de productos muy diversificada que incluye: químicos, carbón, alimentos, madera, graneles agrícolas, derivados agrícolas, intermodal, metales, minerales, automóviles y partes automotrices. Específicamente, Union Pacific Railroad da servicio a varios de los centro de población de más rápido crecimiento en los Estados Unidos.

3.4 Servicio “Express Lane”

De acuerdo con información de la AAR, en 2006, CSX y UP ya estaban operando su servicio “Express Lane” para el transporte de frutas y vegetales mediante la utilización de carros de ferrocarril refrigerados, de California y el Pacífico Noroeste a centros de población en la Costa Este. UP y CSX.

Efectivamente, se sabe que dicho servicio inició desde abril del año 2000, y que durante su primer año las remesas de perecederos tuvieron un crecimiento cercano al 20%.

Puntualmente, los furgones refrigerados son propiedad de UP y la mayoría de estos equipos tiene las características siguientes:

- Carros ferroviarios equipados con unidades de refrigeración de última generación “Carrier”
- Rastreo satelital
- Variaciones de +-2 grados de la temperatura de referencia
- Intercambio de aire fresco
- Monitoreo remoto
- Pruebas de diagnóstico remotas y pre-viaje

Precisamente, al año de iniciado el servicio UP gasto \$44 millones de dólares en la adquisición de 660 carros equipados con moderna tecnología de refrigeración. Entonces, UP contaba en total con 5,500 carros refrigerados. Cabe señalar que un carro ferroviario puede transportar la carga equivalente a tres trailers.

En lo referente a las características operativas del servicio, a través de la intervención de UP se garantiza el acceso a un gran número de embarcadores en el Oeste de los Estados Unidos (por ejemplo, del Valle de San Joaquín en California, Idaho y algunos puntos selectos en Washington y Oregón) Complementariamente, mediante la colaboración de CSXT se consigue servir al

mercado más grande de consumidores en el Este de dicho país (por ejemplo: Nueva York, Boston, Atlanta, Florida central y Filadelfia).

En los inicios del servicio, el proveedor garantizaba el tiempo de tránsito a sus embarcadores, mediante el reembolso de una parte de la tarifa, si el embarque no arribaba a su destino en tiempo.

Se sabe que en el año 2001 este servicio sacó de las carreteras alrededor de 105 mil trailers equivalentes a 35 mil carros de ferrocarril. Asimismo, según información del propio Express Lane, para agosto de 2009, el servicio había movido alrededor de seis millones de toneladas de productos perecederos.

En opinión de los prestadores, la alianza entre dos de las compañías más importantes del sector, genera una oferta de servicio sin precedentes:

- Con base en las economías del ferrocarril, ahorros sustanciales sobre el autotransporte. Un carro de ferrocarril tiene la capacidad de carga de tres trailers.
- Acceso a un mayor número de embarcadores de perecederos que cualquier otra empresa ferroviaria en los Estados Unidos.
- A través de la línea de CSXT, servicio a los más grandes mercados de consumidores del Este de los Estados Unidos.
- Uso de la flota de furgones refrigerados del Union Pacific, la más grande en la industria.
- Disponibilidad de servicios de valor agregado tales como el seguimiento en tránsito, gestión de envíos y resolución de problemas.

Una prestación adicional que los ferrocarriles publicitan es, su denominado Servicio de Distribución de Union Pacific (UPDS), que entre otros, se encarga del seguimiento individualizado de cada uno de los embarques, todos los días de tránsito.

A decir de la AAR esta asociación empresarial ha reformado la utilización de los activos ferroviarios y mejorado la eficiencia del transporte costa a costa.

4. La esfera nacional

En esta sección se pretende conjuntar una visión general del transporte refrigerado en la República Mexicana.

4.1 Características actuales de los servicios de transporte ferroviario refrigerado en México

En México, sólo se tiene conocimiento de la existencia de una empresa intermediaria, que ha logrado el acceso al servicio refrigerado por ferrocarril. Dicha

empresa, tiene por objetivo proporcionar servicios de transporte y logística, para toda clase de productos que requieran temperatura y ambiente controlados.

De este modo, se puede decir que el giro de la empresa es almacenamiento y logística. Especialmente, lo que requiere manejo de frío: el refrigerado y el congelado.

Dentro del refrigerado se acostumbra manejar dos segmentos, por un lado, el denominado "fresco" que se refiere a los productos que demandan temperaturas que varían de entre 2 a 4°C. Por el otro lado, los productos que requieren de 10 a 14°C, como es el caso de los chocolates. En general, todo lo que requiera temperatura controlada.

En la zona Bajío cuentan con cinco instalaciones: Irapuato, Zamora, Querétaro y las dos plantas de Villagrán. Entre las ventajas de estas ubicaciones está la cercanía a una región muy demandante de servicios para producto congelado.

La zona es altamente productora de vegetales, las congeladoras más importantes están instaladas en el corredor entre Irapuato y Celaya. Lo que principalmente se exporta son hortalizas, por volumen, las más importantes son: el brócoli, la zanahoria, y la calabaza.

Una tercera parte de los productos que se manejan en los almacenes son productos frutícolas, sin embargo, los vegetales han desplazado mucho a la fruta.

La empresa no maneja la línea de exportación de sus clientes, únicamente mueven de la bodega del cliente a la planta del tercero y de regreso (movimiento local). El cliente es el que arma su logística para exportar.

Sólo, en el caso de los flujos por ferrocarril, el tercero es el que se encarga de organizar esos movimientos. Para las operaciones ferroviarias la empresa cuenta con tres espuelas ubicadas en las cercanías de Celaya (Villagrán), Monterrey y Tula (Atitalaquia).

En el caso de Celaya, los productos que se exportan por ferrocarril son fundamentalmente hortalizas. En 2008, este flujo tenía un volumen promedio mensual de aproximadamente cuatro millones de libras. Los destinos de estas exportaciones, que viajan en furgón refrigerado son: Oregón, el Estado de Nueva York en la costa Este, Wisconsin y Georgia.

El movimiento que se ingresa por ferrocarril, fundamentalmente corresponde a importaciones de papas fritas congeladas. El volumen promedio semanal en 2008 era de aproximadamente 800 mil libras. Los orígenes de este flujo son básicamente Oregón, Idaho, y Manitoba, Canadá.

Hay otros productos de importación que ingresan por ferrocarril, principalmente, maíz dulce y chícharo de Lewiston, Idaho, EUA. No obstante, el volumen de estos productos es muy reducido.

En México, la problemática que se enfrenta es la falta de furgones refrigerados. No hay oferta, en 2008 se recibían de 4 a 5 carros por semana, esa cantidad sería el requerimiento diario por turno. Ni KCSM ni Ferromex, cuentan con esta clase de equipos.

Además, se percibe que también en los Estados Unidos hay escasez de este tipo de carros, son pocos los ferrocarriles que tienen en su haber furgones refrigerados, entre los más importantes están, UP, BNSF. Otra empresa propietaria de estos equipos es Cryo Trans, ésta compañía renta los carros hasta por un año. Sin embargo, debido a la gran demanda, los carros se llegan a subastar.

En lo que se refiere a la determinación del número de carros refrigerados necesarios en México, hay dos aspectos que influyen en su valoración:

Por un lado, en el caso de los alimentos, los ordenamientos legales para el cruce de fronteras están enfocados al autotransporte. En general, el embarque llega a la frontera, se descarga y se revisa la carga. Inclusive, el previo se puede realizar al momento de estar cargando.

Para el caso del furgón, la normativa aplica igual que para el autotransporte, sin embargo, el furgón lleva la carga de 3 o 4 trailers, por lo tanto, se puede dar que se tenga que bajar toda la carga, entonces las maniobras que se deben realizar para su inspección implican más tiempo. Un agravante, hasta entonces insalvable, es que, para el ferrocarril, no existe en la frontera la infraestructura refrigerada necesaria para la inspección y descarga del embarque.

Por el otro lado, están los tiempos de recorrido, aunque para ciertos flujos los tiempos del ferrocarril son competitivos frente al autotransporte, se requiere que esta ventaja se generalice al movimiento de perecederos.

De este modo, los flujos ferroviarios refrigerados se limitaban al manejo de hortalizas y papas fritas, en exportación e importación, respectivamente. Esto es, más que nada, debido a que estos productos no tienen restricciones para cruzar la frontera.

Para el caso de las importaciones, el despacho se realiza en Idaho u Oregón. En el caso de las exportaciones el despacho se efectúa en la aduana de Celaya.

En cuanto a la logística. Se carga el furgón en la planta del tercero, éste gestiona el papeleo, el cliente factura, se va a la aduana y pasa el semáforo. Si sale luz roja, el funcionario aduanal va a revisar al almacén. Cuando toca verde se coloca el sello fiscal y se hace la solicitud de servicio al ferrocarril para que lo lleve a la frontera, ya sea por El Paso (BNSF) o por Laredo (UP).

Generalmente, sí el carro es UP se va por KCSM, por Laredo. Sí el carro es BNSF se va en Ferromex, por el Paso. Ciudad Juárez es el cruce del BNSF.

Las instalaciones del tercero están en territorio de Ferromex. De esta manera, para ir a Laredo, Ferromex le da el servicio a Celaya, ahí lo intercambia con Kansas City y éste se lo lleva. En el intercambio se tardan 2 días. Además deben cubrir una cuota por el concepto de intercambio. Otro factor en contra es el vandalismo, entre Celaya y Escobedo, cuando el carro se queda parado mucho tiempo, a veces los roban o les hacen diversas averías a los carros.

Si no hay ninguna contingencia, una vez resuelto el trámite aduanal, el cliente manda por mensajería la factura a su personal en el Paso o en Laredo, quién lleva la documentación a la estación del ferrocarril para que se pueda modular.

Cuando el embarque va vía Laredo llega al patio de Sánchez, ahí arman el tren, que se dirige al Puente Negro, cuando cruza, ya los documentos están en poder de la autoridad y generalmente lo dejan pasar sin problema.

Desde el inicio del servicio, los tiempos de viaje han mejorado considerablemente, así, por ejemplo, el tiempo de viaje de los embarques de Celaya a Nueva York se ha reducido de 34 a 23 días, en promedio.

El vandalismo se presenta más en los carros del ferrocarril. Principalmente, roban las baterías. La ventaja es que los furgones tienen un localizador que también verifica la función del termo, cuando es averiado, el sistema pasa un reporte, avisan y el carro se detiene en algún sitio, el personal de soporte técnico realiza las acciones pertinentes, generalmente a través de cables o con la instalación de otro "termo" se resuelve el problema.

Para finalizar, cabe señalar que cualquier problema que presentan los carros ferroviarios, tanto en el trayecto como en las estaciones, es resuelto por el tercero, la empresa funge como representante del cliente (importador o exportador) y del ferrocarril norteamericano (UP, BNSF), ante el ferrocarril en México (KCSM y FERROMEX). El tercero es quién contacta al mecánico y resuelve el problema.

4.2 Principales resultados de "El Taller Cadena Frío 2010"

En esta sección se retoman los resultados del Taller de la Cadena de Frío de Suministro de los Productos Refrigerados celebrado en el año 2010. Evento que reunió a todas las partes interesadas, incluidas empresas ferroviarias, usuarios, y representantes gubernamentales, con el propósito de identificar las maneras de hacer un mejor uso del transporte ferroviario en el movimiento de perecederos entre Canadá, Estados Unidos y México.

Así, en primer termino el Dr. Barry Prentice, de la Universidad de Manitoba identificó como problema fundamental para los embarques de Canadá a México la falta de estaciones de inspección para el ferrocarril en la frontera con México. Aunque reconoce que existe la oportunidad para utilizar el regreso de vacío de los carros, las empresas ferroviarias necesitan desarrollar la confianza de los

exportadores mexicanos. Otro factor es que los compradores de Canadá pueden no requerir cantidades para llenar un carro completo, por lo que requieren una estrategia de distribución específica. Además, existe la necesidad de convencer a los exportadores canadienses, que alquilan los furgones refrigerados, para que permitan a los exportadores mexicanos utilizar sus carros para transportar cargas de retorno. Las recomendaciones de Barry Prentice, incluyen la necesidad de lograr la cooperación de los arrendadores de los furgones refrigerados, desarrollar estrategias de distribución cross-docking para las importaciones de alimentos congelados en Canadá, y el desarrollo de envíos de prueba para superar los prejuicios negativos de los cargadores y demostrar las verdaderas economías.

Por otra parte el representante del ferrocarril canadiense introdujo el concepto de "ferrocarril programado", una idea sencilla para asegurar que cada vagón tenga un "plan de viaje." El plan implica un compromiso de tiempo de tránsito establecido para guiar al carro a lo largo de cada etapa del camino, desde el origen al destino. En la actualidad no sólo programan los horarios de los carros y los trenes, - también programar todos los procesos de apoyo que conducen al movimiento de los trenes, incluyendo los servicio de vía y las inspecciones de los carros.

El ferrocarril canadiense está utilizando las instrucciones de embarque electrónicas para agilizar el proceso, proporcionando de manera adelantada la información a las autoridades fronterizas. Además con ayuda de la tecnología permite a las agencias aduanales ver el contenido del furgón, mientras que el tren está en movimiento.

La cadena de frío de suministro en el corredor se beneficiará de la creación y el arrendamiento de vagones de ferrocarril para el transporte de productos congelados y perecederos. El ferrocarril canadiense opera vagones de alta tecnología con control de temperatura y gestión remota a través de Internet.

En lo que se refiera a las terminales interiores y a las aduanas, el representante de Aduanas de México destacó la importancia de las facilidades aduaneras de Aguascalientes. Esta aduana está ubicada en la unión de las líneas ferroviarias de Ferromex y KCSM. Dichas instalaciones cuentan con la infraestructura física y administrativa para facilitar la circulación de mercancías entrantes y salientes.

Por su parte, el representante de un cargador de productos congelados a los EE.UU. y Canadá con sede en Aguascalientes, que actualmente mueve la mayoría de sus productos por autotransporte y que están analizando el potencial de la utilización del ferrocarril para mejorar su cadena de suministro, comentó que uno de los problemas que ha detectado para el envío por ferrocarril es el volumen de los productos destinados a la exportación. Para poder enviar por ferrocarril de manera rentable es necesario que haya un volumen suficiente para enviar varios vagones al mismo destino. Este usuario requeriría cambiar sus actuales prácticas logísticas para poder exportar productos de modo eficiente por ferrocarril.

5. Conclusiones

En los servicios internacionales identificados sobresale el gran número de actores involucrados en este tipo de operaciones y el importante esfuerzo que debe realizarse para lograr conciliar los intereses particulares en favor de un objetivo común. No obstante, la experiencia demuestra que tanto en el pasado como en el presente se ha logrado ofrecer servicios exitosos con beneficios para todos los actores.

A lo largo del tiempo, el ferrocarril ha demostrado su efectividad en el transporte de perecederos. Actualmente, ante las presiones medioambientales y económicas derivadas de la contaminación y el alto precio del combustible utilizado por el modo carretero, la alternativa ferroviaria nuevamente resulta atractiva y posible para el transporte de perecederos. No obstante, para lograr la meta es necesario realizar inversiones cuantiosas tanto en la infraestructura como en el equipo.

Es evidente que en México hace falta equipo ferroviario especializado para el transporte de productos refrigerados, sin embargo, la mayor disponibilidad de equipo de arrastre se debe acompañar de una operación más ágil y expedita, tanto por parte del ferrocarril como de la autoridad aduanera. Es indispensable que los recintos aduanales cuenten con la infraestructura y el equipo de refrigeración necesarios, para que las inspecciones de los embarques se realicen siempre en las condiciones ideales para los productos.

En la actualidad, la demanda por servicios ferroviarios refrigerados es poca por la escasez de carros que imposibilita la generalización de la oferta del servicio, y porque ha sido difícil incluir a más productos, ya que para cada uno se debe cumplir con una normativa diferente, con el propósito de extender el uso del ferrocarril, es conveniente que las facilidades aduaneras, que actualmente se dan únicamente para ciertos flujos y/o mercancías perecederas, puedan extenderse a una gama mayor de exportadores y productos.

Indudablemente, no sólo para optimizar y reducir los costos de transporte, es aconsejable la diversificación y el uso del intermodalismo, sin embargo, es necesario aclarar que no se pretende favorecer la alternativa ferroviaria perjudicando al autotransporte. Es necesario materializar el intermodalismo desde el punto de vista de la complementariedad entre los distintos modos de transporte y no sólo de la competencia.

Los hechos permiten percibir que, en el caso mexicano, el tercero proveedor de servicios logísticos es el actor de la cadena, que en épocas recientes, ha emprendido la organización de las acciones para la realización de los servicios de transporte ferroviario refrigerado en México. En el caso de los usuarios, éstos están bien dispuestos a utilizarlo, sin embargo, no cuentan con la organización que les permita reunir volúmenes y con ello hacer atractiva la operación para las empresas ferroviarias. Al respecto es recomendable fomentar la figura del agente de carga para que se facilite la consolidación y el movimiento intermodal de mercancías, tratando de optimizar la logística y el transporte desde un punto de vista económico, ecológico y energético.

1 Introducción

El objetivo principal de este documento es presentar los resultados concernientes a la investigación desarrollada en la Coordinación de Integración del Transporte del IMT, en la segunda mitad del año 2010, y que se denominó *Participación del ferrocarril en la cadena de frío. Perspectiva doméstica y global*.

1.1 Justificación

Esta investigación tuvo como antecedente un trabajo cuyos resultados se plasmaron en la Publicación Técnica No. 297 del IMT que lleva por título *Características del transporte refrigerado en México*. Trabajo que permitió detectar la oportunidad de continuar la línea de investigación con estudios que contribuyan a incrementar el conocimiento de los requerimientos de los usuarios y proveedores de servicios refrigerados, con el objetivo de contar con elementos para reforzar su competitividad. Fundamentalmente, mediante la propuesta de acciones que les permitan reducir los costos de transporte y su participación en los costos logísticos, así como, mejorar la toma de decisiones relacionadas con el transporte y demás elementos involucrados en la cadena de frío.

Específicamente, el estudio antecedente permitió encontrar que, en general, para los usuarios de servicios de transporte refrigerado, resulta atractiva la alternativa ferroviaria, sobre todo, por los menores costos. Sin embargo, aún cuando el ferrocarril cumple con tiempos competitivos para otra clase de bienes, está opción sólo la consideran viable para el movimiento de productos congelados y no para los frescos, debido al cuidado extremo que el transportista debe tener con los tiempos y el manejo de las temperaturas en el caso de los productos frescos perecederos. Pese a ello, experiencias internacionales detectadas en ese trabajo demostraron que también, para los productos frescos, el ferrocarril puede resultar una buena alternativa e incluso ventajosa.

De igual forma, en el estudio antecedente, se señaló que lo insipiente del potencial transferible al ferrocarril, puede ser poco interesante para las empresas ferroviarias, mismas que, de acuerdo a entrevistas efectuadas a usuarios de servicios refrigerados, limitan mucho sus esfuerzos para la prestación de esta clase de servicios.

Asimismo, se concluyó que la participación de terceros, constituidos en mayoristas, podría hacer atractiva y viable esta operación para la empresa

ferroviaria. También, se dijo que el establecimiento de servicios refrigerados regulares y de bajo costo podrían constituirse en un factor de mejora para la competitividad de ciertos productos, y que esta situación sería aún más apreciada por los productores de regiones relegadas o con poco o nulo acceso a esta clase de servicios, incluso por autotransporte, ya que su instauración probablemente contribuiría al desarrollo regional.

1.2 Objetivos

De esta manera, con base en los antecedentes descritos, la investigación presente tiene como objetivos identificar, documentar y reseñar la penetración del modo ferroviario en la cadena de frío de productos perecederos, frescos y congelados, en el mundo y en el país. Así como, detectar carencias y oportunidades en cuanto a infraestructura, equipo, servicios logísticos y demás relacionados al desempeño de actores especializados, que pudieran contribuir a mejorar la competitividad de productos perecederos o que requieran de climas controlados para su producción, distribución y/o comercialización en México.

1.3 Metodología

Para referir la penetración del modo ferroviario en la cadena de frío, se llevo a cabo una investigación bibliográfica y documental, cuyo propósito fue identificar y evidenciar los servicios ferroviarios refrigerados que operan actualmente, o en alguna época reciente, en ciertos (os) país(es) o región(es) del mundo, así como en nuestro país.

Para la consecución de los objetivos anteriores, se identificaron, recopilaron y examinaron varias ediciones de revistas especializadas y memorias de congresos o seminarios, disponibles en el Centro de Información y Documentación del IMT. Asimismo, se llevaron a cabo búsquedas de información a través de Internet, fundamentalmente en los “sitios” de algunas publicaciones especializadas, agrupaciones nacionales e internacionales y de organizaciones de influencia local y mundial, relevantes en el medio.

La investigación bibliográfica se complementó con dos fuentes principales. Por un lado, a lo largo del 2010 se asistió a dos eventos, uno emprendido por una empresa de consultoría y otro organizado por la Universidad Politécnica de Aguascalientes³. De ambos eventos se obtuvieron los elementos necesarios para

³ El Taller Cadena Fría de Suministro de Productos Refrigerados fue organizado en estrecha colaboración por los señores Juan Carlos Villa (Instituto de Transporte de Texas, Texas A & M University), Dr. Eduardo Contreras Barba (Universidad Politécnica de Aguascalientes), y el Dr. Barry Prentice, del Departamento de Gestión de Cadena de Suministro (Universidad de Manitoba, Canadá).

identificar la problemática nacional del medio. Por otro lado, se tuvo la oportunidad de entrevistar a operativos de la principal empresa proveedora de servicios logísticos especializada en carga con requerimiento de temperatura controlada en México.

Así pues, mediante el análisis de la información obtenida a través de los eventos y entrevistas, así como la identificada mediante investigación bibliográfica se determinaron las principales carencias y oportunidades y se realizó la propuesta de acciones que pretenden contribuir a mejorar la competitividad de productos perecederos o que requieran de climas controlados para su producción, distribución y/o comercialización en México.

Recapitulando, cabe señalar que el conocimiento de lo que ocurre a nivel mundial y nacional, ofrece a los actores nacionales la oportunidad de ubicarse dentro de un entorno global, identificar fortalezas y debilidades que posibiliten una mejor toma de decisiones, la oportunidad de incursionar en campos novedosos, ampliar su ámbito de acción y propiciar una mejor integración, para aumentar su competitividad. En general, mejorar el servicio y con ello producir beneficios empresariales y socio-económicos.

1.4 Estructura del documento

Por lo que se refiere al documento, éste está integrado de cuatro capítulos, el primero corresponde a esta introducción. El capítulo dos tiene como finalidad contextualizar al transporte ferroviario como alternativa logística para el movimiento de perecederos, se compone de dos secciones: en la primera parte, se presentan algunos aspectos generales de la logística de perecederos. En la segunda, se refiere la evolución logística de los mercados mayoristas, ésta apunta a dos factores, las aplicaciones del sistema de transporte multimodal y el empleo de las tecnologías de la información. Se identifica la búsqueda de sinergias entre la actividad comercial y el desarrollo de formas competitivas de combinar los modos de transporte. Cabe señalar que esta sección se concentra en la investigación de Raúl Green y José Álvarez Ramos. El primero, investigador de la INRA-LORIA, París, el segundo, consejero de agricultura de España.

En lo referente al capítulo tres, se presenta un reporte histórico de la participación del ferrocarril en el desarrollo del transporte refrigerado, y tiene por objetivo evidenciar la importancia del papel ejercido por el ferrocarril en el transporte refrigerado a lo largo del tiempo, así como demostrar los esfuerzos que a nivel internacional se presentan con el objetivo de que el ferrocarril retome el papel protagonista que al inicio de su desarrollo alcanzó.

En el capítulo cuatro se detallan ejemplos de servicios relativamente recientes, casos que se juzga tienen una especial relevancia por la lección que ofrecen. Especialmente, este capítulo se enfoca a ejemplificar lo que ocurre en el ámbito

internacional, particularmente, se presenta un caso español y varios estadounidenses.

El capítulo cinco refiere lo que ocurre en el país, se detalla el único servicio identificado y se presentan hechos de carácter general que podrían tener influencia en el desarrollo de los servicios de transporte ferroviario refrigerado en México.

Para terminar, en el capítulo seis se presentan las conclusiones del trabajo, principalmente destaca, la necesidad de integración entre los diversos actores y el requerimiento de inversiones considerables para el equipamiento e infraestructura necesarios para la implementación del servicio.

Finalmente, en el Anexo I se ofrece una relación de las iniciativas ganadoras del Programa Marco Polo, proyectos específicamente relacionados con el transporte de productos perecederos, que como parte de la estrategia de fomento al intermodalismo han recibido apoyo económico por parte de la Unión Europea.

2 La logística y el mercado de perecederos

Este capítulo tiene como objetivo contextualizar al transporte ferroviario como una alternativa logística para la distribución y acopio de productos perecederos.

De esta manera, se compone de dos secciones, en la primera parte, se presentan algunos aspectos básicos de la logística de perecederos, para ello, fundamentalmente se retoma la opinión de Álvarez Ramos⁴. Por otra parte, en la segunda sección, que se refiere a la evolución logística de los mercados de perecederos, se comentan diversos hechos identificados por el investigador Raúl Green⁵, quién señala que el desafío actual es la búsqueda de sinergias entre la actividad comercial y el desarrollo de formas competitivas de transporte multimodal.

2.1 La logística de perecederos

Así pues, los productores de perecederos, al igual que todos los tipos de carga, deben considerar a su logística como parte esencial del proceso de comercialización, especialmente cuando se trata de exportar a mercados competidos.

De acuerdo con Álvarez⁶, la fuerte concentración de la demanda está obligando a una concentración acelerada de la oferta en origen, lo que va a generar un mayor movimiento de grandes volúmenes. Mismos, que conllevarán la necesidad de un análisis detallado de los costos logísticos y, entre éstos, la investigación de las distintas alternativas de transporte intermodal.

Según el mismo autor, el valor medio de los costos logísticos de un producto agroalimentario perecedero se estima en un 30 % del valor final del producto, de los que el 10 % corresponde al transporte y el resto, entre los más importantes, a los gastos de maniobras y comercialización en origen y destino.

⁴ Álvarez Ramos, José. (2002). La logística de perecederos y la globalización. 19 de agosto. Consultado en abril de 2004 en: <http://www.poscosecha.com/> Álvarez Ramos, José. (2002).

⁵ Green, Raúl (2002). ¿Es Saint Charles un mercado de “tercera generación”? Horticultura Internacional. Loria, París. Mayo. pp.50-58

⁶ Álvarez Ramos, José. (2002).

Por un lado, las grandes empresas multinacionales deben disponer de su propia logística. Por otro lado, las otras empresas, buscando optimizar los costos y la calidad de sus productos, recurren a terceros, compañías externas de servicios de logística para hacer llegar sus productos a destinos alejados y ser competitivas.

De esta manera, se han desarrollado empresas de logística en el área de productos perecederos, mismas que se ocupan de todos los servicios necesarios. Estos terceros cubren de principio a fin las labores de intermediación entre el productor (vendedor) y el distribuidor o detallista (comprador), generalmente, con un control informatizado de todo el proceso.

Particularmente, en lo que se refiere al futuro de la logística en el campo de los perecederos, Álvarez⁷ reconoce que en un mercado globalizado, las infraestructuras y facilidades de tipo logístico van a ser fundamentales para el desarrollo del comercio hortofrutícola. Modernas terminales para perecederos situadas en las principales áreas portuarias o centros de consumo, con buenas conexiones de transporte intermodal y con posibilidad de intercambios barco-tren-camiión, e incluso avión. Estos nodos de transporte intermodal van a desempeñar una enorme atracción sobre las zonas de producción o expedición. Además, mega-empresas de logística de perecederos se van a instalar en estas grandes áreas de distribución en destino, con presencia también en las principales zonas de expedición en origen.

De esta manera, la tendencia de la comercialización hortofrutícola apunta a una mayor concentración de la oferta en origen, que todavía está muy atomizada en los mercados continentales, y a una mayor concentración de la demanda, ya que el proceso de concentración urbana continuará.

Así, se llegará a un movimiento de grandes volúmenes de productos perecederos, mismos que los productores tenderán a dejar en manos de las empresas de logística especializadas que, con sofisticados sistemas, buscarán la mejor alternativa. Entre otras, el uso del ferrocarril.

2.2 La evolución de los mercados mayoristas de perecederos

Por lo que se refiere a la evolución de los mercados, dada la semejanza, respecto al aprovisionamiento de alimentos perecederos en los últimos cincuenta años, entre la situación que se presentó en Europa con la circunstancias que se han observado en el país desde hace ya varios años, y aprovechando la disponibilidad de información para el caso francés, se considera conveniente repasar la

⁷ Idem

problemática y la evolución que han tenido los mercados mayoristas en aquel país.

Primeramente, se considera oportuno establecer que al hablar de mercado mayorista, se estará haciendo alusión a estructuras físicas donde se realizan intercambios comerciales entre profesionales, reunidos con el objetivo de comprar y vender productos alimentarios frescos y flores, estando en general las mercancías que dan lugar al intercambio físicamente presentes. Se observa también en estos mercados la presencia de diferentes tipos de operadores de servicios logísticos, financieros y de otras actividades necesarias para el buen funcionamiento comercial y el control sanitario de los alimentos.

A decir de Raúl Green⁸, en los mercados modernos, además de la función de intercambio tradicional, se observa una importante presencia de plataformas logísticas, donde la única función es añadir valor a los productos mediante diferentes servicios: recepción y control de productos, almacenamiento climatizado, acondicionamiento, maduración, empaquetado, preparación de lotes y distribución de los productos, así como también a los procesos de la llamada logística inversa de envases y residuos. En algunos casos también se efectúan procesos de primera transformación.

Por otro lado, arrancando con el problema de resolver el aprovisionamiento de alimentos perecederos, hacia fines de los sesentas, se produce en Francia, un primer elemento de transformación que tiene que ver con la localización de los mercados concentradores, el viejo mercado se traslada del centro a las afueras de París, a Rungis, a un espacio extenso donde la preponderancia son las frutas y hortalizas así como otros productos perecederos. Situación que, se ve reproducida en México con el traslado de la central de abastos del barrio de la Merced, en el centro de la ciudad de México, a Ixtapalapa en la periferia de la ciudad.

En los noventas, la aparición de la llamada distribución moderna (los supermercados) replantea la necesidad de responder a otro tipo de demanda, la que tienen que ver con la exigencia de la distribución minorista, en tiempo y en forma, para una gama cada vez más diversificada de productos en oferta. Asimismo, surge el requerimiento de optimizar, tanto en tiempos como en costos, el abastecimiento. Emergen empresas especializadas en la prestación de servicios logísticos y se generaliza la cadena de frío en el transporte y en los sitios de ruptura de carga. El sistema opera sobre una logística basada en el autotransporte y son necesarias inversiones importantes para garantizar el frío sin interrupciones.

En paralelo, según Sabsay⁹, las empresas comienzan a externalizar el transporte y surgen las plataformas logísticas. Se revelan prácticas para optimizar el equipo,

⁸ Green, Raúl (2002)

⁹ Sabsay, Claudio. (2002)

que se aprovecha de ida y de regreso con multipropósito. Es decir, los transportes ya no se dedican exclusivamente a transportar la mercancía vinculada a una empresa, sino que empiezan a especializarse en gamas de productos, por ejemplo, perecederos.

Por un lado, las plataformas logísticas se vinculan con los grandes centros de producción y comercialización y por el otro, se relacionan con los establecimientos de venta de las cadenas, sitios donde concurren cada vez más minoristas. Se establece un circuito donde la conservación del frío, para preservar la calidad de los productos, obliga a tener, no solamente en el transporte sino también en los centros de ruptura de carga y de envío a los diferentes puntos de venta, una permanencia de la cadena de frío.

Las exigencias de una cadena de frío generalizada a todas las cadenas alimentarias de productos frescos llevan a una preocupación cada vez mayor de integrar este equipamiento en la modernización de las instalaciones físicas de los mercados.

En las dos últimas décadas, la evolución apunta a dos factores, la aplicación del sistema de transporte multimodal y las tecnologías de la información.

En relación a la primera, recurrir a diferentes modos de transporte puede ser un factor importante para reducir costos. Efectivamente, uno de los sistemas europeos más eficientes de multimodalidad camión-ferrocarril, es el que se da entre la estación de tren de Saint Charles en Perpiñán, Francia y la estación de tren del mercado de Rungis. Trenes que transitan a 140 km/hr con vagones para 38 pallets con temperatura controlada.

Precisamente, el Mercado Internacional de Rungis, recientemente inauguró una nueva terminal ferroviaria, la cual doblará la capacidad de arribo de productos, pasando de 200 mil a 400 mil toneladas de frutas y verduras al año¹⁰.

Este mecanismo de transporte multimodal, desde Perpiñán a Rungis permite que el movimiento físico de los productos, pase por el costado del mercado hacia la plataforma logística. Sin embargo, el mercado no pierde presencia, ya que las funciones comerciales se realizan dentro del mismo. Es así que ante la aparición de las plataformas logísticas y los supermercados, el desafío de los mercados

¹⁰ La nueva plataforma ferroviaria fue inaugurada el pasado 11 de mayo de 2010 y contó con una inversión aproximada de 19 millones de euros, los cuales fueron entregados por cuatro entidades: el Consejo Regional de Ile, el Departamento de Valde-Marne, la Sociedad Nacional de Ferrocarriles Franceses (SNCF, por sus siglas en francés) y la Sociedad de Desarrollo y Gestión del Mercado Internacional de Rungis (Semmaris).

Fuente: Agrocapiatal. (2010) Consultada en <http://agrocapiatal.blogspot.com/2010/05/mercado-de-rungis-en-francia-inaugura.html>. 14 de mayo

mayoristas o centrales de abasto, es flexibilizar sus estructuras y la prestación de servicios para incorporar estas organizaciones en el ámbito del mismo mercado.

Por ejemplo, Rungis se ha adaptando progresivamente a los grandes cambios; de mercado mayorista tradicional para una clientela regional, se ha convertido en un hub¹¹ internacional al servicio de la gastronomía mundial. Estas adaptaciones han sido posibles por el profesionalismo de los actores involucrados, por la ampliación de las actividades y el emprendimiento de otras nuevas, como: intermediación, transformación, transporte y logística, venta en línea, entre otras.

En cuanto al empleo de las tecnologías de la información, particularmente, las tecnologías de seguimiento o trazabilidad¹² (que permiten rastrear desde la finca hasta el plato la vida del producto, lo que va ocurriendo en el camino y permiten identificar no solamente la zona sino el predio, el lote y hasta el árbol donde ha sido producido) se han convertido en un instrumento estratégico de seguridad alimentaria que utilizan las empresas para posicionarse de forma competitiva.

Por último, todo lo anterior obliga a una mayor capacitación de todos los agentes de la cadena, a una mejor generación y acopio de la información, además de una informatización de la misma. Con ello, la exigencia de infraestructura para su desarrollo, instalaciones que permitan, entre otros, transacciones electrónicas de alta velocidad, acceso a video conferencia y transmisión de imágenes.

¹¹ De acuerdo con Martner, el enfoque de *hub and spoke* fue desarrollado inicialmente por especialistas de la rama de transporte aéreo. Así, desde la década de los 80's cobró fuerza la idea de concentrar los vuelos intercontinentales en determinados aeropuertos, para de allí distribuir pasajeros hacia su destino final a través de rutas locales o subcontinentales.

El término original de *hub and spoke* está asociado a la metáfora de una rueda de bicicleta, en la cual ninguno de los rayos se conecta directamente entre sí, sino que todos están conectados centralmente a un cubo o nodo de convergencia. De este modo, dadas sus características de centros logísticos de concentración, procesamiento, consolidación y distribución de flujos de mercancías e información, los *hubs* aparecen como los nodos articuladores de la creciente movilidad de insumos y bienes demandados por la producción fragmentada entre regiones vinculados con las cadenas industriales globalizadas.

Los *hubs* activan los flujos y buscan dar coherencia al suministro de materiales e insumos, al manejo de inventarios y a la integración de las cadenas de producción globalizadas. Así, los *hubs* atraen diversas actividades económicas relacionadas no sólo con la transportación y el almacenamiento de la mercancía, sino con el desarrollo de fases específicas del proceso productivo, con la elaboración de estrategias logísticas de valor agregado en las fases de circulación y distribución, con la administración y gestión de inventarios, con la formación de circuitos de comunicación e información, entre otros.

¹² Por Ley, en Europa, la trazabilidad de los alimentos es obligatoria a partir del 1 de enero de 2005. Reglamento europeo 178/2002.

3 Reseña histórica del transporte refrigerado

La crónica histórica de la participación del ferrocarril en la evolución del transporte refrigerado que a continuación se presenta, tiene por objeto ofrecer un panorama general para evaluar la importancia del papel ejercido por el modo a lo largo de la historia. Especialmente, esta perspectiva permite conocer y apreciar la buena función que el ferrocarril ha desempeñado en el pasado, para determinar la posibilidad de retomarla ante los nuevos retos generados para incrementar la competitividad de los productos mexicanos y la necesidad de proteger el medio ambiente en contra del cambio climático. Particularmente, a través de la mayor eficiencia y economía del modo, respecto del autotransporte, así como del ahorro de combustible y la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera.

3.1 La época dorada del ferrocarril

Anterior al desarrollo del autotransporte, el ferrocarril tuvo su temporada hegemónica, en la que participó muy activamente en el transporte de mercancías. Precisamente, esta sección tiene la finalidad de referir los avances alcanzados en esos años en cuanto a los servicios dirigidos especialmente al transporte de perecederos.

Primeramente, en lo relativo a Europa, se tiene referencia¹³ que los primeros vagones refrigerados, datan del año 1867, cuando en ocasión de la exposición de París, Austria quiso enviar su cerveza de Dreher a las cervecerías de la capital francesa. En esa ocasión la compañía cervecera (Dietrich o Dreher) se encargó de modificar 12 furgones ordinarios cerrados, a los que habilitó de un doble muro en el piso, techo y paredes, relleno con paja los espacios intermedios; en la parte superior estaban suspendidos los depósitos de hielo, hechos de lámina de hierro, que tenían su acceso por la cubierta superior del carro. Cabe señalar, que, el documento de referencia ofrece una amplia explicación acerca de la arquitectura y funcionamiento de estos primeros equipos, así como un desglose detallado de los elementos considerados en la tarificación de los servicios ferroviarios refrigerados de aquella época.

En cuanto al interés de los actores por aprovechar las ventajas del ferrocarril para el transporte de perecederos, se observan diversas actitudes, por ejemplo, en la época de prosperidad del transporte ferroviario refrigerado en Francia, se percibe poca iniciativa de las compañías ferroviarias de aquella época, por lo que se

¹³ Hoyo, Arturo. (1911).

atribuye el papel protagónico a los productores o usuarios en el desarrollo de los servicios, en tanto que las empresas ferroviarias tomaron un papel secundario en el auge de los mismos.

En cambio, se advierte que en Italia los beneficios del uso del ferrocarril en el movimiento de perecederos eran bien valorados y explotados por los transportistas. Particularmente, cabe destacar que en esos tiempos la mayoría de la producción de leche, carne y aves provenientes del valle del Po, eran enviadas al centro de Europa por ferrocarril. Al respecto, se tiene referencia¹⁴ que en Italia entonces existían alrededor de 15 mil carros acondicionados con ventilación o aspiradores para producir la renovación del aire y el descenso de la temperatura, tecnología simple que podría ser retomada en la actualidad a costo asequible, como alternativa barata para el movimiento de algunos productos naturales que, si bien requieren cierto rango de temperaturas, no demandan un control tan estricto o enfriamiento acentuado.

En Francia e Italia, los vagones refrigerados existentes eran propiedad particular. Lo contrario sucedía en Inglaterra, donde los carros pertenecían a las empresas ferroviarias.

Luego, se encontró, que fue a principios del siglo XX, cuando el ferrocarril europeo empezó la fabricación y operación de vagones frigoríficos especialmente habilitados para el transporte de productos perecederos. Estos equipos ya utilizaban al amoniaco como refrigerante y tenían una autonomía de entre treinta y seis, y cuarenta y ocho horas. Se conoce que en 1903, se utilizó este sistema para el envío de productos de Siberia a puertos del Mar Báltico. En comparación con la tecnología anterior (refrigerados al hielo) el nuevo avance representó un ahorro energético importante, al disminuir considerablemente el peso del tren, debido a la eliminación del hielo, anteriormente indispensable.

Como ya se comentó, antiguamente ya existían carros ferroviarios especialmente diseñados para transportar perecederos, sólo que éstos aprovechaban la ventilación natural y el hielo como principales componentes del sistema de enfriamiento. En esos equipos se hacía el recorrido de 480 millas entre Abdeen y Londres, y de 398 millas entre Glasgow y Londres.

Por lo que se refiere al desarrollo del transporte ferroviario refrigerado en el continente americano, el mismo autor¹⁵ reporta que en los Estados Unidos, en 1911, existían alrededor de 90 mil carros frigoríficos, refrigerados al hielo. En ese tiempo, las empresas Merchant's Transportation Company, American Refrigerator Company, y Cartman Line transportaban perecederos en estos equipos, y que el ferrocarril Pennsylvania Railroad poseía un buen número de estos vagones.

¹⁴ Hoyo, Arturo. (1911).

¹⁵ Hoyo, Arturo. (1911).

Aunque en aquel tiempo las empresa ferroviarias eran las dueñas de la mayoría de los equipos, se sabe que desde entonces, también existían terceros, no transportistas, dedicados a la renta de vagones refrigerados.

Por último, es oportuno aclarar que, en esos tiempos, el dueño de la carga además del costo del servicio de transporte propiamente dicho, también debía cubrir el gasto del hielo necesario para mantener su producto.

3.2 Del declive al resurgimiento ferroviario, y las acciones recientes

Como parte de la perspectiva histórica, a continuación se comentan hechos, relativamente cercanos, cuya revisión conjunta pretende condensar una visión de lo ocurrido a nivel mundial en el medio ferroviario, en los años de la decadencia del ferrocarril, cuanto éste perdió terreno frente al autotransporte y disminuyó su participación en el movimiento de mercancías, incluidos los perecederos, particularmente las acciones recientes para el resurgimiento del modo.

De esta manera, a continuación se refieren algunos ejemplos de servicios identificados, de los que sin embargo, no se logró conocer mayor detalle, pero que se considera complementan la perspectiva que se pretende ofrecer.

Primeramente, iniciando con Europa, se encontró referencia¹⁶ de un movimiento importante de frutas y hortalizas frescas procedentes de Grecia, destinadas a los países de centro europeo, tráfico que regularmente se realizaba por ferrocarril y carretera atravesando territorio yugoslavo, y que, por el conflicto armado de 1991 debió ser interrumpido.

Se sabe que durante la guerra de los Balcanes, se estableció una ruta ferroviaria alternativa de Budapest, Hungría (por Bucarest, Rumania y Sofía hacia Kulata / Strimon) a Tesalónica, lo que implicó un amplio rodeo entre Hungría y Grecia con el consecuente incremento de costos¹⁷.

Desde entonces, el servicio ferroviario internacional de Grecia a Europa Central continúa siendo escaso, se observa que los recorridos actuales se limitan a la ruta Belgrado – Tesalónica¹⁸ y ya no alcanzan Alemania como anteriormente lo hacían.

¹⁶ El Consejo de las Comunidades Europeas (1992).

¹⁷ Meyer-Eppler, Tomas. (s/f).

¹⁸ Tesalónica o Salónica es la segunda ciudad más grande de Grecia, con una población de 1.000.000 de habitantes, es una de las más antiguas ciudades de Europa. Su importancia llega hasta la actualidad pues posee refinerías petrolíferas, industrias petroquímicas, industrias agroalimentarias, destilerías, industria textil, manufacturas de tabaco, fabricación de maquinaria y astilleros.



Figura 3.1. Referencias geográficas del movimiento de frutas y hortalizas frescas de Grecia a países del centro europeo

Fuente: Elaboración propia

Así, en tiempos recientes el servicio de carga entre Grecia y Europa Central ha tenido un descenso considerable, sobre todo el transporte de fruta tropical en vagones frigoríficos desde Tesalónica. En respuesta, el autotransporte ha sido el ganador, dada su flexibilidad se ha adaptado exitosamente a la nueva ruta de transporte sobre Bulgaria y Rumania, en tanto que los ferrocarriles no han podido adaptarse al cambio de circunstancias y recuperar su anterior tráfico de mercancías.

En tiempos más recientes, se tiene referencia¹⁹ que, una colaboración entre la compañía ferroviaria Suiza CFF Cargo, DB Cargo, Intercontainer-Interfrigo y la

¹⁹ Green Raúl (2003)

compañía ferroviaria italiana FS Cargo, ha hecho posible que desde noviembre de 2001, circule del denominado “tren de los cítricos” entre Sicilia (Italia) y Suiza. Para este servicio los cítricos son transportados por autotransporte de la zona productora a la estación de trenes en Acireale (Italia), donde son cargados en un tren unitario, que arrastra dos tipos de vagones equipados para mantener una temperatura constante, los pequeños con capacidad para 28 toneladas de carga y los grandes para 51.5 toneladas.

Al inicio del servicio, el tren partía, dos veces por semana, de la estación de Acireale con destino a Messina (Sicilia), en este lugar era embarcados en ferry y trasladados a Saint Giovanni, donde continuaban su viaje por ferrocarril hasta llegar a Chiasso, en la frontera suiza. Posteriormente, los vagones se redistribuyen por toda Suiza.

Otro caso de interés es lo que ocurre en Rusia, que por su clima se supondría tienen poca necesidad de utilizar servicios de transporte refrigerados, sin embargo, los largos recorridos ofrecen excelentes perspectivas de mercado para el transporte refrigerado y los hechos demuestran que el mercado ruso de la refrigeración está en auge. Según Barenko²⁰, cada año se transportan por ferrocarril 75 millones de toneladas en una distancia media de 4 mil kms., los vagones refrigerados necesarios para este transporte están obsoletos y es necesario renovarlos o sustituirlos.

El propio Baranenko opina que el transporte refrigerado es una de las áreas de la industria de la refrigeración con mayor potencial en Rusia. Así, en 2007 existían alrededor de 300 mil empresas y organizaciones dedicadas al sector y estimó que para 2010 la cifra de negocios del segmento superaría los 1,206 millones de dólares estadounidenses, lo que significaría un incremento del 63 por ciento en comparación con 2007.

Por otra parte, cabe señalar que en otras regiones de Asia también se han desarrollado esta clase de servicios, por ejemplo, se tiene referencia²¹ que APL lanzó un servicio dedicado al transporte de contenedores refrigerados denominado IndiaLinx que consiste en un tren unitario intermodal. Para ello, APL recibió una licencia de 20 años de vigencia, por parte del Ministerio Ferroviario de la India, para correr trenes de carga en ese país.

India Infrastructure and Logistics Pvt Ltd, es el nombre de empresa que oficialmente realiza el servicio. Esta compañía es producto de la asociación entre APL India y Hindustan Infrastructure Projects & Engineering Pvt Ltd

²⁰ Baranenko, Alexander (s/f)

²¹ Word Cargo (2007)

El despacho del primer tren unitario intermodal refrigerado se efectuó en mayo de 2007 y salió de Loni en Uttar Pradesh con destino en Jawaharlal Nehru Port (JNP) en Mumbai. El tren transporta contenedores refrigerados de 40 pies cargados con carne.

También, en América Latina se identificaron tráficos ferroviarios de perecederos antaño exitosos, que en la actualidad han decaído o prácticamente desaparecido.

En este sentido cabe citar a Álvarez Ramos²², respecto a que en el siglo XX, el comercio internacional de frutas y hortalizas frescas se desarrolló de la mano de las multinacionales bananeras.

Según este autor, en Centroamérica, Colombia, Ecuador y en Filipinas el transporte del banano y otras frutas tropicales durante más de medio siglo se realizó por ferrocarril desde las plantaciones hasta los puertos de embarque, y desde éstos por barco hasta los puertos de destino, donde a través del ferrocarril se distribuían a los principales centros de consumo en Estados Unidos, Europa y Japón.

Para completar esta perspectiva, es justo resaltar que a lo largo del siglo pasado, el paulatino predominio del autotransporte y la introducción del camión refrigerado en los movimientos terrestres, contribuyeron enormemente a popularizar el consumo de frutas y hortalizas entre un sector mayor de la población mundial.

También, hay que mencionar que por mucho tiempo, el transporte marítimo se mantuvo prácticamente como la única alternativa en el comercio transcontinental de hortalizas y frutas. Al respecto, el uso de grandes barcos adaptados con frigoríficos, donde la mercancía palletizada²³ se coloca en compartimentos herméticos, así como la relativamente reciente aplicación del contenedor refrigerado, son factores que facilitan a las líneas navieras el transporte de productos perecederos.

De igual modo, aunque de manera secundaria, y para determinados “períodos pico” de fuerte demanda, el transporte aéreo ha sido relevante en el movimiento de productos perecederos de alto costo en el mercado, como flores y algunas hortalizas.

En el contexto anterior, actualmente todos los países enfrentan grandes retos en lo referente a la competitividad, la innovación, la protección del medio ambiente, la energía y el transporte.

²² Álvarez Ramos (2002)

²³ Unitarizada sobre tarimas o pallets

Específicamente, en el caso de Europa, se tiene referencia que en el año 2001 la Comisión Europea expidió su política de transportes de cara al año 2010. Entre otros objetivos, se busca reducir la congestión en las principales rutas europeas, disminuir las emisiones contaminantes, y bajar a la mitad en el número de accidentes.

Particularmente, se establece que los medios de transporte tienen que ser respetuosos con el medio ambiente, tratando de reducir no sólo la emisión de gases sino también los ruidos.

Con tales propósitos, se pretende desviar una parte del transporte por carretera hacia el ferrocarril y al transporte marítimo de corta distancia y fluvial. Lo que se logrará mediante la liberalización del ferrocarril, la inversión en grandes redes ferroviarias, y la tarificación real del uso de las carreteras.

En esta trama, la Unión Europea ha establecido la Agencia Ejecutiva para la Competitividad e Innovación (EACI) cuyo objetivo es, entre otros, promover el uso de energías alternativas y/o renovables, generar mercados para esas nuevas tecnologías amigables con el medio ambiente, e impulsar el cambio a modos de transporte más sustentables, así como aportar programas e iniciativas en estas áreas.

En este sentido, la EACI instituyó un programa de fondos, denominado Marco Polo, que apoya proyectos que estimulan la transferencia de carga de la carretera al mar, al ferrocarril, o a los ríos o canales navegables.

Especialmente, el programa Marco Polo apoya la creación de infraestructura intermodal y recoge iniciativas innovadoras. Para ejemplificar el tipo de acciones que en el ámbito del transporte de perecederos se fomentan en el programa (ver Anexo I) se presenta una lista de los proyectos ganadores del año 2003 al 2008. En general, las acciones pretenden pocos camiones en la carretera, menos congestión, baja contaminación ambiental, y un transporte de carga más seguro y eficiente.

Finalmente, se deriva que a lo largo del tiempo en diversas ocasiones el ferrocarril ha demostrado su efectividad en el transporte de perecederos. Actualmente, ante las presiones medioambientales y económicas derivadas de la contaminación y el alto precio del combustible utilizado por el modo carretero, la alternativa ferroviaria nuevamente resulta atractiva y posible para el transporte de perecederos. No obstante, para lograr la meta es necesario realizar inversiones cuantiosas tanto en la infraestructura como en el equipo.

4 El ámbito internacional

Este capítulo tiene como propósito proporcionar ejemplos a detalle de los servicios ferroviarios de carga con temperatura controlada que actualmente se ofrecen en el mundo desarrollado. Con este objetivo, a continuación se puntualiza, en la medida en que la información disponible lo permite, las características relevantes de servicios vigentes en Europa y en Estados Unidos, cuyas características particulares se consideran de especial interés o relevancia por el tipo de enseñanza o lección que aporta.

4.1 Tráfico internacional de mercancías España-Reino Unido por el Eurotúnel

Antes que nada, con el propósito de poner en perspectiva la operación que se refiere, es conveniente puntualizar algunos aspectos particulares del caso, especialmente, los que permiten apreciar la interacción entre actores, valorar las dificultades que ello implica y conocer la manera en que al parecer han sido resueltos con éxito.

En un principio, es conveniente explicar que el denominado Túnel del Canal es un pasaje subterráneo de 31 millas de longitud localizado debajo del Canal de la Mancha, en el estrecho de Dover, que conecta por ferrocarril a Folkestone, Kent, en Inglaterra con Coquelles cercano a Calais al norte de Francia (Figura 4.1).

Se debe puntualizar que el Túnel del Canal fue proyectado y construido, a partir de 1986, por el Grupo Eurotunnel²⁴, mismo que administra y opera el túnel. Se tiene información que permite suponer que al presente, Eurotunnel sólo opera directamente los servicios dedicados al traslado de los vehículos automotores que por ferrocarril cruzan el canal. Pero, además, recibe ingresos por permitir el movimiento de trenes carga²⁵ y de pasajeros²⁶ que también pasan por el túnel.

²⁴ El Grupo Eurotunnel esta conformado por Eurotunnel plc y Eurotunnel SA.

²⁵ Los servicios de carga son proporcionados por DB Schenker (antes EWS) y la SNCF.

(EWS) English, Welsh and Scottish Railway es la más grande compañía ferroviaria de carga del Reino Unido. SNCF es el principal ferrocarril público de Francia.

²⁶ Los servicios de pasajeros operados por el túnel son proporcionados por Eurostar.



Figura 4.1. Canal de La Mancha. Inglaterra se ubica en la costa noroeste de Europa continental y Francia está localizada en el Oeste de Europa.

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, Europorte es la filial del Grupo Eurotunnel especializada en el transporte ferroviario de carga.

Europorte comprende seis subsidiarias que son: Europorte France, Europorte Channel²⁷, Europorte Services, Europorte Proximité, SOCORAIL and GB Railfreight. Europorte es el primer operador privado de Francia al que se le concede autorización para desarrollar servicios ferroviarios de carga a través de la Unión Europea.

Europorte ofrece una amplia gama de servicios:

- Transporte ferroviario de carga a escala nacional e internacional (arrastre de trenes de carga)
- Operación de servicios locales, en líneas secundarias, alrededor de centros de transferencia y terminales portuarias (arrastre, movimiento de vagones, formación de trenes)
- Servicios a la industria: Operación de trenes de carga en zonas industriales (petróleo, productos químicos, acero, automotriz), con servicios adicionales a los clientes, tales como, carga, descarga y gestión de la infraestructura.
- Servicios a los ferrocarriles: prueba de locomotoras y entrega de equipo de arrastre a los usuarios.
- Servicios para la infraestructura: balastro, durmientes, rieles, limpieza, deshielo, remoción de hojas.

Particularmente, Europorte Channel (anteriormente Europorte 2), es el operador de los servicios de transporte ferroviario de carga del Túnel del Canal.

Eurotunnel aprobó las operaciones de Europorte Channel, con el propósito específico de ofrecer servicio de arrastre a operadores de trenes de carga que desean cruzar el canal.

Durante su primer año de pleno funcionamiento, en 2008, Europorte Channel (Europorte 2) realizó todas las operaciones necesarias para el tránsito de 2,718 trenes de carga. Estas operaciones incluyen el acoplamiento y desacoplamiento de locomotoras, maniobras, inspecciones de seguridad, verificación de documentos y la vigilancia del tráfico que cruzar por el canal. Asimismo, arrastre 847 de los trenes de carga que cruzaron el canal, es decir, alrededor de un tercio del total.

Para llevar a cabo su cometido Europorte utiliza 11 locomotoras especialmente diseñadas para el arrastre de trenes de carga entre las dos terminales del Túnel del Canal, Dollands Moor en el Reino Unido (Kent) y Frethun en Francia (Pas de Calais). Estas máquinas están equipadas para cruzar el túnel del Canal y además

²⁷ Hata 2009 Europorte Channel era conocida como Europorte 2

tienen aprobado su uso en toda la red británica, de manera que puede ofrecer soluciones integradas que incluyen el cruce del canal y el arrastre en territorio británico.

El Canal se ha convertido en el enlace imprescindible en muchas cadenas de suministro, y las compañías de logística dependen de la rapidez y eficiencia de Europorte para la distribución confiable de sus productos.

Ahora bien, en lo referente al caso de interés, es decir al tráfico internacional de mercancías entre España y el Reino Unido por el Eurotúnel, se tiene referencia que el servicio consiste en el transporte de carga equivalente a 60 camiones de fruta en contenedores refrigerados, que es operada por Euro Cargo Rail.

El servicio parte desde la terminal ferroviaria de Silla hasta Portbou en la frontera francesa, donde se produce la transferencia de los contenedores al ancho de vía UIC²⁸, después de atravesar Francia y el Canal de La Mancha, llegar a su destino final en Dagenham Railport (Reino Unido), en menos de 60 horas.

A la inversa, el tren llega a Portbou procedente del Reino Unido y Francia. Allí se encuentra otro tren con plataformas de ancho español ya preparado para ir a Silla. Los contenedores que vienen de Inglaterra en plataformas ferroviarias de ancho internacional tienen que traspasarse con grúa al tren que hará el recorrido Portbou-Silla; el cual, se dijo lleva plataformas de ancho español. En principio el servicio tuvo una frecuencia semanal por la ruta Silla-Portbou-frontera francesa-Toulouse-París-Eurotúnel-Dagenham y viceversa.

Este servicio ferroviario estará compuesto de trenes de 467 metros de longitud máxima, con una capacidad de carga de 1.400 toneladas, así se convertirá en el tren de carga más largo de Europa bajo el control de un sólo operador ferroviario y la intervención de varios ferrocarriles.

El servicio está dirigido a agricultores y mayoristas de productos hortofrutícolas, importadores y distribuidores de supermercados, y permitirá un cambio modal de carretera a ferrocarril que reducirá las emisiones en la cadena de suministro al cliente final, al respecto se estima que para 2011, el servicio habrá generado un ahorro en emisiones de 105.000 toneladas de bióxido de carbono, y evitará que se recorran 130.000.000 km de carretera²⁹.

Integración entre actores. Como se mencionó al inicio, el operador del servicio es Euro Cargo Rail. En España dicha compañía se establece en 2008 como English,

²⁸ Con el propósito de proteger el territorio español de posibles invasiones, en España se estableció un ancho de vía de 1.67 m, diferente al del resto de Europa, de 1.435 m.

²⁹ Fundación de los Ferrocarriles Españoles. (s/f).

Welsh and Scottish Railway Internacional (EWSI) sucursal España, siendo la primera operadora extranjera en ese país.

Actualmente EWSI y Euro Cargo Rail pertenecen al 100 por ciento al grupo logístico alemán DB Schenker, operador ferroviario líder en Europa, donde Euro Cargo Rail España se encuadra dentro de DB Schenker Rail región Europa Oeste.

De este modo, el servicio ha sido posible gracias al acuerdo entre ADIF³⁰ y DB Schenker Rail. También, ha sido necesaria la colaboración de otros administradores de infraestructuras europeos como Réseau Ferre de France (Francia), la sociedad privada Eurotunnel y Network Rail (Reino Unido).

Para el transporte y gestión logística de los contenedores refrigerados a su destino, el operador ferroviario Euro Cargo Rail contará con el apoyo de DB Schenker y Stobart Rail Group. En este sentido, la interoperabilidad ferroviaria es el concepto que precisa las prestaciones en infraestructura y en el material rodante, así como las reglas operativas de circulación que permiten realizar tráficos ferroviarios entre redes ferroviarias de diversos países.

Para confirmar la aseveración, a continuación se revelan los antecedentes de otro servicio que ejemplifica la integración entre actores. En este sentido, se tiene referencia³¹ que una huelga de camioneros ocurrida en España en el mes de junio de 2008, fue el hecho que detonó la evidencia de la dependencia que los sectores productivos españoles tienen respecto del autotransporte. Esta coyuntura hizo que algunos empresarios se plantearan alternativas como el uso del ferrocarril.

En España, el ferrocarril público RENFE, cuenta con un área dedicada expresamente al transporte de carga. Particularmente, en el sector agroalimentario, el movimiento de cereales ha sido el más exitoso, pero se ha concentrado básicamente en los tráficos industriales, es decir, sólo en los cargadores más grandes que cuentan con la infraestructura necesaria para el envío y recepción del granel por ferrocarril. Además, estos tráficos muestran una regularidad temporal y por lo tanto facilitan la logística al ferrocarril.

Hasta hace poco tiempo, el transporte agroalimentario por ferrocarril se había limitado a productos poco perecederos. No obstante, de diciembre de 2007 a

³⁰ A partir de 2003 los ferrocarriles españoles son administrados por dos entidades independientes, por un lado, Administrador de Infraestructuras Ferroviarias - ADIF - destinada a la construcción, mantenimiento y explotación de las infraestructuras, y por otro Renfe Operadora entidad que presta los servicios de transporte de pasajeros y carga.

Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles, RENFE.

³¹ diariodigitalagrario.net (2008) El ferrocarril, una alternativa cada vez más fiable para transportar productos perecederos. 30 de junio.

Consultado en:

http://www.ferrovianos.net/index.php?option=com_content&task=view&id=355&Itemid=2

mayo de 2008, RENFE llevó a cabo con éxito el transporte de productos hortícolas producidos en Marruecos, desde el puerto de Algeciras hasta Barcelona, donde se transferían al autotransporte para llevarlos hasta Perpiñán. El movimiento se realizó en contenedores refrigerados, que anteriormente ya llegaban así al puerto de Algeciras.

En el área agroalimentaria, RENFE Mercancías ofrece varias clases de servicios:

- El Multiproducto, que está enfocado a los cargadores de pallets, y
- El servicio Intermodal, que consiste en contratar "trenes cliente" con una ruta, un horario y una periodicidad determinada.

Además, se puede contratar uno o varios vagones en trenes de carga ya establecidos y con 140 destinos en España. Para quienes utilizan este servicio, RENFE ofrece una herramienta, el "Container click" que, vía internet, permite reservar el número de vagones necesarios para un día determinado.

Para concluir, es oportuno resaltar el gran número de actores involucrados en este tipo de operaciones y el importante esfuerzo que debe representar conciliar los intereses particulares a favor del beneficio común que puede representar, para cada uno de ellos, la prestación del servicio.

4.2 El Pacífico Noroeste-Chicago Express (Pacific Northwest-Chicagoland Express) "Cold Train"

A continuación se refieren las características del servicio coloquialmente conocido como "Cold Train", dicho servicio, que arrancó su operación apenas en el mes de abril de 2010, es la respuesta a la inquietud de los agricultores del estado de Washington, en su búsqueda, de más de diez años, por encontrar nuevas maneras para trasladar eficientemente su fruta.

En principio, se considera oportuno señalar que este servicio ferroviario refrigerado tiene cuatro jugadores clave: Rail Logistics, Columbia Colstor, LaGROU Distribution (Chicago Cold Storage) y el Puerto de Quincy. Entre todos, lanzaron un nuevo **servicio de distribución y transporte ferroviario intermodal refrigerado rápido, de doble estiba**, que han denominado Pacific Northwest-Chicagoland Express "Cold Train" que opera entre la Terminal Intermodal del Puerto de Quincy en Washington y Chicago IL.

Algunos comentarios respecto a las características particulares de estos actores, se detallan a continuación.

Rail Logistics, LC es un “tercero” o intermediario especializado en el ofrecimiento de servicios ferroviarios, tanto para los envíos de carga general como intermodal³². Rail Logistics realiza la planeación y optimización de las operaciones de transporte, consultoría y gestión logística de la cadena de suministro, gestión de la flota ferroviaria, arrendamiento de carros de ferrocarril, gestión del mantenimiento y servicios especializados. En general, ofrece al cliente la oportunidad de externalizar sus servicios de transporte ferroviario. Se dice que Rail Logistics es la primera compañía en iniciar un **servicio de contenedores refrigerados** en los Estados Unidos

Chicago Cold Storage es una unidad de negocio de LaGROU Distribution Systems Inc., empresa de logística totalmente integrada que se especializa en el almacenamiento y transporte de productos alimenticios y mercancías generales, que ofrece servicios de distribución regional y nacional a través de su red de nueve almacenes refrigerados³³.

Cada una de sus instalaciones cuenta con una infraestructura de apoyo que incluye red informática, EDI (Electronic Data Interchange), WMS (Warehouse Management System), el estado del arte en equipos para manejo de carga y operaciones centralizadas de autotransporte. Todo lo anterior garantiza que los embarques sean recolectados y enviados con precisión, sin daños, y en tiempo.

La oferta de almacenamiento de LaGROU es de más de 3.5 millones de pies cuadrados. Incluye, área de refrigeración, congelación y de aire acondicionado. La empresa también cuenta con tres compañías de autotransporte con alrededor de 320 trailers.

Columbia Colstor, en el ámbito del almacenaje refrigerado, de acuerdo a la IARW, es la décima compañía más grande en los Estados Unidos y la décimo tercera del mundo. Con una plantilla de aproximadamente 450 asociados que se dedican a proveer un eslabón confiable entre los productores y distribuidores del noroeste del Pacífico y del resto del mundo, satisface las necesidades de almacenaje y distribución de sus clientes,. Para ello cuenta con más de 2.3 millones de pies cuadrados de almacenamiento con temperatura controla. Instalado en el estado de Washington, Columbia Colstor tiene seis representaciones: Quincy, Wenatchee, Othello, Kennewick, Woodland, y Colstor International en Quincy³⁴.

La Terminal Intermodal del Puerto de Quincy (www.portofquincyintermodal.com/) es una infraestructura para la transferencia de carga ubicada dentro de la línea principal del Ferrocarril Burlington Northern Santa Fe, que corre de Seattle a

³² www.rrlx.com

³³ www.chicagocold.com/

³⁴ www.colstor.com

Chicago. La Terminal ntermodal incluye más de 10,000 pies de vías, una instalación para la limpieza y mantenimiento de contenedores, y cerca de un millón de pies cuadrados de almacén refrigerado, operado por Columbia Colstor.

Específicamente, el servicio enlaza a los cultivadores y productores de la región de Washington con sus clientes del Medio Oeste o la región Centro-Norte de los Estados Unidos.

Con una flota de **contenedores refrigerados de 53 pies**³⁵, construidos en Tijuana por Hyundai Translead y equipados con maquinaria de refrigeración Carrier³⁶.

Este servicio refrigerado de cuatro días para la recolección-entrega, puerta a puerta, que en principio estaría disponible hasta seis días a la semana, dependiendo de las condiciones de la demanda, constituye otra posibilidad para los productores y embarcadores de perecederos para enviar su cargar de manera rápida, eficiente y más barato del Estado de Washington al Medio Oeste de los Estados Unidos.

Particularmente, este servicio puede recorrer dos mil millas en menos de cuatro días, más rápido y más barato³⁷, que el servicio de autotransporte utilizado hasta ahora.

Las características del servicio propician una menor manipulación y reducen el maltrato del producto. Al mismo tiempo, se reconoce una ventaja adicional, la disminución de las emisiones de carbón en alrededor del 50%³⁸, ya que para el traslado de un contenedor por tren se necesita menos combustible diesel que para su movimiento en camión. En general, el servicio contribuye a bajar el costo de entrega de los productos.

Actualmente, casi el 95% de las peras, manzanas y cerezas de Washington son embarcadas en autotransporte³⁹ y la fruta de exportación es transportada en barco.

³⁵ Estos contenedores de temperatura controlada tienen una capacidad de 3,457 pies cúbicos, un peso máximo de 67,200 libras, y una carga máxima autorizada de 53.400 libras. Además, están equipados con GPS que permite a los usuarios rastrear su carga. Fuente: Spalding, Judy. (2010).

³⁶ World Cargo News (2010).

³⁷ Respecto del autotransporte, estiman que este servicio ferroviario está entre un 5 y 15% más barato. Fuente: Pat Boss, Consultor del Puerto Quincy citado por Spalding, Judy (2010)

³⁸ Dininny, Shannon. (2010).

³⁹ Wenatchee Valley Traffic Association, citado por Mike Lerner, Presidente de Rail Logistics en Lynch, Lynne (2010)

Se espera que el servicio intermodal de contenedores refrigerados de Quincy además de reducir el maltrato del producto, apoye a la industria local de agroalimentos frescos en llevar sus productos al mercado con mayor rapidez y a menor costo.

De esta manera, el puerto y Rail Logistics, que es la compañía de transporte dueña de los contenedores, han ratificado un contrato para la prestación de servicios. A su vez, Rail Logistics, firmó con productores, procesadores, compradores, intermediarios, distribuidores de alimentos y cadenas de supermercados para el uso del servicio.

En cuanto al puerto, cabe señalar que el patio intermodal se completó en 2006, con una inversión aproximada a los \$6 millones de dólares con fondos federales⁴⁰, entonces, habían previsto que serían el primer puerto en ofrecer esta clase de servicios, sin embargo, debido a la crisis económica mundial tuvieron que posponer sus planes.

En lo que respecta a la operación del servicio, éste se realiza de la siguiente manera:

8. El contenedor refrigerado se coloca sobre un chasis
9. Se recoge la carga, en las instalaciones del cargador
10. Se traslada al Puerto de Quincy
11. Se coloca el contenedor en el carro de ferrocarril
12. Se envía el contenedor a Chicago.
13. En Chicago, se descarga el contenedor del carro de ferrocarril y
14. Se entrega al destinatario.

Para finalizar, cabe señalar que además del servicio ferroviario para contenedores refrigerados, los mismos actores también contribuyen al ofrecimiento del servicio en carros de ferrocarril, específicamente en furgón refrigerado. La temperatura de estos equipos puede ser controlada a distancia y el embarque también puede ser rastreado.

Los carros que se vacían en Chicago están siendo regresados a Washington con carne –pollo, res y cerdo- destinados a la exportación para el Lejano Oriente.

⁴⁰ Dininny, Shannon. (2010).

4.2.2 Servicio ferroviario para trailers refrigerados

El servicio que a continuación se describe tiene el propósito de ejemplificar la utilización del Peggy Back, o remolque sobre plataforma como otra alternativa intermodal disponible.

Así, de acuerdo con diversa información del medio, el 13 de julio de 2009 Norfolk Southern Railway Co. y Union Pacific Railroad Co. iniciaron la operación de un nuevo servicio rápido diseñado especialmente para los embarcadores de carga refrigerada en trailer, que realizan operaciones entre Atlanta y Los Ángeles, ya sea en dirección al este o en dirección al oeste.

Los trailers refrigerados de este tren también estarán disponibles para servicio, en una parada intermedia en El Paso, Tx. En cualquiera de las dos direcciones.

Este nuevo servicio proporciona a los usuarios la opción de tener sus unidades de refrigeración en servicio durante la parada en El Paso, reduciendo significativamente el riesgo de fallas durante el tránsito.

Según Norfolk Souther⁴¹ sus clientes encontrarán en este servicio confiabilidad y velocidades comparables a las del autotransporte de más de 500 millas por día.

En el sentido de Atlanta a Los Ángeles, hay salidas de lunes a sábado a las 10 de la noche. El tren que sale de Atlanta el lunes por la noche, arriba al Paso, Tx a las 4:35 de la mañana del jueves. La llegada del tren a su destino final ocurre el viernes a las 10 de la mañana.

En dirección inversa, es decir de Los Ángeles a Atlanta, las salidas son de lunes a viernes a las 9 de la noche, El tren que sale de Los Ángeles, llega al Paso, Tx a las 8:05 del tercer día, esto es el miércoles. Por último, a su destino final, arriba a las 11:59 del viernes.

En total, el servicio tiene una duración de cinco días, incluyendo los días de salida y llegada.

Las tarifas del servicio están disponibles en Internet.

Los usuarios del Paso tienen la oportunidad de contratar el servicio a través de un vendedor autorizado durante la parada del tren en esta ciudad.

Cabe señalar que ninguna de las empresas ferroviarias asume la responsabilidad de los servicios de protección.

⁴¹ NS INTERMODAL. (2009). Refrigerated Trailers between Los Angeles and Atlanta. Consultado en <http://www.nscorp.com/nscintermodal/Intermodal/News/Newsitems/news071309.html>, el 5 de julio de 2010

Visión general de las compañías participantes:

La empresa de transporte ferroviario Norfolk Southern Railway Company fue creada en 1894 y tiene su base en Roanoke, Virginia. Anteriormente, era conocida como Southern Railway Company, pero en diciembre de 1990 cambió su nombre.

Norfolk Southern Railway Company es una filial de Norfolk Southern Corporation, que constituye una de las firmas estadounidenses de transporte de primer nivel.

De acuerdo con Business Week⁴² Norfolk Southern Railway Company opera la red intermodal más amplia de los Estados Unidos, maneja aproximadamente 21 mil millas de ruta en 22 estados de la Unión Americana y el Distrito de Columbia. Asimismo, da servicio a los más importantes puertos de contenedores en el Este de los Estados Unidos, y proporciona conexiones eficientes a otras compañías ferroviarias. Sobre sus líneas se transportan materias primas, productos intermedios, y productos terminados, particularmente es reconocido como un importante transportista de carbón y productos industriales.

Además, participa en la importación y exportación de mercancías de comercio exterior, a través de varios puertos del Océano Atlántico y Costa del Golfo de México. Concretamente, su intervención se desarrolla en el Sureste, Este, y Medio Oeste de los Estados Unidos, hacia y desde el resto del país y partes de Canadá.

Por su parte, Union Pacific Corporation es propietaria de una de las empresas estadounidenses líderes en transportación. Su principal empresa operadora, Union Pacific Railroad, tiene presencia en dos terceras partes del país, con 32,100 millas de vías y enlazar a 23 estados del Oeste de esa nación. De esta manera, ofrece rutas a todos los principales puertos de la Costa Oeste y el Golfo, y sirve al Este a través de sus cuatro vías de acceso en: Chicago, San Luís, Memphis y Nueva Orleans. Asimismo, Union Pacific intercambia tráfico con el sistema ferroviario canadiense y es el único ferrocarril que da servicio en las principales seis fronteras con México. El ferrocarril opera una mezcla de productos muy diversificada que incluye: químicos, carbón, comida y derivados, madera, graneles agrícolas y derivados, intermodal, metales y minerales, y automóviles y partes.

Específicamente, Union Pacific Railroad da servicio a varios de los centro de población de más rápido crecimiento en los Estados Unidos y promueve un servicio ecológico y seguro de transporte de carga.

Entre los 25 mil clientes más grandes del Union Pacific se incluyen líneas navieras, armadoras y fabricantes de vehículo, compañías agrícolas, empresa de servicio público, compañías intermodales y fabricantes de químicos.

⁴² Business Week. (2009).

Aunque la actividad principal del ferrocarril Union Pacific es el transporte de carga, también realiza una operación importante de trenes suburbanos de pasajeros en Chicago.

4.1.1 Servicio “Express Lane”

De acuerdo con información de la AAR⁴³, en abril de 2006, CSX y UP estaban ya operando su servicio “Express Lane” para el transporte de frutas y vegetales mediante la utilización de carros de ferrocarril refrigerados, de California y el Pacífico Noroeste a centros de población en la Costa Este. UP y CSX también ofrecen un servicio similar para el transporte de vino denominado “Wine Connection”. A decir de la AAR esta asociación empresarial ha reformado la utilización de los activos ferroviarios y mejorado la eficiencia del transporte costa a costa.

Efectivamente, se tienen referencias⁴⁴ que dicho servicio inició desde abril del año 2000, y que durante su primer año las remesas de perecederos tuvieron un crecimiento cercano al 20%.

Puntualmente, los furgones refrigerados son propiedad de UP y la mayoría de estos equipos tiene las características siguientes:

- Carros ferroviarios equipados con unidades de refrigeración de última generación “Carrier”
- Rastreo satelital
- Variaciones de +-2 grados de la temperatura de referencia
- Intercambio de aire fresco
- Monitoreo remoto
- Pruebas de diagnóstico remotas y pre-viaje

⁴³ Asociación Americana de Ferrocarriles, AAR. (2006).

⁴⁴ Entrepreneur Connect. Union Pacific and CSX add Philadelphia to destination list <http://www.entrepreneur.com/tradejournals/article/80013741.html>

Mechanical Reefer Fleet

Fleet Statistics:

Car Mark - Series	Inside Length	Plate	Inventory
ARMN - 70 ton	50'	B	2,632
ARMN - 90 ton	50'	C	835
ARMN - 110 ton	64'	F	1,493
Total Available Fleet			4,950

All ARMN Cars Feature:

- GPS monitoring
- Data logging system
- Satellite interface
- Remote diagnostic testing and pre-tripping



50' ARMN Characteristics

- Inside Length: 50'
- Inside Height: 9' 3" to 9' 6"
- Inside Width: 9' 1"
- Door: 10' or 12' Single Plug
- Equipped with Carrier Units

70 Ton: ARMN 7XXXXX Series

- Cap. Pounds: 138,100
- Cap. Cubic Ft.: 4,269
- Plate: B

Commodities

- Fresh Produce
- Frozen Meat & Poultry
- Frozen Fruits and Veggies

90 Ton: ARMN 9XXXXX Series

- Cap. Pounds: 165,200
- Cap. Cubic Ft.: 4,498
- Plate: C

Commodities

- Dairy
- Fish
- Produce



64' ARMN Characteristics

- Inside Length: 64'
- Inside Height: 11' 9"
- Inside Width: 9' 3"
- Door: 12' Single Plug
- Equipped with Carrier Units

110 Ton: ARMN 11XXXX Series

- Cap. Pounds: 194,900
- Cap. Cubic Ft.: 6,956
- Plate: F

Commodities

- Frozen Potatoes
- Dairy
- Meat



Figura 4.1 Características de los furgones refrigerados del servicio Express Lane

Precisamente, al año de iniciado el servicio UP gastó \$44 millones de dólares en la adquisición de 660 carros equipados con moderna tecnología de refrigeración. Entonces, UP contaba en total con 5,500 carros refrigerados. Cabe señalar que un carro ferroviario puede transportar la carga equivalente a tres trailers.

En lo referente a las características operativas del servicio, a través de la intervención de UP se garantiza el acceso a un gran número de embarcadores en el Oeste de los Estados Unidos (por ejemplo, del Valle de San Joaquín en California, Idaho y algunos puntos selectos en Washington y Oregón) Complementariamente, mediante la colaboración de CSXT se consigue servir al mercado más grande de consumidores en el Este de dicho país (por ejemplo: Nueva York, Boston, Atlanta, Florida central y Filadelfia).



Figura 4.2 Rutas y tiempos de los servicios Express Lane del UP

Fuente: Elaboración propia con información de Express Lane

En los inicios del servicio, el proveedor garantizaba el tiempo de tránsito a sus embarcadores, mediante el reembolso de una parte de la tarifa, si el embarque no arribaba a su destino en tiempo.

De acuerdo con Roy Blanchard⁴⁵ en el año 2001 el servicio Express Lane sacó de las carreteras alrededor de 105 mil trailers equivalentes a 35 mil carros de ferrocarril.

⁴⁵ Blanchard, Roy (2002) .

Asimismo, según información del propio Express Lane⁴⁶, para agosto de 2009, el servicio había movido alrededor de seis millones de toneladas de productos perecederos y continúa siendo una alternativa conveniente en contra de los altos costos del autotransporte.

En opinión de los prestadores, la alianza entre dos de las compañías más importantes del sector, genera una oferta de servicio sin precedentes:

- Con base en las economías del ferrocarril, ahorros sustanciales sobre el autotransporte. Un carro de ferrocarril tiene la capacidad de carga de tres trailers.
- Acceso a un mayor número de embarcadores de perecederos que cualquier otra empresa ferroviaria en los Estados Unidos.
- A través de la línea de CSXT, servicio a los más grandes mercados de consumidores del Este de los Estados Unidos.
- Uso de la flota de furgones refrigerados del Union Pacific, la más grande en la industria.
- Disponibilidad de servicios de valor agregado tales como el seguimiento en tránsito, gestión de envíos y resolución de problemas.

Otra prestación que los ferrocarriles publicitan es, su denominado Servicio de Distribución de Union Pacific (UPDS)⁴⁷, que entre otros, se encarga del seguimiento individualizado de cada uno de los embarques, todos los días de tránsito.

Particularmente, personal de UPDS coordina los siguientes servicios:

- Envío de comunicados
- Monitoreo en tiempo real
- Resolución de problemas
- Análisis de datos y acciones correctivas
- Suministro de equipos
- Gestión de embarques
- Consolidación de carga

⁴⁶ Union Pacific Rail Road (S/F) Express Lane

⁴⁷ ibidem

- Informes personalizados
- Almacenamiento
- Transferencias crossdocking
- Recolección y entrega local

Finalmente, cabe señalar que CSXT proporciona servicios de transportación ferroviaria en sus 23 mil millas de rutas en 23 estados, el Distrito de Columbia y dos provincias canadienses. CSXT es una unidad de negocio de CSX Corp. la cual tiene su sede principal en Richmond, VA.

5 La esfera nacional

Esta sección tiene como finalidad ofrecer el panorama actual de la prestación de servicios de transporte ferroviario refrigerado en México. Para ello, en la primera parte se refiere la información correspondiente al servicio ofrecido por el único tercero, proveedor de servicios logísticos organizador de esta clase de negocio en el país. En la segunda parte se retoman las principales conclusiones del taller de refrigerados organizado por la Universidad Politécnica de Aguascalientes a principios del año 2010. Mediante ambos apartados se pretende conjuntar una visión general del transporte refrigerado en la República Mexicana.

5.1 Características actuales de los servicios de transporte ferroviario refrigerado en México

En México, sólo se tiene conocimiento de la existencia de una empresa intermediaria, que ha logrado el acceso al servicio refrigerado por ferrocarril. Dicha empresa, especializada en almacenaje y distribución, con más de 23 años de experiencia en el mercado, tiene por objetivo proporcionar a sus clientes servicios de transporte y logística, para toda clase de productos que requieran temperatura y ambiente controlados.

A través de una red de 17 almacenes de congelación y refrigeración, ubicados a lo largo y ancho de la República Mexicana, ofrece un servicio de gestión de inventario que dice ser exacto, ágil y puntual, contribuyendo con ello al mantenimiento de la calidad en los productos de sus clientes en 140 ciudades del país⁴⁸.

De este modo, se puede decir que el giro de la empresa es almacenamiento y logística. Especialmente, lo que requiere manejo de frío: el refrigerado y el congelado.

Dentro del refrigerado se acostumbran manejar dos segmentos, por un lado, el denominado “fresco” que se refiere a los productos que demandan temperaturas que varían de entre 2 a 4°C. Por el otro lado, los productos que requieren de 10 a 14°C, como es el caso de los chocolates. En general, todo lo que requiera temperatura controlada.

⁴⁸ Información proporcionada por ejecutivos del proveedor logístico, en entrevista efectuada en sus instalaciones del Bajío el año 2008.

En la zona Bajío cuentan con cinco instalaciones: Irapuato, Zamora, Querétaro y las dos plantas de Villagrán. En las dos plantas cercanas a Celaya trabajan alrededor de 400 personas en labores de operación de almacén y distribución.

En el caso del estado de Guanajuato, específicamente en Irapuato y Villagrán, en 2008, se tenía un promedio mensual de ocupación en el área de almacenaje de 30 millones de libras. La capacidad instalada era de 50 millones de libras promedio mensual. Es decir las instalaciones trabajaban al 60% de su capacidad.

Entre las ventajas de estas ubicaciones está la cercanía a una región muy demandante de servicios para producto congelado.

La zona es altamente productora de vegetales, las congeladoras más importantes están instaladas en el corredor entre Irapuato y Celaya. Lo que principalmente se exporta son hortalizas, por volumen, las más importantes son: el brócoli, la zanahoria, y la calabaza.

En lo que se refiere a las operaciones de importación, las mercancías que más se manejan son productos lácteos. En el corredor entre Celaya y Lagos de Moreno, están instaladas varias industrias que operan esta clase de productos. En particular, a las instalaciones de Villagrán arriba mucha importación de queso.

Una tercera parte de los productos que se manejan en los almacenes son productos frutícolas, sin embargo, los vegetales han desplazado mucho a la fruta.

En cuanto a la distribución, los productos más importantes también son hortalizas, la empresa tienen unidades de transporte dedicadas al servicio interplanta.

La empresa no maneja la línea de exportación de sus clientes, únicamente mueven de la bodega del cliente a la planta del tercero y de regreso (movimiento local). El cliente es el que arma su logística para exportar.



Figura 5.1

Destino de las exportaciones refrigeradas que salen de México por ferrocarril

Fuente: Elaboración propia con información del proveedor de servicios

Sólo, en el caso de los flujos por ferrocarril, el tercero es el que se encarga de organizar esos movimientos. Para las operaciones ferroviarias la empresa cuenta con tres espuelas ubicadas en las cercanías de Celaya (Villagrán), Monterrey y Tula (Atitalaquia).

En el caso de Celaya, los productos que se exportan por ferrocarril también son fundamentalmente hortalizas. En 2008, este flujo tenía un volumen promedio mensual de aproximadamente cuatro millones de libras. Los destinos de estas exportaciones, que viajan en furgón refrigerado son: Oregón, el Estado de Nueva York en la costa Este, Wisconsin y Georgia (Figura 5.1).

El movimiento que se ingresa por ferrocarril, fundamentalmente corresponde a importaciones de papas fritas congeladas. El volumen promedio semanal en 2008 era de aproximadamente 800 mil libras. Los orígenes de este flujo son básicamente Oregón, Idaho, y Manitoba, Canadá (Figura 5.2).



Figura 5.2

Orígenes de las importaciones refrigeradas que arriban a México por ferrocarril

Fuente: Elaboración propia con información del proveedor de servicios

Hay otros productos de importación que ingresan por ferrocarril, principalmente, maíz dulce y chícharo de Lewiston, Idaho, EUA. No obstante, el volumen de estos productos es muy reducido.

Otro segmento que opera la empresa, es el que se refiere al producto que se mueve por trailer. Este segmento es denominado por la empresa como transporte primario. El transporte secundario, es el que se opera en vehículos de menor capacidad como el tortón y las camionetas.

Desde y hacia las dos plantas de Villagrán, en transporte primario (por trailers) se transportaban alrededor de 4 millones de libras.

En México, la problemática que se enfrenta es la falta de furgones refrigerados. No hay oferta, en 2008 se recibían de 4 a 5 carros por semana, esa cantidad sería el requerimiento diario por turno. Ni KCSM ni Ferromex, cuentan con esta clase de equipos.

Además, se percibe que también en los Estados Unidos hay escasez de este tipo de carros, son pocos los ferrocarriles que tienen en su haber furgones refrigerados, entre los más importantes están, UP, BNSF. Otra empresa propietaria de estos equipos es Cryo Trans, ésta compañía renta los carros hasta por un año. Sin embargo, debido a la gran demanda, los carros se llegan a subastar.

Desde el punto de vista del tercero, y en lo que se refiere a la determinación del número de carros refrigerados necesarios en México, hay dos aspectos que influyen en su valoración:

Por un lado, en el caso de los alimentos, los ordenamientos legales para el cruce de fronteras están enfocados al autotransporte. En general, el embarque llega a la frontera, se descarga y se revisa la carga. Inclusive, el previo que se puede realizar al momento de estar cargando.

Para el caso del furgón, la normativa aplica igual que para el autotransporte, sin embargo, el furgón lleva la carga de 3 o 4 trailers, por lo tanto, se puede dar que se tenga que bajar toda la carga, entonces las maniobras que se deben realizar para su inspección implican más tiempo. Un agravante, hasta entonces insalvable, era que, para el ferrocarril, no existe en la frontera la infraestructura refrigerada necesaria para la inspección y descarga del embarque. Es necesario tener instalaciones en la frontera.

Por el otro lado, están los tiempos de recorrido, aunque para ciertos flujos los tiempos del ferrocarril son competitivos frente al autotransporte, se requiere que esta ventaja se generalice al movimiento de perecederos.

De este modo, al momento de la entrevista los flujos ferroviarios refrigerados se limitaban al manejo de hortalizas y papas fritas, en exportación e importación, respectivamente. Esto es, más que nada, debido a que estos productos no tienen restricciones para cruzar la frontera.

Para el caso de las importaciones, el despacho se realiza en Idaho u Oregón. En el caso de las exportaciones el despacho se efectúa en la aduana de Celaya.

En cuanto a la logística. Se carga el furgón en la planta del tercero, éste gestiona el papeleo, el cliente factura, se va a la aduana y pasa el semáforo. Si sale luz roja, el funcionario aduanal va a revisar al almacén. Cuando toca verde se coloca el sello fiscal y se hace la solicitud de servicio al ferrocarril para que lo lleve a la frontera, ya sea por El Paso (BNSF) o por Laredo (UP).

Generalmente, sí el carro es UP se va por KCSM, por Laredo. Sí el carro es BNSF se va en Ferromex, por el Paso. Ciudad Juárez es el cruce del BNSF.

Las instalaciones del tercero están en territorio de Ferromex. De esta manera, para ir a Laredo, Ferromex le da el servicio a Celaya, ahí lo intercambia con Kansas City y éste se lo lleva. En el intercambio se tardan 2 días. Además deben

cubrir una cuota por el concepto de intercambio. Otro factor en contra es el vandalismo, entre Celaya y Escobedo, cuando el carro se queda parado mucho tiempo, a veces los roban o les hacen diversas averías a los carros.

Si no hay ninguna contingencia, una vez resuelto el trámite aduanal, el cliente manda por mensajería la factura a su personal en el Paso o en Laredo, quién lleva la documentación a la estación del ferrocarril para que se pueda modular.

Cuando el embarque va vía Laredo llega al patio de Sánchez, ahí arman el tren, que se dirige al Puente Negro, cuando cruza, ya los documentos están en poder de la autoridad y generalmente lo dejan pasar sin problema.

En México solo tienen dos estaciones de transferencia en Tula y Villagrán, todos los carros que entran refrigerados al país se dice que son para esta empresa. Por acuerdos comerciales, por anticipado sus cinco clientes, que manejan esos carros, les dan un programa de cómo llegarán los carros (número de carro, origen, tipo de carga). Cuando los carros arriban a la espuela del tercero, éste realiza una revisión mecánica del carro y ya sabe cuando los van a descargar, entonces los ofertan a los que envían carga de regreso. Algunos carros ya están comprometidos. Se descarga, se libera, y se vuelve a solicitar el carro al ferrocarril, para que en 48 horas el carro no se retire, y dentro del plazo libre se vuelva a cargar.

Hay tres factores que deben considerar para estimar el tiempo de la operación: el tiempo de carga, el tiempo en la aduana y el tiempo que marque el ferrocarril para liberarlo libre de demoras.

El carro se puede quedar detenido por diversas razones. Una, porque no hay flete, es decir no hubo carros suficientes para correr un tren de Irapuato a Celaya (en diciembre y semana santa), o por paros laborales o descarrilamiento. Estas son las tres principales causas para que el carro permanezca estacionado en el patio de Celaya o en Escobedo.

Una vez que llega al patio del tercero, el carro ya no se retira. De ida, cuando va con exportación, el carro también se puede quedar detenido por las mismas razones.

Se percibe diferencia entre el servicio que ofrecen las dos empresas ferroviarias. Anteriormente, el 90% de la carga salía por Laredo y sólo el 10% por Cd. Juárez, ahora hay más equilibrio. En el momento, perciben ventaja al utilizar Ferromex, porque el ferrocarril toma el carro desde el principio y lo entrega a BNSF sin problema.

En ocasiones cuando no tienen carros para recarga, piden un carro a Tula, que ya fue liberado. Para que lo sitúen en el almacén de Celaya, puede tardar de uno a dos días.

En el caso del autotransporte, únicamente mueven carga nacional, trabajan con equipo propio y con terceros; un porcentaje de la carga que se envía en trailer se opera con terceros.

Como parte de la empresa de almacenaje, tiene otra área de negocio, una sociedad independiente, cuyo objetivo es facilitar la entrega de los productos de sus usuarios a sus clientes al detalle (Por ejemplo: cadenas de supermercados, restaurantes, minoristas, centros de distribución, etcétera), pueden entregar desde 3-4 cajas al cliente y el costo depende del volumen. En este sentido, el tercero es un consolidador, no es comisionista, sólo da el servicio. De este modo, el usuario se ahorra el costo de tener distribuidores por todas partes. Por medio de sistemas de información, el usuario puede generar la factura electrónica, hacer el pedido y sólo estar haciendo la reposición del inventario. Estos servicios consolidados tienen una frecuencia semanal, en el caso de los almacenes de Celaya, estos se enfocan a servir a la zona del Bajío, Guanajuato, Irapuato, Querétaro, Morelia y Uruapan, principalmente.

La consolidación de largo itinerario la concentran en Cuautitlán, Estado de México. Los embarques de menos de carro entero que se generan en la región del Bajío, cuyos destinos están fuera de la zona, se concentran en Cuautitlán, ahí se consolidan y se reexpiden a su destino final, por ejemplo a Los Cabos, Tijuana o a Cancún. Esta operación se realiza por carretera.

El servicio de transporte que ofrece el tercero, es una prestación, secundaria, adicional al almacenaje y que se concentra en la región del Bajío. Así, en México, el tercero no se identifica como empresa de transporte. El volumen importante lo mueven con terceros.

En la región trabajan con Frío Express y con líneas locales. Las características que buscan en el transportista es que las unidades estén en buenas condiciones y la disponibilidad de equipo, fundamentalmente el precio.

Las compañías de transporte refrigerado buscan el arrastre de largo itinerario, no les conviene tener paradas las unidades, los equipos son para tenerlos trabajando. De este modo, el tercero está enfocado en los movimientos locales, pero han logrado hacer más eficiente el equipo a través de servicios dedicados, mediante el uso intensivo del camión, los vehículos de la empresa operan en promedio 18 horas al día.

El volumen de producción de hortalizas es afectado por la temporada del año, el clima influye mucho en las hortalizas, hay meses que no hay nada de producción pero en marzo y abril se eleva la cosecha. De este modo, hay ocasiones que es inevitable la falta de equipo de transporte, en fin de año también escasea por el movimiento de productos de temporada hacia los grandes centros urbanos, México, Monterrey.

Ocasionalmente cargan contenedores, sin embargo, estas operaciones las gestiona directamente el cliente, o dueño de la carga. En general, estos

embarques se cargan libre a bordo y van a algún puerto, por ejemplo, a Lázaro Cárdenas, Manzanillo y Veracruz (hortalizas, aguacate y guacamole).

Por acuerdo de una convención internacional, los productos congelados en el almacén deben estar a -18 grados, pero las cámaras están un poco más bajas a -22 o -25, de esta manera se cubren contra alguna contingencia.

También pueden llegar productos que no estén a la temperatura de recibo, en estos casos se utilizan pre-cámaras, llamados túneles de congelación, que extraen el calor del campo, en 32 o 36 horas, después se meten a la cámara, con el propósito que la temperatura no esté oscilando.

El segmento refrigerado es más delicado, una variación de un grado, afecta mucho a ciertos productos por ejemplo, al yogurt o a los quesos.

De hortalizas frescas no manejan nada, este segmento generalmente es operado directamente por el productor, los agricultores de la región han adaptado su propia tecnología.

En lo referente a otros productos refrigerados, los requerimientos de temperatura los resuelven manteniendo las cámaras en un rango 2 a 4 grados.

Para productos frescos, también están trabajando con túneles de enfriamiento, tanto fijos como portátiles, con estos equipos eliminan el calor de campo y ni siquiera es necesario que los productos se trasladen al almacén, directamente se cargan al autotransporte.

En el caso de los embarques consolidados, se lleva congelado y refrigerado, la sección de refrigerado se cubre con una manta térmica con la que se protegen las tarimas refrigeradas de la congelación y recibe el aire refrigerado por debajo de la tarima. También se pueden utilizar las mamparas de división y por la ranura de piso entra el aire de refrigeración.

En México operan ya los equipos multi-temperatura, pero no están abiertos al servicio público, son dedicados a un cliente, la carga se puede programar en tres temperaturas diferentes, están dedicados al *full service*, (Una cadena norteamericana de autoservicio y dos de venta de hamburguesas).

Han hecho pruebas con flores, para ello utilizan una unidad dedicada, totalmente en refrigeración a la misma temperatura, ésta se monitorea con un termograficador. Sin embargo, debido a que el almacén se maneja en un rango de temperatura que no coincide con el requerimiento del producto, el costo se eleva mucho. Además, para los servicios consolidados es necesario que exista compatibilidad entre los productos, por reglamentación, en un único equipo, sólo se pueden transportar productos para consumo humano.

Desde el inicio del servicio, los tiempos de viaje habían mejorado considerablemente, así, por ejemplo, el tiempo de viaje de los embarques de Celaya a Nueva York se acortó de 34 a 23 días, en promedio.

En el caso de la empresa, los factores que utilizan para calificar el servicio de las prestaciones que subcontratan son, en orden de importancia: el costo, la confiabilidad, la disponibilidad, la seguridad y el tiempo de viaje.

En cuanto a la calidad del servicio que reciben del autotransporte que subcontratan, actualmente lo califican de bueno, sin embargo reconocen que para alcanzar este nivel tuvieron que pasar por un proceso de selección, probaron a varios y seleccionaron a los mejores.

Particularmente, los requerimientos más importantes que solicitan cumpla el transportista que subcontratan son: las condiciones generales del equipo, que tengan pocos años de uso, la sanidad del vehículo y la disponibilidad del equipo. Por lo que se refiere a medidas de seguridad, prefieren utilizar los vehículos equipados con GPS, el 80% de los trailers que utilizan están habilitados con esta clase de instrumentos. Esta última solicitud la realizan por cuenta de la empresa, no por solicitud expresa del cliente, puesto que esta herramienta puede ser de mucha utilidad ante algún robo o avería del equipo.

Cabe señalar que ante las reglamentaciones internacionales contra el bioterrorismo, los importadores realizan auditorias a la empresa con el propósito de verificar su capacidad para el manejo de las medidas antiterrorismo. Sería aconsejable que las empresas transportistas fueran capacitadas al respecto, muchos operadores aún se detienen en cualquier parte, e incluso llegan a romper los sellos.

Por otra parte, el tercero ofrece la gestión de los inventarios de sus clientes, para ello han desarrollado sistemas propios, al igual que para el ruteo. Sin embargo, a corto plazo, planeaban invertir en la adquisición de herramientas hechas por especialistas, de manera semejante a las empresas que operan con carga seca.

El vandalismo se presenta más en los carros del ferrocarril. Principalmente, roban las baterías. La ventaja es que los furgones tienen un localizador que también verifica la función del termo, cuando es averiado, el sistema pasa un reporte, avisan y el carro se detiene en algún sitio, el personal de soporte técnico realiza las acciones pertinentes, generalmente a través de cables o con la instalación de otro "termo" se resuelve el problema.

Para finalizar, cabe señalar que cualquier problema que presentan los carros ferroviarios, tanto en el trayecto como en las estaciones, es resuelto por el tercero, la empresa funge como representante del cliente (importador o exportador) y del ferrocarril norteamericano (UP, BNSF), ante el ferrocarril en México (KCSM y FERROMEX). El tercero es quién contacta al mecánico y resuelve el problema.

5.2 Principales resultados de "El Taller Cadena Frío 2010"

En esta sección se reproducen los resultados del Taller de la Cadena de Frío de Suministro de los Productos Refrigerados celebrada en la Ciudad de Aguascalientes a principios del año 2010. Se agradece cumplidamente a los organizadores, y en especial a Juan Carlos Villa, relator del evento, el documento proporcionado.

Primeramente, se deber resaltar que, con el propósito de identificar las maneras de hacer un mejor uso del transporte ferroviario en el movimiento de perecederos entre Canadá, EE.UU. y México, el taller reunió a todas las partes involucradas, incluidas: empresas ferroviarias, expedidores y receptores de la carga, así como representantes gubernamentales.

El encuentro de las partes tuvo como finalidad establecer mejores relaciones para diseñar e implementar un servicio de prueba con el objetivo de aprovechar la oportunidad de los regresos de vacío en el corredor ferroviario entre Canadá, Estados Unidos y México.

En primer término, el Dr. Barry Prentice, de la Universidad de Manitoba identificó como problema fundamental para los embarques de Canadá a México la falta de estaciones de inspección para el ferrocarril en la frontera con México. Aunque reconoce que existe la oportunidad para utilizar el regreso de vacío de los carros, las empresas ferroviarias necesitan desarrollar la confianza de los exportadores mexicanos. Otro factor es que los compradores de Canadá pueden no requerir cantidades para llenar un carro completo, por lo que requieren una estrategia de distribución específica. Además, existe la necesidad de convencer a los exportadores canadienses, que alquilan los furgones refrigerados, para que permitan a los exportadores mexicanos utilizar sus carros para transportar cargas de retorno. Las recomendaciones de Barry Prentice, incluyen la necesidad de lograr la cooperación de los arrendadores de los furgones refrigerados, desarrollar estrategias de distribución cross-docking para las importaciones de alimentos congelados en Canadá, y el desarrollo de envíos de prueba para superar los prejuicios negativos de los cargadores y demostrar las verdaderas economías.

Por otra parte, el representante de Canadian National introdujo el concepto de "ferrocarril programado", una idea sencilla para asegurar que cada vagón tenga un "plan de viaje." El plan implica un compromiso de tiempo de tránsito establecido para guiar al carro a lo largo de cada etapa del camino, desde el origen al destino. Canadian National tomó la decisión de correr un ferrocarril programado para incrementar la confianza en el servicio y mejorar la utilización de los carros. Para alcanzar estos objetivos, Canadian National, en la actualidad no sólo programa los horarios de los carros y los trenes, sino también programar todos los procesos de apoyo que conducen al movimiento de los trenes, incluyendo los servicio de vía y las inspecciones de los carros.

En colaboración con los ferrocarriles de Clase I EE.UU. (BNSF, CSXT, NS, y UP), Canadian National ha desarrollado rutas preferenciales para agilizar el intercambio de tráfico a través de las principales fronteras para mejorar los equipos y la disponibilidad de vagones para su nueva carga. El ferrocarril está utilizando sus recursos para facilitar el despacho aduanero y para hacerlo simple.

Canadian National está utilizando las instrucciones de embarque electrónicas para agilizar el proceso, proporcionando de manera adelantada la información a las autoridades fronterizas. Canadian National utiliza la tecnología VACIS como una llave para cruzar la frontera permitiendo a las agencias aduanales ver el contenido del furgón, mientras que el tren está en movimiento. La cadena de frío de suministro en el corredor se beneficiará de la creación y el arrendamiento de vagones de ferrocarril para el transporte de productos congelados y perecederos. Canadian National opera vagones de alta tecnología con control de temperatura y gestión remota a través de Internet.

En lo que se refiera a las terminales interiores y a las aduanas, el representante de Aduanas de México destacó la importancia de las facilidades aduaneras de Aguascalientes, en ese tiempo en construcción, como un punto de distribución clave. Esta aduana está ubicada en la unión de las líneas ferroviarias de Ferromex y KCSM. Dichas instalaciones cuentan con la infraestructura física y administrativa para facilitar la circulación de mercancías entrantes y salientes. Las facilidades aduaneras permiten el transbordo y las operaciones intermodales, lo que genera una reducción de los costos. La aduana contará con personal para el procesamiento, seguridad y comunicaciones con las autoridades locales y estatales, ayudará a aliviar las operaciones en los otros puertos, tales como Veracruz y Manzanillo, y los cruces fronterizo en Nuevo Laredo y Ciudad Juárez, puntos claves para el movimiento de salida mercancías refrigeradas. En la aduana de Aguascalientes, existen oportunidades para aliviar la congestión de fronteras, los retrasos y mejorar las entregas, mediante la capacidad intermodal, los rayos gamma, la inspección rápida de los trenes que en general contribuyen a mejorar la cadena logística de suministro.

Por su parte, un usuario intensivo del transporte refrigerado, cargador de productos congelados para los Estados Unidos y Canadá con sede en Aguascalientes, que actualmente mueve la mayoría de sus productos por autotransporte y que están analizando el potencial de la utilización del ferrocarril para mejorar su cadena de suministro, comentó que uno de los problemas que ha detectado para el envío por ferrocarril es el volumen de los productos destinados a la exportación. Para poder enviar por ferrocarril de manera rentable es necesario que haya un volumen suficiente para enviar varios vagones al mismo destino. Este usuario requeriría cambiar sus actuales prácticas logísticas para poder exportar productos de modo eficiente por ferrocarril.

Por otra parte, en el taller se identificaron los retos para las posibles soluciones y se determinaron los siguientes pasos. Los retos se clasificaron entre norte y sur, ya que hay importantes diferencias para cada movimiento.

Los desafíos detrás de los factores que afectan la cadena de frío de suministro para los envíos hacia el norte son:

- Disponibilidad de equipos, particularmente vagones refrigerados.
- Los volúmenes de productos congelados, requieren la consolidación de los embarques.
- Las disparidades existentes entre los procedimientos de inspección empleados en la revisión de carne bovina fresca y la congelada.
- Los costos asociados a la inocuidad y seguridad de los equipos y mercancías.
- Necesidad de ampliar la red de usuarios y para documentar el robo de mercancías.
- Percepción de los riesgos sanitarios para los productos cárnicos después de su entrega cuando se utilizan vagones a temperatura controlada.
- Conocimiento de los procesos aduaneros para la exportación

Los desafíos detrás de los factores que afectan la cadena de frío de suministro para los envíos hacia el sur son:

- Falta de infraestructura para llevar a cabo las inspecciones sanitarias en la frontera Estados Unidos / México
- Las autoridades tienen dificultades para la expedición de permisos. El personal en los pasos fronterizos requiere un mayor conocimiento para enfrentar y reconocer los productos (papas) durante las inspecciones.
- La falta de experiencia de los funcionarios de aduanas regionales con las empresas ferroviarias
- Conocimiento de los procesos aduaneros de los exportadores

5.3 Conclusiones, Recomendaciones y próximos pasos

Los participantes del taller identificaron una serie de acciones que se requieren para ampliar el uso de la "cadena de frío" que utiliza el transporte ferroviario entre los tres países de América del Norte. Algunas de las recomendaciones específicas incluyen:

- La necesidad de proporcionar más información a los clientes/usuarios sobre el manejo e inspección de productos alimenticios congelados, el transporte, la logística y la operación de la temperatura controlada en los carros.
- La necesidad de explicar a los clientes/usuarios los tiempos por ferrocarril en comparación con el autotransporte, especialmente en los viajes Aguascalientes - Winnipeg.
- Necesidad de identificar los impactos del incremento del tiempo de tránsito por ferrocarril, en la vida útil del producto.
- Deben evaluarse las condiciones de arrendamiento a largo plazo para responder a las necesidades de los pequeños cargadores/receptores, los contratos de compra a largo plazo, y los volúmenes.
- Necesidad de evaluar la viabilidad de pares origen-destino entre los corredores ferroviarios. Esta evaluación puede conducir a una evaluación del inventario de arrastre existente y las necesidades de equipo.

6 Conclusiones

En los servicios internacionales identificados sobresale el gran número de actores involucrados en este tipo de operaciones y el importante esfuerzo que debe realizarse para lograr conciliar los intereses particulares en favor de un objetivo común, la prestación de servicios ferroviarios refrigerados. No obstante, la experiencia demuestra que tanto en el pasado como en el presente, se ha logrado ofrecer servicios exitosos con beneficios para todos los actores.

A lo largo del tiempo, en varias ocasiones, el ferrocarril ha demostrado su efectividad en el transporte de perecederos. Actualmente, ante las presiones medioambientales y económicas derivadas de la contaminación y el alto precio del combustible utilizado por el modo carretero, la alternativa ferroviaria nuevamente resulta atractiva y posible para el transporte de perecederos. No obstante, para lograr la meta es necesario realizar inversiones cuantiosas tanto en la infraestructura como en el equipo.

Existe la demanda por los servicios, pero no hay los equipos para satisfacerla. Tampoco existe en la frontera la infraestructura adecuada para que el embarque sea desconsolidado e inspeccionado en un ambiente con temperatura controlada que elimine el daño del embarque, es indispensable que los recintos aduanales cuenten con la infraestructura y el equipo de refrigeración necesarios, para que las inspecciones de la carga se realicen siempre en las condiciones ideales para los productos.

Sin duda, uno de los principales impedimentos es la falta de equipo ferroviario especializado para el transporte de productos refrigerados, sin embargo, hay que tener también presente que la mayor disponibilidad de equipo de arrastre no garantiza por sí misma el éxito del servicio, ya que éste se debe acompañar de una operación más ágil y expedita, tanto por parte del ferrocarril como de la autoridad aduanera.

En la actualidad, la demanda por servicios ferroviarios refrigerados es poca por la escasez de carros que imposibilita la generalización de la oferta del servicio, y porque ha sido difícil incluir a más productos, puesto que, para cada uno aplica una normativa diferente. Con el propósito de extender el uso del ferrocarril, es conveniente que las facilidades aduaneras, que actualmente se dan únicamente para ciertos flujos y/o mercancías perecederas, puedan extenderse a una gama mayor de exportadores y productos.

Indudablemente, no sólo para optimizar y reducir los costos de transporte, es aconsejable la diversificación y el uso del intermodalismo, sin embargo, no es conveniente favorecer la alternativa ferroviaria en detrimento del autotransporte.

Es necesario acceder al intermodalismo desde la perspectiva de la complementariedad entre los distintos modos de transporte y no sólo de la competencia.

Ante las prevenciones internacionales contra el bioterrorismo, sería aconsejable que, los productores, comercializadores, almacenadores y transportistas carreteros y ferroviarios fueran capacitados para el manejo de las reglamentaciones antiterrorismo.

Los hechos permiten percibir que, en el caso mexicano, el “*tercero proveedor de servicios logísticos*” es el actor de la cadena, que en épocas recientes, ha emprendido la organización de las acciones para la realización de los servicios de transporte ferroviario refrigerado en México. En el caso de los usuarios, éstos están bien dispuestos a utilizarlo, sin embargo, no cuentan con la organización que les permita reunir volúmenes y con ello hacer atractiva la operación para las empresas ferroviarias. Al respecto es recomendable fomentar la figura de un tercero que se facilite la consolidación y el movimiento intermodal de mercancías, que optimice la logística y el transporte desde un punto de vista económico, ecológico y energético.

Finalmente, es conveniente señalar las acciones que, de acuerdo a los participantes al taller, se requieren para ampliar el uso de la "cadena de frío" que utiliza el transporte ferroviario entre los tres países de América del Norte. Las recomendaciones específicas incluyen:

- La necesidad de proporcionar más información a los clientes/usuarios sobre el manejo e inspección de productos alimenticios congelados, el transporte, la logística y la operación de la temperatura controlada en los carros.
- La necesidad de explicar a los clientes/usuarios los tiempos por ferrocarril en comparación con el autotransporte, especialmente en los viajes Aguascalientes - Winnipeg.
- Necesidad de identificar los impactos del incremento del tiempo de tránsito por ferrocarril, en la vida útil del producto.
- Deben evaluarse las condiciones de arrendamiento a largo plazo para responder a las necesidades de los pequeños cargadores/receptores, los contratos de compra a largo plazo, y los volúmenes.
- Necesidad de evaluar la viabilidad de pares origen-destino entre los corredores ferroviarios. Esta evaluación puede conducir a una evaluación del inventario de arrastre existente y las necesidades de equipo.

Por último, esta investigación permitió identificar y reseñar la penetración del modo ferroviario en la cadena de frío de productos perecederos, frescos y congelados, en el mundo y en el país. El conocimiento de lo que ocurre a nivel mundial y nacional, permite a los actores ubicarse en el entorno global. Identificar campos

novedosos para su incursión y ampliar su ámbito de acción, así como, propiciar una mayor integración entre actores y en general mejorar su desempeño.

Bibliografía

Álvarez Ramos, José. *El mercado exterior del jamón español*. Boletín económico de ICE N° 2687. Del 2 al 15 de abril. (2001).

Álvarez Ramos, José. *La logística de perecederos y la globalización*. 19 de agosto. Consultado en abril de 2004 en: <http://www.poscosecha.com/> (2001).

Álvarez Ramos, José. *El futuro del transporte intermodal en la exportación hortofrutícola española*. Distribución y consumo. Julio-agosto 2003. pp.45-49 (2003).

Asociación Americana de Ferrocarriles, AAR. Statement of Edward R. Hamberger, President & Chief Executive Officer Association of American Railroads. Before the US House of Representatives. Committee on Transportation and infrastructure. Subcommittee on railroads. Hearing on railroad capacity. April 26. (2006).

Barenko, Alexander. *Candente mercado de la técnica del frío en Rusia*. Presidencia de la Academia Internacional del Frío. Citado en <http://press.nuernbergmesse.de/> (s/f).

Barry E. Prentice and Ron McLachlin. *Empty railcar backhauls from Mexico; Opportunities for Refrigerated Trade*. Supply Chain Management, University of Manitoba. Canadá. (s/f).

Billet, Pierre. *NS and UP lunch new expedited intermodal service for reefer trailers*. Transport Expertise Association. 22 de julio. Consultado el 5 de julio de 2010 en: <http://www.eyefortransport.com/> (2009).

Blanchard, Roy. "No-excuses railroading: Customers of Union Pacific and CSX Transportation's Express Lane..." *Railway Age*. May 1. Consultado en <http://www.allbusiness.com/transportation/rail-transportation/8300896-1.html> (2002)

Burbuja Foro de Economía. *Nuevo tráfico internacional de mercancías España-Reino Unido por el Eurotunnel*

Business Week. *Norfolk Southern and Union Pacific Offer Refrigerated Trailer Shippers the Rail Industry's Fastest Intermodal Delivery from Los Angeles to Atlanta with New Expedited Service*. 13 de julio. Consultado el 5 de julio de 2010 en: <http://investing.businessweek.com/> (2009).

diariodigitalagrario.net *El ferrocarril, una alternativa cada vez más fiable para transportar productos perecederos*. 30 de junio. Consultado en: http://www.ferroviarios.net/index.php?option=com_content&task=view&id=355&Itemid=2. (2008)

Dinny, Shannon. *First cherries en route on new railcars*. The Seattle Times. June 21. (2010).

El Consejo de las Comunidades Europeas. *Reglamento CEE No 525/92 del Consejo*. Diario Oficial de las Comunidades Europeas No L58/1. (1992).

Entrepreneur Connect. *Union Pacific and CSX add Philadelphia to destination list*. Consultado en: <http://www.entrepreneur.com/>. (s/f).

Fundación de los Ferrocarriles Españoles. *Nuevo tráfico internacional de mercancías España-Reino Unido por el Eurotunnel* - Revista VÍA LIBRE. España (s/f)

Green, Raúl. *¿Es Saint Charles un mercado de “tercera generación”?*. Horticultura Internacional. Loria, París. Mayo. pp.50-58. (2002).

Green, Raúl. *Mercados mayoristas ¿El inicio de una nueva era?*. Distribución y consumo. Loria, París. Noviembre. pp. 23-37. (2003).

Hoyo, Arturo. FERROCARRILES. *El transporte de substancias alimenticias. Vagones frigoríficos*. Revista de Obras Públicas. Publicación Técnica del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Número 1,878. Año LIX. 21 de septiembre. Madrid, España. Pp 488-490. (1911).

Lynch, Lynne. *“Cold Train” to serve growers, shippers*. Columbia Basin Herald. March 24. Quincy, Wa. (2010)

Martner Peyrelongue, Carlos Daniel. *Puertos, espacio y globalización: el desarrollo de hubs en México*. Convergencia, Revista de Ciencias Sociales, Vol. 17, Núm. 52, enero-abril, pp. 319-360. Universidad Autónoma del Estado de México. México. (2010).

s/n. *Mechanical Reefer Fleet*. Consultada el 5 de agosto de 2010 en: Fuente:http://www.uprr.com/customers/ag-prod/attachments/reefer_fleet.pdf

Meyer-Eppler, Tomas. *Trenmanía nº 21* - MC Ediciones - Toledo – España, citado en <http://www.todotren.com.ar/mundo/> Los OSE (Organización de Ferrocarril Griega). (s/f)

NS INTERMODAL. *Refrigerated Trailers between Los Angeles and Atlanta*. Consultado el 5 de julio de 2010 en: <http://www.nscorp.com/>. (2009).

Railways Africa Editor. *New US Intermodal Refrigerated Service*. Railways Africa. 17 de julio. Consultado el 5 de Julio de 2010 en: <http://www.railwaysafrica.com/>. (2009)

Refrigerated Transporter. *Norfolk Southern, Union Pacific put the rush on reefer shipments*. 14 de Julio. Consultado el 5 de Julio de 2010 en: <http://refrigeratedtrans.com/>. (2009).

Refrigerated Transporter. *“Cold Train’ refrigerated intermodal container rail, distribution service begins”* Consultado el 6 de julio de 2010, en: <http://refrigeratedtrans.com/>. (2010)

Sabsay, Claudio. *“Seminario sobre la problemática del abastecimiento de frutas y hortalizas de la región metropolitana”*. Panel “La distribución mayorista. La experiencia internacional”. Buenos Aires. 5 de agosto. (2002)

Salas Ascención, Rosa María. *“Ofrece OMG International servicio RailRunner para carga refrigerada”*. Énfasis Logística. 5 de mayo. (2009)

Spalding, Judy *“Cold Train Provides Quick Cold Trips”*. Basin Business Journal. April 30. Consultado en: <http://www.rrlx.com/www.icoldtrain.com/>. (2010)

The Free Library by Farlex. *“New Expedited Refrigerated Container Rail Service and Distribution Services to Begin Between Central Washington and Chicago”*. Consultado el 8 de junio de 2010 en: <http://www.thefreelibrary.com/> . (2010)

Union Pacific. *Union Pacific and Norfolk Southern Offer Refrigerated Trailer Shippers the Rail Industry's Fastest Intermodal Delivery from Los Angeles to Atlanta With New Expedited Service*. Consultado el 5 de julio de 2010 en : <http://www.uprr.com/newsinfo/> . (2009)

Union Pacific Rail Road. *Express Lane*. Consultado el 5 de agosto de 2009 en: <http://www.uprr.com/customers/> . (S/F)

Weart, Walter. *Intermodal Update 2002 Still Bullish on Intermodal*. TransportWriter.com. Consultado en: <http://www.transportwriter.com/> . (2002).

World Cargo News. *New intermodal reefer service*. April. Consultado en: <http://www.worldcargonews.com/> . (2010)

Anexo 1. Proyectos seleccionados en el programa Marco Polo

De acuerdo con lo comentado en el capítulo X, en este anexo se presentan los proyectos seleccionados en las últimas convocatorias (2003-2009) para recibir financiamiento en el marco del programa Marco Polo de la Unión Europea.

Cabe recordar que el tipo de acción que estos proyectos persiguen es la transferencia del autotransporte a una operación que combine de la manera más conveniente y racional otros modos de transporte.

Específicamente, los proyectos financiados en este concepto pretenden que el transporte de la carga, económicamente significativa en las condiciones de mercado actual, sea transferida de la carretera al transporte marítimo de corta distancia, al ferrocarril, y/o a vías navegables interiores. Las acciones incluyen la puesta en marcha de nuevos servicios o una mejora significativa de los servicios existentes.

Los siguientes proyectos fueron seleccionados para recibir financiación en el marco del programa Marco Polo II.

Convocatoria 2009	
1. Proyecto ARCON	
Descripción:	Un servicio intermodal ferroviario para el transporte, a temperatura controlada, de alimentos frescos, entre el mercado del Ártico en Noruega y los mercados de Europa continental de Benelux ⁴⁹ y el norte de Francia.
Socios:	TX Logistik AG (Alemania), Posten Norge AS (Noruega)
Contribución de la UE:	€ 4.320.438
2. Proyecto BFI	
Descripción:	Una conexión para el transporte ferroviario de alimentos frescos y congelados, a temperatura

⁴⁹ Benelux, es una antigua región de Europa que comprende Bélgica, Holanda y Luxemburgo. Su acrónimo proviene de las primeras palabras de cada uno de los tres países (Belgium, Netherlands, Luxembourg), que históricamente han formado parte del Reino de los Países Bajos, hasta el siglo XIX.

	controlada, entre los mercados de Suecia y Dinamarca y el mercado italiano.
Socios:	TX Logistik AG (Alemania), Bring Frigoscandia A/S (Dinamarca)
Contribución de la UE:	€ 4.134.668
3. Proyecto Fresh-Express	
Descripción:	Una nueva oferta de transporte intermodal de servicios integrados puerta a puerta para frutas y hortalizas refrigeradas de Almería (España) a los mercados de Inglaterra, Benelux, el norte de Francia y Alemania, que incluye una línea que da servicio de navegación de corta distancia a Dunkerque (Francia), Sheerness (Reino Unido) y Moerdijk (Países Bajos) y la distribución final por carretera.
Socios:	Van Uden Maritime b.v. (Países Bajos), Autoridad Portuaria de Almería(España), Andalucía Fresh Line (España)
Contribución de la UE:	€ 7.527.428
4. Proyecto: NG-WP	
Descripción:	Servicio de tren carrusel entre Slawkow y Brzeg Dolny (Polonia) y Hamburgo y Bremerhaven (Alemania) para el transporte de contenedores. Se proyecta una frecuencia de cuatro salidas semanales para Hamburgo y cuatro para Bremerhaven
Socios:	PCC Intermodal S.A. (Polonia), Petro Carbo Chem GmbH (Alemania)
Contribución de la UE:	€ 1.217.347
5. Proyecto: RKE	
Descripción:	Una conexión para tren carrusel entre Krzewie (Polonia) y Rotterdam (Países Bajos) para el transporte de mercancías contenerizadas. El servicio está previsto para una frecuencia de tres viajes redondos a la semana.
Socios:	PCC Intermodal SA (Polonia), Nijhoff-Wassink BV (Países Bajos)
Contribución de la UE:	€ 971.081
6. Proyecto: The Juice Vessel	
Descripción:	Alternativa multimodal para la distribución en Europa de jugo de naranja congelado entre Amsterdam (Países Bajos), Gante y Amberes (Bélgica) Mannheim (Alemania), por transporte fluvial, y

	Cartagena (España), Liverpool (Reino Unido) y Ventspils (Letonia) por transporte marítimo de corta distancia.
Socios:	The Logical Company B.V. (Países Bajos), Cargill Flavour Systems Ltd. (Reino Unido).
Contribución de la UE:	€ 1.695.138
Convocatoria 2008	
1. Proyecto AVELINE	
Descripción:	Este proyecto desarrollará un servicio de transporte por ferry entre Lübeck / Travemünde (Alemania) y Liepaja (Letonia) con el objetivo de reducir el tiempo de tránsito de carga para los mercados Báltico y Ruso. El servicio debe correr 6 veces por semana y se enfocará en mercancías de tiempo crítico.
Socios:	AVE logistic SIA (LV), MJ Logistic OU (EE)
Contribución de la UE:	€ 1.778.126
Proyecto: EURO tren Reefer	
Descripción:	Nuevo servicio ferroviario para el transporte de contenedores refrigerados de productos lácteos y otros productos perecederos, con salidas diarias de Genk (Bélgica) a Busto Arsizio (Italia); Zabrze (Polonia) a Piacenza (Italia); Busto Arsizio (Italia) a Zeebrugge (Bélgica); Slawkow (Polonia) a Zeebrugge (Bélgica); Budapest (Hungría) a Zeebrugge (Bélgica), Munich (Alemania) a Duisburg (Alemania); Herne (Alemania) a Norrköping (Suecia); Zabrze (Polonia) a Padua (Italia), y Zabrze (Polonia) a Salzburgo (Austria).
Socios:	HZ Holding B.V. (NL), Danone N.V. (BE)
Contribución de la UE:	€ 2.128.948
Convocatoria 2007	
1. Proyecto: REEFER EXPRESS	
Descripción:	Nuevo servicio de transporte marítimo de corta distancia para contenedores entre los puertos de Bilbao (España), Sheerness (Reino Unido) y Rotterdam (Países Bajos), operado una vez por semana en un día fijo.

Socios:	Mac Andrews & co, Ltd (Reino Unido), Abra Terminales Marítima SA (España)
Contribución de la UE:	€ 1.714.711
Convocatoria 2003	
Descripción:	Transporte de productos perecederos por marítimo de corta distancia (y en parte por barcazas) entre el sur de España (Cartagena, Huelva, Almería, Algeciras, Cádiz) y el norte de Europa (Rotterdam / Vlissingen).
Socios:	Von Bon Fruit Logistics BV, 6658 CS Beneden-Leeuwen. Puertos de Rotterdam, Cartagena, Huelva, Almería, Algeciras, Cádiz
Contribución de la UE:	n.d.

Fuente: http://ec.europa.eu/transport/marcopolo/projects/docs/call09_projects.pdf

Información sobre futuras convocatorias para solicitar financiamiento del Programa Marco Polo está disponible en <http://ec.europa.eu/marcopolo>.

Anexo 2. Innovaciones tecnológicas disponibles en el país

En México existe la posibilidad de utilizar equipos intermodales refrigerados, por ejemplo se tiene referencia de la disponibilidad una tecnología para el traslado de carga refrigerada por carretera y tren, la cual optimiza los envíos cortos e intermodales y disminuye tiempos y gastos operativos⁵⁰.

Tal es el caso del denominado “rail runner refrigerado”, equipo que opera mediante un chasis que transporta el contenedor estándar utilizado para operaciones en tren y autopistas. Este chasis, consta de un boggie intermedio para apoyo entre dos chasis con suspensión de aire; y un boggie de transición que se conecta a la locomotora.

De acuerdo con sus fabricantes⁵¹ este equipo es recomendado principalmente, para aplicaciones de distancias cortas (321 a 1287 kilómetros); mercados de bajos volúmenes (cinco mil a 30 mil contenedores al año); movimiento de tráfico de contenedores a pequeñas y remotas terminales ferroviarias o terminales de carga que no tengan capacidades de levantamiento de contenedores; para agricultores e industrias en locaciones remotas; y en general, para cualquier mercado de alta o baja densidad.

Como beneficios de esta tecnología sus fabricantes destacan: el mantenimiento de la cadena de frío; utilización flexible de rutas y movilidad; eliminación de equipo especial de levantamiento de contenedores; reducción de los costos de inversión en preparación de patios de terminal e infraestructura; flexibilidad de entrega vía carretera o por riel; y opción de monitoreo vía satélite, lo cual le permite a la empresa usuaria conocer, desde su oficina, el estado y temperatura de su mercancía.

En el año 2009 se previa la aplicación de prueba de esta tecnología en las zonas productoras en el estado de Sinaloa y de mayor utilización de refrigerado en el estado de Guanajuato, en la región de Celaya e Irapuato.

⁵⁰ Salas Ascención, Rosa María (2009) “Ofrece OMG International servicio RailRunner para carga refrigerada”. Énfasis Logística. 5 de mayo.

⁵¹ Avelino Betanzos, Ana Karina (Directora Comercial de RailRunner México). Citada por Salas Ascención, Rosa María (2009)



CIUDAD DE MÉXICO

Av. Nuevo León 210
Col. Hipódromo Condesa
CP 06100, México, D F
Tel +52 (55) 52 653600
Fax +52 (55) 52 653600

SANFANDILA

Carretera Querétaro-Galindo km 12+000
CP 76700, Sanfandila
Pedro Escobedo, Querétaro, México
Tel +52 (442) 216 9777
Fax +52 (442) 216 9671

www.imt.mx
publicaciones@imt.mx