



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO DE SOCIOECONOMIA, ESTADISTICA E INFORMATICA

ECONOMIA

Análisis de la Logística para Exportación de Guayaba (*Psidium guajava L.*) en fresco a Estados Unidos de América.

JUAN MANUEL QUINTERO RAMIREZ

T E S I S
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTOR EN CIENCIAS

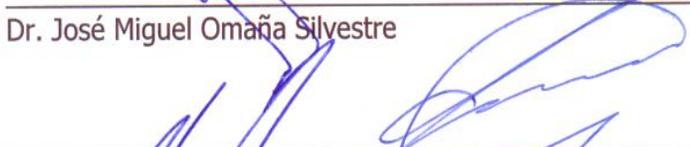
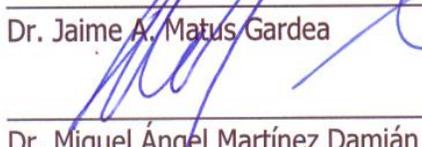
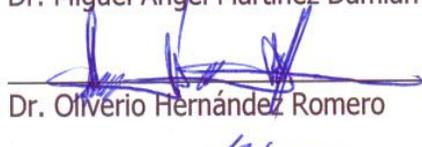
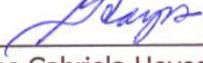
MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

2014

La presente tesis titulada: **Análisis de la Logística para Exportación de Guayaba (Psidium guajava L.) en fresco a Estados Unidos de América.** realizada por el alumno: **Juan Manuel Quintero Ramírez** bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS
SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ECONOMÍA

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO	 _____
	Dr. José Miguel Omaña Silvestre
ASESOR	 _____
	Dr. Jaime A. Matus Gardea
ASESOR	 _____
	Dr. Miguel Ángel Martínez Damián
ASESOR	 _____
	Dr. Oliverio Hernández Romero
ASESOR	 _____
	Dra. Lourdes Gabriela Hoyos Fernández

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Diciembre del 2014.

ANALISIS DE LA LOGISTICA DE EXPORTACION DE GUAYABA (*Psidium guajava L.*) EN FRESCO A ESTADOS UNIDOS DE AMERICA.

**Juan Manuel Quintero Ramírez, Dr.
Colegio de Postgraduados, 2014.**

En México, la guayaba (*Psidium guajava L.*) es una fruta que se cultiva en el municipio de Calvillo en el Estado de Aguascalientes, así como Michoacán, Zacatecas, Jalisco, Estado de México, entre otros. En el mercado de Estados Unidos, es un producto poco conocido y se ha apostado a posicionarla al mercado hispano. Lograr la comercialización internacional, requiere que los productores puedan competir en condiciones de certidumbre, contar con recursos técnicos, financieros y humanos para atender los aspectos de productividad, logística, promoción, publicidad y comercialización.

En el presente trabajo, se determinan las necesidades de Logística de 7 estados productores: Aguascalientes, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Querétaro y Zacatecas. Se analizó la infraestructura logística de transporte para la Exportación de Guayaba en fresco hacia los Estados Unidos, determinando 9 rutas óptimas que se considera como punto de salida las acopiadoras certificadas de Calvillo en Aguascalientes y Jungapeo y Zitácuaro en Michoacán, para enviarse a irradiación del fruto en Tepeji del Rio Querétaro, para después transportarlo a las tres fronteras de salida, Mc Allen y Nuevo Laredo en Tamaulipas y Nogales en Sonora y de ahí llegar a los mercados de Mc Allen, Houston, Dallas, San Antonio, Atlanta, Orlando, Philadelphia, New York, Los Ángeles y San Francisco en Estados Unidos.

Se determinaron dos modelos de programación lineal de minimización de costos con el lenguaje de programación LINDO: en el primero se planteó analizar un Mercado Cerrado para la distribución eficiente a nivel nacional de acuerdo a los consumos estatales y a la oferta disponible, resultando la distribución de 199 mil toneladas a todos los estados y dejando un remanente de 5 mil toneladas que pueden ser exportables; el segundo, analiza un mercado abierto (para exportación), que demuestra que Aguascalientes, Michoacán y Zacatecas son oferentes con más de 205 mil toneladas, de las cuales 190 mil se destinan a mercado nacional y 14 mil a mercado internacional, resultando rutas logísticas que minimizan costos de transporte por cada oferente. De igual forma se estableció un modelo matemático para determinar a partir de los huertos certificados, la ubicación óptima de los Centro de Acopio y Cuarto de Frio; el modelo muestra que Morelia Michoacán y Calvillo Aguascalientes son los lugares ideales para estos fines. Estos resultados sirvieron como base para proponer la ubicación de la Planta de Irradiación, resultando dos propuestas, una en Mazatlán Sinaloa y otra en Zacatecas, Zacatecas, las cuales optimizan tiempos y costos para la distribución de guayaba.

Palabras claves: Guayaba, Logística, Cadena de Suministro, Modelo Logístico.

ANALYSIS OF THE LOGISTICS OF EXPORT OF GUAVA (*Psidium guajava L.*) IN FRESH TO THE UNITED STATES OF AMERICA.

**Juan Manuel Quintero Ramírez, Dr.
Colegio de Postgraduados, 2014.**

In Mexico, guava (*Psidium guajava L.*) is a fruit that is grown in the municipality of Calvillo in the State of Aguascalientes and Michoacán, Zacatecas, Jalisco, Mexico State, among others. In the US market, it is a little known product and has opted to locate the hispanic market. Achieve international marketing requires that producers can compete in conditions of certainty, have technical, financial and human resources to address productivity issues, logistics, promotion, advertising and marketing.

Aguascalientes, Guerrero, Jalisco, Mexico State, Michoacán, Querétaro and Zacatecas: In this work, the needs of Logistics 7 producing states are determined. Logistics transportation infrastructure export guava fresh to the United States was analyzed, determining nine optimal routes is considered as a starting point the foragers certified Calvillo in Aguascalientes and Jungapeo and Zitacuaro in Michoacan, to be sent to irradiation of the fruit Tepeji del Rio in Queretaro, then transported to the three frontiers output, Mc Allen and Nuevo Laredo in Tamaulipas and Nogales Sonora and then reach markets in Mc Allen, Houston, Dallas, San Antonio, Atlanta, Orlando, Philadelphia , New York, Los Angeles and San Francisco in the United State.

Two models of linear programming cost minimization in the language of LINDO programming were determined: the first was raised analyze a closed market for efficient nationwide distribution according to government consumption and available supply, resulting distribution of 199 thousand tons to all states and leaving a remnant of 5000 tons that can be exportable; the second examines an open (for export) market, which shows that Aguascalientes, Michoacán and Zacatecas are bidders with more than 205,000 tons, of which 190,000 are for domestic market and 14,000 international market, resulting logistical routes minimize transportation costs for each bidder. Likewise, a mathematical model was established to determine from orchards certified, the optimal location of the Collection Center and Fourth Frio; the model shows that Morelia Michoacan and Aguascalientes Calvillo are the ideal places for these purposes. These results served as the basis for proposing the location of the plant irradiation, resulting in two proposals, one in Mazatlan Sinaloa and another in Zacatecas, Zacatecas, which optimize time and costs for the distribution of guava.

Keywords: Guava, Logistics, Supply Chain, Logistics Model.

A todos aquellos que han estado conmigo siempre y que con sus consejos me han alimentado en sabiduría, rectitud, coraje y respeto.

A mis Padres y hermanos quienes me han guiado de la mano hasta esta etapa de mi formación profesional.

A abuelito Manuel que aunque sé que me está cuidando desde el cielo, siempre me dirigió con rectitud y entusiasmo para superarme en la vida y mi abuelita Caty que me sigue cultivándome con sus sabios consejos.

A mis profesores que a lo largo de mis estudios han aportado un valor importante en mi formación profesional.

A amigos que se que cuento con ellos cuando los necesito.



Gracias!!!

Agradecimientos:

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y al Colegio de Postgraduados, por el apoyo con recursos financieros y humanos que realizan mis estudios de Doctorado.

A Dios, quien me ha permitido llegar a esta etapa de mi vida y que nunca me ha soltado de sus brazos.

A mis queridos padres quienes me han formado en la vida sembrándome virtudes de la vida y que me han dado toda la confianza en mí superación personal y profesional.

A los profesores que además de sus enseñanzas teóricas, me educaron la sencillez y trato humano para mi desarrollo profesional.

A mis compañeros quienes nos preocupamos por superarnos profesionalmente y por los momentos que se convivieron.



¡Muchas Gracias!

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	1
LISTADO DE CUADROS	5
LISTADO DE ILUSTRACIONES.....	7
LISTADO DE GRAFICAS.....	9

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN	10
1.2 Planteamiento del problema.	12
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo General.....	15
1.3.2 Objetivos específicos	15
1.4 Hipótesis.....	16
1.4.1 Hipótesis General.....	16
1.4.2 Hipótesis Específicas	16
1.5 Metodología General	17

CAPITULO II

MARCO TEORICO.....	19
2.1 Comprensión de Términos Conceptuales	19
2.1.1 Logística	19
2.1.2 Cadena de Suministros	20
2.1.3 Diferencia entre Logística y Cadena de Suministros	22
2.1.4 Importancia de la Logística y de la Cadena de Suministros	25
2.1.5 Objetivos y Retos de la Cadena de Suministros	26
2.2 Estrategia de la Logística y de la Cadena de Suministros	27
2.3 El Producto de la Logística y de la Cadena de Suministros	28
2.3.1 Características del Producto	28
2.3.2 Embalaje del Producto	30
2.3.3 Fijación del Precio del Producto.....	31
2.3.4 Componentes Básicos del Costo Logístico	31
2.4 Fundamentos del transporte	32
2.4.1 Importancia de un Sistema Eficaz de Transporte.....	33
2.4.2 Opciones de Servicio y sus Características	33

2.4.3	Opciones de Servicio Sencillo.....	35
2.4.4	Transportación Internacional.....	37
2.4.5	Características del Costo de Transporte.....	39
2.4.6	Documentación de Transportación Nacional	40
2.4.7	Documentación de Transporte Internacional.....	41
2.5	El transporte como un factor de la competitividad sostenida.....	43
2.6	Decisiones sobre el transporte.....	52
2.6.1	Selección de los Servicios de Transporte.....	52
2.6.2	Programación y Diseño de Rutas de los Vehículos	52
2.7	Decisiones sobre la ubicación de instalaciones	56
2.8	Modelo de Transporte	57
2.8.1	Modelo de Transporte de Coste Mínimo	57
2.8.2	Procesamiento de la Información para el Mercado Cerrado y Abierto.....	59
2.8.3	Decisiones sobre la Ubicación de Instalaciones.	62
2.9	Programación Lineal – Método Simplex	67
2.9.1	Solución de Modelos con Software de Optimización	68

CAPITULO III

LA GUAYABA Y SU IMPORTANCIA	70
3.1 Características de la Guayaba	70
3.2 Panorama de la Producción Nacional	77
3.2.1 Producción de Guayaba por Estado en la República Mexicana.....	79
3.2.2 Huertos Certificados para Exportación	80
3.3 Principales Zonas Productoras de Guayaba a nivel Nacional	82
3.3.1 Superficie Cosechada Nacional.....	82
3.3.2 Producción de Guayaba a Nivel Nacional.....	84
3.3.3 Rendimientos de la guayaba en México.	86
3.3.4 El Precio Medio Rural de la Guayaba (PRM).....	88
3.3.5 El Valor de la Producción de la Guayaba.....	90
3.3.6 Estacionalidad de la Producción de Guayaba	93
3.4 Resumen de Capítulo.....	98

CAPITULO IV

COMERCIALIZACIÓN DE LA GUAYABA Y LOGÍSTICA EN LA CADENA DE SUMINISTRO	99
--	-----------

4.1	Comercialización de la Guayaba en Fresco	99
4.1.1	Demanda de los Estado que componen la Región Logística.	102
4.1.2	Características para el Posicionamiento en el mercado nacional.....	105
4.2	Panorama Internacional	106
4.2.1	Posicionamiento en el mercado internacional	106
4.3	Análisis de competitividad	108
4.4	Inventario de la Infraestructura Logística para la Distribución	110
4.4.1	Infraestructura de transporte	112
4.4.2	Infraestructura complementaria de distribución.....	129
4.4.3	Centros de consolidación de carga	131
4.4.4	Centros de venta al mayoreo.....	131
4.4.5	Empacadoras, Centros de acopio y agregación de valor (clasificación, empaque, etiquetado, etc.)	132
4.4.6	Infraestructura específica para la producción (riego, conducción entre otras)	133
4.4.7	Costos de producción y Transporte Logístico.	134
4.5	Análisis de las Necesidades de Logística de Exportación de la Cadena de Suministro .	136
4.5.1	Identificación de los Canales de Suministro (Mercados) en los Estados Unidos....	136
4.5.2	Estructura de la Cadena de Suministro para la Guayaba	137
4.6	Identificación de las Rutas Logísticas para Exportación	145
4.6.1	Ruta Logística Calvillo Aguascalientes a Frontera con Mc Allen.	146
4.6.2	Ruta Logística Jungapeo Michoacán a Frontera Mc Allen.	150
4.6.3	Ruta Logística Zitácuaro Michoacán a Frontera Mc Allen	151
4.6.4	Ruta Logística Calvillo Aguascalientes a Frontera Nuevo Laredo	152
4.6.5	Ruta Logística Jungapeo Michoacán a Frontera Nuevo Laredo.....	154
4.6.6	Ruta Logística Zitácuaro Michoacán a Frontera Nuevo Laredo	154
4.6.7	Ruta Logística Calvillo Aguascalientes a Frontera Nogales	154
4.6.8	Ruta Logística Jungapeo Michoacán a Nogales Sonora.....	157
4.6.9	Ruta Logística Zitácuaro Michoacán a Nogales Sonora	158
4.7	Cronología de tiempos empleados en la Cadena de Suministro.	159
4.8	Resumen de Capítulo.	160

CAPITULO V

PROCESO DE GESTIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA LOGÍSTICA DE EXPORTACIÓN EN LA CADENA DE SUMINISTRO	164
5.1 Proceso de Exportación	164

5.2	Proceso de Importación en Estados Unidos.....	169
5.3	Estructura de fracción arancelaria	172
5.4	Leyes y Normas para Exportación	172
5.5	Sistemas de información y estandarización para mejoramiento de la Cadena de Suministro.....	178
5.6	Mejoras a la Cadena de Suministro para la Guayaba.....	179
5.6.1	Instalación de Planta de Irradiación	183
5.6.2	Evaluación del Efecto de la Irradiación sobre las Características Organolépticas y Físicoquímicas de la Guayaba.....	186
5.6.3	Priorización de acuerdo a presupuesto	192
5.7	Situación Actual de la Cadena de Suministro	193
5.7.1	Productores.....	193
5.7.2	Productores de subproductos de guayaba	196
5.7.3	Prestadores de Servicios Logísticos.....	198
5.7.4	Empacadoras certificadas	198
5.8	Análisis FODA, Estrategias Operativas y Comerciales de la Cadena de Suministro.....	199
5.9	Resumen de Capítulo.....	203

CAPITULO VI

MODELOS LOGISTICOS.....	205	
6.1	Modelo de Transporte de Coste Mínimo, Mercado Cerrado.....	205
6.2	Modelo de Transporte de Costo Mínimo, Mercado Abierto.....	214
6.3	Ubicación de Centro de Acopio, Cuarto Frio y Planta de Irradiación.	225
6.3.1	Centros de Acopio y Cuarto Frio.....	225
6.3.2	Planta de Irradiación.....	229
6.4	Resumen de Capítulo.....	232
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	235	
7.1	Conclusiones	235
7.2	Recomendaciones	238
BIBLIOGRAFÍA.	240	
ANEXOS	243	

LISTADO DE CUADROS

Cuadro 2.1 Características importantes del transporte, glosario en inglés-español

Cuadro 3.1. Información Nutrimental de la Guayaba

Cuadro 3.2 Variedades de Guayaba Producidas por País

Cuadro: 3.3 Principales Cultivos Perenes Nacionales por Valor de Producción 2009.

Cuadro 3.4 Superficie de Cosecha y de Producción Anual de Guayaba 2000-2010

Cuadro 3.5 Producción de Guayaba por Estado, 2009

Cuadro 3.6 Concentrado de Huertos Certificados por estado, Julio del 2010.

Cuadro 3.7 Superficies Cosechadas de Guayaba por Estado, 1999-2009. (Hectáreas)

Cuadro 3.8 Producción de la Guayaba por Estado, 1999-2009 (Toneladas)

**Cuadro 3.9 Rendimientos Obtenidos por la Producción de la Guayaba, 1999-2009
(Tonelada/Hectárea)**

Cuadro 3.10 Precio Medio Rural de la Guayaba, 1999-2009 (Pesos)

Cuadro 3.11 Valor de la Producción de la Guayaba, 1999-2009. (Miles de Pesos)

**Cuadro 3.12 Ocupación del Valor de la producción de Guayaba a Nivel Estatal de los
Principales Cultivos, 2009**

**Cuadro 4.1 Márgenes de comercialización estado de Aguascalientes y Michoacán Primer
semestre 2008**

**Cuadro 4.2 Oferta Agregada de la Guayaba en México, Principales Destinos de Consumo
– 2009 (Toneladas)**

**Cuadro 4.3 Oferta Agregada de la Guayaba en México, Principales Destinos de Consumo
– 2008 (Toneladas)**

Cuadro 4.4 Principales Mercados Potenciales de Acceso a la Guayaba Mexicana

**Cuadro 4.5 Longitud y Características de la Red Carretera por Estado de la Región
Logística según Superficie de Rodamiento (Kilómetros)**

**Cuadro 4.6 Longitud de la Red de Caminos Rurales por Estado de la Región Logística
según Superficie de Rodamiento (Kilómetros)**

Cuadro 4.7 Longitud de la Red Carretera Cuota, Libre y Alimentadora por Estado de la Región Logística según Superficie de Rodamiento (Kilómetros)

Cuadro 4.8 Longitud de Vías Férreas según Tipo de Vía

Cuadro 4.9 Puertos existente en la Región Logística

Cuadro 4.10 Aeropuertos según tipo de Servicio

Cuadro 4.11 Aduana de los Estados de la Región Logística

Cuadro 4.12 Ubicación de Aduanas en el Norte del País.

Cuadro 4.13 Red Carretera Pavimentada, Troncal Libre por Carriles (Kilómetros).

Cuadro 4.14 Red Carretera Pavimentada, Troncal de Cuota por Carriles (Kilómetros)

Cuadro 4.15 Costos de Comercialización de Guayaba. Caja de 8 Kg.

Cuadro 4.16 Costos Logísticos de Exportación (Dólares)

Cuadro 4.17 Clasificación para Selección de Guayaba según Tamaño.

Cuadro 4.18 Resumen Tiempo de Entrega a Mercados Destino

Cuadro 4.19 Cronograma de la Distribución de Guayaba a Mc Allen

Cuadro 5.1 Estructura de la Fracción Arancelaria para la Guayaba, México

Cuadro 5.2 Necesidades de Infraestructura a la Cadena de Suministro de Guayaba

Cuadro 5.3 Necesidades en la Logística de Exportación de Guayaba.

Cuadro 5.4 Proyectos para el Mejoramiento de Logística de Exportación de Guayaba

Cuadro 5.5 Descripción requerimientos para Planta de Irradiación

Cuadro 5.6 Tamaño de Muestra para la Irradiación de Guayaba

Cuadro 5.7 Costo por Tratamiento de Irradiación de Guayaba

Cuadro 5.8 Calendario y volumen de muestras a utilizar en la Irradiación de Guayaba

Cuadro 5.9 Prioridad de Mejoras Logísticas e Infraestructura

Cuadro 5.10 Número de Encuestas a Productores de Guayaba Aplicadas en cada Estado

Cuadro 5.11 Estudios Relevantes sobre la Guayaba Mexicana

Cuadro 6.1. Producción, consumo y disponibilidad de Guayaba en Fresco por Estado, 2010.

Cuadro 6.2. Estados Origen y Destino en función de la disponibilidad de Guayaba.

Cuadro 6.3. Costos de Transporte de Origen a Destino Mercado Cerrado (Pesos/ton)

- Cuadro 6.4. Oferta Excedente de Guayaba del Mercado Cerrado, 2010.**
- Cuadro 6.5. Distribución Óptima de los Orígenes a los Destinos en Mercado Cerrado, 2010.**
- Cuadro 6.6. Producción, Consumo y Disponibilidad Total de Guayaba por Estado y Ciudad en U.S.A. para el año 2013**
- Cuadro 6.7. Estados Origen y Destino en función de la disponibilidad de Guayaba, 2013.**
- Cuadro 6.8. Costos de Transporte de Origen a Destino Mercado Abierto (Pesos/ton)**
- Cuadro 6.9. Distribución Óptima de los Orígenes a los Destinos en Mercado Abierto, 2013.**
- Cuadro 6.10. Excedente de Estados Oferentes**
- Cuadro 6.11. Grupo de Estados para Cálculo de Centro de Acopio y Cuarto Frio.**
- Cuadro 6.12. Localización del Centro de Acopio y Cuarto Frio**
- Cuadro 6.13. Ubicación Geoespacial de Puntos de Envío y Recepción Nacional de Guayaba para Exportación**
- Cuadro 6.14. Localización de la Planta de Irradiación**

LISTADO DE ILUSTRACIONES

- Ilustración 2.1. Modelo de dirección de la cadena de suministro**
- Ilustración 2.2. Evolución de la logística hacia la cadena de suministro.**
- Ilustración 2.3 Diagrama de red simplificada para un sistema logístico.**
- Ilustración 2.4. Sistema de costos**
- Ilustración 2.5. Niveles de accesibilidad frente a costos logísticos**
- Ilustración 2.6. El transporte como medio para agregar valor**
- Ilustración 2.7. Ciertos objetivos operacionales agregan valor mediante el transporte.**
- Ilustración 2.8. Análisis de rutas no rentables.**
-
- Ilustración 4.1 Flujo de Comercialización de la Guayaba en México.**
- Ilustración 4.2 Producción y Potencial de Consumo de Guayaba**
- Ilustración 4.3 Principales Canales de Suministro, FRUCASA.**

Ilustración 4.4 Etapas involucradas en la Cadena de Suministro de Guayaba para Exportación

Ilustración 4.5 Ruta Logística Calvillo Aguascalientes a Tepeji del Río Hidalgo

Ilustración 4.6 Ruta Logística Tepeji del Río Hidalgo a Matehuala San Luis Potosí

Ilustración 4.7 Ruta Logística Matehuala San Luis Potosí al puente Internacional de McAllen

Ilustración 4.8 Ruta Logística Jungapeo Michoacán a Tepeji del Río Hidalgo

Ilustración 4.9 Ruta Logística Zitácuaro Michoacán a Tepeji del Río Hidalgo.

Ilustración 4.10 Ruta Logística Matehuala San Luis Potosí a Puente Internacional Nuevo Laredo

Ilustración 4.11 Ruta Logística Panindícuaro Michoacán a Tepeji del Río Hidalgo

Ilustración 4.12 Ruta Logística Panindícuaro Michoacán a Plan de Barrancas Jalisco

Ilustración 4.13 Ruta Logística Plan de Barrancas Jalisco a San Miguel Sinaloa

Ilustración 4.14 Ruta Logística San Miguel Sinaloa a Nogales Sonora

Ilustración 5.1 Diagrama de Flujo de Exportación (Solicitud de Certificado Fitosanitario)

Ilustración 5.2 Diagrama de Flujo de Exportación (Solicitud de Certificado de Origen), Continuación.

Ilustración 5.3 Diagrama de Flujo para la Importación en Estados Unidos.

Ilustración 5.4 Porcentaje Promedio de Cosecha por Mes

Ilustración 6.1. Red de Distribución Grafica de Estados Oferentes de Guayaba en Fresco, Mercado Cerrado.

Ilustración 6.2. Red de Distribución Grafica de Estados Oferentes de Guayaba en Fresco, Mercado Abierto.

Ilustración 6.3. Ubicación de Acopiadora o Cuarto Frio para Huertos Certificados de Guerrero, Estado de México y Michoacán.

Ilustración 6.4. Ubicación de Acopiadora o Cuarto Frio para Huertos Certificados de Aguascalientes y Zacatecas.

Ilustración 6.5. Propuesta de Ubicación de Plantas de Irradiación para Exportar Guayaba

LISTADO DE GRAFICAS

Grafica 3.1 Estacionalidad de la Producción de Guayaba en Aguascalientes, Zacatecas y Michoacán (Promedio de producciones mensuales de los últimos 5 años)

Grafica 3.2 Estacionalidad de la Producción de Guayaba en México, Jalisco, Guerrero y Querétaro (Promedio de producciones mensuales de los últimos 5 años)

Grafico 4.1 Flujo de Comercialización de la Guayaba en México.

Grafico 4.2. Composición de la Red Nacional de Carreteras, 2012.

Grafico 4.3. Composición del Sistema Ferroviario Mexicano, 2012.

Grafico 4.4. Composición del Sistema Portuario Nacional, 2012.

Grafico 4.5. Composición del Sistema Aeronáutico Nacional, 2012.

Gráfico 4.6 Proceso del Canal de Suministro de la Guayaba.

Grafico 4.7 Etapas en la Cadena de Suministro de Guayaba para Exportación

Gráfico 4.8. Proceso General de Irradiación de Productos Perecederos.

Grafico 5.1 Diagrama de Flujo de Exportación (Solicitud de Certificado Fitosanitario)

**Gráfico 5.2 Diagrama de Flujo de Exportación (Solicitud de Certificado de Origen),
Continuación.**

Gráfico 5.3 Diagrama de Flujo para la Importación en Estados Unidos.

Gráfico 5.4 Porcentaje Promedio de Cosecha por Mes

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

La guayaba en México es una fruta que se ha cultivado por más de un siglo en nuestro país, los inicios de su producción fueron en el municipio de Calvillo en el Estado de Aguascalientes, con el paso del tiempo la producción de esta fruta fue llevado en otros estados de la República, tales como: Michoacán (quien es el principal productor, actualmente con el 45.87% de la producción nacional (SIAP, 2013)), Zacatecas, Jalisco, Estado de México, entre otros. Sin embargo, a nivel nacional la producción de guayaba en fresco no es muy relevante entre todas las frutas de ciclo perenne debido a la temporalidad que tiene. Esta fruta representa el 0.76% del valor de la producción frutícola del país (SIAP, 2013).

A nivel regional es importante, ya que existe una región entre el Estado de Aguascalientes y Zacatecas formada por Calvillo y el Cañón de Juchipila en Aguascalientes, que prácticamente tiene un siglo subsistiendo de la producción de Guayaba, y se estima que existen 4,500 productores, pequeños propietarios o ejidatarios quienes a su vez generan empleos rurales y una importante derrama económica en la misma región. Destaca también el hecho de que la producción de Guayaba constituye un cultivo rentable y adecuado a las condiciones agronómicas de la zona con un potencial productivo y de mercado a mediano y largo plazo.

La calidad organoléptica del fruto producido en Aguascalientes es muy buena; de acuerdo con la información documental, la guayaba es una de las frutas con alto contenido vitamínico (destaca su gran contenido de vitamina C) y propiedades digestivas (alto coeficiente de digestibilidad y elevado contenido de fibra).

Por otro lado, en el Estado de Michoacán el cultivo de Guayaba se inició con mucho éxito en terrenos planos que permiten introducir maquinaria agrícola lo que disminuye los costos de

producción; además de que cuenta con el más abundante recurso, el agua. A raíz de esto, los productores en Calvillo en Aguascalientes han tenido que buscar nuevas alternativas de producción para sostener su negocio.

Por supuesto que para comercializar este tipo de frutos es necesario usar y generar conocimiento y nuevas tecnologías. También se requiere de una organización diferente para su transporte, almacenaje, transformación y comercialización de alimentos diferenciados, funcionales, étnicos e individuales, que van formando redes de valor.

A raíz de estos hechos los productores han tenido que buscar nuevas alternativas para sostener sus negocios; por esta razón se creó la primera integradora de productores en Calvillo Aguascalientes, de nombre FRUCASA, que tiene reunido a los más importantes productores de guayaba, con el objeto de buscar nuevos canales de comercialización, consolidar sus volúmenes, seleccionar las calidades de producto y además a economizar en el transporte de la fruta a su destino final.

Fritucultores de Calvillo S.A de C.V. (FRUCASA), es una organización que inicio en 1992 en el municipio de Calvillo Aguascalientes, que inicialmente integro a solo 10 productores de la región y a la fecha integra a productores asociados y no asociados de guayaba de los estados de Aguascalientes, Zacatecas, Michoacán, Estado de México, Querétaro, Guerrero y Jalisco, quienes conforman la **Región Logística** de los principales productores de guayaba a nivel nacional. Desde entonces han procesado, seleccionado, empacado y comercializado guayabas en el mercado nacional.

En la producción de guayaba se han invertido muchos esfuerzos en aspectos de sanidad e inocuidad para incursionar en el mercado internacional; principalmente al mercado de Norteamérica; y para ello, se han llevado a cabo campañas sanitarias muy importantes para erradicar la mosca de la fruta en la zona productora de guayaba en los estados que conforman la región productora, entre los puntos más importantes.

Dadas estas características este trabajo pretende identificar la infraestructura logística actual disponible para la comercialización de guayaba tanto nacional como a los Estados Unidos; así mismo, definir y diseñar los requerimientos complementarios de infraestructura logística para consolidar toda la cadena de valor y en particular la exportación de guayaba mexicana, con la finalidad de identificar las áreas de oportunidad en el mercado meta y determinar algunos mercados alternos.

1.2 Planteamiento del problema.

La demanda por alimentos distintos es parte de la nueva civilización y forzosamente de la nueva agricultura. Los alimentos se deben diferenciar por su contenido nutricional, por las vitaminas y minerales que aportan, por sus efectos funcionales, por su tamaño individual, por el contenido de sustancias benéficas, por su presentación adecuada, por su vida de anaquel y por estar producidos y comercializados de acuerdo a las características y circunstancias de cada mercado.

A nivel nacional los productores de guayaba han buscado otros mercados internacionales para la venta de la fruta, esto debido a factores tales como:

- a) Desconocimiento de propiedades nutricionales. En el mercado nacional se desconoce el valor nutritivo de esta fruta que tiene entre otras cualidades un alto contenido de vitaminas A y C, es baja en calorías, contiene fibra y no contiene colesterol. Una porción de 100 gramos tiene sólo 51 calorías y 284 miligramos de potasio.
- b) Sustitutos. La manzana, el mango y el plátano, son más populares en el gusto de los consumidores nacionales lo que hace que desplacen fácilmente el consumo de la guayaba.
- c) Comercialización. Los productores nacionales se ven afectados por los intermediarios, quienes sólo permiten que el productor reciba entre el 10 y 20% del precio que paga el consumidor final.

En el mercado internacional la guayaba no es muy conocida y por el momento se ha apostado a posicionarla como un producto dirigido a un mercado étnico. En particular en Estados Unidos de América se ha dirigido al mercado hispano.

Lo que se pretende cubrir, es el mercado de la nostalgia debido a que el consumo de la guayaba es prácticamente nulo en la población nativa de los Estados Unidos de América y la única posibilidad será el mercado latino e hispano que tiene un hábito de consumo de la guayaba. Esta situación es una desventaja ya que no se podrán exportar los grandes volúmenes de una fruta como commodity, pero presenta la ventaja que podemos diferenciar el mercado si se sigue una estrategia de posicionar la guayaba como una fruta exótica, una fruta en la cual se puedan promover sus propiedades nutricionales y sus características organolépticas; sobre todo el olor, lo que permitirá llegar a un mercado más selecto y de mayor valor económico.

Considerando que la guayaba es una fruta altamente perecedera y el mercadeo del producto fresco, de momento carece de una infraestructura adecuada, es razonable pensar que las perspectivas de comercialización quizá debieran apuntar hacia la transformación, cabe señalar en este punto la versatilidad tecnológica de la guayaba como materia prima, y el alto contenido nutritivo de sus derivados, presentan ventajas resaltantes que permiten una mejor accesibilidad del producto a una mayor parte de la población, la cual en estos tiempos está perdiendo el hábito del consumo fresco y lo está sustituyendo por el de los productos elaborados.

La estacionalidad de la producción de la guayaba ha generado que este fruto esté presente en el mercado solo en ciertas épocas del año; pero, si se opta por su industrialización o transformación, la presencia en el mercado (y en consecuencia en la mente del consumidor), podría aumentar significativamente, lo que permitirá incrementar la colocación del fruto en la población en general, incrementado su consumo per cápita.

Por otra parte, en virtud de que la población hispana en los Estados Unidos excede los 20 millones de personas, con un poder de compra anual exceden 40 mil millones de dólares, representa un importante número de consumidores potenciales de guayaba mexicana, siendo un mercado futuro muy atractivo para la guayaba fresca.

Suponiendo que la población de origen hispánico sea de un 75% de ascendencia mexicana y que tuvieran un consumo promedio per cápita de un kilo al año, la demanda potencial equivale a

15,000 toneladas, que se compara muy favorablemente con las exportaciones más altas de México en los años 80's de 1,000 toneladas.

Sin embargo, para tener acceso y penetración en ese mercado, además de negociar la eliminación de las restricciones fitosanitarias, se requiere llevar a cabo campañas agresivas de promoción para el consumo de guayaba fresca y procesada.

Las ventajas relativas de cada uno de los principales productores respecto a los posibles mercados de destino estarían determinadas por la cercanía geográfica, existencia y densidad de población étnica en el país receptor, preferencias arancelarias y canales de distribución preestablecidos en el segmento de frutas tropicales.

Por supuesto que para producir y comercializar este tipo de alimentos es necesario usar y generar conocimiento y nuevas tecnologías. También se requiere de una organización diferente para su transporte, almacenaje, transformación y comercialización de estos alimentos diferenciados, funcionales, étnicos e individuales, se están formando redes de valor.

Desde finales del año 2008 se logró reanudar las exportaciones de guayaba, que habían estado vetadas más de 20 años. Aunque Fruticultores de Calvillo S.A. (FRUCASA) comenzó como la única empresa certificada para exportar Guayaba a los Estados Unidos; desde el comienzo de operaciones se han originado conflictos o problemas para llevar el producto al consumidor norteamericano.

La guayaba de la región logística, cuenta con un gran potencial de consumo en los mercados internacionales, en especial en Estados Unidos, donde según estimaciones del Consejo Nacional Mexicano de la Guayaba, A.C. (COMEGUAYABA), se pueden colocar a mediano plazo 60 mil toneladas. Esto permite abastecer los mercados nacional e internacional, porque se cuenta con la suficiente tierra de cultivo y sistemas técnicos para incrementar sustancialmente la productividad dada su característica de precocidad y su alto contenido nutrimental.

Lograr la comercialización internacional de la guayaba de manera exitosa, requiere que los productores puedan competir en condiciones de certidumbre, contar con todos los recursos técnicos, financieros y humanos para atender los aspectos de productividad, logística, promoción, publicidad y comercialización.

Dada esta situación, el presente trabajo pretende brindar toda la información logística y de mercado necesaria para la incursión de la guayaba a los Estados Unidos de América.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Para conllevar al final un objetivo, se necesita lograr que las guayabas se posicionen en la mente de los consumidores nacionales y extranjeros, conocedores de esta fruta, como un producto de calidad a un costo razonable, y crear de cierta forma, a largo plazo, una lealtad a la empresa y así abarcar un amplio mercado; por tanto, el objetivo principal es:

Identificar, analizar, y diseñar la logística necesaria para la exportación en la Cadena de Suministro de Guayaba Mexicana a los Estados Unidos de América, a través del conocimiento de infraestructura y modelos de optimización, para el mejoramiento de la cadena de valor de la guayaba mexicana y el bienestar económico de los productores.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar la oferta disponible para el abasto en los distintos mercados nacionales e internacionales
- Calcular los costos involucrados en el proceso de comercialización para determinar la rentabilidad que esto representa a los productores.

- Evaluar y diseñar las rutas de transporte más oportunas para la comercialización de guayaba en fresco a los Estados Unidos de América, con base a los costos de transporte más eficientes.
- Identificar los principales destinos del mercado meta para consolidar la exportación de guayaba mexicana.
- Analizar la infraestructura logística existente e identificar los puntos de mejora para el proceso de comercialización e infraestructura para la logística de exportación de guayaba en fresco a Estados Unidos de América.
- Diseñar y modelar la distribución optima de la guayaba a nivel nacional como a Estados Unidos de América con la oferta y demanda existente.
- Diseñar y modelar infraestructura de centros de acopio, cuartos de frio y plantas de irradiación que mejore y de valor a la cadena de suministro de la guayaba.

1.4 Hipótesis

1.4.1 Hipótesis General

La identificación, análisis evaluación y propuesta del diseño de la logística y del mercado de la región productora de Guayaba de Aguascalientes, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Querétaro y Zacatecas, permitirá consolidar la venta y distribución de Guayaba en fresco a los Estados Unidos de América, generar un mayor valor agregado en la cadena productiva y con ello incrementar el bienestar económico a los productores.

1.4.2 Hipótesis Específicas

- El conocimiento de la demanda existente de guayaba a nivel nacional e internacional, permitirá abastecer el consumo de guayaba a los mercados consumidores.

- La elección eficaz de la infraestructura logística que existe actualmente, permitirá identificar y proponer alternativas de mejora a los problemas existentes en el proceso de comercialización de guayaba mexicana a los Estados Unidos.
- El modelado de rutas de transporte para la comercialización de guayaba a Estados Unidos de América, mejorará los costos de traslado y tiempos de entrega en los mercados estadounidenses.
- El conocimiento de los costos involucrados en la comercialización de guayaba, ofrecerá un factor clave para consolidar su exportación.
- El diseño de un modelo de la distribución óptima de la guayaba a nivel nacional como a Estados Unidos de América considerando la oferta y demanda existente, los costos de transporte y distancias a los principales destinos de consumo permiten consolidar la exportación y comercialización de guayaba tanto al mercado interno como al mercado estadounidense..
- La ubicación de centros de acopio, cuartos de frío y plantas de irradiación permiten un mayor beneficio al productor de guayaba ya que incrementara el valor a la cadena de suministro de la guayaba.

1.5 Metodología General

La Metodología a utilizar para la elaboración de este estudio, constará de tres etapas principales:

1. En una revisión exhaustiva de toda la infraestructura disponible para el proceso de comercialización de la guayaba, tanto interna como internacional (Estados Unidos de América); identificando rutas, carreteras, red de frío, etc., considerando este proceso como parte de la cadena de suministro.
2. Encuestas directas con los productores de guayaba agrupados, así como, de los demás agentes que intervienen en el proceso de comercialización, a fin de contar con toda la información necesaria de primera mano, caracterizando la problemática que el

mencionado proceso involucra desde la salida del huerto del producto hasta su destino final, tanto local como internacionalmente y las posibles soluciones a la misma.

3. Con la información obtenida de los puntos anteriores, realizar un estudio de rentabilidad y costos de producción del proceso de comercialización, para determinar las rutas más oportunas e infraestructura de acopio y almacenamiento para la comercialización y distribución de la guayaba mexicana a los Estados Unidos de América.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1 Comprensión de Términos Conceptuales

2.1.1 Logística

El Consejo de Profesionales de la Cadena de Suministro (CSCMP, Council of Supply Chain Management Professionals) define a la “Logística” como:

Proceso de planear, implantar y controlar procedimientos para la transportación y almacenaje eficientes y efectivos de bienes, servicios e información relacionada, del punto de origen al punto de consumo con el propósito de conformarse a los requerimientos del cliente.

Sin embargo, la definición implica que la logística es una parte del proceso de la cadena de suministros, pero no de todo el proceso.

Una mejor representación de este campo puede reflejarse en la definición promulgada en las Normas del Consejo de Dirección Logística (CLM, por sus siglas en inglés), organización profesional de gerentes de logística, docentes y profesionales que se formó en 1962 con el propósito de continuar la educación y fomentar el intercambio de ideas. Su definición es la siguiente:

La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.

Esta es una definición excelente, ya que transmite la idea de que los flujos del producto tienen que ser manejados desde el punto donde se encuentran como materias primas hasta el punto donde finalmente son descartados. En ésta, la logística también se ocupa del flujo de los servicios, así como de los bienes físicos, un área de crecientes oportunidades de mejora. También sugiere que la logística es un proceso, es decir, que incluye todas las actividades que tienen un impacto en hacer que los bienes y servicios estén disponibles para los clientes cuándo y dónde deseen adquirirlos.

2.1.2 Cadena de Suministros

Por Cadena de Suministro o Cadena de Abasto (en inglés, Supply Chain) se entiende la compleja serie de procesos de intercambio o flujo de materiales y de información que se establece tanto dentro de cada organización o empresa como fuera de ella, con sus respectivos proveedores y clientes.

El Consejo de Profesionales de la Cadena de Suministro (CSCMP, Council of Supply Chain Management Professionals) define a la “Cadena de Suministro” como:

1. La Cadena de Abasto eslabona a muchas compañías, iniciando con materias primas no procesadas y terminando con el consumidor final utilizando los productos terminados.
2. Todos los proveedores de bienes y servicios y todos los clientes están eslabonados por la demanda de los consumidores de productos terminados al igual que los intercambios materiales e informáticos en el proceso logístico, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega de productos terminados al usuario final.

La administración de la cadena de suministros (Supply Chain Management - SCM, por sus siglas en inglés) es un término que encierra la esencia de la logística integrada. El manejo de la cadena de suministros enfatiza las interacciones de la logística que tienen lugar entre las funciones de marketing, logística y producción en una empresa, y las interacciones que se llevan a cabo entre empresas independientes legalmente dentro del canal de flujo del producto.

Las definiciones de cadena de suministros y de administración de la cadena de suministros que reflejan este alcance más amplio son las siguientes:

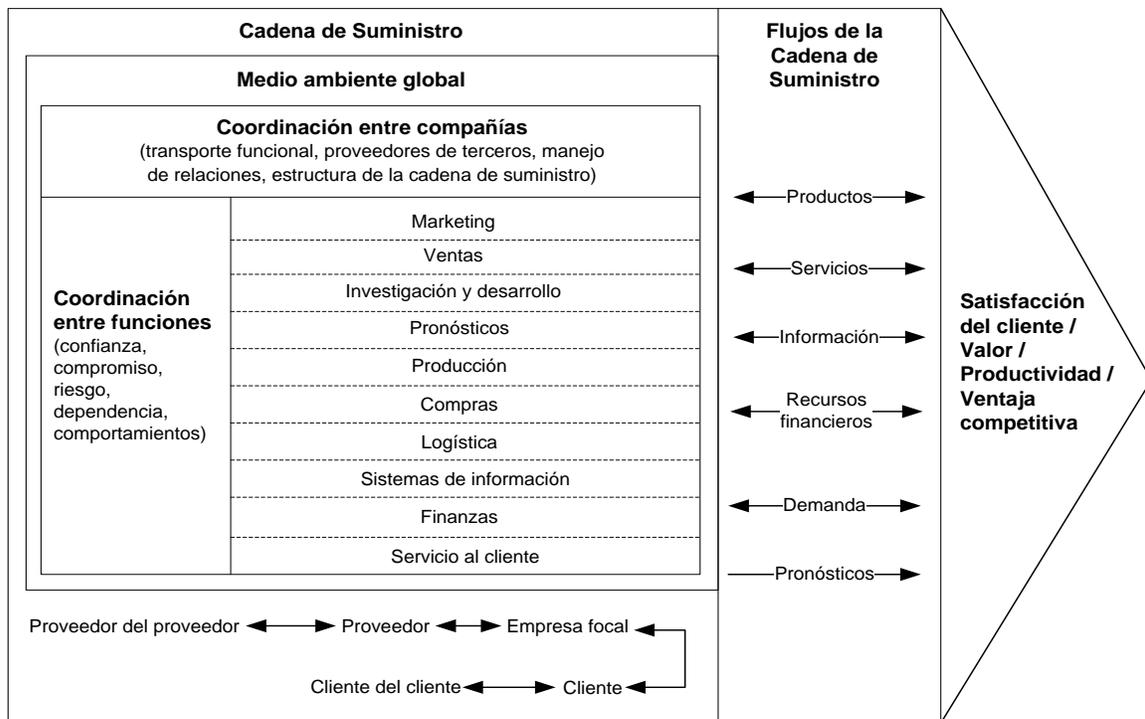
La cadena de suministros abarca todas las actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes, desde la etapa de materia prima (extracción) hasta el usuario final, así como los flujos de información relacionados. Los materiales y la información fluyen en sentido ascendente y descendente en la cadena de suministros.

La administración de la cadena de suministros es la integración de estas actividades mediante mejoramiento de las relaciones de la cadena de suministros para alcanzar una ventaja competitiva sustentable (Handfield et. al., 1999).

Después de un estudio cuidadoso de las diversas definiciones existentes, Mentzer y otros proponen la definición más amplia y general que sigue:

La administración de la cadena de suministros se define como la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales del negocio y de las tácticas a través de estas funciones empresariales dentro de una compañía en particular, y a través de las empresas que participan en la cadena de suministros con el fin de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y de la cadena de suministros como un todo (Mentzer, et al, 2001).

El modelo de dirección de la cadena de suministro (Figura 1), visto como un conducto directo de la transmisión, muestra la amplitud de esta definición. Es importante notar que la dirección de la cadena de suministro trata de la coordinación de los flujos de producto mediante funciones y a través de las compañías para lograr la ventaja competitiva y la productividad para empresas individuales en la cadena de suministro, y para los miembros de la cadena de suministro de manera colectiva.



Fuente: Mentzer et al, "Defining Supply Chain Management", Journal of Business Logistics, Vol. 22, Núm. 2 (2001), pág. 19. Reproducido con permiso del Consejo de Administración Logística

Ilustración 2.1. Modelo de dirección de la cadena de suministro

2.1.3 Diferencia entre Logística y Cadena de Suministros

La logística representaba tradicionalmente la actividad de suministro de productos desde la planta de fabricación o el proveedor hasta la entrega al cliente final. Ahora se ha integrado al concepto de "Supply Chain Management", en español Administración de la Cadena de Suministro, cuyo objetivo es optimizar la gestión de los flujos físicos, administrativos y de la información a lo largo de la cadena logística desde el proveedor del proveedor hasta el cliente del cliente.

Feres E. Sahid Ca. (1998), define de manera implícita la diferencia y la relación entre la administración de la cadena de suministro y logística con una metáfora sobre el cuerpo humano:

"La Logística es a la Cadena de Suministro, lo que el corazón al cuerpo humano. El cuerpo humano no es una cadena eslabonada de órganos, sino un conjunto integrado de sistemas

interrelacionados mediante un sistema de información y comunicación. En esencia el cuerpo humano es energía, materia e información, tres cantidades fundamentales del universo. El sistema circulatorio distribuye el flujo de sangre en el cuerpo y si el corazón falla, el flujo se detiene y el cuerpo se vuelve materia."

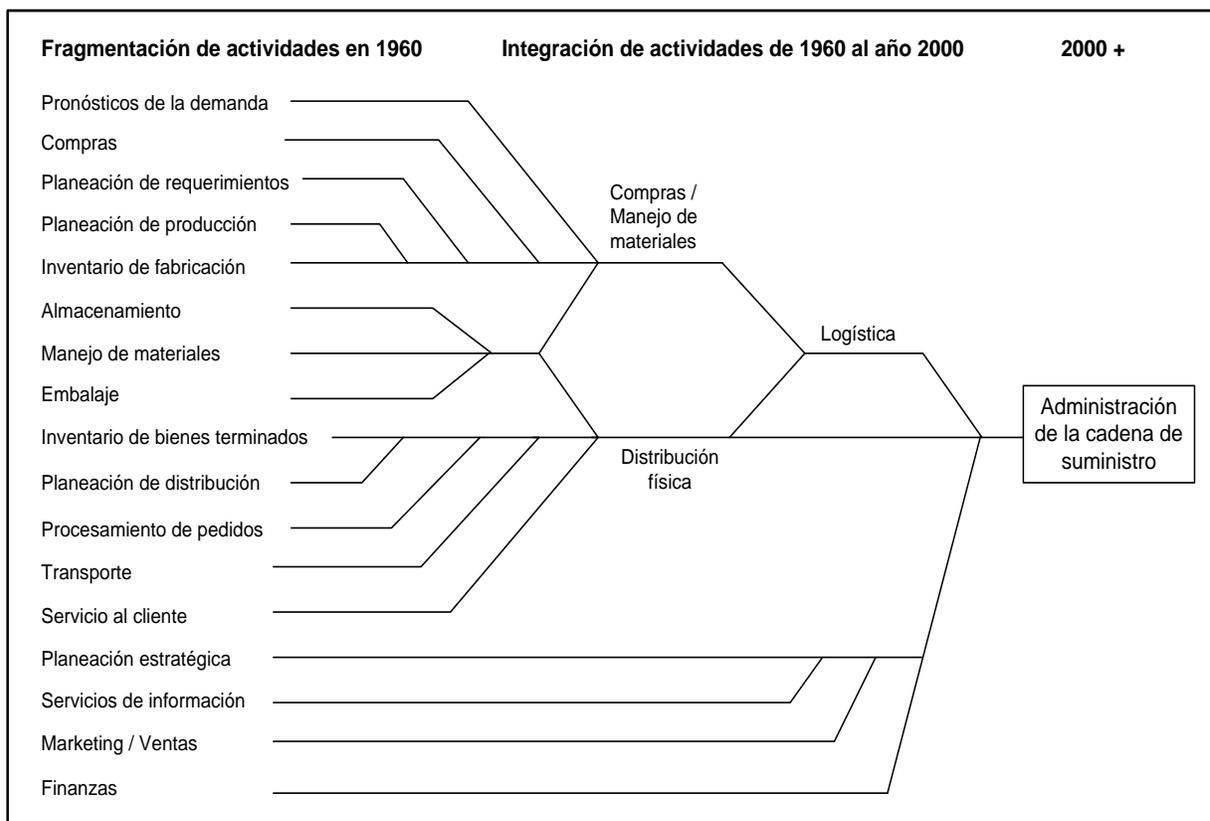
Logística y cadena de suministros es un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, etc.) que se repiten muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor. Dado que las fuentes de materias primas, las fábricas y los puntos de venta normalmente no están ubicados en los mismos lugares y el canal de flujo representa una secuencia de pasos de manufactura, las actividades de logística se repiten muchas veces antes de que un producto llegue a su lugar de mercado. Incluso entonces, las actividades de logística se repiten una vez más cuando los productos usados se reciclan en el canal de la logística pero en sentido inverso.

Canal Físico de Suministro, se refiere a la brecha de tiempo y espacio entre las fuentes inmediatas de material de una empresa y sus puntos de procesamiento. De manera similar, Canal Físico de Distribución se refiere a la brecha de tiempo y espacio entre los puntos de procesamiento de una empresa y sus clientes. Debido a las semejanzas en las actividades entre los dos canales, el suministro físico (por lo común conocido como administración de materiales) y la distribución física comprende aquellas actividades que están integradas en la logística de los negocios. La dirección de la logística de los negocios se conoce ahora popularmente como dirección de la cadena de suministros. Se usan en otros términos, como Red de Valor, Corrientes de Valor y logística ágil para describir un alcance y un propósito parecidos (Figura 2).

Aunque es fácil pensar en la logística como la dirección del flujo de productos desde la adquisición de materias primas hasta los consumidores finales, para muchas empresas existe un canal Inverso de la Logística que también debe ser dirigido. La vida de un producto, desde el punto de vista de la logística, no termina con su entrega al cliente. Los productos se vuelven obsoletos, se dañan o no funcionan y son devueltos a sus puntos de origen para su reparación o eliminación. Los materiales empacados pueden ser devueltos a quien los expide debido a regulaciones ambientales o porque tiene sentido económico reusarlos. El canal inverso de la

logística puede utilizar todo o una parte del canal directo de la misma, o puede requerir un diseño por separado. La cadena de suministro termina con la eliminación final de un producto. El canal inverso debe considerarse dentro del alcance de la planeación y del control de la logística.

La cadena extendida de suministros se refiere a aquellos miembros del canal de suministros más allá de los proveedores o de los clientes inmediatos de una empresa. Pueden ser los proveedores de los proveedores inmediatos o los clientes de los clientes inmediatos y así hasta llegar a los puntos de origen de la materia prima o a los consumidores finales. La dirección de la cadena extendida de suministros tiene el potencial de mejorar el desempeño logístico más allá de sólo dirigir las actividades dentro de la cadena inmediata de suministros.



Fuente: John Yuva, "Collaborative Logistics: Building a United Network", Inside Supply Management, Vol. 13, Núm. 5 (mayo de 2002), pág. 50 (con modificaciones)

Ilustración 2.2. Evolución de la logística hacia la cadena de suministro.

2.1.4 Importancia de la Logística y de la Cadena de Suministros

La logística gira en torno a crear valor: valor para los clientes y proveedores de la empresa, y valor para los accionistas de la empresa. El valor en la logística se expresa fundamentalmente en términos de tiempo y lugar. Los productos y servicios no tienen valor a menos que estén en posesión de los clientes cuándo (tiempo) y dónde (lugar) ellos deseen consumirlos. Una buena dirección logística visualiza cada actividad en la cadena de suministros como una contribución al proceso de añadir valor. Si sólo se le puede añadir poco valor, entonces se podrá cuestionar si dicha actividad debe existir. Sin embargo, se añade valor cuando los clientes prefieren pagar más por un producto o un servicio que lo que cuesta ponerlo en sus manos. Por varias razones, para muchas empresas de todo el mundo, la logística se ha vuelto un proceso cada vez más importante al momento de añadir valor.

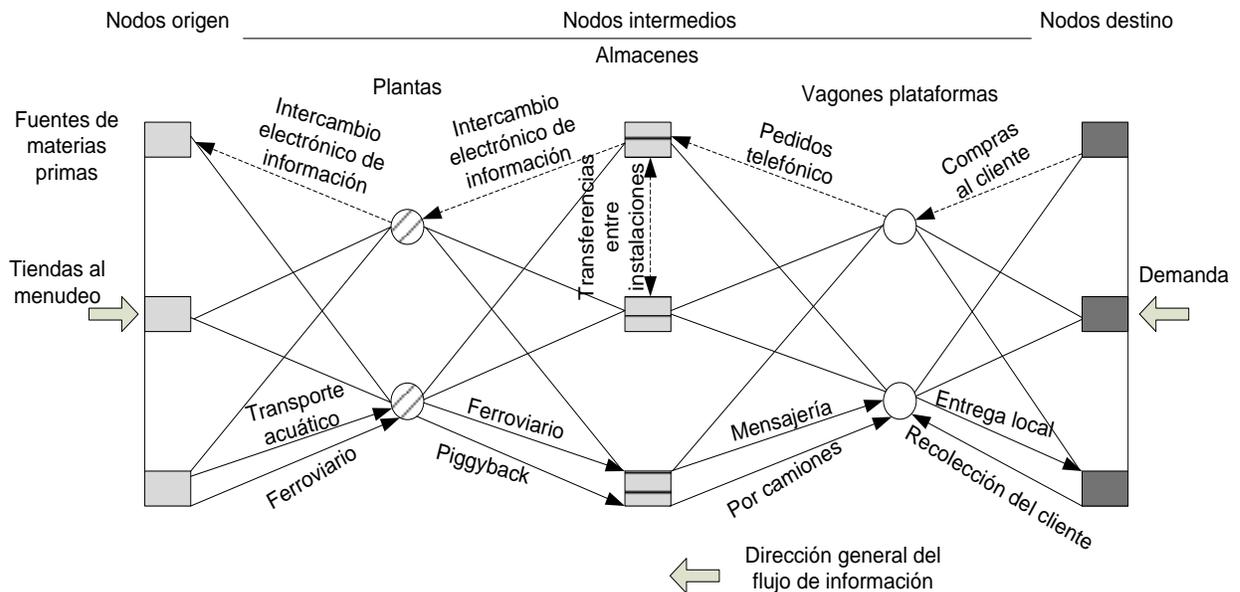


Ilustración 2.3 Diagrama de red simplificada para un sistema logístico.

La planeación de la logística es observada en lo abstracto, como una red de eslabones y nodos (Figura 3). Los eslabones de la red representan el movimiento de bienes entre distintos punto de almacenamiento de inventario. Estos puntos de almacenamiento (tiendas de menudeo, almacenes, fábricas o vendedores) son los nodos. Pueden existir varios eslabones entre cualquier par de nodos para representar formas alternativas de servicio de transporte, rutas diferentes y

productos distintos. Los nodos representan punto donde el flujo de inventario se detiene en forma temporal (por ejemplo, en un almacén) antes de desplazarse a una tienda de menudeo o al consumidor final.

2.1.5 Objetivos y Retos de la Cadena de Suministros

Busca alcanzar los objetivos del proceso del canal de suministros que llevará a la empresa hacia sus objetivos generales, es desarrollar una mezcla de actividades de logística que redundará en el mayor rendimiento sobre la inversión posible con el tiempo. Hay tres dimensiones para este objetivo:

- 1) Ajustar la existencia a todos los niveles, mejorar la flexibilidad y la reactividad de la disponibilidad de los productos y utilizar de modo óptimo los medios de producción y de logística. Puesto que la optimización es global, algunos de los porcentajes ganados sobre volúmenes enormes tienen como resultado ganancias financieras significativas.
- 2) El impacto del diseño del sistema de logística en la contribución de los ingresos.
- 3) El costo de operación y los requerimientos de capital para ese diseño.

Si se asume que hay conocimiento del efecto de los niveles de actividad logística en los ingresos de la empresa, un objetivo financiero factible para la logística puede expresarse en la relación conocida como ROLA (Return On Logistics Assets, Rendimiento Sobre los Activos Logísticos) ROLA se define como:

$$ROLA = \frac{\textit{Contribucion al ingreso} - \textit{Costo de operación logística}}{\textit{Activos logísticos}}$$

La contribución del ingreso se refiere a las ventas resultantes del diseño del sistema de la logística. Los costos de operación logística son los gastos incurridos para suministrar el nivel necesario de servicio logístico al cliente para generar ventas. Los activos logísticos son las inversiones de capital hechas en el sistema logístico. ROLA ha de aumentarse al máximo con el tiempo.

Los retos a los que asume la Cadena de Suministro son:

- 1) Satisfacer las expectativas de los clientes: la flexibilidad de organización y la fiabilidad de los plazos condicionan la satisfacción de los clientes.
- 2) Reducir los costos: la integración de los flujos físicos y de las informaciones, del punto de fabricación a la entrega al cliente. Todo esto reduce los costos globales de la cadena logística.
- 3) Optimizar la utilización de los activos: creando una conexión entre los procesos de la empresa, los activos son utilizados de manera optimizada (recursos humanos, equipos, materia prima, productos semiacabados, productos terminados).

2.2 Estrategia de la Logística y de la Cadena de Suministros

La estrategia logística cuenta con tres objetivos: reducción de costos, reducción de capital y mejora del servicio.

La reducción de costos es una estrategia dirigida hacia lograr minimizar los costos variables asociados con el desplazamiento y el almacenamiento. La mejor estrategia por lo general es formulada al evaluar líneas de acción alternativas, como la selección entre diferentes ubicaciones de almacén o la selección entre modos de transporte alternativos. Los niveles de servicio por lo general se mantienen constantes mientras se buscan las alternativas de mínimo costo. La maximización de utilidades es el objetivo principal.

La reducción de capital es una estrategia dirigida hacia la minimización del nivel de inversión en el sistema logística. La maximización del rendimiento sobre los activos logísticos es la motivación detrás de esta estrategia. El envío directo a los clientes para evitar almacenamiento, la elección de almacenes públicos sobre almacenes privados, la selección de un enfoque de abastecimiento justo a tiempo en vez de almacenar para inventarios, o la utilización de proveedores externos de servicios logísticos son ejemplos de ello. Estas estrategias pueden dar por resultado costos variables más altos que en estrategias que requieren mayor nivel de inversión; sin embargo, el rendimiento sobre la inversión puede incrementarse.

Las estrategias de mejora del servicio por lo general reconocen que los ingresos dependen del nivel proporcionado del servicio de logística. Aunque los costos se incrementan rápidamente ante mayores niveles de servicio logística al cliente, los mayores ingresos pueden compensar a los mayores costos. Para que sea efectiva, la estrategia de servicio se desarrolla en contraste con la ofrecida por la competencia.

Una estrategia práctica de logística por lo general comienza con las metas del negocio y con los requerimientos de servicio del cliente. Éstas se denominan estrategias de "ataque" para enfrentar la competencia. El resto del diseño del sistema de logística puede derivarse de estas estrategias de ataque.

2.3 El Producto de la Logística y de la Cadena de Suministros

Según Juran (1989), un producto es consecuencia o resultado de una actividad o proceso. El producto está compuesto de una parte física y de una parte intangible, que juntas conforman lo que se llama la oferta total del producto de una empresa. La porción física de la oferta del producto se compone de características como peso, volumen y forma, así como peculiaridades, desempeño y durabilidad. La parte intangible de la oferta del producto puede ser un apoyo después de la venta, la reputación de la compañía, la comunicación para suministrar una información correcta y a tiempo (por ejemplo, seguimiento del envío), flexibilidad para satisfacer las necesidades individuales de los clientes y posibilidad de recuperación para rectificar errores (Carlsson et al, 1995). La oferta total del producto de una compañía será una mezcla de las características físicas y de servicio.

2.3.1 Características del Producto

Las características más importantes del producto que influyen en la estrategia de la logística son los atributos del producto en sí mismo: ciclo de vida, peso, volumen, valor, si son perecederos o no, inflamabilidad y sustituibilidad. Cuando se observan en varias combinaciones, estas

características son una indicación de los requerimientos de almacenamiento, inventarios, transporte, manejo de materiales y procesamiento de pedidos. Estos atributos pueden comentarse mejor si los agrupamos en cinco categorías: ciclo de vida, relación peso-volumen, relación valor-peso, sustituibilidad y características de riesgo.

- **Ciclo de vida del producto:** Los productos no generan su volumen de ventas máximo inmediatamente después de ser introducidos en el mercado, ni mantienen su volumen de ventas pico en forma indefinida. Es característico que con el tiempo los productos sigan un patrón de volumen de ventas, atravesando cuatro etapas: introducción, crecimiento, madurez y decaimiento. La estrategia de distribución física difiere para cada etapa.
- **Relación peso-volumen:** La relación del peso con el volumen de un producto es una medida particularmente significativa, ya que los costos de transporte y almacenamiento están directamente relacionados con ellos. Los productos que son densos, es decir, los que tienen una alta relación peso-volumen, muestran una buena utilización del equipo de transporte y de las instalaciones de almacenamiento, con los costos de ambos con tendencia a ser bajos. Sin embargo, para productos con baja densidad, la capacidad de volumen del equipo de transporte estará totalmente saturada antes de que se alcance el límite de peso que pueda transportar. Asimismo, los costos de manejo y de espacio, que se basan en el peso, tienden a ser altos en relación con el precio de venta del producto.
- **Relación valor-peso:** Cuando el valor del producto, se expresa como una relación con el peso, emergen algunos costos obvios de equilibrio que son útiles al planear el sistema de logística. Los productos que tienen bajas relaciones de valor-peso también tienen bajos costos de almacenamiento pero altos costos de movimiento como porcentaje de su precio de venta. Un bajo valor del producto significa un bajo costo de almacenamiento, dado que los costos de manejo de inventario son el factor dominante en el costo de almacenamiento. Los productos con alta relación valor-peso muestran el patrón opuesto, con costos más altos de almacenamiento y más bajos de transporte.

- **Sustituibilidad:** Cuando los clientes encuentran poca o ninguna diferencia entre el producto de una empresa y los de los proveedores de la competencia, se dice que los productos son altamente sustituibles. Es decir, que el cliente está muy dispuesto a tomar una marca de segunda opción cuando la primera no está disponible de inmediato. Muchos productos alimenticios y farmacéuticos tienen una característica altamente sustituible.
- **Características de riesgo:** Las características de riesgo del producto se refieren a aspectos como si son perecederos o no, si son inflamables o no, el valor, la tendencia a explotar y la facilidad de ser robados. Cuando un producto muestra alto riesgo en uno o más de estos aspectos, simplemente fuerza a ciertas restricciones en el sistema de distribución.

2.3.2 Embalaje del Producto

Según Beckman (et al, 1967), con la excepción de un número limitado de artículos, como materias primas a granel, automóviles y muebles, la mayor parte de los productos se distribuyen en algún tipo de embalaje. Las razones por las que se incurre en el gasto de embalaje pueden ser para:

- Facilitar el almacenamiento y el manejo.
- Promover una mejor utilización del equipo de transporte.
- Brindar protección al producto.
- Promover la venta del producto.
- Cambiar la densidad del producto.
- Facilitar el uso del producto.
- Proporcionar valor de reutilización para el cliente.

No todos estos objetivos pueden alcanzarse mediante la dirección de logística. Sin embargo, cambiar la densidad del producto y el embalaje protector son motivos de ocupación en esta materia. Ya se ha comentado la necesidad de cambiar la densidad del producto para lograr costos de logística más favorables.

2.3.3 Fijación del Precio del Producto

Además de la calidad y el servicio, el precio también representa el producto para el cliente. Aunque por lo general la empresa logística no es directamente responsable de fijar la política de precios, tiene influencia en estas decisiones. Esto es porque el precio del producto con frecuencia tiene relación con la geografía y porque los precios de incentivo a menudo están sujetos a estructuras de tarifas de transporte.

La fijación de precios está limitada a métodos de fijación de precios relacionados geográficamente, y a promover los acuerdos de la fijación de precios que se derivan de los costos logísticos.

Métodos geográficos de fijación de precios: Los clientes no están concentrados en un único punto para la mayoría de los proveedores, sino que en general se hallan por amplias zonas. Esto significa que el costo total de distribuirles los productos varía con su ubicación. La opción de un método de fijación de precios depende en parte de equilibrar el detalle en la estructura de fijación de precios con los costos de administrado. Hay un número limitado de categorías que definen la mayor parte de los métodos de fijación geográfica de precios. Estas categorías de fijación de precios son LAB (libre a bordo/fob, free on board), por zona, sencilla o uniforme, ecualización del flete, y desde un punto base.

2.3.4 Componentes Básicos del Costo Logístico

Dentro de los costos que se deben de contemplar en la logística, se tienen los costos de:

- Stock: inversión en stock y costos financieros del mismo. Hay que añadir los costos ocultos tales como: obsolescencia, roturas, seguros...
- Almacenaje
- Preparación de pedidos
- Transporte; tanto de larga distancia como capilar
- Envase y embalaje
- Sistemas de distribución

A la hora de diseñar una estrategia de costos logísticos se puede establecer una serie de recomendaciones generales (Figura 4). Definimos cinco principios:

1. Planificación del costo total; visión de conjunto que luego se particulariza.
2. Costos individualizados, frente a costos medios.
3. Nivel de calidad que se desea conseguir.
4. Minimización del costo fijo.
5. Descomposición en subsistemas y relaciones entre ellos

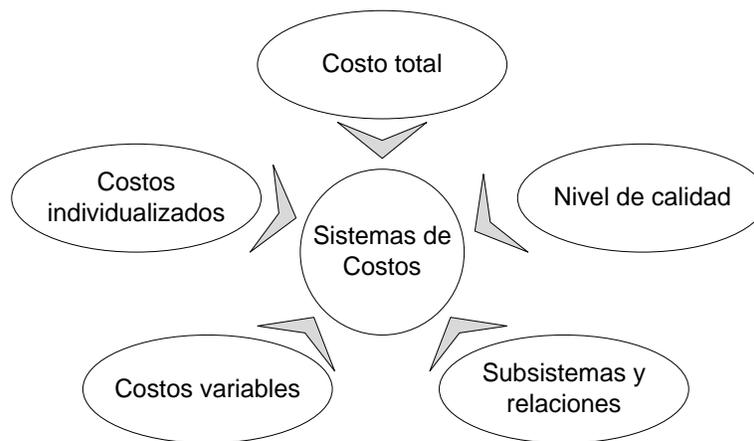


Ilustración 2.4. Sistema de costos

2.4 Fundamentos del transporte

La transportación generalmente representa el elemento individual más importante en los costos de logística para la mayoría de las empresas. Se ha observado que el movimiento de carga absorbe entre uno y dos tercios de los costos totales de logística. Por ello, el responsable de logística necesita comprender bien los temas de transportación.

El enfoque se encuentra en las instalaciones y servicios que constituyen el sistema de transporte, y en las tarifas (costos) y desempeño de los distintos servicios de transporte que un administrador puede seleccionar. En específico, deseamos analizar las características de las alternativas del servicio de transportación que llevan a un desempeño óptimo, que es lo que compra el usuario de un sistema de transportación.

2.4.1 Importancia de un Sistema Eficaz de Transporte

Un sistema eficiente y económico de transporte contribuye a una mayor competencia en el mercado, a mayores economías de escala en la producción y a la reducción de precios en bienes. Dentro de la importancia que debe seguir la empresa logística para la elección eficaz del transporte esta:

- **Mayor competencia:** Con las mejoras en el sistema de transporte, los costos reducidos para productos en mercados distantes pueden ser competitivos contra otros productos que se venden en los mismos mercados. Además de impulsar la competencia directa, el transporte de bajo costo y de alta calidad también impulsa una forma indirecta de competencia al hacer que los bienes estén disponibles en un mercado que normalmente no podría solventar el costo de transportación.
- **Precios reducidos:** La transportación de bajo costo también contribuye a los precios de producción reducidos. Esto ocurre no sólo debido a la competencia creciente en el mercado, sino también porque el transporte es un componente del costo junto con la producción, venta y otros gastos de distribución que componen el costo agregado del producto. Al volverse más eficiente la transportación, igual que al ofrecer un desempeño mejorado, la sociedad se ve beneficiada con un mayor nivel de vida.

2.4.2 Opciones de Servicio y sus Características

El usuario de transportación tiene una amplia gama de servicios a su disposición que giran alrededor de cinco modalidades o modos básicos: marítimo, ferroviario, por camión, aéreo y por ductos o conducto directo. Un servicio de transporte es un conjunto de características de desempeño que se adquieren a determinado precio. La variedad de servicios de transportación es casi ilimitada. Las cinco modalidades se pueden usar combinadas, pueden utilizarse agencias de transportación, asociaciones de expedidores y corredores para facilitar estos servicios o se puede utilizar de manera exclusiva un solo modo de transportación. Entre estas opciones de servicio, el usuario elige un servicio o combinación de servicios que proporcione el mejor balance entre la calidad del servicio ofrecido y el costo de tal servicio.

Como auxilio en la resolución del problema de elección del servicio de transportación, éste debe ser visto en términos de características básicas para todos los servicios, como: precio, tiempo de tránsito promedio, variación del tiempo de tránsito, y pérdidas y daños. Estos factores parecen ser los más importantes para los responsables de la toma de decisiones. Se presume que el servicio está disponible y puede ser suministrado con una frecuencia que lo hace atractivo como una opción posible de servicio.

Precio

El precio (costo) del servicio de transporte para un consignatario será simplemente la tarifa de transporte de línea para el desplazamiento de bienes y cualquier cargo accesorio o terminal por servicio adicional proporcionado. En el caso de servicio por contrato, la tarifa cargada para el desplazamiento de bienes entre dos puntos más cualquier cargo adicional, como recoger la mercancía en el origen, la entrega en el destino, el seguro o la preparación de bienes para el envío, constituirán el costo total de servicio. Los costos relevantes incluyen rubros como combustible, mano de obra, mantenimiento, depreciación del equipo y costos administrativos.

Tiempo de tránsito y variabilidad

El tiempo de entrega (en tránsito) se refiere por lo general al tiempo promedio de entrega que le toma a un envío desplazarse desde su punto de origen a su destino. Los distintos modos de transportación varían según la posibilidad de proporcionar una conexión directa entre los puntos de origen y destino. Sin embargo, para propósitos de comparación del desempeño del transportista, es mejor medir el tiempo de tránsito puerta a puerta incluso si está implicado más de un modo. Aunque el movimiento principal de un envío pueda ser por ferrocarril, la recolección y la entrega local se hacen por lo general por camión si ningún apartadero ferroviario está disponible en los puntos de origen y de destino del embarque.

Pérdidas y daños

Los transportistas comunes tienen la obligación de desplazar la carga con una rapidez razonable y de hacerlo con cuidado razonable con el fin de evitar pérdidas o daños. Esta posibilidad se aminora si la pérdida y el daño son resultado de un desastre natural, incumplimiento del

consignatario u otras causas fuera del control del transportista. Aunque los transportistas, bajo adecuada presentación de los hechos por parte del consignatario, asuman la pérdida directa sustentada por el consignatario, existirán ciertos costos imputados que el consignatario deberá enfrentar antes de hacer una selección del transportista.

Los envíos demorados o bienes que llegan en pésimas condiciones implicarán inconvenientes para el cliente o tal vez costos de inventario más altos que surgen de un mayor número de inventarios agotados o pedidos con retraso cuando el inventario de reabastecimiento anticipado no se recibe como lo planeado. El proceso de reclamación toma tiempo para reunir los hechos pertinentes, consume esfuerzo por parte del consignatario para preparar la forma de reclamación adecuada, congela capital mientras la reclamación está en proceso y en ocasiones implica un gasto considerable si la reclamación puede resolverse sólo mediante acción de la corte.

2.4.3 Opciones de Servicio Sencillo

Cada uno de los cinco modos básicos de transportación ofrece sus servicios en forma directa al usuario. Esto contrasta con el uso de un "intermediario de transportación", como un agente transportista, quien vende servicios de transportación pero por lo general no posee (ni en menor medida) capacidad de desplazamiento de transporte de línea. El servicio de modo simple también se compara con los servicios que implican dos o más modos individuales de transporte.

Ferrocarril

El ferrocarril es un transporte de larga distancia y baja velocidad para materias primas y productos manufacturados de bajo valor que prefiere desplazar tamaños de envío de al menos un vagón completo. El servicio de ferrocarril existe en dos formas legales: el transportista común o la propiedad privada. El transportista común vende sus servicios de transportación a todos los consignatarios y está guiada por las regulaciones económicas y de seguridad de las agencias gubernamentales apropiadas. Los transportistas privados son propiedad del consignatario con la intención común de servir sólo al propietario. Debido al ámbito limitado de las operaciones de transportistas privados, no se requiere ninguna regulación económica. Casi todo el movimiento ferroviario es del tipo de transportista común.

Camión

El transporte por camión es un servicio de transportación de productos semiterminados y terminados con una longitud de carga promedio de recorrido de 1,150 km para un servicio menor que un camión de carga y de 460 km para camión de carga. Las ventajas inherentes del transporte por camión son su servicio puerta a puerta, que implica que no hay carga o descarga entre el origen y el destino, como sucede por lo general para las modalidades por ferrocarril y avión; su frecuencia y disponibilidad de servicio; y su velocidad y conveniencia del puerta a puerta.

Avión

El transporte aéreo ha sido considerado por un mayor número de consignatarios para servicio regular. El atractivo del transporte aéreo es su rapidez origen-destino sin igual, en especial a través de largas distancias. La magnitud promedio de un transporte de carga es de 1,611 km. Los aviones comerciales tienen velocidades de crucero entre 880 y 940 km por hora, aunque la velocidad promedio de aeropuerto a aeropuerto sea algo menor que la velocidad de crucero debido al tiempo de taxeo (mover la aeronave hacia la pista) y de espera de cada aeropuerto y al tiempo necesario de ascenso y descenso desde la altitud de crucero.

La confiabilidad y disponibilidad del servicio aéreo puede ser clasificada como buena bajo condiciones de operación normales. La variabilidad del tiempo de entrega es baja en magnitud absoluta, aunque el servicio aéreo es muy sensible a desperfectos mecánicos, condiciones atmosféricas, y congestión de tráfico. La variabilidad, cuando se compara con los tiempos promedio de entrega puede clasificar al transporte aéreo como uno de los modos menos confiables.

Barco

El servicio de transportación marítima está limitado en su alcance por muchas razones. El servicio de aguas nacionales se confina al sistema de caminos acuíferos en tierra, el cual requiere que los consignatarios estén ubicados sobre los caminos acuíferos o utilicen otro modo de transporte en combinación con éste. Además, el servicio marítimo es en promedio más lento que el ferrocarril. La disponibilidad y confiabilidad del servicio acuífero es influida de manera importante por el clima. La capacidad y manejo se están incrementando a medida que se

desarrollan nuevos barcos, como buques cargueros, y por mejoras como la navegación mediante satélite con radar, refinados buscadores de profundidad y servicio de piloto automático a toda hora.

Los servicios marítimos se proporcionan en todas las formas legales, y la mayor parte de las mercancías enviadas por agua se desplazan libres de regulación económica. Fuera del manejo de carga de mercancías, los transportistas por agua, en especial aquellos en servicio extranjero, desplazan algunas mercancías de alto valor. Esta carga se mueve en contenedores en barcos adecuados para éstos, para reducir el tiempo de manejo, para afectar la transferencia intermodal y para reducir las pérdidas y daños. Los costos por pérdidas y daños que resultan de la transportación por agua se consideran bajos en relación con otras modalidades, debido a que el daño no preocupa tanto para cargas de productos de bajo valor y de granel, y las pérdidas debido a retrasos no son graves (por lo general se mantienen grandes inventarios por los compradores).

2.4.4 Transportación Internacional

La transportación económica ha permitido que las compañías locales tomen ventaja de las diferencias de tarifas de mano de obra en el mundo, para conseguir materias primas que se encuentran geográficamente dispersas y para hacer llegar bienes en forma competitiva a mercados distantes de sus fronteras locales.

Los transportistas marítimos dominan la transportación internacional, con más de 50% del volumen de intercambio en dólares y 99% en peso. El transporte aéreo desplaza 21% del volumen de intercambio en dólares y el resto es transportado por camión y ferrocarril entre los países colindantes.

El dominio de un modo de transporte particular se ve fuertemente afectado por la geografía del país y la proximidad con sus principales socios comerciales. Los países ubicados en islas, como Japón y Australia, deben utilizar modos aéreos y marítimos en gran medida. Sin embargo, muchos de los países miembros de la Unión Europea pueden hacer uso de modalidades de ferrocarril, camión o ductos.

La elección de rutas se vuelve mucho más restringida que para desplazamientos nacionales, ya que los bienes deben desplazarse a través de un número limitado de puertos y puntos aduanales para salir o ingresar a un país. Aunque esto puede hacer más sencilla y obvia la asignación de rutas en comparación con los movimientos nacionales, los problemas que surgen por los requerimientos legales del desplazamiento de bienes entre dos o más países y por la mayor limitación de la responsabilidad de los transportistas internacionales en comparación con los nacionales puede hacer que el desplazamiento internacional sea más complejo.

Los gastos, tarifas, aranceles e impuestos del cliente son cuotas que los gobiernos imponen sobre los bienes importados. Éstos con frecuencia se vuelven gravosos para el consignatario, quien puede ver como una desventaja pagar aranceles al país importador en el momento y en la forma en que los bienes se reciben para importación, y el consignatario podría querer utilizar la mano de obra del país importador o su ubicación estratégica para fabricación y almacenamiento, pero tal vez encontraría que esto no es económico debido a los aranceles. Las zonas de comercio exterior, o puertos libres, eliminan esta desventaja para beneficio tanto del país consignatario como el importador. No existe un equivalente directo de la zona de comercio en el comercio local.

Otra característica distintiva de la transportación internacional es el número y variedad de intermediarios, o agentes, que pueden apoyar al consignatario o al comprador involucrado en la transportación internacional. Estos incluyen agentes aduanales, agentes transportistas internacionales, comerciantes, exportadores, agentes exportadores, comisionistas exportadores, comisionistas importadores, mayoristas (o intermediarios), corredores, departamentos internacionales de bancos y similares. Cuando se utilizan agentes, éstos ofrecen más servicios que sólo la transportación. Manejan los envíos a través de las fronteras. Esto puede incluir la preparación del papeleo para las aduanas, la coordinación de las inspecciones aduanales, el almacenamiento y consolidación del envío, la optimización de la carga, y el rastreo del envío. Sin embargo, las empresas con importante actividad internacional pueden establecer grupos especiales dentro de su propio departamento de tráfico para manejar los asuntos de transportación internacional.

2.4.5 Características del Costo de Transporte

El precio que deberá pagar por los servicios de transportación va aunado a las características de costos de cada tipo de servicio. Debido a que cada servicio tiene distintas características de costos, bajo un conjunto dado de circunstancias existirán ventajas potenciales de tarifas de un modo que no podrán ser efectivamente igualadas por otros servicios.

Costos variables y fijos

Un servicio de transportación incurre en varios costos, como mano de obra, combustible, mantenimiento, terminales, carreteras, administración y otros. La mezcla de costos puede dividirse arbitrariamente en aquéllos que varían con los servicios o el volumen (costos variables) y los que no lo hacen (costos fijos). Naturalmente, todos los costos son variables si se considera un tiempo suficientemente largo y un volumen suficientemente grande. Sin embargo, para propósitos de fijación de precios del transporte, resulta útil considerar los costos que son constantes durante el volumen "normal" de operación del transportista como fijos. Todos los demás costos se tratan como variables.

Características por Transportación por carretera

Los costos fijos de los transportistas son los menores de cualquier transportista porque ellos no son dueños de las vías sobre las que operan, el tractor-remolque representa una pequeña unidad económica, y las operaciones de terminal no requieren de un equipo costoso. Por otro lado, los costos variables tienden a ser altos debido a que la construcción y mantenimiento de las autopistas se cobran a los usuarios en forma de impuesto de combustible, peaje e impuestos por la relación peso-kilometraje.

Los costos del transporte por camiones principalmente se descomponen en los gastos de terminal y los gastos de transporte de línea. Los gastos de terminal, los cuales incluyen la recolección y el envío, el manejo de plataforma, y la facturación y cobranza, representan 15 a 25% de los gastos totales de este tipo de transportación. Estos gastos, sobre una base de dólares por tonelada, son altamente sensibles a los tamaños de envío por debajo de los 900 a 1,350 kg. Los gastos de terminal para los envíos mayores de 1,350 kg continúan descendiendo a medida que los costos de recolección, entrega y manejo se distribuyen sobre mayores tamaños de envío.

2.4.6 Documentación de Transportación Nacional

Los tres tipos de documentos básicos en la transportación nacional de carga son: conocimiento de embarque, factura de transporte y reclamación de carga. La transportación internacional cuenta con éstos y muchos otros.

Conocimiento de embarque

El conocimiento de embarque es el documento clave sobre el que se desplaza la carga. Es un contrato legal entre el consignatario y el transportista para el desplazamiento de una carga designada con razonable rapidez hacia un destino específico, para que arribe sin daños. De acuerdo con Taff (1984), el conocimiento de embarque tiene los tres propósitos siguientes:

1. Funciona como recibo para los bienes, sujeto a las clasificaciones y tarifas que se encontraban en vigor a la fecha en que se emitió el conocimiento. Certifica que la propiedad descrita en el conocimiento de embarque está en orden excepto si se indica lo contrario. Tanto el consignatario como un agente por parte del transportista deben firmar el conocimiento de embarque, y un transportista no puede evadir su responsabilidad porque no haya emitido un recibo o conocimiento de embarque.
2. Funciona como contrato de flete... [e]... identifica las partes contratantes y establece los términos y condiciones del acuerdo.
3. Funciona como evidencia documental de propiedad. Sin embargo, es necesario precisar esta aseveración. Aunque esto es cierto de un conocimiento de embarque negociable, en el caso de un conocimiento de embarque directo, la persona que tenga posesión del conocimiento de embarque directo puede tener propiedad de los bienes. Sin embargo, esto dependerá de los hechos en el caso particular. Cuestiones como los términos de la venta influyen para establecer la propiedad de los bienes cubierta por el conocimiento de embarque directo.

Factura de transporte

El conocimiento de embarque por lo general no contiene información sobre los cargos de transporte, aunque algunas formas modificadas sí incluyen estos cargos. Con mayor frecuencia, los cargos aparecen en un documento diferente, denominado por lo común como factura de transporte, la cual (una factura con los cargos del transportista) contiene, además de los cargos

por transporte, mucha de la misma información que un conocimiento de embarque, como el origen y destino del envío, cantidad enviada, producto y personas involucradas.

Los cargos de transporte pueden pagarse por anticipado por parte del consignatario o cobrados al mismo. Los términos del crédito varían, dependiendo del transportista involucrado. Los transportistas de camiones deben presentar a los consignatarios las facturas de transporte en siete días y los consignatarios tienen hasta siete días para pagar una vez recibida la factura. Las agencias de transporte pueden extender crédito hasta por siete días.

Reclamaciones de carga

En general se realizan dos tipos de reclamaciones contra los transportistas. El primero surge de las responsabilidades legales como transportista general y el segundo debido a sobrecargos.

Reclamaciones por pérdida, daños y retraso: Un transportista general tiene la responsabilidad de desplazar la carga con "razonable rapidez" y sin pérdida o daño. El conocimiento de embarque específicamente define los límites de la responsabilidad del transportista. Las pérdidas debidas a retrasos "no razonables" o el incumplimiento de las fechas garantizadas son recuperables hasta el grado de reducción del valor directamente resultante del retraso.

Sobrecargos: Una reclamación contra un transportista por sobrecargo se genera a partir de alguna forma de facturación incorrecta, como la aplicación de una clasificación incorrecta, no utilizar las tarifas correctas, el uso de distancias incorrectas, errores aritméticos simples, cobros duplicados de los cargos de transporte, errores al determinar los pesos de los artículos, y diferencias en la interpretación de las reglas y tarifas.

2.4.7 Documentación de Transporte Internacional

Una característica que distingue a la transportación internacional del movimiento nacional es la cantidad de documentos requerida para las importaciones y exportaciones. A continuación se presenta una lista de los documentos más populares y sus propósitos.

Exportación

- Conocimiento de embarque. Recibo por el cargamento y contrato para la transportación entre el consignatario y el transportista.
- Recibo de plataforma. Utilizado para transferir la responsabilidad por el cargamento entre transportistas nacionales e internacionales.
- Instrucciones de entrega. Proporciona instrucciones específicas para el transportista interior con respecto de la entrega de los bienes.
- Declaración de exportación. Exigida por el Departamento de Comercio de Estados Unidos como un documento fuente para estadísticas de exportación.
- Carta de crédito. Documento financiero que garantiza el pago al consignatario por el cargamento que se transporta.
- Factura consular. Utilizada para controlar e identificar bienes enviados a determinados países.
- Factura comercial. Factura de los bienes del vendedor al comprador.
- Certificado de origen. Utilizado para asegurar al país que adquiere con precisión el país en el que los bienes se produjeron.
- Certificado de seguro. Asegura al consignatario que se proporciona el seguro sobre los bienes mientras estén en tránsito.
- Carta de transmisión. Lista de las particularidades del envío y un registro de los documentos que se transmiten, junto con las instrucciones para la disposición de los documentos.

Importación

- Aviso de llegada. Informes de la fecha estimada de arribo del envío, junto con algunos detalles del envío.

- Ingreso de aduanas. Número de documentos que describen la mercancía, su origen y aranceles que ayudan a agilizar el despacho de los bienes a través de las aduanas, con los pagos inmediatos de aranceles o sin ellos.
- Certificado del transportista y orden de liberación. Certifica ante las aduanas al propietario o consignatario del cargamento.
- Orden de entrega. Emitida por el consignatario al transportista marítimo como autoridad para liberar el cargamento al transportista terrestre.
- Liberación de carga. Evidencia de que los cargos de transporte para el cargamento ya fueron pagados.
- Factura de aduanas especial. Forma oficial solicitada generalmente por las aduanas de Estados Unidos si la tarifa del arancel se basa en el valor, y si el valor del envío excede una cantidad fija en dólares.

2.5 El transporte como un factor de la competitividad sostenida

El mantenimiento de la competitividad en el largo plazo, por ejemplo, la competitividad sostenida, tiene mucho que ver con el acceso a productos en las plantas de fabricación intermedia (materias primas) o en los puntos de venta (productos listos para ser consumidos). Esto significa que la fidelidad a los productos está directamente relacionada con encontrarlos cuando el consumidor los necesita. En resumen, un cliente o un consumidor es fiel a un producto, si y sólo si éste está disponible justo en el lugar y en el tiempo apropiados (JIT), es decir, cuando existe la necesidad. Este hecho se extiende a una gran diversidad de productos, materias primas y partes. En la figura 5 se muestran los costos logísticos y el nivel de accesibilidad a los productos, y la relación entre estos dos parámetros, equilibradas por una curva de función pérdida.

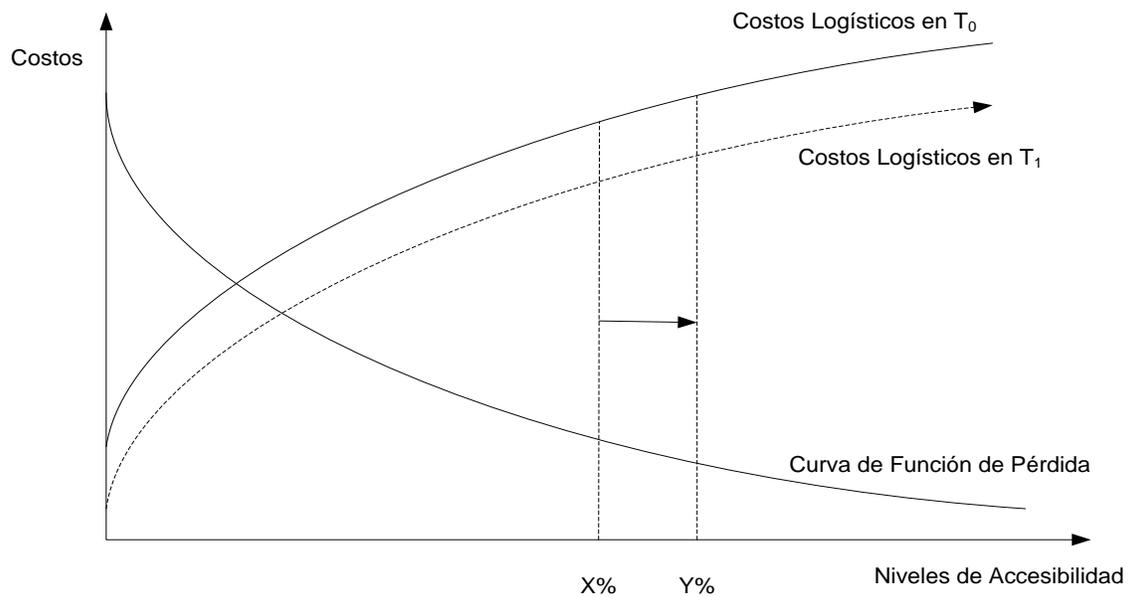


Ilustración 2.5. Niveles de accesibilidad frente a costos logísticos

Considerado el hecho de que la competitividad depende de la accesibilidad de los productos, en la figura 5 se introducen aspectos importantes que explícitamente llevan al transporte a desempeñar un papel importante dentro de los siguientes contextos:

Nivel de accesibilidad

Porcentaje de tiempo que los puntos de venta están abiertos y las plantas listas para producir, comparado con el tiempo que los productos y las materias primas están disponibles en esos lugares.

Curvas relacionadas con el nivel de accesibilidad

Hay dos curvas relacionadas con el nivel de accesibilidad. La primera es la función pérdida, en la que cuanto más alto es el nivel de accesibilidad, más bajas son las penalidades de costos. De acuerdo con Taguchi (2004), esta pérdida representa una tasa creciente basada en la siguiente fórmula:

$$L = K (y - m)^2$$

Donde:

L = pérdida en dinero por unidad de producto

y = valor del acceso al producto variable. En transporte, medido por fechas de entrega, frecuencia de stocks, tiempo de tránsito, servicios de recolección y entregas, entre otros.

m = valor meta del acceso al producto variable

K = constante que depende del posicionamiento estratégico del producto en el canal de distribución

La segunda curva representa los costos logísticos en un espectro dado: cuanto más alto sea el nivel de accesibilidad, más altos serán los costos logísticos, que abarcan aquí también los costos de transporte. Esto implica servicios de transporte de un modo tal que mayor accesibilidad de la infraestructura genera más entregas, menor volumen, un embalaje de transporte adaptado al cliente y otros temas relacionados.

Objetivo del transporte

El objetivo del transporte en la logística debe alcanzar un nivel de servicio de acuerdo a:

- Rapidez – plazo
- Calidad (temperatura, sin golpes ni manchas, etc.)

También debe de cumplir con la minimización de costos de distribución física:

- Directos: pagado al transportistas
- Indirectos: reclamaciones, administración

Tasa de cambio del nivel de accesibilidad

Cada producto debería tener niveles de accesibilidad más altos (digamos de X% a Y%), de modo que la curva de la función pérdida se toque en su punto más bajo posible. Al mismo tiempo, todas las compañías deberían poder usar herramientas operativas para empujar la curva de costos logísticos hacia abajo, pues cambiar la tendencia de la curva es casi imposible. Es decir, si los costos logísticos van a ser altos, más alto es el nivel de accesibilidad; el desafío es reducir esos costos cambiando la curva hacia abajo, esto es, hacia relaciones costo-beneficio más aceptable.

Un tema importante para la competitividad sostenida es exactamente el nivel de accesibilidad. Esto significa que una compañía es competitiva y se mantiene a través del tiempo si el producto es altamente accesible para el consumo. Sin embargo, esta accesibilidad cuesta cada vez más en términos de logística y, en su caso, de transporte. Entonces, éste será el factor de competitividad sostenido cuando la compañía tiene que decidir si gastar más o menos en servicios de transporte. Y los costos de éste serán más altos de acuerdo con las distancias entre las áreas de producción y los sitios de distribución y consumo.

Esta observación lleva al tema de la ubicación, que marca la importancia estratégica y de precios del transporte. Con el casi irrestricto flujo mundial de mercaderías y servicios, establecer instalaciones de producción es más una cuestión de incentivos gubernamentales, de obstáculos generados por el personal, estructura de salarios, cercanía con el mercado o fuentes de suministro, entre otras cuestiones. Al principio, importa la presencia de redes de transporte altamente operadas a un nivel mínimo; mover mercaderías en contenedores, por ejemplo, simplemente garantiza la seguridad y la flexibilidad de la manipulación del producto en casi todas las redes de transporte.

Movimientos en contenedores, empaques de pallets e instalaciones intermodales ciertamente crean especialización del trabajo, lo que reduce los costos de transporte. Esta reducción de costos provoca el desarrollo del mercado y de los sitios de producción, lo cual hoy en día resulta en un muy atractivo grado de libertad para seleccionar los sitios de producción.

Las herramientas de transporte no son el problema. El problema es la rapidez del tiempo-en-tránsito y cómo el transporte puede colaborar para reducir los ciclos de pedidos y, desde ciertas perspectivas temporales, agregar valor gracias a todos los servicios. Hay muchas maneras de agregar valor por medio de servicios de transporte; el contexto de valor agregado se presenta en la figura 6.

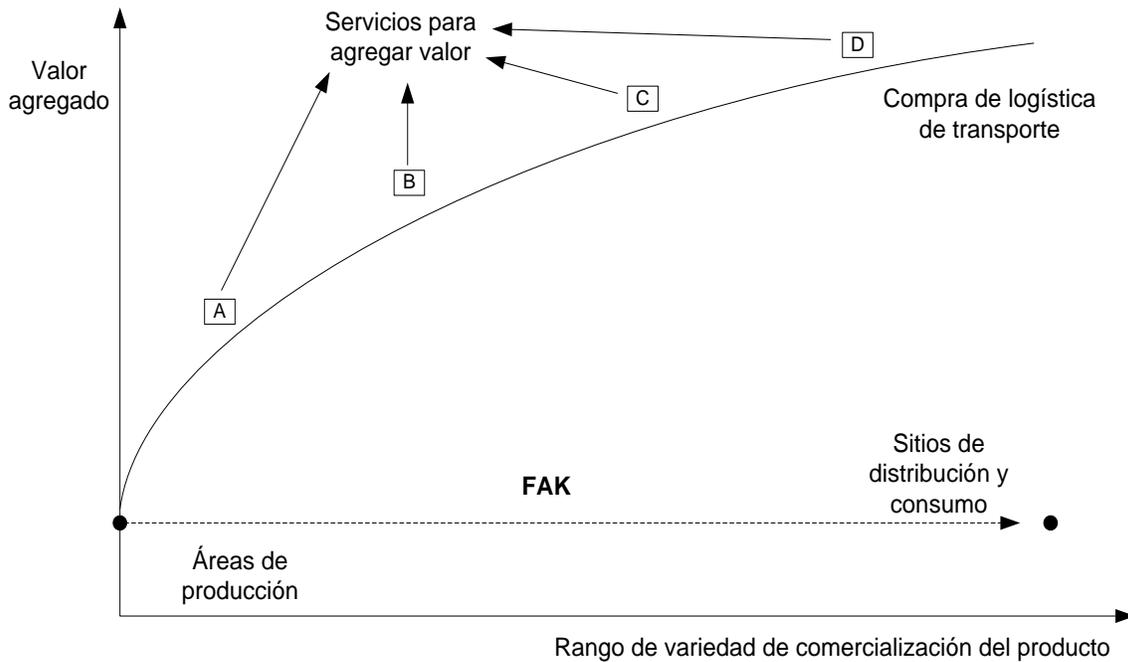


Ilustración 2.6. El transporte como medio para agregar valor

En ella, la línea punteada es una función lineal; esto es, cuando el transporte mueve mercancías de un punto a otro. Entonces, el valor agregado se mantiene mediante los cambios espaciales desde el área de producción hacia los sitios de distribución y consumo. Además, este valor depende en gran medida de las negociaciones de la carga. Es decir, casi no se puede agregar valor a lo largo del camino.

Por otro lado, la otra línea muestra que si las logísticas de transporte van a ser negociadas, entonces agregar valor es un tema de socios de transporte confiable y elaborado, en un ámbito de alianzas estratégicas. En resumen, comprar logística de transporte es equivalente a adquirir un incremento de valor para los productos. Es decir, significa dar valor a los clientes y a los consumidores como oposición al solo acto de mover, y cuánto valor se puede agregar debido al transporte depende de cuán estratégico es el tiempo-en-tránsito y cuán importantes son los procesos de manipulación a través de la distancia que separa las áreas de producción de los sitios de distribución y consumo.

Si regresamos a las decisiones de ubicación ahora desde un punto de vista más estratégico, demuestra que el número de servicios que agrega valor en la logística de transporte depende de varios parámetros y rangos, tales como:

- a) **Distancia** desde el lugar de producción hasta los sitios de distribución y consumo. Los movimientos internacionales demandan medios de transporte aptos para contenedores y productos fraccionados, de modo que el producto final no esté sujeto a nuevos trabajos debido a procesos de transferencia y manipulación. Por otro lado, el corto acarreo requiere empaque final y tecnologías apropiadas de transporte, de tal modo que el ciclo de orden no sea negativamente influido por la manipulación intermedia de carga.
- b) **Características del producto.** Cada producto demanda diferentes habilidades de manejo y sistemas que influyen directamente en la provisión de servicios de transporte. En este contexto, transportar empaque (herramientas y características de empaque que corresponden al producto que habrá de ser transportado) requiere más y más habilidades de manejo, de tal manera que la manipulación de la carga no cause el deterioro del producto. Por otro lado, la carga a granel debe ser movida con grandes equipos de transporte en los cuales el volumen importa más que el empaque y el tiempo.
- c) **Tiempo en tránsito.** La velocidad para reducir el tiempo-en-tránsito es directamente proporcional a los medios de transporte y equipo. El transporte se ha utilizado para facilitar estrategias de suministro, en tanto que las reducciones de inventario tienen lugar en los sitios de distribución y consumo. El transporte también se utiliza para facilitar el acomodo de los paquetes listos para consumir, cuando se han tomado decisiones de no parar el flujo hasta el mostrador de ventas en el área minorista.
- d) **Servicios adicionales.** Finalmente, éstos se requieren para garantizar un fácil manejo tanto en los centros de producción como de distribución. Así, los servicios de transporte deben facilitar el acceso y la movilidad en las áreas donde el congestionamiento puede provocar interrupciones en el flujo de los productos.

El transporte debe considerarse como un tema crucial en la competitividad corporativa, porque puede ser una barrera o una herramienta para agregar valor. Todo depende del modo en que las compañías perciban esta actividad. Si el transporte se ve como un simple requisito operacional,

entonces la subcontratación tendrá lugar de todos modos y las consecuencias no pueden predecirse. Por el contrario, si se lo considera como parte de la estrategia para mantener la competitividad, entonces debe hacerse una lista de los servicios adicionales a fin de evaluarlos.

Sistemas de transporte como parte de la logística.

Los clientes demandan algo más que precio y calidad cuando se llega a los servicios de transporte. En la mayor parte de los mercados, estos servicios son la última frontera para diferenciar una cadena de producción de otra. En gran medida, la competitividad de algunas compañías depende de la rapidez con que pueda entregar sus productos, materias primas y partes al consumo, y de la capacidad que tiene para abastecer líneas de producción o centros de distribución. El transporte debe apreciarse como una herramienta fundamental para mejorar la competitividad. Por ello, algunas características son de suma importancia, tales como los que se muestran en la siguiente tabla:

Cuadro 2.1 Características importantes del transporte, glosario en inglés-español

Reduced time-in-transit	Tiempo-en-transito reducido
Tracking Availability	Disponibilidad de localización
Consolidated Routing	Ruteo consolidado
Accessibility and Network Control	Control de sistemas y accesibilidad
Stowability	Capacidad de almacenamiento (capacidad del vehículo de ser llenado óptimamente)
Liability Availability	Disponibilidad de riesgo
Containerization shipment levels	Nivel de embarque de contenedores
Intermodal adaptability	Adaptabilidad intermodal
Operations management	Administración de operaciones

Entre los muchos objetivos que resultan en valor agregado mediante el transporte, los cuales incluyen las características mencionadas, se muestran algunos en la figura 7.

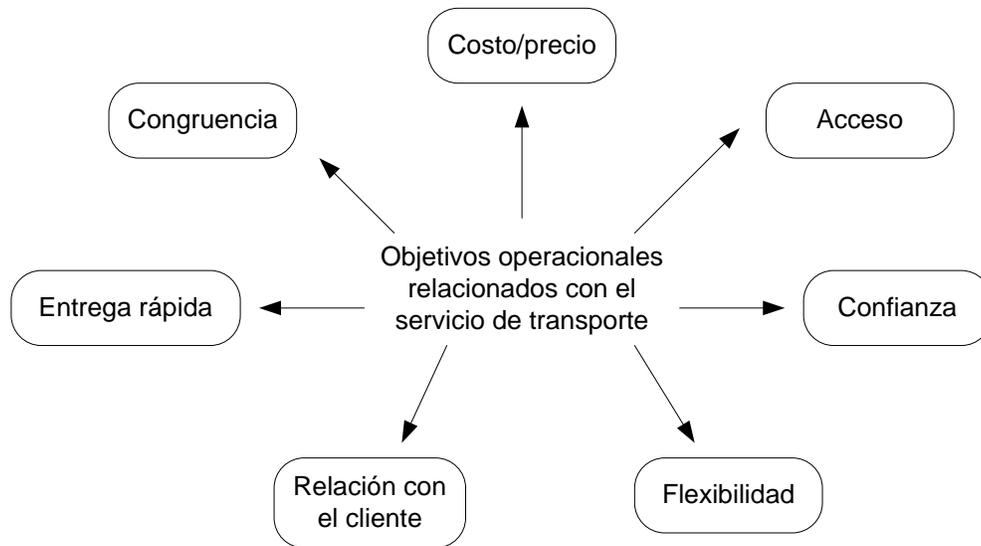


Ilustración 2.7. Ciertos objetivos operacionales agregan valor mediante el transporte.

Congruencia. Los servicios de transporte deben ofrecerse sin demasiada variabilidad, así como estar previamente planeados y estandarizados para proveer procesamiento computarizado, recolección, agenda de entrega, obligaciones del producto y tasas de carga adaptadas al cliente, todo ello sin cambios diarios. Los productos también tienen que entregarse a tiempo y llegar a su destino en las mismas condiciones que tenían en el sitio de producción. Además, con respecto al tiempo, deben mantener patrones de operaciones claros y reconocidos en el largo plazo, de tal modo que los clientes puedan comprar basados en una percepción consolidada de valor.

Entrega rápida. Las compañías de transporte, si quieren desempeñar la importante función de operadores logísticos, deben proveer tiempo-en-tránsito corto el cual es directamente proporcional a la habilidad de los transportistas para proveer tiempo de recolección, agenda de ruteo, localización de la carga, rapidez de manipulación en las instalaciones del cliente, rapidez de retroalimentación cuando surgen problemas de entrega y rapidez en la entrega.

Relación con el cliente. Las compañías de transporte deben basar sus relaciones con el cliente en estrategias especiales. El contacto de transportistas con clientes debe llevarse a cabo con atención y cordialidad en todo momento. Algunos departamentos participan especialmente en este proceso de agregar valor mediante la relación con el cliente.

Flexibilidad. Las compañías de transporte deben ser capaces de proveer servicios adaptados al cliente, es decir, adecuados a su nivel y a las características de sus percepciones. Proveer ese servicio adaptado al cliente en el transporte, que no es otra cosa que agregarle valor, incluye: flota adaptada, recolección fuera de agenda, horas de entrega especialmente diseñadas y empaque de transporte adaptado.

Confianza. Las compañías de transporte deben estimular y mantener la confianza del cliente para poder establecer alianzas estratégicas y, en consecuencia, conservarlos en el largo plazo. En países desarrollados, otro factor de riesgo que genera confianza en los clientes se relaciona con los productos con altas tasas de robos. La confianza en las compañías de transporte está construida sobre la provisión de servicios que representan menores riesgos de pérdidas financieras durante las operaciones de transporte.

Acceso. Sobre todo en áreas metropolitanas, es fundamental que las compañías de transporte cuenten con una red de control, de modo que los puntos de transbordo estén distribuidos y, al mismo tiempo, cercanos a clientes y consumidores. Cuanto más elaborada y perfeccionada sea la red controlada por la empresa de transporte, habrá mayor cantidad de accesos de provisión a los centros de distribución y consumo, lo que genera un mayor nivel de accesibilidad a los productos.

Costo-precio. Los servicios de transporte dependen en gran medida de ciertos factores para lograr competitividad en costo y precio. Por lo tanto, las compañías de transporte deben prestarles atención para que no afecten negativamente las estructuras de costo y precio. Entre estos factores se encuentran el grado de competencia intermodal, la naturaleza y magnitud por la cual las regulaciones públicas afectan al transporte, la estacionalidad de productos y materias primas, si hay o no un equilibrio en la matriz de transporte en un territorio y la ubicación del mercado.

En Latinoamérica, algunas características del transporte son consideradas como la última frontera en la tarea de agregar valor, de acuerdo con la matriz de Slack (et al, 1995), algunas características se escalonan en una posición que seguramente necesita más atención de las compañías de transporte.

2.6 Decisiones sobre el transporte

La transportación es un área de decisiones clave en la mezcla de la logística. Exceptuando el costo de adquisiciones, la transportación absorbe en promedio, un porcentaje más alto de los costos de logística que cualquier otra actividad logística. Aunque las decisiones sobre el transporte se expresan en una variedad de formas, las principales son la selección del modo, el diseño de la ruta, la programación de los vehículos y la consolidación del envío.

2.6.1 Selección de los Servicios de Transporte

La selección de un modo de transporte o la oferta de servicio que incluya un modo de transportación depende de las diferentes características del servicio. McGinnis (1990) descubrió; seis variables clave para elegir un servicio de transporte: 1) tarifas de flete; 2) seguridad o confiabilidad; 3) tiempo en tránsito; 4) pérdidas, daños, procesamiento de quejas y reclamaciones, y rastreo; 5) consideraciones de mercado del consignatario, y 6) consideraciones del transportista. Aunque las tarifas de flete son importantes y pueden ser determinantes de la elección en algunas situaciones, el servicio por lo general sigue siendo más importante. Como dicen Evers (1996) y colaboradores: "La puntualidad y la disponibilidad son muy importantes para cada modo, en tanto que el contacto con la empresa, la conveniencia, la restitución y el costo son de menor importancia". Otros estudios apoyan la misma idea (Lambert et al, 1993, Murphy et al, 1995). Se considera que el servicio de transportación no puede ser elegido si no está disponible, entonces el tiempo en tránsito (velocidad) y la variabilidad del tiempo en tránsito (confiabilidad) quedan como los factores clave para elegir un servicio, seguidos por el costo.

2.6.2 Programación y Diseño de Rutas de los Vehículos

La programación y el diseño de rutas para los vehículos (PDRV) es una extensión del problema básico del diseño de ruta de vehículos. Ahora se incluyen limitaciones reales, como: 1) cada parada puede tener un volumen que tiene que ser recogido además de entregado; 2) pueden usarse múltiples vehículos con diferentes limitaciones de capacidad, tanto en peso como en volumen; 3) se permite un máximo de tiempo de conducción en ruta antes de tomar un periodo de descanso

de al menos 10 horas (restricciones de seguridad del Departamento de Transportes); 4) las paradas pueden permitir recolección y entregas sólo a ciertas horas del día (llamadas momentos oportunos); 5) se puede permitir recolección en una ruta sólo después de haber efectuado las entregas, y 6) se puede permitir a los conductores tomarse breves descansos, o pausas, para comer a ciertas horas del día. Estas limitaciones añaden gran complejidad al problema y frustran nuestros esfuerzos para hallar una solución óptima. Sin embargo, pueden hallarse buenas soluciones a tales problemas si se aplican los principios de una buena programación y diseño de rutas o algunos procedimientos heurísticos lógicos. Considere el problema de programación y diseño de rutas en el que los camiones tienen que empezar en un depósito central, visitar múltiples paradas para hacer los repartos y volver al depósito el mismo día.

Análisis de rutas

Conviene conocer bien el mapa de carreteras y las características de la ruta para elegir la ruta más corta en kilómetros, o la más barata. El conocimiento de las rutas es más interesante a nivel de tráfico internacional. Existen diferentes softwares que permiten analizar rutas nacionales o internacionales bajo diferentes prismas: costos, distancias, consumos, tiempo.

En el tráfico internacional cabe destacar que:

- Puede plantearse diferencias importantes según las rutas para un mismo origen y destino,
- Hay especialidades según destino

La ruta se puede contratar pagando la ida y la vuelta, ya que a veces es difícil encontrar carga de retorno, en este caso el precio del viaje es mayor para el cargador. Para minimizar el impacto negativo de las rutas no rentables la empresa puede efectuar el siguiente análisis:

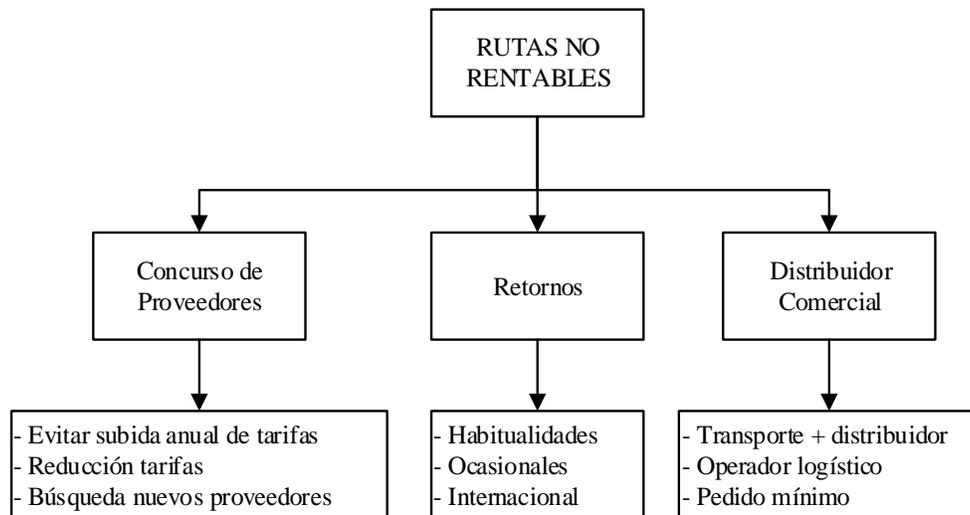


Ilustración 2.8. Análisis de rutas no rentables.

Principios para una buena programación y diseño de rutas

Quienes toman las decisiones, como los despachadores de camiones, pueden avanzar mucho en el desarrollo de buenas programaciones y diseños de rutas por carretera si aplican ocho principios guía, los cuales se resumen a continuación:

1. Cargar los camiones con volúmenes de parada que estén lo más cercanos unos de otros.
2. Las paradas en diferentes días se deberían ordenar de tal manera que formen agrupaciones más estrechas.
3. Construir rutas comenzando con la parada más lejana del depósito.
4. La secuencia de paradas en una ruta por carretera debería formar una figura de lágrima.
5. Las rutas más eficientes se construyen usando los vehículos más grandes disponibles.
6. Las recolecciones deberían mezclarse dentro de las rutas de reparto, en vez de ser asignadas al final de las rutas.
7. Una parada que se halla a gran distancia de una agrupación de ruta es buena candidata para un medio alternativo de reparto.
8. Deberían limitarse las paradas restringidas por momentos oportunos.

Principios como estos pueden enseñarse fácilmente al personal de operaciones con el fin de obtener soluciones satisfactorias, aunque no necesariamente óptimas, para resolver problemas reales de programación y de diseño de ruta. Ellos suministran las líneas directrices para un buen diseño de rutas, aunque el personal de operaciones todavía tiene la libertad para tratar con las

limitaciones no consideradas directamente en la metodología o las excepciones (pedidos urgentes, desviación en carreteras) que pueden ocurrir en cualquier operación por carretera. Los diseños de rutas desarrollados de esta manera pueden ofrecer mejoras sustanciales sobre otros métodos de programación y diseño de rutas no habituales.

Métodos de programación y diseño de rutas

Unas pocas consideraciones prácticas que se necesitan dar para el diseño de la ruta son el momento oportuno, múltiples camiones con diferentes capacidades de peso y volumen, tiempo máximo de conducción permitido en una ruta, diferentes velocidades dentro de distintas zonas, barreras para viajar (lagos, desviaciones, montañas) y tiempos de descanso para el conductor. De entre los muchos enfoques que se han sugerido para manejar problemas tan complejos, examinaremos dos métodos. Uno es sencillo, el método "de barrido" y el otro el método "de ahorros" es más complejo, manejando más consideraciones prácticas y produciendo soluciones de mayor calidad bajo un rango más amplio de circunstancias. También puede encontrarse como:

- 1) Algoritmos constructivos;
- 2) Algoritmos de dos fases;
- 3) Algoritmos de optimización incompleta, y
- 4) Métodos de mejora.

El método "de barrido"

El método "de barrido" puede describirse como sigue:

1. Localizar todas las paradas, incluyendo el depósito, sobre un mapa o cuadrícula.
2. Trazar una línea recta desde el depósito en cualquier dirección. Girar la línea en el sentido de las manecillas del reloj, o en sentido contrario, hasta que intersecte una parada. Hacer la pregunta: Si la parada insertada está incluida en la ruta, ¿se excederá la capacidad del vehículo? Si la respuesta es no, se procede con la rotación de la línea hasta intersectar la siguiente parada. Hacer la pregunta: ¿Excederá la capacidad del vehículo el volumen acumulado? Se usan los camiones más grandes primero. Si la respuesta es sí, se excluye el último punto y se define la ruta. Continuando el barrido de la línea, se empieza una nueva ruta con el último punto que fue excluido de la ruta previa. Se continúa con el barrido hasta que todos los puntos se hayan asignado a las rutas.

3. Dentro de cada ruta se efectúa una secuencia de las paradas para minimizar la distancia. La secuencia puede lograrse aplicando el método de la gota de lágrima o usando cualquier algoritmo que resuelva el problema del "agente viajero".

El método "de barrido" tiene la posibilidad de dar muy buenas soluciones cuando: 1) cada volumen de parada es una pequeña fracción de la capacidad del vehículo; 2) todos los vehículos tienen el mismo tamaño, y 3) no hay restricciones de tiempo en las rutas.

Método "de ahorros"

El objetivo del método de ahorros es minimizar la distancia total viajada por todos los vehículos y minimizar indirectamente el número de vehículos necesarios para atender todas las paradas. La lógica del método es empezar con un vehículo simulado que cubre cada parada y que regresa al depósito. Esto da la distancia máxima para ser experimentada en el problema del diseño de ruta. Después, se combinan dos paradas en la misma ruta para que un vehículo pueda eliminarse y la distancia del viaje se reduzca. Para determinar las paradas que se van a combinar en una ruta, se calcula la distancia ahorrada, antes y después de la combinación. La distancia ahorrada al combinar dos puntos (A y B) que no estén de otra manera en una ruta con cualquier otra parada, se halla restando algebraicamente la distancia de la ruta. El par de paradas con el valor de ahorro más grande se selecciona para la combinación.

2.7 Decisiones sobre la ubicación de instalaciones

La ubicación de instalaciones fijas a lo largo de la red de la cadena de suministros es un importante problema de decisión que da forma, estructura y configuración al sistema completo de la cadena de suministros. Este diseño define las alternativas junto con sus costos asociados y niveles de inversión utilizados para operar el sistema. Las decisiones sobre ubicación implican determinar el número, ubicación y tamaño de las instalaciones que se utilizarán. Estas instalaciones incluyen puntos nodales dentro de la red, como plantas, puertos, proveedores, almacenes, puntos de venta al menudeo y centros de servicio (puntos dentro de la red de la cadena de suministros, donde los bienes temporalmente se detienen en su trayecto hacia los clientes finales).

2.8 Modelo de Transporte

2.8.1 Modelo de Transporte de Coste Mínimo

El problema de transporte es un tipo especial de problema de programación lineal; se conoce como de transporte por que muchas de sus aplicaciones se refieren a determinar la forma óptima de transportar bienes aunque tiene muchas otras aplicaciones que no tienen nada que ver con el transporte como es el caso de la programación de la producción. En su forma general, el problema de transporte, consiste en determinar las rutas a utilizar y las cantidades a enviar de manera que resulte en un costo de transporte mínimo, teniendo nodos de origen con suministros y nodos destino con demandas y conociendo los costos de transporte entre cada uno de los puntos de origen y destino (Medina, 2007).

Aunque el problema de transporte puede resolverse por el método simplex regular, sus propiedades especiales ofrecen un procedimiento de solución más conveniente, que se explica en términos del método simplex (Taha, 1988).

Como solo hay una mercancía, un destino puede recibir su demanda de una o más fuentes. La suposición básica del modelo es que el costo de transporte en una ruta es directamente proporcional al número de unidades transportadas (Taha, 1995).

El modelo de transporte es un problema especial de programación lineal, que sirve como aplicación para la planeación de distribución de bienes y servicios a partir de varios lugares de suministro, hacia varios destinos. Plantea que uno de los objetivos del problema de transporte es minimizar el costo total de transportar ciertos artículos desde algún origen a varios destinos, teniendo en cuenta que la oferta es limitada en los orígenes y se debe satisfacer la demanda en los destinos (Soler, et. al., 2007).

Es necesario identificar cierta información para determinar el programa, como: la demanda de los consumidores, la capacidad de las unidades de producción y el costo de transporte desde cada planta hasta los consumidores.

Ya identificados los datos del problema se puede plantear el modelo. Para plantear un problema de programación lineal es necesario identificar los siguientes elementos: la variable de decisión del problema, la función objetivo, las restricciones lineales y las restricciones de no negatividad. Un destino puede recibir su cantidad demandada de uno o más orígenes.

Suponga que existen m orígenes y n destinos. Sea a_i el número de unidades disponibles para ofrecerse en cada origen $i=(i=1, i=2, \dots, m)$ y sea b_j el número de unidades requeridas en el destino $j(j=1, j=2, \dots, n)$. Sea c_{ij} el costo del transporte por unidad en la ruta (i,j) que une el origen i y el destino j . El objetivo es determinar el número de unidades transportadas del origen i al destino j de tal manera que se minimicen los costos totales de transporte.

Sea x_{ij} el número de unidades transportadas del origen i al destino j ; entonces, el modelo de programación lineal que representa el modelo de transporte es:

Minimizar:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij}x_{ij} \quad \rightarrow \quad \text{Funcion Objetivo}$$

Sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad i = 1,2, \dots, m \quad \rightarrow \quad \text{Restricciones de Oferta}$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad j = 1,2, \dots, n \quad \rightarrow \quad \text{Restricciones de Demanda}$$

Con $x_{ij} \geq 0$ para toda i y para toda j .

A excepción de la cantidad disponible, la asignación de las cantidades de mercancías a cada uno de los destinos no es una restricción. Esto quiere decir, que teóricamente cada uno de los orígenes puede proveer todo, parte o nada de su oferta para satisfacer la demanda de los destinos o centros de consumo (Taha, 1988).

El modelo descrito implica que la oferta total $\sum_{i=1}^m a_i$ debe ser cuando menos igual a la demanda total $\sum_{j=1}^n b_j$. Cuando la oferta total es igual a la demanda total, la formulación resultante recibe el nombre de modelo de transporte equilibrado. En la práctica el modelo puede no estar en equilibrio, sin embargo se puede equilibrar agregando una fuente ficticia, cuando la demanda es mayor que la oferta, o agregando un destino ficticio, si la oferta es mayor que la demanda (Taha, 1995).

Para resolver este tipo de problemas de transporte se han desarrollado algoritmos o procedimientos especiales a partir del Método Simplex de Programación Lineal.

2.8.2 Procesamiento de la Información para el Mercado Cerrado y Abierto.

El primer modelo a desarrollar es el modelo de mercado cerrado, donde solo se considera la producción y consumo nacional. Para la formulación del modelo se requiere conocer las variables de decisión como es la función objetivo y las restricciones de oferta y demanda. Para definir la función objetivo deben conocerse todos los costos de transporte de cada uno de los orígenes a cada uno de los destinos. En las restricciones de oferta, los orígenes y cantidades disponibles y, en las demanda, los destinos y las cantidades demandadas.

Para el modelo de transporte, las fuentes de información se obtuvieron de fuentes estadísticas y bases de datos consultadas vía internet como el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA-SIAP) de donde se obtuvo la producción de guayaba por estado y por ciclo, así como la superficie sembrada; el Consejo Nacional de Población (CONAPO) y el censo de población y vivienda 2010 del INEGI y los Costos de Transporte de los centros Oferentes a los demandantes se obtuvo bajo la formulación:

$$CTrans = CF + CV (D)$$

Donde:

CTrans = Costo de Transporte

CF = Costos Fijos: Sueldos y salarios de dirección y gerencia, seguros, impuestos, derechos y servicios domésticos

CV = Costos Variables: Combustible, mantenimiento, llantas, gastos de camión, operador.

D = Distancia

Además de estos, se agregaron directamente factores como rendimiento del motor, costo del diésel y depreciación.

Las importaciones y exportaciones nacionales mensuales y anuales se obtuvieron del Sistema de Información Arancelaria (SIAVI) de la Secretaría de Economía, por capítulo, partida, subpartida y fracción.

Para la solución al modelo de mercado cerrado y abierto, una vez identificados los orígenes, la cantidad que ofrecen, los destinos de la guayaba demandada y los costos de transporte por tonelada se formuló el modelo para mercado cerrado. Para el caso de mercado abierto solo se tomaran los datos de las demandas exteriores, así como los costos para transportar el producto.

Al elaborar la función objetivo se consideran los costos de transporte C_{ij} de los orígenes (n) a cada uno de los destinos (m), multiplicado por la cantidad (X) que debería de enviarse a cada uno de ellos y se representa con X_{nm} . La función objetivo está formada por 87 términos, que son los 3 estados oferentes y los 29 estados demandantes, como se muestra en el siguiente modelo:

$$MIN \quad Z_0 = C_{11}X_{11} + C_{12}X_{12} + \dots + C_{mn}X_{mn}$$

Donde:

Z_0 = Valor de la función objetivo

i = Índice de estado origen (oferente), donde $i=1,2, \dots, m$

j = Índice de estado destino (demandante), donde $j=1,2, \dots, n$

X_{ij} = Variable de decisión que se determina con la solución del modelo, es la cantidad de guayaba asignada del origen i al destino j .

C_{ij} = Coeficiente de la variable X_{ij} , representa la cantidad con la cual contribuye cada unidad de la variable X_{ij} , al valor total deseado en el objetivo. En el modelo representa el costo de transporte por tonelada de origen i al destino j .

Cabe señalar que el programa utilizado puede confundir los subíndices de la variable; por ejemplo, en la variable X_{111} , hay dos opciones, el origen 1 destino 11 o el origen 11 destino 1, por eso en el modelo se cambió solo el primer origen $i=1$ por $i=A$.

Cada modelo tiene tantas restricciones de oferta como el número de orígenes i que existan y tantas restricciones de demanda como el número de destinos j que existan.

De manera abstracta los modelos de mercado cerrado y abierto (después se menciona), quedan de la siguiente manera:

$$MIN \quad Z_0 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

Sujeto a:

Un modelo son superávit

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} \leq a_i$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = b_i$$

Un modelo deficitario

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = a_i$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \leq b_i$$

$$X_{ij} \geq 0$$

En virtud de que el problema puede ajustarse a un modelo matemático y que el número de variables es menos a 500, se optó por utilizar el paquete de programación LINDO 6.1 para obtener el resultado. Una limitación importante es que LINDO solo soporta 500 variables y 250 restricciones como máximo en un modelo de optimización, esto significa que se puede trabajar correctamente con 3 orígenes y 29 destinos o cualquier otra combinación donde el producto resulte menor de 500.

En el modelo de transporte de mercado cerrado se consideró solo la producción nacional y el consumo interno. Se buscó distribuir de manera óptima la fruta de aquellas entidades con producción excedente.

Al resolver el modelo se obtendrá el valor de la función objetivo y cuáles serán las cantidades óptimas que deban de enviarse de cada origen a cada uno de los destinos. Los orígenes que en los modelos no distribuyan el total de su producción excedente, es decir, que quedan con valores en el costo reducido serán considerados como los orígenes menos mejor ubicados, indicando el costo o disminución que tendrán la función objetivo por cada unidad que se pretenda agregar para su realización. Y los orígenes que queden con valor cero en el costo reducido son considerados como los orígenes mejor ubicados. También en la salida del modelo los resultados de costo mínimo indican cuanto aumentaría la función objetivo si se agregara una unidad más de oferta en los lugares mejor ubicados.

2.8.3 Decisiones sobre la Ubicación de Instalaciones.

Según Ballou (2004), la ubicación de instalaciones fijas a lo largo de la red de la cadena de suministros es un importante problema de decisión que da forma, estructura y configuración al sistema completo de la cadena de suministros. Este diseño define las alternativas junto con sus costos asociados y niveles de inversión utilizados para operar el sistema. Las decisiones sobre ubicación implican determinar el número, ubicación y tamaño de las instalaciones que se utilizaran. Estas instalaciones incluyen puntos nodales dentro de la red, como plantas, puertos, proveedores, almacenes, puntos de venta al menudeo y centros de servicio (puntos dentro de la red de la cadena de suministros, donde los bienes temporalmente se detienen en su trayecto hacia los clientes finales).

Localización de una instalación dentro de una red de cadenas de suministro. Cuando una empresa con una red de instalaciones existentes planea una nueva instalación, existe una de dos condiciones:

1. Las instalaciones operan de manera independiente (una cadena de restaurantes, clínicas de salud, bancos o tiendas).
2. Las instalaciones interactúan (plantas de manufactura de componentes, plantas de ensamblaje y almacenes).

La localización de unidades con operación independiente se puede manejar cada una como una sola instalación separada. Localizar instalaciones que interactúan introduce nuevos aspectos, entre ellos, como asignar el trabajo entre las instalaciones y como determinar la mejor capacidad para cada una. Además, las instalaciones quizás estén dispersas en varias zonas regionales con sus distintos proveedores. Cambiar las asignaciones de trabajo, a su vez, afecta el tamaño (o la utilización de la capacidad) de varias instalaciones.

Con la popularidad de las matemáticas aplicadas y las computadoras, estos métodos son de naturaleza matemática más que conceptual. Se conocen diversos modos, como el método exacto de centro de gravedad, la median p , el método de cuadrícula y el método del centroide.

El desarrollo de métodos para ubicar las instalaciones ha sido un área popular de investigación. Al analizar los métodos de ubicación resulta útil clasificar los problemas de ubicación en varias categorías, es decir, por:

Fuerza Impulsora: Por lo regular es determinada por un factor crítico. En el caso de la ubicación de planta y almacén, en general dominan los factores económicos. Para la ubicación de venta al menudeo, el factor determinante con frecuencia es el ingreso generado por una ubicación, con los costos del sitio restados de los ingresos para determinar la rentabilidad.

Número de instalaciones: Ubicar una instalación es un problema considerablemente diferente a ubicar muchas instalaciones en un momento. Ubicar una sola instalación evita la necesidad de considerar las fuerzas competitivas, la división de la demanda entre instalaciones, los efectos de consolidación de inventarios y los costos de instalación. Los costos de transportación por lo regular son la principal consideración.

Discreción de las Opciones: Se analiza toda ubicación posible a lo largo de un espacio continuo y se seleccionará la mejor, denominado métodos de ubicación continuos. Alternativamente, los métodos de ubicación pueden seleccionar de una lista de posibles alternativas que se han identificado de acuerdo con criterios de sensatez, llamados métodos de ubicación discretos y que se utilizan mayormente para ubicación de múltiples instalaciones.

Grado de Acumulación de Datos: Involucran la evaluación de un número extremadamente grande de configuraciones de diseño de red. Para manejar el tamaño del problema y obtener una solución, por lo general es necesario utilizar relaciones de información acumulada para resolver un problema práctico de ubicación. Esto da por resultado métodos cuya precisión limita las ubicaciones a amplias áreas geográficas, como ciudades enteras. Los métodos que utilizan baja acumulación de información, en especial aquellos para la selección del sitio, pueden diferenciar entre ubicaciones separadas solamente por la calle.

Horizonte de tiempo: El tiempo de los métodos de ubicación será estática o dinámica. Los métodos estáticos localizan ubicaciones con base en información para un solo periodo, como un año. Los métodos que manejan la planeación de la ubicación para múltiples periodos se denominan dinámicos.

Las tendencias y los factores importantes para la localización, es considerada de manera más específica cómo puede una empresa tomar decisiones de localización. Se debe decidir primero si expandir un sitio, construir otra instalación o reubicar en otro sitio. La expansión en el sitio tiene la ventaja de mantener a las personas juntas, reducir tiempo y costo de construcción y evitar dividir operaciones. Sin embargo, cuando la empresa se expande a una instalación, en algún punto se establecen diseconomías de escala. El mal manejo de materiales, el control de la producción complejo y una sencilla falta de espacio son razones para construir una nueva planta o reubicar la existente.

La comparación entre varios sitios, es un proceso de selección sistemático que comienza después de la percepción o evidencia que indica que abrir una nueva tienda, almacén, oficina o planta en

un nuevo lugar mejorara el desempeño. El proceso de seleccionar una nueva localización para la instalación incluye una serie de pasos:

1. Identificar los factores de localización importantes y clasificarlos como dominantes o secundarios
2. Considerar las regiones alternativas; luego reducir las opciones a comunidades alternativas y por ultimo a sitios específicos.
3. Recolectar datos sobre las alternativas de consultores de localización, agencias estatales de desarrollo, departamentos de planeación del condado y la ciudad, cámaras de comercio, desarrolladores de urbanización, compañías de energía eléctrica, bancos, visitas de lugar. Algunos de estos datos e información también pueden estas contenidos en sistemas de información geográfica.
4. Analizar los datos recolectados, comenzando con los factores cuantitativos; factores que se miden en dólares, como los costos anuales de transporte o impuestos. Los factores cuantitativos también se pueden medir en términos diferentes a dólares, como tiempo y millas de manejo. Estos valores se desglosan en categorías de costos separadas (por ejemplo, transporte de ida y regreso, mano de obra, construcción y servicios públicos) y fuentes de ingresos separados (ventas, inventario o emisiones de bonos e ingresos de interés).
5. Incluir los factores cualitativos pertenecientes a cada sitio en la evaluación. Un factos cualitativo es uno que no puede evaluarse en términos de dinero, como actitudes de la comunidad, factores ambientales o calidad de vida.

En el proceso sistemático de selección, se identifican posibles localizaciones atractivas y compararlas con base en los factores cuantitativos. El Método de Carga-Distancia es una manera de facilitar este proceso. Varios factores de localización tienen una relación directa con la distancia: cercanía con los mercados, distancia promedio con los clientes meta, proximidad con los proveedores y recurso y cercanías con otras instalaciones con las compañías. El Método de Carga-Distancia es un modelo matemático utilizado para evaluar ubicaciones, basado en factores de proximidad. E objetivo es seleccionar un lugar que minimice la suma de las cargas multiplicadas por la distancia recorrida por ellas. Se utiliza el tiempo en lugar de la distancia, si se desea.

Calculo de una calificación carga-distancia: se planea una nueva ubicación en un sitio que minimice las distancias que deben recorrer las cargas, en particular las grandes, desde y hacia el sitio. Dependiendo de la industria, una carga puede ser envíos de los proveedores, envíos entre plantas o a los clientes, o bien, clientes o empleados que viajan desde y hacia las instalaciones. La empresa busca minimizar su calificación carga-distancia (ld), generalmente eligiendo un lugar que asegure una distancia corta a las cargas.

Para calcular la calificación ld para cualquier localización potencial, utilizamos la distancia real entre cualesquiera dos puntos usando un sistema geográfico y simplemente multiplicamos las cargas que fluyen desde y hacia la instalación, por las distancias recorridas. El tiempo de viaje, en kilómetros reales o las distancias rectilíneas cuando se aplica un enfoque de malla, también son medidas apropiadas para la distancia. La fórmula para la calificación ld es:

$$ld = \sum_{i=1}^n l_i d_i$$

Estas cargas se expresan como el número de clientes potenciales que necesitan presencia física en una instalación de servicio; las cargas pueden ser toneladas o viajes por semana para una instalación de manufactura. La calificación es la suma de estos productos carga-distancia. Al seleccionar una nueva ubicación con base en las calificaciones ld , el servicio al cliente mejora o los costos de transporte se reducen.

La meta es encontrar una localización aceptable para la instalación que minimice la calificación, donde la localización se define por sus coordenadas x y y o la longitud y la latitud. Las consideraciones prácticas rara vez permiten elegir la ubicación exacta con la calificación más baja posible.

Centro de gravedad: Es un buen punto de partida para evaluar lugares en el área meta con el método de carga-distancia. El primer paso es determinar las coordenadas x y y de los lugares, ya sea en sus forma de su longitud y latitud, o en malla (x, y) . La coordenada x del centro de gravedad, denotada por x^* , se encuentra multiplicando cada coordenada x de los puntos (longitud

de la ubicación o coordenada x de la malla), por su carga (l_i), sumando estos productos ($\sum l_i x_i$) y luego dividiendo entre la suma de las cargas ($\sum l_i$). La coordenada y del centro de gravedad (latitud o coordenada y en la malla), denotada por y^* , se encuentra de la misma manera. Las formulas son las siguientes:

$$x^* = \frac{\sum_{i=1}^n l_i x_i}{\sum_{i=1}^n l_i}$$

$$y^* = \frac{\sum_{i=1}^n l_i y_i}{\sum_{i=1}^n l_i}$$

2.9 Programación Lineal – Método Simplex

La programación lineal es una clase de modelos de programación matemática destinados a la asignación eficiente de los recursos limitados en actividades conocidas, con el objetivo de satisfacer las metas deseadas, tal como maximizar beneficios o minimizar costos. La característica distintiva de los modelos de programación lineal es que las funciones que representan el objetivo y las restricciones lineales.

La linealidad de algunos modelos puede ser justificada con base en las propiedades físicas del problema; otros modelos, los cuales en el sentido directo son no lineales, puede linealizarse por el uso apropiado de transformaciones matemáticas (Taha, 1988).

Algunas aplicaciones de programación lineal son las siguientes:

1. Planeación de la producción
2. Mezcla de alimentos
3. Corte y ajuste de material
4. Control de la calidad de agua
5. Perforación de pozos y producción de petróleo
6. Balanceo en el ensamble
7. Inventarios

El método simplex fue creado en 1947 por el matemático George Dantzig, desde entonces este método se utiliza para resolver problemas de programación lineal en los que intervienen más de tres variables; es un método algebraico iterativo para resolver cualquier modelo de programación lineal, es un procedimiento que examina paso a paso soluciones posibles y que se va aproximando a la solución óptima, de una forma sistemática.

Este método considera las siguientes fases (López 1993):

1. Convertir las desigualdades en igualdades
2. Igualar la función objetivo a cero
3. Escribir la tabla inicial simplex. En las columnas aparecerán partiendo del valor de la función objetivo en un vértice cualquiera, el método consiste en buscar sucesivamente otro vértice.
4. Encontrar la variable de decisión que entra en la base y la variable de holgura que sale de la base.

El objetivo del modelo de transporte es:

Asignar la oferta disponible de cada uno de los centros de producción y origen, de tal manera que se optimice algún criterio de efectividad, para satisfacer la demanda de cada uno de los destinos de centros de consumo.

Los criterios de efectividad más utilizados son (Moya, 1998):

1. Minimizar el costo total de transporte de los orígenes a los destinos.
2. Minimizar la distancia total recorrida de los orígenes a los destinos.
3. Maximizar la contribución total a la utilidad para transportar productos de los orígenes a los destinos.

2.9.1 Solución de Modelos con Software de Optimización

Hoy en día los sistemas computacionales han avanzado en tal medida, que se pueden resolver problemas matemáticos, no siendo de importancia la cantidad de variables que se requiera. Como

los problemas reales tienen cientos y miles de variables y restricciones, en la práctica la resolución se realiza mediante la utilización de software de optimización. Actualmente existe una gran variedad de software que nos permite resolver problemas de programación lineal.

Entre los software destaca el QSB PLUS (Quantitive Systems for Business) por su fácil manejo y sus buenas prestaciones para el aprendizaje de los conceptos básicos de la programación lineal y los algoritmos de resolución. Además, dispone de opciones que permiten resolver casos particulares de programación lineal mediante algoritmos específicos, tales como problemas de transporte, asignación y problemas de redes. Por último, también resuelve modelos de programación entera, programación de proyectos y teorías de juegos, entre otras técnicas de investigación operativa.

Maroto (2010) describe que entre el software profesional destaca LINDO (Linear Interactive and Discrete Optimizer), el cual fue desarrollado por Linus Schrage en 1986. Explica que LINDO incorpora un lenguaje de generación de modelos y los optimizadores para resolver modelos de programación lineal, entera y no entera y que la incorporación de las prestaciones que permiten generar fácilmente grandes modelos, su disponibilidad para distintas plataformas de hardware (PC, MC y Workstation), así como su creciente utilización en libros de Investigación Operativa, como el de Winston en 1994 y el de Hillier y Liberman en 2001, han constituido las principales razones para seleccionar el citado software con fines docentes para las asignaturas.

También resalta que las últimas versiones de hoja de cálculo tan conocidas como Lotus 1-2-3, Excel y Quattro Pro, permiten resolver problemas de programación lineal y que LINDO Systems dispone de un paquete denominado What's Best, que puede resolver problemas lineales y no lineales con formato de hoja de cálculo.

CAPÍTULO III

LA GUAYABA Y SU IMPORTANCIA

3.1 Características de la Guayaba

Según Juran (1989), un producto es consecuencia o resultado de una actividad o proceso. Las características más importantes del producto que influyen en la logística, son los atributos del producto en sí mismo: ciclo de vida, peso, volumen, valor, si son perecederos o no, inflamabilidad y sustituibles.

Para la guayaba, estos atributos son de suma consideración, pues teniéndolos en cuenta en el manejo de la logística, ayuda en mucho para el cuidado oportuno que se le dé; sus características son:

Nombre científico: *Psidium guajava* L. de la Familia botánica: Myrtaceae.

Descripción: Arbusto o arbolito de hasta 7 m de altura, escasamente ramificado. Hojas aromáticas, opuestas, enteras, de 4 a 8 cm de longitud, con los nervios prominentes en la cara inferior, semejando a costillas. Flores blancas, vistosas, en grupos de 1 a 3; estambres numerosos, dispuestos sobre un disco ancho. Fruto carnoso de forma y tamaño variables en dependencia del cultivar.

Fenología: Los frutos maduran 105 días después de la floración.

Origen: América tropical. Cultivada y naturalizada en trópicos del Viejo Mundo.

Localización: Cultivada a escala de producción en algunas regiones del centro de México. Frecuente en patios de poblaciones rurales y urbanas.

Propiedades medicinales reconocidas: En el Sistema Digestivo es de acción farmacológica actuando como antidiarreico.

Otras propiedades atribuidas: La decocción o infusión de las hojas se les atribuye propiedades antibióticas. Frutos antiescorbúticos debido a su riqueza en vitamina C.

Otros usos: Los frutos son comestibles y presentan un valor nutritivo de entre 38-66 calorías/100 gramos y son más ricos en vitamina C que los cítricos. La madera es dura, pesada y resistente, útil para construir cabos de herramientas agrícolas y de todo tipo, talla bien y es buen combustible.

Componentes: Las hojas se caracterizan por la presencia de un aceite esencial rico en cariofileno, nerolidiol, beta bisaboleno, aromandreno, p-selineno. Contienen además beta sitosterol, terpenoides, leucocianidinas y alrededor de un 10% de taninos.

Cultivo: Utilizar preferentemente suelos fértiles, de buen drenaje, capa arable no menor de 30 cm y pH entre 5.5-6.5. Tolera cierto grado de salinidad y resiste inundaciones prolongadas. Propagar vegetativamente por injertos, acodos o estacas de ramas y raíces. Plantar entre mayo-septiembre a distancias de 6x3; 5x5 u 8x4 m. Podar cada año después de la cosecha de los frutos (octubre-enero).

Otro Nombres Comunes: Guayabo, Guayaba cimarrona, Guayaba del Perú, Guayaba cotorrera.

La calidad organoléptica de la guayaba que se produce en México es muy buena. La guayaba es una de las frutas con mayor contenido vitamínico (destaca su gran contenido de vitamina C) y propiedades digestivas (alto coeficiente de digestibilidad y elevado contenido de fibra).

La guayaba es una fruta tropical que pertenece a la familia de las Mirtáceas la cual incluye más de 3,000 especies de árboles y arbustos en los cinco continentes.

Todas las guayabas las producen árboles del género *Psidium* que crecen en regiones tropicales de América, Asia y Oceanía. En otros países también se la conoce como guayabo, guara, arrayana y luma.

Las hay dulces, semiácidas y ácidas; generalmente son de forma redondeada, no muy grande. Cuando están maduras exhalan un fuerte aroma.

La guayaba es rica en nutrimentos. Su componente mayoritario es el agua (78%), contiene calorías, proteínas, calcio, fósforo, hierro, grasa, azúcares, vitaminas A y C, tiamina, riboflavina, niacina y otros nutrimentos más.

La guayaba se caracteriza por ser una de las frutas más completas en nutrientes (Cuadro 3.1); contiene vitaminas, proteínas, sales minerales y oligoelementos. Los contenidos de vitaminas A, B₁ y B₂, son altos, y produce más de dos veces vitamina C que la naranja; la fruta posee 16 vitaminas. Los niveles de aminoácidos esenciales como el triptófano, lisina, y metionina, son muy altos y es rica en taninos (ataca los microbios), además de poseer propiedades de astringente intestinal.

Aporta, en menor medida, otras vitaminas del grupo B como tiamina (B₁), indispensable en el aprovechamiento de carbohidratos y proteínas, y el buen funcionamiento del sistema nervioso; riboflavina (B₂), compuesto esencial para que los tejidos utilicen en forma adecuada el oxígeno como combustible, y niacina (B₃), necesaria para que los tejidos quemem de manera eficaz los carbohidratos y proteínas que producen energía.

También contiene provitamina A (carotenos), que auxilia en la buena conservación de la vista y es importante para que ciertos tejidos de la piel puedan crecer y regenerarse con normalidad.

Respecto a los minerales, destaca su aporte de potasio (aproximadamente 280 mg por 100 gramos), que ayuda a controlar la presión arterial, es necesario en la transmisión de impulsos nerviosos, evita calambres y contribuye en procesos mentales que permiten al cerebro estar alerta. Otros minerales contenidos en la guayaba son calcio, hierro, magnesio, sodio y zinc.

Su aporte de fibra es elevado por lo que posee un suave efecto laxante y previene o reduce el riesgo de ciertas alteraciones y enfermedades.

El consumo de la guayaba como fruta fresca cada vez es más recomendado por nutriólogos. Su contenido nutricional es íntegro, ya que el calor en el procesamiento puede desnaturalizar muchos de los compuestos químicos que identifican a la guayaba como fruta especial.

Cuadro 3.1. Información Nutricional de la Guayaba

Componente	Contenido por porción de 100gm	% Total sobre dieta de 2000 calorías día
Energía total	46.0 calorías	2.3%
Humedad	81.2 g	
Proteína	1.1 g	2.2%
Grasa	0.2 g	0.3%
Carbohidratos	10.0 g	3.3%
Fibra	6.8 g	27.2%
Volátiles	0.7 g	
Calcio	33.0 mg	3.3%
Fósforo	15.0 mg	1.5%
Hierro	1.2 mg	6.6%
Sodio	23.0 mg	0.95%
Potasio	12.0 mg	0.34%
Beta caroteno	60.0 ug	
Vitamina B ₁	0.10 mg	6.6%
Vitamina B ₂	0.05 mg	2.9%
Niacina	1.1 mg	5.5%
Vitamina C	152.0 mg	253%

Fuente: USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release (2008).

En cuanto a las variedades cultivadas, en el mundo existe una amplia diversidad. En los Estados Unidos de Norteamérica, que es el mercado exterior más cercano y de mayor potencial para la

producción nacional, se cultivan actualmente 4 variedades y se trabaja en cruza para obtener variedades mejoradas. Las principales variedades cultivadas son:

- Supreme: fruto grande periforme, pulpa amarilla, producida por selección en Florida, con producción durante 8 meses;
- Red land: fruta grande de abundante pulpa rosada, de árboles bajos que facilita la recolección, con producción durante diciembre a marzo cuando las otras variedades no están en producción, aclimatada en Florida;
- Red Indian: fruta grande de pulpa rosada muy aromática, árbol resistente a ciertas enfermedades; producida por selección en Florida;
- Rubí: fruta grande de pulpa rosada muy aromática, árbol vigoroso; producida por selección en Florida con semillas procedentes de Perú;
- Puerto Rico: variedad adaptada a las Antillas.

Actualmente se está trabajando con estas variedades para mejorarlas genéticamente, obteniendo variedades cruzadas como “Rubí Suprema”, “Miami Red” y “Miami White”.

En Brasil, una de las principales variedades es la Kumagai (blanca) que es la guayaba que se exporta para consumo en fresco. Además cuenta con otras variedades para consumo en fresco como son Kumagai (roja y blanca), Ogawa (blanca y roja), Nomura, Veloci y Sasaoka.

En México, aunque existen diversas variedades, predomina Media China en los estados de Aguascalientes, Zacatecas y Michoacán. En otras regiones productoras se cuenta con variedades criollas identificadas con nombres regionales y locales como: Regional de Calvillo, China, La Labor, Acaponeta, Coyame y otras.

En este sentido, cabe destacar que a nivel nacional la zona de Calvillo, Aguascalientes, cuya producción es considerada la de mejor calidad, se ha convertido además, en zona productora de acodos y desarrollo de plantas cuyo destino son las huertas de las otras principales zonas de producción nacional: Zacatecas y Michoacán. Es en este último en donde es más claro que la notable ampliación reciente de sus huertas se ha realizado con plantas originarias de Calvillo Aguascalientes.

Las variedades más importantes de guayaba producidas en México, Estados Unidos y Brasil, se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.2. Variedades de Guayaba Producidas por País.

México	Estados Unidos de América	Brasil
Media China	Supreme	Kumagai
China Red	Land	Ogawa
Regional Calvillo	Red Indian	Normara
Labor	Rubí	Veloci
Acaponeta	Rubí Supreme	Guanabara
Coyame	Miami Red	IAC-4
		Paluma

Fuente: Sistema Producto Guayaba. SAGARPA.

Una descripción de las variedades de guayaba más importantes en el Continente Americano se muestra en seguida:

- *Psidium friedrichtalianum (Berg) Nied.*- Es una especie originaria de América Central, comúnmente llamada “Guayaba Costa Rica” o “Cas”, es una variedad altamente ácida utilizada en mermeladas y postres, el árbol es tamaño pequeño a mediano con tronco delgado y ramas, la corteza es suave y de un café profundo, las ramificaciones jóvenes son cuadrangulares, de color rojizo, ligeramente peludas y ásperas. Las hojas son ovaladas y oblongas, 3.5 a 7.5 cm de longitud, de un verde profundo y brillante en la superficie superior, mientras que la cara inferior es verde claro con un ligera cubierta peluda, la punta de la hoja es delicada y la base es fuerte, sus frutos son pequeños, amarillentos, ligeramente ovaladas, de 3.8 a 6.4 cm de ancho, con muy pocas semillas, la cáscara es delgada, la pulpa es blanca y suave y muy ácida con un alto contenido de pectina, estudios realizados en Cuba indican que esta variedad es resistente al nematodo nudo de raíz.

- *Psidium litorale* Raadi var. *Longipes* (Berg) Fosb.- Es originaria de Brasil y comúnmente llamada “Guayaba fresa” siendo la especie de mejor sabor de las guayabas comestibles, también crece en Malasia, las dulces frutas son excelentes en estado fresco, y se utilizan para hacer cremas, helados, bebidas y vino, el árbol es además un atractivo ornamental, pequeño y de corteza gris, las ramificaciones son cilíndricas y con hojas pequeñas, las frutas son redondas a ovaladas con una corteza delgada y pulpa blanca que contiene numerosas semillas, posee un sabor dulce y un fuerte aroma.
- *Psidium litorale* Raddi var. *Littorale* Bailey.- Comúnmente llamada “Guayaba China” es también originaria de Brasil, el árbol es extendido y no es ornamental, las frutas son muy grandes, amarillas, dulces pero con un sabor menos agradables que las anteriores.
- *Psidium gineense* Sw.- Es originaria de tierras altas y secas de Brasil, de ahí que se le conoce como “Guayaba Brasileña”, esta especie además existe en Cuba y ha sido introducida a otras zonas tropicales, el árbol es pequeño y tiende a extenderse y las ramificaciones son pequeñas y cilíndricas y finamente peludas, las hojas son oblongo-ovales, de 7.5 a 12 cm de longitud, el fruto es ovoide y pequeño de 2.5 a 3.8 cm de diámetro, amarillo cuando está maduro, la pulpa es blanca, sub ácida y contiene muchas semillas pequeñas.
- *Psidium polycarpum* Lamb.- Es una especie nativa de la América Tropical, produce frutos de diversas formas (200-250 f/fruta).
- *Psidium cujavillis* Burm.- También nativa de América Tropical, produce frutos pequeños de forma ovoide, pulpa blanca y ácida (30-50g), esta especie también crece en la India, Filipinas e Indonesia.
- *Psidium montanum* Sw.- Es una especie de las montañas de Jamaica, está caracterizada por ramificaciones cuadrangulares, los frutos son globosos o algo parecido.

Existen otras especies en América aparte de las mencionadas anteriormente. Asimismo en el Continente Asiático existen otras más, por dar a conocer en forma general.

3.2 Panorama de la Producción Nacional

En México se cosechan alrededor de 300 cultivos, tanto anuales como perennes; el valor de esta producción de acuerdo al Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) del año 2013, ascendió a \$395.50 miles de millones de pesos, de los cuales el 58.39% (230.92 miles de millones de pesos) corresponde a cultivos anuales y el restante 41.61% a perennes (164.58 miles de millones de pesos).

Dentro de los cultivos Perennes a nivel nacional, la Guayaba ocupó en ese mismo año el lugar número 24 de 136 cultivos de acuerdo al valor de la producción con una superficie cosechada de 20,620.05 hectáreas, que generaron una producción de 298.06 miles de toneladas; con un rendimiento promedio de 14.45 ton/ha. Por otro lado, el precio medio rural fue de \$ 4,222.73 por tonelada, cuyas ventas sumaron \$ 1,258.63 millones de pesos, tal como se muestra en el cuadro 3.3.

Cuadro: 3.3 Principales Cultivos Perenes Nacionales por Valor de Producción 2013.

No.	Cultivo	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	PMR (\$/Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
1	Caña de Azúcar	845,162.67	782,801.11	61,182,077.38	78.16	514.81
2	Pastos	2,517,059.50	2,501,905.68	47,920,927.41	19.15	379.44
3	Aguacate	168,113.64	144,243.84	1,467,837.35	10.18	12,303.94
4	Alfalfa verde	389,809.87	387,460.42	31,270,803.57	80.71	464.88
5	Limón	169,522.02	150,214.64	2,120,612.50	14.12	3,069.96
	.					
	.					
	.					
24	GUAYABA	20,961.55	20,620.05	298,061.54	14.45	4,222.73
	Total	6'501,602.40	6'071,609.08			164'586,097.32

Fuente: Elaborado con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2013.

La oferta de guayaba mexicana para el año 2013 según el SIAP, fue de 298,061.54 toneladas. La producción creció a un ritmo superior ya que el acumulado de los últimos 14 años es del 24.27% (2000-2012), motivo por el cual se presupone incrementos en su productividad registrados; como en el año 2006 que registró su máximo crecimiento de 29.63%, siendo también para la superficie cosechada con el 33.46% (23,206.29 has). Mostrando un promedio de incrementos en este periodo de 25.01% de superficie cosechada y de 20.69% de guayaba en fresco, con una Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA)¹ de 0.5% y 1.23% respectivamente (Cuadro 3.4).

Cuadro 3.4 Superficie de Cosecha y de Producción Anual de Guayaba 2000-2013

Año	Sup. Cosechada (Ha)	Crecimiento Acumulado Cosecha (%)	Producción (Ton)	Crecimiento Acumulado Producción (%)
1999	17,388.12	---	239,855.75	---
2000	19,333.87	11.19	254,159.97	5.96
2001	19,993.80	14.99	263,413.63	9.82
2002	22,034.11	26.72	281,945.56	17.55
2003	22,630.86	30.15	299,173.46	24.73
2004	22,608.49	30.02	302,648.65	26.18
2005	23,071.99	32.69	308,380.47	28.57
2006	23,206.29	33.46	310,920.90	29.63
2007	22,841.39	31.36	267,911.71	11.70
2008	21,497.84	23.64	285,434.83	19.00
2009	22,006.03	26.56	289,299.31	20.61
2010	22,246.86	27.94	305,227.94	27.25
2011	21,255.94	22.24	290,659.42	21.18
2012	20,957.63	20.53	295,397.63	23.16
2013	20,620.05	18.59	298,061.54	24.27
Promedio	21,736.08	25.01	289,473.93	20.69
TCMA	0.50%	3.98%	1.23%	11.40%

Fuente: Elaborado con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2013.

¹ Se calculó con la fórmula: $TCMA = \left[\left(\frac{P_t}{P_0} \right)^{\frac{1}{(t_n - t_0)}} - 1 \right] * 100$

donde P_t= Valor final, P₀= Valor inicial, t_n=último año y t₀= año inicial

Uno de los aspectos importantes dentro de la producción de guayaba, es el Precio Medio Rural (PMR), debido a que es el precio que reciben los productores al vender el producto; el cual se comporta dependiendo de la oferta existente en el mercado. El análisis detallado de precio medio rural, se tratara en el apartado 3.3.4.

3.2.1 Producción de Guayaba por Estado en la República Mexicana

Los Estados de la República Mexicana que producen mayor cantidad de Guayaba (2013) son, en orden de importancia: Michoacán, Aguascalientes, Zacatecas, Estado de México, Jalisco y Guerrero, con más de 200 hectáreas cosechadas por cada estado y más de 1,000 toneladas producidas. Cabe señalar que el estado de Querétaro aunque tiene menos de 100 ha para producir guayaba, también es significativo por sus más de 250 toneladas producidas con una mejor calidad del producto. (Cuadro 3.5)

El rendimiento obtenido en el Estado de Zacatecas de 15.65 y de Aguascalientes con 15.41 ton/ha son superiores al de todos los demás estados, a pesar de contar con menos recursos naturales, como el agua; le siguen Michoacán y el Estado de México con rendimientos de 14.72 y 11.35 ton/ha respectivamente; el rendimiento promedio a nivel nacional, sin embargo, en el año 2013 fue de 14.45 ton/ha.

Cuadro 3.5 Producción Nacional de Guayaba por Estado, 2013

Estado	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)
Michoacán	9,291.13	136,737.29	14.72
Aguascalientes	6,188.00	95,361.90	15.41
Zacatecas	3,040.12	47,579.99	15.65
México	828	9,396.92	11.35
Jalisco	296.5	2,785.85	9.4
Guerrero	207.85	1,948.86	9.38
Tabasco	62	746	12.03
Guanajuato	128	696.7	5.44
Nayarit	73	552.71	7.57
Durango	173.5	489.02	2.82
Hidalgo	64	463	7.23
Querétaro	89	264.4	2.97
Puebla	31	252.2	8.14
Veracruz	21.05	220.05	10.45
Chiapas	70	200.2	2.86
Morelos	22.4	160	7.14
Colima	15	150	10
Baja California Sur	15.5	41.55	2.68
Sinaloa	3	11.4	3.8
Baja California	1	3.5	3.5
Total	20,620.05	298,061.54	14.45

Fuente: Elaborado por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), con información de las Delegaciones de la SAGARPA, 2013.

3.2.2 Huertos Certificados para Exportación

Otro dato importante que conforma la oferta de Guayaba Mexicana es el de los Huertos Certificados exclusivos para la exportación, ya que esto determina la cantidad de la producción nacional que tiene potencial de ser exportado y en especial a Estados Unidos de América. Al

hablar de huerto certificado, determina que lo que en ellos se produce tiene un alto contenido de calidad para exportación, puesto que los materiales e insumos que en él se trabaja, están controlados bajo la Dirección General de Sanidad Vegetal por conducto del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), y por tal motivo el producto lleva un grado alto de inocuidad y calidad agroalimentaria.

Los huertos que a la fecha están certificados, se encuentran en los estados de Aguascalientes, Zacatecas, Michoacán y Estado de México; en los demás estados productores de guayaba del país, se está trabajando para lograr dicha certificación para exportación (Cuadro 3.6).

Cuadro 3.6 Concentrado de Huertos Certificados por estado.

Estado	Municipio	Huertos	Hectáreas	
AGUASCALIENTES (al 20 de Febrero del 2014)	Calvillo	153	815.12	
	ZACATECAS (al 11 de Febrero de 2014)			
	Apozol	7	15.40	
	Huanusco	18	55.00	
	Jalpa	25	77.25	
Total 176.75 Ha.	Tabasco	12	26.00	
	Villanueva	2	3.00	
MICHOACAN (al 02 de Abril del 2014)	Ario de Rosales	11	28.85	
	Juárez	10	16.00	
	Jungapeo	50	79.00	
	Nuevo Urecho	107	198.65	
	Susupuato	4	7.00	
	Total 488.53 Ha	Taretan	112	133.33
		Tuxpan	1	2.00
		Uruapan	11	14.70
		Zitacuaro	5	9.00
ESTADO DE MEXICO (al 8 de abril del 2014)	Coatepec Harinas	13	70.00	
	Ixtapan de la sal	2	6.67	
	Total 76.67 Ha			
TOTAL		543.00	1,556.97	

Fuente: Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).

Se están haciendo esfuerzos para poder tener el 100% de las hectáreas certificadas de producción de guayaba, tanto los estados que ya están certificados como en los que aún falta, esto con la idea que en un futuro se puedan exportar un mayor volumen a otros países. Los Estados de Guerrero, Querétaro y Jalisco, están trabajando intensamente para lograr la certificación y comenzar a exportar.

3.3 Principales Zonas Productoras de Guayaba a nivel Nacional

Esta investigación se enfoca a los 7 principales estados de la República Mexicana con mayor producción de Guayaba, y que además se encuentran dentro del análisis de la cadena de suministro de la región logística y que por su ubicación espacial, son estados céntricos y con mayor calidad de producción en fresco de guayaba; tales son:

- Aguascalientes
- Estado de México
- Guerrero
- Jalisco
- Michoacán
- Querétaro
- Zacatecas

3.3.1 Superficie Cosechada Nacional

La superficie cosechada de guayaba en el año 2013 a nivel nacional sumo 20,620.05 hectáreas; las cuales, han tenido un comportamiento creciente en la mayoría de los estados; siendo Aguascalientes, Guerrero, Estado de México y Michoacán los estados con mayor a 200 hectáreas cosechadas, quienes presentaron una TCMA de: 0.21%, 4.65%, 3.39% y 3.55% respectivamente.

Para los estados de Jalisco, Querétaro y Zacatecas, quienes presentan una TCMA negativa en el periodo 1999-2013, se muestra que sus cosechas han tenido una disminución, pero que en algunos años aumentaron significativamente, como Jalisco en el 2001-2002 con más del 20% de aumento; Querétaro quien inicio en 1999 con más de 100 hectáreas, se ha mantenido por tiempo prolongado en las 85 hectáreas a excepción del 2005 donde solo cosecho 61 y para Zacatecas al inicio tubo una alza de más de 25% (1999-2000), disminuyendo gradualmente hasta llegar a 3,040 en el 2013 (Cuadro 3.7). Estas disminuciones se debieron al abandono o cambio de patrón de cultivos en estos estados.

Cuadro 3.7 Superficies Cosechadas de Guayaba por Estado, 1999-2009.
(Hectáreas)

Año	Ags	Gro	Jal	Mex	Mich	Qro	Zac	Otros	Total
1999	6,006	110	530	519	5,698	104	3,935	486	17,388
2000	6,551	110	561	574	5,947	127	5,019	444	19,333
2001	6,563	240	620	581	6,288	86	4,954	661	19,993
2002	6,724	245	714	742	7,896	107	4,954	652	22,034
2003	6,864	245	624	812	8,321	82	4,988	694	22,630
2004	6,846	256	523	799	8,387	82	5,026	689	22,608
2005	6,819	303	575	887	8,568	61	5,108	750	23,071
2006	6,833	309	545	889	9,060	82	4,708	780	23,206
2007	6,243	299	424	877	9,207	85	4,843	863	22,841
2008	6,643	289	369	874	9,304	85	3,115	818	21,497
2009	6,734	272	256	887	8,952	85	4,023	797	22,006
2010	6,734	262	337	887	9,239	89	3,842	858	22,247
2011	6,273	257	333	873	9,163	89	3,579	690	21,256
2012	6,218	207	324	830	9,110	89	3,469	711	20,958
2013	6,188	207	296	828	9,291	89	3,040	679	20,620
Promedio	6,549	241	469	791	8,295	89	4,307	705	21,446
TCMA %	0.21	4.65	- 4.08	3.39	3.55	- 1.11	- 1.83	2.42	1.23

Fuente: Elaborado con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2013.

3.3.2 Producción de Guayaba a Nivel Nacional

El volumen de producción de la guayaba en Aguascalientes en el año 2013, se ubica como el quinto cultivo más importante a nivel estatal, con una producción de más de 95 mil toneladas. Este estado en el periodo 1999-2013 ha mantenido una producción constante cercana a las 99 mil toneladas promedio y su tasa de crecimiento es de 0.58% anual, y se ha mantenido como el principal fruto cosechado en el estado e incrementa su productividad debido a factores importantes, tales son:

- Aplicación de nuevas técnicas agrícolas.
- Aplicación más intensiva y consistente de técnicas agrícolas conocidas.
- Certificaciones de huertos con responsabilidad de calidades frutales par exportación.

Para Guerrero, su tasa de crecimiento fue de 10.11% anual, manteniéndose con un incremento de su producción y cosechando un promedio de 1,916 toneladas anuales en el periodo de 1999-2013. La guayaba en este estado ocupa el lugar 47 de los 89 cultivos que se producen. En Guerrero se produce guayaba criolla, que es una variedad distinta a toda la producida en el Valle de Huejúcar de Calvillo, Aguascalientes, es más pequeña y su rendimiento es muy inferior, ya que mientras que en el año 2013 la zona de Aguascalientes, Jalisco, Estado de México, Zacatecas e incluso Michoacán se rebasan las 10 toneladas promedio por hectárea, en Guerrero el rendimiento es de 9.38 y por lo tanto no llega a medio punto porcentual del total del valor de la producción de frutas en ese estado.

En el Cuadro 3.8, el volumen de producción para Guerrero ha crecido mucho, llegando en catorce años al 385%, pasando de 506 toneladas en 1999 a 1,949 en el 2013. Esto significa que hay una mejora importante en el nivel de productividad, o bien que árboles jóvenes han comenzado a producir, como se aprecia en el caso del año 2000 al 2001 y 2005 al 2006 en donde la superficie cosechada (Cuadro 3.7) se mantiene poco constante, pero la producción se duplica.

En Jalisco, desde el año 2007 al 2013 se ha tenido un decremento del 32% de su producción, pues la guayaba se ubica en el lugar número 67 de su producción y no representa más de medio

punto porcentual en el Estado, debido a que solo se produce en pequeñas zonas que lindan con el Estado de Aguascalientes y Zacatecas. Este decremento se da porque hay huertos abandonados o se han ido sustituyendo por otros cultivos, lo que significa que no ha habido esfuerzos por una mejora en la productividad del fruto.

Por su parte, para el estado de México la producción de Guayaba en el 2013 la ubica en el lugar 65 de todos los cultivos estatales (144). El desempeño de la producción de guayaba ha sido bueno y tiene una tendencia creciente, pues durante los últimos 14 años tuvo un crecimiento anual del 8.11%, aportando más de 9 mil toneladas promedio, lo que se puede inducir que se han tenido sustanciales mejoras en productividad en este cultivo.

El principal productor de guayaba a nivel nacional es Michoacán, con una producción de más de 136 mil toneladas en el 2013; sin embargo, a nivel estatal la guayaba ocupa el lugar 16 de los 110 cultivos. Aunque su tasa de crecimiento anual sea de 2.16%, su producción promedio es de 121 mil toneladas, pues en este estado se han aumentado, conservado y mejorado los sembradíos del frutal.

Querétaro es uno de los estados que tiene mayor crecimiento anual entre todos los estados analizados, proyectando un 9.74%, aunque su producción sea tan solo de 341 toneladas promedio. En el 2013, la guayaba ocupó en este estado el lugar 39 con una producción de 264 toneladas (Cuadro 3.8), aunque en el 2003 no era contemplado entre los más importantes. En este estado, debido a su poca superficie, la producción estacional se concentra a finales de año, la cual solo es comercializada en el mismo estado.

Por último, en Zacatecas la guayaba ocupa el lugar 16 de los principales productos, teniendo su crecimiento de tan solo 1.74%, pero siendo el tercero en aportación nacional con un promedio de 44 mil toneladas, tal y como se muestra en el cuadro 3.8.

Cuadro 3.8 Producción de la Guayaba por Estado, 1999-2013
(Toneladas)

Año	Ags	Gro	Jal	Mex	Mich	Qro	Zac	Otros	Total
1999	87,954	506	6,549	3,154	101,351	72	37,360	2,910	239,856
2000	94,373	575	6,387	6,310	99,048	380	44,154	2,933	254,160
2001	100,151	1,290	6,537	5,891	101,693	297	43,316	4,239	263,414
2002	101,762	1,635	6,731	7,414	116,559	398	43,575	3,872	281,946
2003	107,502	1,752	7,606	9,453	110,253	223	58,176	4,208	299,173
2004	107,869	1,707	5,634	10,594	128,002	375	44,412	4,056	302,649
2005	106,608	1,972	7,845	11,354	122,298	336	53,069	4,898	308,380
2006	109,093	3,408	7,155	11,520	126,981	398	47,968	4,398	310,921
2007	71,010	3,740	4,102	11,095	129,196	431	43,069	5,269	267,912
2008	104,959	1,914	3,802	11,294	129,271	347	28,785	5,063	285,435
2009	106,288	1,771	2,461	10,965	124,946	413	37,781	4,674	289,299
2010	108,148	2,351	2,741	10,757	127,820	411	48,222	4,778	305,228
2011	94,661	2,195	3,082	10,447	131,093	372	44,698	4,111	290,659
2012	95,770	1,980	2,944	9,364	133,621	401	46,903	4,415	295,398
2013	95,362	1,949	2,786	9,397	136,737	264	47,580	3,986	298,062
Promedio	99,434	1,916	5,091	9,267	121,258	341	44,605	4,254	286,166
TCMA %	0.58	10.11	- 5.92	8.11	2.16	9.72	1.74	2.27	1.56

Fuente: Elaborado con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2013.

3.3.3 Rendimientos de la guayaba en México.

Dentro de los estados analizados, Aguascalientes es quien presenta el rendimiento promedio más alto en los últimos catorce años con 15.16 ton/ha, pero con una baja tasa de crecimiento anual, de 0.37%; de acuerdo al cuadro 3.9; Querétaro ocupa el primer lugar en crecimiento con 10.99% anual, pero el último en rendimiento promedio con 3.92 ton/ha, debido a que año tras año ha venido incrementando su siembra y técnicas de producción, dándole más importancia que los otros estados involucrados.

Los estados de Jalisco y Michoacán presentan un decrecimiento anual en los últimos años, pero su rendimiento promedio es uno de los más altos de 10.60 y 14.78, respectivamente.

A nivel nacional, el rendimiento promedio es de 13.36 ton/ha, con una tasa de crecimiento anual promedio de 0.33% (de solo los 7 estados comentados), lo que indica que entre estos estados han mantenido la producción sin cambio.

Cuadro 3.9 Rendimientos Obtenidos por la Producción de la Guayaba, 1999-2013
(Tonelada/Hectárea)

Año	Ags	Gro	Jal	Mex	Mich	Qro	Zac	Total
1999	14.64	4.60	12.36	6.08	17.79	0.69	9.49	13.79
2000	14.41	5.23	11.39	10.99	16.66	2.99	8.80	13.15
2001	15.26	5.38	10.54	10.14	16.17	3.45	8.74	13.17
2002	15.13	6.67	9.43	9.99	14.76	3.72	8.80	12.80
2003	15.66	7.15	12.19	11.64	13.25	2.72	11.66	13.22
2004	15.76	6.67	10.77	13.26	15.26	4.57	8.84	13.39
2005	15.63	6.51	13.64	12.80	14.27	5.51	10.39	13.37
2006	15.97	11.03	13.13	12.96	14.02	4.85	10.19	13.40
2007	11.37	12.51	9.67	12.65	14.03	5.07	8.89	11.73
2008	15.80	6.62	10.30	12.92	13.89	4.08	9.24	13.28
2009	15.78	7.00	9.63	12.50	14.00	4.86	9.39	13.15
2010	16.06	8.99	8.14	12.13	13.84	4.61	12.55	13.72
2011	15.09	8.54	9.26	11.97	14.31	4.18	12.49	13.67
2012	15.4	9.55	9.08	11.29	14.67	4.5	13.52	14.09
2013	15.41	9.38	9.4	11.35	14.72	2.97	15.65	14.45
Promedio	15.16	7.72	10.60	11.51	14.78	3.92	10.58	13.36
TCMA %	0.37	5.22	- 1.94	4.56	- 1.34	10.99	3.64	0.33

Fuente: Elaborado con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2013.

3.3.4 El Precio Medio Rural de la Guayaba (PRM).

La comercialización de la Guayaba, juega un papel importante para su venta por tonelada, dando pauta a que sus distintos destinos a cubrir mercados se proporcionan precios que pueden generar o no ganancias al productor.

El cuadro 3.10 muestra el Precio Medio Rural en precios nominales, registrado en el periodo 99-13. En los estados de México y Jalisco, quienes registraron más alto su PMR promedio que el productor tuvo por la venta de la tonelada de guayaba fue de \$4,879 y \$4,635 respectivamente en ese periodo.

Zacatecas tiene el precio más bajo en este periodo, pues solo alcanza en promedio los \$2,599 con un crecimiento medio anual de 1.59%.

Aguascalientes, quien tiene una buena calidad de fruta, el PMR promedio se mantiene en \$3,488, con una baja en los precios en estos últimos años que repercute en un decrecimiento medio anual de 1.34%; lo mismo ocurre con Michoacán que a pesar de la calidad que produce, su PMR es de \$3,720, con un decrecimiento de 0.18% para el respectivo periodo.

A nivel nacional, el precio promedio que recibieron los productores en los distintos mercados del país fue el promedio de \$3,530 para el periodo 99-13; aunque su TCMA presenta decrecimiento medio de 0.09% anual; lo cual, es un indicativo que la guayaba es un producto barato sin incremento de precios.

Las variaciones en el PMR se da debido a la oferta que se tiene año con año, pues con un comparativo de producción anual del cuadro 3.8, se observa que cuando hay mayor producción, el precio baja.

Cuadro 3.10 Precio Medio Rural de la Guayaba, 1999-2013
(Pesos/Tons)

Año	Ags	Gro	Jal	Mex	Mich	Qro	Zac	Total
1999	4,356	4,323	4,599	4,138	4,350	3,083	3,926	4,279
2000	3,719	5,320	4,480	3,497	2,842	4,276	2,109	3,106
2001	3,299	2,192	3,740	4,949	3,529	3,567	1,015	3,054
2002	3,261	2,182	3,856	4,933	2,726	2,862	3,105	3,064
2003	2,960	2,030	4,083	4,866	2,810	3,025	1,847	2,774
2004	2,407	4,026	5,004	3,889	2,675	4,503	2,147	2,601
2005	2,427	5,946	4,737	3,685	3,134	3,680	2,013	2,773
2006	3,864	2,354	4,980	4,903	3,485	3,815	1,842	3,441
2007	3,397	3,997	4,271	4,921	4,867	3,617	2,146	3,998
2008	3,784	4,209	3,835	4,328	4,774	3,544	2,026	4,082
2009	3,206	4,548	4,884	3,920	3,814	3,584	1,233	3,284
2010	3,407	3,046	5,037	5,772	4,113	4,884	2,991	3,753
2011	4,215	2,960	5,550	5,879	4,176	4,833	3,132	4,097
2012	4,404	2,580	5,280	6,672	4,261	2,937	4,564	4,419
2013	3,608	4,075	5,188	6,836	4,240	4,098	4,893	4,223
Promedio	3,488	3,586	4,635	4,879	3,720	3,754	2,599	3,530
TCMA %	- 1.34	- 0.42	0.86	3.65	- 0.18	2.05	1.59	- 0.09

Fuente: Elaborado con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2013.

Ante un análisis basado en precios reales de año base Junio del 2012 en este mismo periodo (Cuadro 3.11), tenemos que en el PMR nacional es de \$5,462 con un decrecimiento de 6.09%, mostrando que los estados con mejor calidad de exportación de la guayaba, Aguascalientes y Michoacán tienen un decremento medio anual de precios con 7.26 y 6.17% respectivamente. Únicamente Querétaro es quien tiene menor decremento en cuanto a sus precios medios anuales, indicando que también es el estado con igual constancias de la producción (Cuadro 3.8).

Cuadro 3.11 Precio Medio Rural de la Guayaba, Precios Reales 1999-2013**(Pesos/Tons)**

Año	Ags	Gro	Jal	Mex	Mich	Qro	Zac	Total
1999	10,044	9,968	10,605	9,542	10,031	7,109	9,053	9,867
2000	8,375	11,981	10,089	7,875	6,400	9,630	4,750	6,995
2001	7,011	4,658	7,948	10,517	7,499	7,580	2,157	6,490
2002	6,729	4,503	7,957	10,180	5,625	5,906	6,407	6,323
2003	5,818	3,990	8,025	9,564	5,523	5,945	3,630	5,452
2004	4,205	7,033	8,741	6,793	4,673	7,866	3,750	4,543
2005	3,952	9,683	7,714	6,001	5,104	5,993	3,278	4,516
2006	5,997	3,653	7,729	7,609	5,409	5,921	2,859	5,340
2007	4,895	5,760	6,155	7,091	7,013	5,212	3,092	5,761
2008	5,012	5,575	5,079	5,732	6,323	4,694	2,683	5,406
2009	3,904	5,538	5,947	4,773	4,644	4,364	1,501	3,999
2010	3,988	3,565	5,895	6,755	4,814	5,716	3,501	4,393
2011	4,491	3,153	5,913	6,263	4,448	5,149	3,336	4,364
2012	4,372	2,561	5,242	6,624	4,231	2,916	4,531	4,387
2013	3,499	3,952	5,030	6,629	4,111	3,974	4,745	4,094
Promedio	5,486	5,705	7,205	7,463	5,723	5,865	3,952	5,462
TCMA %	- 7.26	- 6.40	- 5.19	- 2.57	- 6.17	- 4.07	- 4.51	- 6.09

Fuente: Elaborado con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2013 y Banco de México (Año base junio 2012).

3.3.5 El Valor de la Producción de la Guayaba

El Valor de la Producción generada a nivel nacional por la producción de guayaba, promedió para el periodo 1999-2012, \$1'007.5 millones de pesos, con un crecimiento medio anual de 1.47%, tal y como se observa en el cuadro 3.12.

Michoacán, uno de los grandes productores, en estos últimos años ha generado en promedio \$454.78 millones de pesos, manteniéndose constante en su crecimiento con 1.98% anual; le sigue Aguascalientes con \$344.46 millones de pesos, pero con una tasa de crecimiento medio negativa de 0.76% anual.

El estado de México, Guerrero y Querétaro, han tenido un crecimiento medio anual elevado a comparación de los demás, pues su TCMA es 12.06, 9.65 y 11.99% respectivamente, esto debido a los mayores rendimientos obtenidos. En comparación con Jalisco, quien demuestra un decremento con 5.11% debido a que también se tiene un decremento de producción como se demuestra en el cuadro 3.8.

Cuadro 3.12 Valor de la Producción de la Guayaba, 1999-2013.
(Miles de Pesos)

Año	Ags	Gro	Jal	Mex	Mich	Qro	Zac	Otros	Total
1999	383,099	2,188	30,119	13,051	440,881	222	146,664	10,024	1,026,248
2000	350,926	3,061	28,612	22,066	281,511	1,625	93,099	8,637	789,537
2001	330,399	2,826	24,444	29,152	358,909	1,059	43,966	13,833	804,588
2002	331,887	3,567	25,956	36,574	317,686	1,139	135,305	11,846	863,960
2003	318,153	3,558	31,056	45,995	309,767	675	107,446	13,124	829,774
2004	259,643	6,871	28,191	41,197	342,387	1,689	95,356	11,779	787,113
2005	258,733	11,725	37,162	41,842	383,327	1,237	106,851	14,139	855,016
2006	421,560	8,022	35,629	56,484	442,579	1,516	88,362	15,586	1,069,738
2007	241,193	14,948	17,520	54,594	628,762	1,559	92,420	19,985	1,070,981
2008	397,138	8,053	14,582	48,881	617,121	1,230	58,313	19,849	1,165,167
2009	340,759	8,052	12,019	42,987	476,501	1,480	46,588	21,679	950,067
2010	368,512	7,159	13,806	62,086	525,721	2,005	144,235	22,077	1,145,600
2011	399,011	6,497	17,107	61,418	547,378	1,798	139,987	17,552	1,190,748
2012	421,761	5,107	15,543	62,479	569,386	1,177	214,066	15,766	1,305,285
2013	344,088	7,942	14,452	64,239	579,771	1,084	232,824	14,231	1,258,632
Promedio	344,457	6,638	23,080	45,536	454,779	1,300	116,365	15,340	1,007,497
TCMA %	- 0.76	9.65	- 5.11	12.06	1.98	11.99	3.36	2.53	1.47

Fuente: Elaborado con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2013.

En promedio del Valor de la Producción de 1999-2012 en precios reales año base 2012 (Cuadro 3.13), indica que es de \$23,031 miles de pesos al comparativo a precios nominales con \$1'007,497 miles de pesos, mostrando un alza inflacionaria de más del 100%. Respecto al total de solo el año 2012 de donde se toma el año base, indica que el precio real es de \$15,563 miles de pesos, mientras que el precios nominales \$1'305 millones de pesos, costando realmente más del 300% de tasa inflacionaria.

De igual forma, las tasas de crecimiento medio para Guerrero, Estado de México y Querétaro son positivas con más de 3%. Por el contrario, Aguascalientes, Jalisco Michoacán y Zacatecas tienen decrementos reales de más del 2%.

Cuadro 3.13 Valor de la Producción de la Guayaba, Precios Reales 1999-2013.
(Miles de Pesos)

Año	Ags	Gro	Jal	Mex	Mich	Qro	Zac	Total
1999	883,376	5,045	69,450	30,094	1,016,613	512	338,188	23,114
2000	790,292	6,893	64,435	49,693	633,968	3,660	209,661	19,451
2001	702,118	6,005	51,945	61,950	762,703	2,250	93,430	29,396
2002	684,878	7,361	53,562	75,474	655,573	2,350	279,214	24,445
2003	625,293	6,993	61,037	90,398	608,811	1,327	211,173	25,794
2004	453,541	12,002	49,244	71,962	598,076	2,950	166,566	20,575
2005	421,343	19,094	60,518	68,139	624,243	2,014	174,006	23,025
2006	654,250	12,450	55,295	87,662	686,871	2,353	137,136	24,189
2007	347,561	21,540	25,246	78,670	906,050	2,247	133,178	28,799
2008	525,993	10,666	19,313	64,741	817,352	1,629	77,233	26,289
2009	414,921	9,804	14,635	52,343	580,206	1,802	56,727	26,397
2010	431,323	8,379	16,159	72,668	615,328	2,346	168,819	25,840
2011	425,082	6,922	18,225	65,431	583,144	1,916	149,133	18,699
2012	418,741	5,071	15,431	62,031	565,308	1,169	212,533	15,653
2013	333,636	7,701	14,013	62,288	562,161	1,051	225,752	13,799
Promedio	540,823	9,728	39,234	66,236	681,094	1,972	175,517	23,031
TCMA %	- 6.72	3.07	-10.80	5.33	- 4.14	5.27	- 2.85	- 3.62

Fuente: Elaborado con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2013 y Banco de México (Año base junio 2012).

En el Cuadro 3.13, señala el orden de importancia que tiene la guayaba a nivel estatal en comparación con los cultivos que en cada estado se generan respecto al Valor de Producción, como es el caso de Jalisco, que se encuentra en el lugar 61 de 122 cultivos, Guerrero en el lugar 37 de un total de 89 productos. En Aguascalientes y Michoacán la importancia la ubica en el lugar 2 y el 9 de 52 y 110 respectivamente. Así, se puede constatar la importancia de guayaba para estos dos últimos estados quienes se encuentran dentro de los primeros 10 lugares; siguiéndole Zacatecas, unos de los mayores productores, se ocupa en el lugar 12 de tan solo 65 cultivos que se realizan en el estado.

Cuadro 3.13 Ocupación del Valor de la producción de Guayaba a Nivel Estatal de los Principales Cultivos, 2013.

Estado	Lugar	Total
Aguascalientes	2°	52
Guerrero	37°	89
Jalisco	61°	122
México	30°	144
Michoacán	9°	110
Querétaro	40°	53
Zacatecas	12°	65

Fuente: Elaborado con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2013.

3.3.6 Estacionalidad de la Producción de Guayaba

La estacionalidad de la producción de la guayaba a nivel nacional es importante en cuanto a los estados principales que la cosechan; para este análisis solo se presentan los siete estados de mayor producción: Aguascalientes, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Querétaro y Zacatecas, con un avance de la producción promedio mensual entre los años 2009 al 2013 (Cuadro 3.14).

Cuadro 3.14 Producción Mensual Promedio de Producción de Guayaba 09-13

	Ags	Gro	Jal	Mex	Mich	Qro	Zcs
Enero	5,612	100	7	0	2,446	0	3,309
Febrero	12,150	95	16	58	13,576	0	3,512
Marzo	6,056	91	82	366	6,561	0	1,247
Abril	5,288	55	459	1,980	10,042	0	14
Mayo	1,696	119	324	1,486	12,944	0	219
Junio	3,673	114	39	103	19,817	0	623
Julio	1,747	207	178	529	10,808	4	1,751
Agosto	167	95	175	1,027	11,173	8	5,652
Septiembre	6,637	405	344	806	11,665	83	9,288
Octubre	10,120	421	402	1,614	9,455	155	10,577
Noviembre	25,330	130	581	922	10,269	53	6,325
Diciembre	21,965	535	204	1,280	8,938	70	2,051
Total	100,441	2,368	2,812	10,172	127,694	372	44,568

Fuente: Elaborado con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2013.

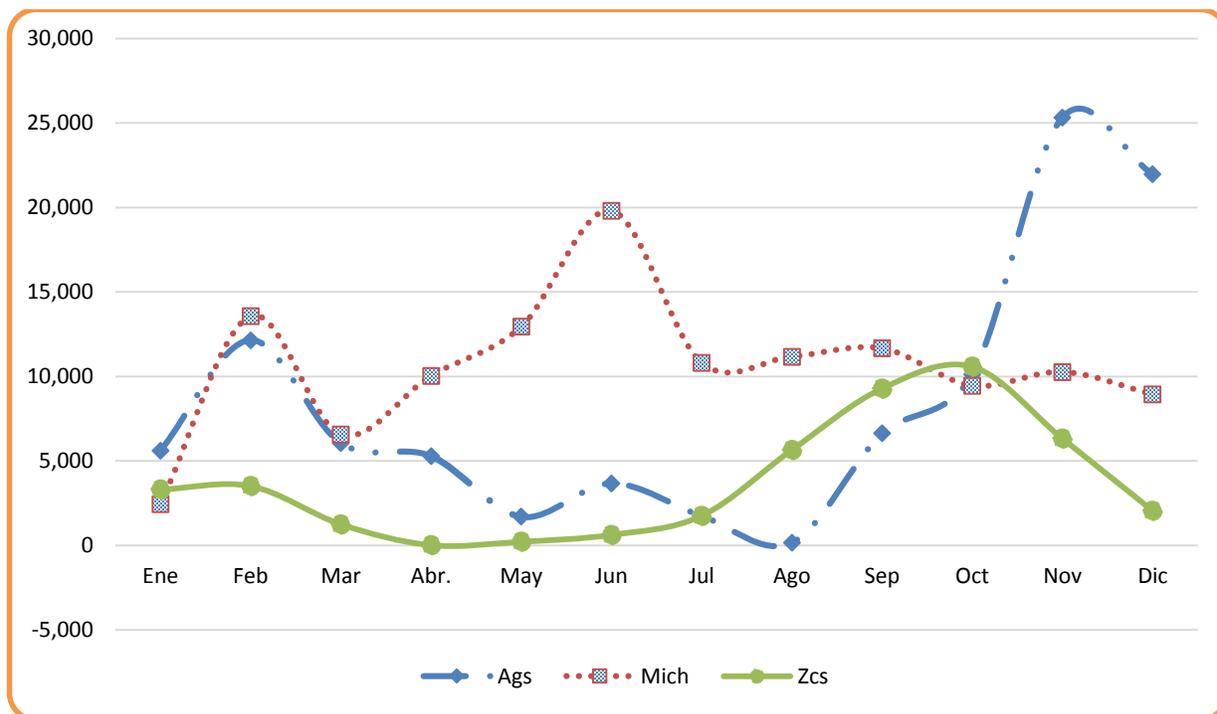
La estacionalidad de la producción de la guayaba se muestra en el gráfico 3.1 y 3.2. La primera señala el comportamiento de la producción promedio a lo largo del año durante el periodo 2009-2013 para los estados de Aguascalientes, Zacatecas y Michoacán, que son los principales productores a nivel nacional. En esta gráfica se aprecia que, Michoacán produce más en los meses de abril a septiembre, mientras que para Aguascalientes su producción va disminuyendo en los mismos meses. Zacatecas disminuye entre marzo y mayo pero de junio empieza nuevamente a levantar su producción. Esto indica que Michoacán a partir de marzo abastece los diferentes mercados nacionales e internacionales y cuando empieza a caer su producción en el mes de septiembre, Aguascalientes es quien sustituye y abastece los distintos mercados; cabe señalar que en Aguascalientes es posible encontrar guayaba fresca durante todo el año, aunque es durante los últimos cuatro meses del año cuando se cosecha el 60% de la producción total y es noviembre y diciembre los meses cuando se cosecha la cuarta parte de la producción Estatal (Gráfico 3.4).

En el estado de Zacatecas, la mayor cantidad de guayaba es producida en los meses de agosto a noviembre con un promedio de más del 70% de la producción anual, pues tan solo el mes de octubre aporta el 24% del total promedio.

La guayaba es considerada como fruta de temporada invernal-navideña y es utilizada para elaboración de pan de guayaba para ofrenda y como fruta de ofrenda en el mes de noviembre, así como para platillos navideños y ponches en diciembre y es el estado de Aguascalientes el primer abastecedor nacional de este fruto.

Es importante mencionar que la estacionalidad en estos estados se encuentra manipulada por las técnicas agrícolas a los árboles frutales para mantener la producción constante en todo el año.

Grafica 3.1 Estacionalidad de la Producción de Guayaba en Aguascalientes, Zacatecas y Michoacán (Promedio de producciones mensuales 09-13)



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del SIAP, 2009-2013.

Por otro lado, para los demás estados: Guerrero, Jalisco, México y Zacatecas, su estacionalidad se muestra en la grafico 3.2.

En el estado de México, el mayor porcentaje de cosecha se obtiene en los meses de marzo a mayo y de julio a diciembre. Esto debido a las programaciones de cosechas que se hacen en cada uno de los huertos, dependiendo del lugar y la forma como se programe comercializar la fruta.

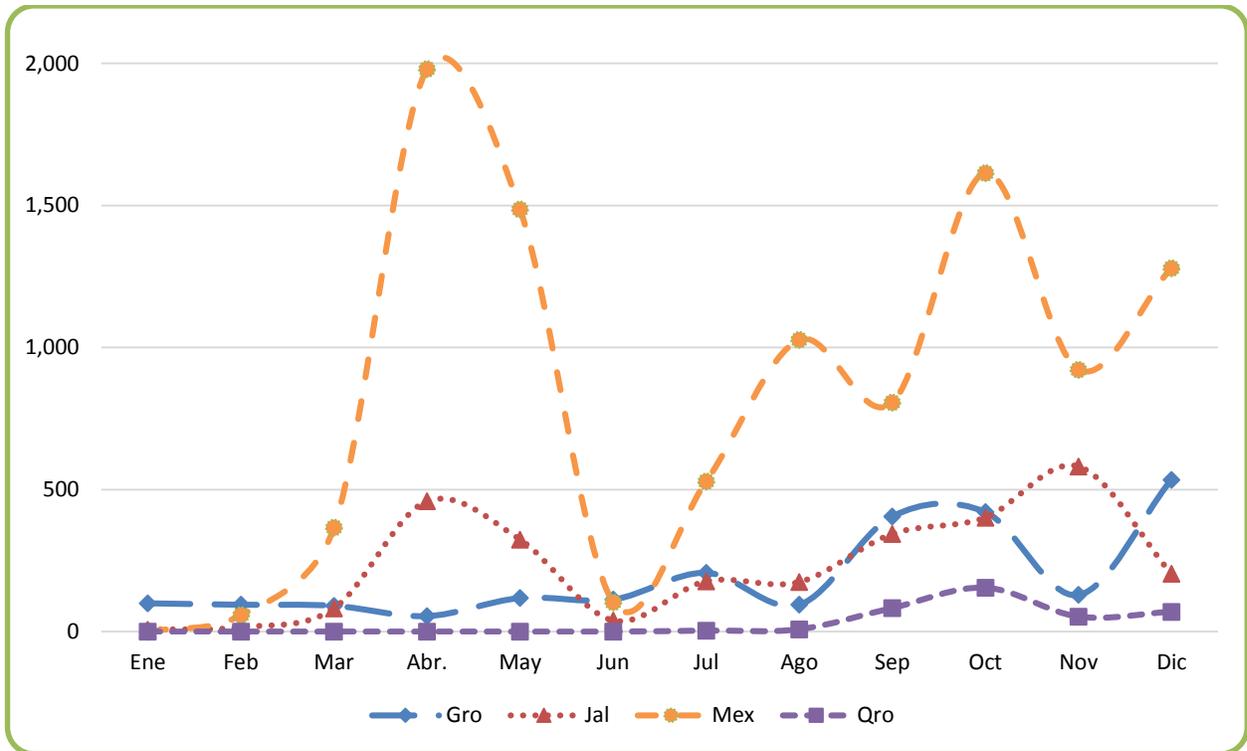
En Jalisco, la cosecha importante es de septiembre a noviembre, pues se cosecha promedio el 47.2% de la producción anual. Esto es de acuerdo al ciclo natural de producción de los árboles, sin embargo, con la ayuda de técnicas agrícolas en algunos huertos se ha logrado mover los periodos de cosecha, lo que ha permitido obtener cosechas importantes en los meses de abril y mayo.

En Guerrero los periodos de cosecha comienzan en los meses de mayo a julio, pero la parte importante se centra de agosto a diciembre, pues se obtiene el 67% de toda la producción anual. Es importante comentar que debido a la temperatura que existe en este estado y en los municipios en donde se produce la guayaba, ésta no tiene periodos de frio intensos, por lo que la fruta es más pequeña y con menor densidad debido a la cantidad de humedad que existe en el ambiente.

En el estado de Querétaro se aplican Calmeos² para cosechar únicamente en los 4 últimos meses del año, donde se obtiene el 97% de la producción promedio anual; este estado apenas empieza a producir guayaba con mayor intensidad.

² Calmeo: consiste en la suspensión del riego, por el cual el árbol se defolia y entra en un periodo de quiescencia o reposo, que es roto con la nueva aplicación del riego, manejándose de esta manera como un frutal caducifolio, y obtener fruta después de seis a siete meses del primer riego.

Grafica 3.2 Estacionalidad de la Producción de Guayaba en México, Jalisco, Guerrero y Querétaro (Promedio de producciones mensuales 09-13)



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del SIAP, 2009-2013.

De las gráficas 3.4 y 3.5, es evidente que el grueso de la oferta la abastecen los principales estados productores; sin embargo, es importante el complemento que hacen los estados que producen en menor cantidad para mantener el abasto durante todo el año.

3.4 Resumen de Capítulo

La guayaba es una de las frutas con mayor contenido vitamínico (destaca su gran contenido de vitamina C) y propiedades digestivas (alto coeficiente de digestibilidad y elevado contenido de fibra).

La producción de guayaba en México es importante, ocupa el lugar 24° de un total de 136 cultivos perennes de acuerdo al valor de la producción con una superficie cosechada en el 2013 de 20,620.05 hectáreas, que generaron una producción de 298.06 miles de toneladas; con un rendimiento promedio de 14.45 ton/ha. En ese mismo año, los tres principales estados productores son Michoacán, Aguascalientes y Zacatecas con el 93.83% del total de la producción nacional.

En este trabajo, se concentra la producción y análisis de la logística de 7 estados productores: Aguascalientes, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Querétaro y Zacatecas; que en el 2013 generaron 294,076 toneladas, representadas en el 98.66% de la producción nacional, con un rendimiento promedio de 14.45 toneladas por hectárea y un valor de la producción de \$1'244,401 miles de pesos a un precio medio rural promedio de \$4,094.

En el país se produce guayaba en todo el año, por lo que el abasto nacional se da en cualquier época, dado que en estos estados mencionados, su producción varía en los estados pero es mayor en la época de otoño-invierno.

CAPÍTULO IV

COMERCIALIZACIÓN DE LA GUAYABA Y LOGÍSTICA EN LA CADENA DE SUMINISTRO

4.1 Comercialización de la Guayaba en Fresco

Según el SIAP (2013) a través del Sistema Producto Guayaba, en el circuito de comercialización del mercado nacional el 87% de la guayaba se comercializa en fresco, a través de la entrada directa o indirecta.

- La práctica de la entrada indirecta es realizada en su mayoría por pequeños productores, los cuales al tener un menor conocimiento del mercado, permiten que los diversos intermediarios mantengan el control absoluto de la comercialización.
- La práctica de la entrada directa, es llevada a cabo por las grandes asociaciones de agricultores, los cuales se informan de las operaciones al mayoreo de compra y venta que se realizan en las centrales de abasto, lo que les permite obtener un mejor precio de venta.

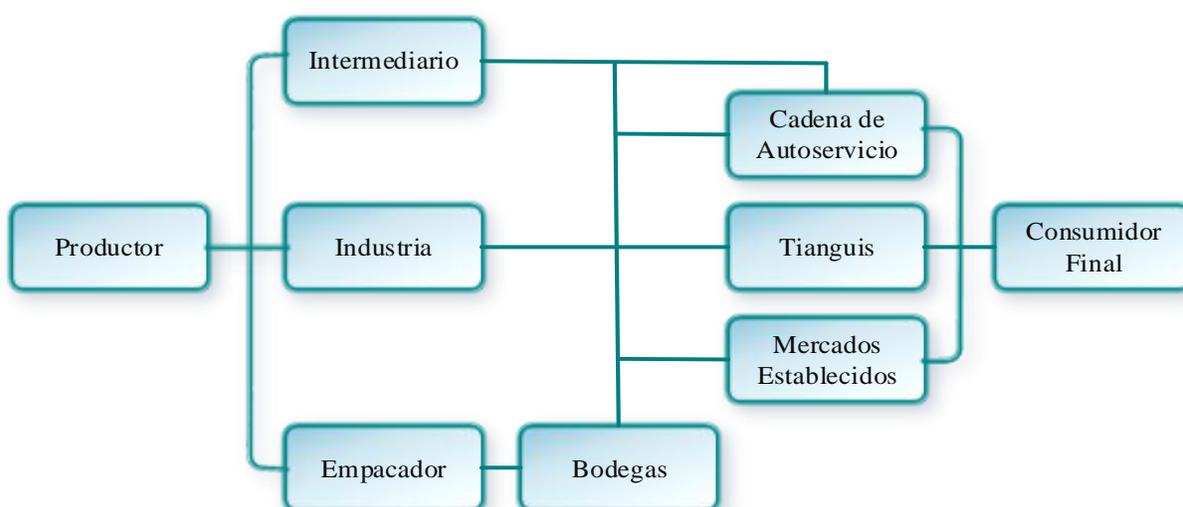
Los principales canales de comercialización de la guayaba en fresco, son:

- a) Centrales de abasto. Se da en distintas partes de los estados, mismas que abastecen a las localidades cercanas. En este canal no existen intermediarios, el abasto es directo.
- b) Tianguis locales. También se comercializa parte de la producción en mercados regionales. Otra modalidad de algunos productores es vender a pie de huerta a los diversos intermediarios, que operan en la región.
- c) Intermediarios. En la comercialización de la guayaba los productores, envían la fruta en consignación a bodegueros establecidos en las mismas centrales de abasto.
- d) Tiendas de autoservicio. Para algunas regiones como Aguascalientes y Zacatecas la venta a tiendas de autoservicios ha tomado auge en los últimos años.
- e) Ferias locales, regionales, nacionales, internacionales.

En el gráfico 4.1, se presenta el flujo de comercialización de la guayaba en fresco de los grandes estados agricultores de México, quedando fuera los productores y detallistas dispersos.

En estricto sentido, el esquema permite caracterizar los diferentes eslabones y sus elementos diferenciadores, así como los mecanismos de interacción en términos de mercado. Cada eslabón es una actividad completa de mercado en términos de realización del valor agregado mediante un proceso de transformación productiva concretizada en el mercado.

Gráfico 4.1 Flujo de Comercialización de la Guayaba en México.



Fuente: Sistema Producto Guayaba. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2013.

Respecto a los Márgenes de Comercialización de la Guayaba, estos se muestran en el cuadro 4.1. De este cuadro se tiene que para los estados de Aguascalientes y Michoacán, en el mes de junio cuando Michoacán tiene mayor producción que Aguascalientes (según grafica 3.1), el productor vende a \$4.20 el kilogramo, mientras que el mayorista vende a \$10.13, lo que indica que el margen promedio que obtiene el mayorista de Michoacán es de \$5.93 por kilogramo, siendo en este mes cuando se registra el margen más alto durante el primer semestre. Por otro lado, el precio promedio al que el consumidor adquiere la fruta, es de \$19.10, generando un margen para el detallista de \$8.97 por kilogramo; mientras que la participación del productor dentro del precio final apenas representa el 22% del mismo.

Por otro lado, para ese mismo mes, Aguascalientes muestra un margen al mayorista de \$4.32, al detallista de \$7.00 y la participación del productor en el precio final es de 33%.

En este primer semestre, los meses con mayor margen al minorista lo obtiene Michoacán de abril a junio, mientras que Aguascalientes es de enero a marzo.

**Cuadro 4.1 Márgenes de comercialización estado de Aguascalientes y Michoacán
Primer semestre 2008**

	Origen	Precio promedio al productor \$/kg	Precio promedio al mayoreo \$/kg	Precio promedio al consumidor \$/kg	Participación del productor en el precio final %	Margen Mayorista en el precio final \$	Margen Minorista en el precio final \$
Junio	Aguascalientes	5.7	10.02	17.02	33	4.32	7.00
	Michoacán	4.2	10.13	19.1	22	5.93	8.97
Mayo	Aguascalientes	5.5	8.32	13.69	40	2.82	5.37
	Michoacán	4.2	7.83	16.12	27	3.63	8.29
Abril	Aguascalientes	4.5	8.63	14.17	32	4.13	5.54
	Michoacán	4.5	8.02	17.22	27	3.52	9.20
Marzo	Aguascalientes	5.49	7.89	15.58	36	2.40	7.69
	Michoacán	4.2	6.73	13.92	30	2.53	7.19
Febrero	Aguascalientes	5.16	6.94	15.76	33	1.78	8.82
	Michoacán	4.32	6.82	13.79	31	2.50	6.97
Enero	Aguascalientes	4.87	7.11	16.12	31	2.24	9.01
	Michoacán	3.49	6.61	13.67	26	3.12	7.06

Fuente: Sistema Producto Guayaba, 2010.

Para el año 2012, de acuerdo al Plan Rector del Sistema Producto Guayaba de la zona de Calvillo Aguascalientes, los precios comercializados de la guayaba de esta región fueron de:

Cuadro 4.2 Precios de Comercialización de Guayaba, Calvillo Aguascalientes

Rural	Mayoreo	Medio Mayoreo	Menudeo
3.50	9.00	10.00	12.00

Fuente: Sistema Producto Guayaba, 2010.

Con esto se observa que el productor es participe en el 29% del precio que pagan los consumidores, mientras que al mayorista a diferencia del productor tiene una diferencia de \$5.50 sin cuantificar el empaque y transporte que se tiene para poderlo distribuir.

4.1.1 Demanda de los Estado que componen la Región Logística.

El destino de la producción de guayaba en cada uno de los estados analizados para su distribución hacia el mismo estado o hacia otros estados para su consumo, se muestra en el cuadro 4.3 de acuerdo con datos obtenidos de Fruticultores de Calvillo S.A. (FRUCASA). El cuadro muestra a nivel nacional la demanda del fruto generada en los diferentes mercados en el año 2012, así como la de sus propios mercados de los estados productores, es cubierta al 100%.

En el año 2012, la producción de guayaba que se generó a nivel nacional fue de 295,397.63 toneladas; mientras que para los estados que se analizan, fue de 290,982.30 toneladas, como se observa en el cuadro 4.3, de este volumen generado, el 77.97% está disponible para comercializar, el 14.18% a la industria, para la elaboración de ates, conservas, dulces típicos, etc., en tanto que las mermas representan el 7.85%.

Michoacán fue el mayor oferente con el 45.9% del total, seguido de Aguascalientes con el 32.9% y Zacatecas con el 16.1%. Estos estados en su conjunto aportaron el 94.9% de la oferta nacional.

Las 41,254.5 toneladas que se destinan para la industria; Aguascalientes abasteció el 58%, seguido de Zacatecas con el 22.7% y Michoacán con 16.2%, conjuntando el 96.9%, en tanto Guerrero, Jalisco, Estado de México y Querétaro suman 3.0%.

Este cuadro muestra que en el 2012 solo 3,928.97 toneladas, el 1.35% de la oferta de estos siete estados se destinó a la exportación hacia los Estados Unidos, siendo los oferentes, Aguascalientes con 2.8%, Zacatecas 2.2% y Michoacán con 0.85% de su propia producción disponible a comercializar.

En cuanto al mercado interno, el principal mercado destino al que se llevó la guayaba de estos siete estados, es hacia el Distrito Federal quien concentra la mayor población y es un punto clave para la distribución hacia otros estados cercano a este destino con un total de 82,382.41 toneladas; de su propia oferta disponible: Michoacán le distribuyó 50%, Zacatecas 19%, Aguascalientes el 18.5%, Estado de México 65%, Guerrero 60%, Querétaro 30% y Jalisco 5%. En general, todos los estados productores en mayor o menor medida aportan a la capital, parte de su producción y así garantizan la demanda que se genera en este lugar.

Los mercados destinos con mayor demanda después del Distrito Federal son Guadalajara, Monterrey, Puebla y Torreón, mercados que son parte importante para la distribución al noroeste, oriente y poniente del territorio nacional. A ellos se les destina el 46.46% de la totalidad de la oferta de la guayaba existente.

Uno de los mercados más lejanos del centro del país, pero cercanos a los Estados Unidos, es Tijuana y Mexicali; que, de las 4,162.40 toneladas que se le abasteció, Aguascalientes manda el 74.9%, Jalisco el 2.6% y Zacatecas el 22.5%. Villahermosa que es el mercado sur con 3,118.80 toneladas, Aguascalientes le abastece el 100%, los mercados de Guerrero, Michoacán y Zacatecas se abastecen por a sí mismos.

A partir de finales del 2008, se abrió el mercado de los Estados Unidos de América para la venta de guayaba en fresco gracias a los esfuerzos de abastecimiento de productores y empresas como FRUCASA, los estados productores comenzaron a exportar guayaba a los mercados hispanos o mejor conocidos como los “mercados de la nostalgia” en Estados Unidos de América, tales son California, Texas, Illinois, entre otros. En ese año, la exportación fue apenas de 839 toneladas. Al año 2012, la exportación realizada aumento a 3,928 toneladas de las 226,884 toneladas disponibles para comercializar (cuadro 4.3). Así mismo, se detallan las cantidades que cada estado de la región ofreció en cada uno de los mercados nacionales.

Cuadro 4.3 Oferta Agregada de la Guayaba en México, Principales Destinos de Consumo – 2012 (Toneladas)

Mercado Destino	Estado Oferente							Total
	Ags	Gro	Jal	Méx	Mich	Qro	Zac	
Producción 2012	95,770	1,979	2,943	9,364	133,620	400	46,902	290,982
Producto a Industria	23,942	39	441	749	6,681	20	9,380	41,254
Merma	7,661	197	353	936	8,017	48	5,628	22,842
Disponible para comercializar	64,166	1,742	2,148	7,678	118,922	332	31,893	226,884
Exportación	1,790			440	1,010		688	3,928
Disponible Mercado								
Nacional	62,375	1,742	2,148	7,238	117,912	332	31,205	222,955
Distrito Federal	11,539	1,045	107	4,705	58,956	99	5,928	82,382
Guadalajara	12,475	0	1,719	868	27,119	16	9,361	51,560
Monterrey	9,356	0	0	0	9,432	0	4,680	23,470
Tijuana, Mexicali	3,118	0	107	0	0	0	936	4,162
Puebla	1,559	34	0	217	11,791	0	624	14,226
Chihuahua-Cd Juárez	5,613	0	107	0	0	0	1,872	7,593
Torreón	6,861	0	0	0	5,895	0	1,560	14,317
Villahermosa	3,118	0	0	0	0	0	0	3,118
San Luis Potosí	3,118	0	42	0	0	33	1,560	4,755
Celaya	2,495	0	64	723	0	16	936	4,236
Aguascalientes	3,118	0	0	0	0	0	1,560	4,679
Michoacán	0	0	0	0	2,358	0	0	2,358
Querétaro	0	0	0	723	2,358	166	624	3,872
Guerrero	0	662	0	0	0	0	0	662
Zacatecas	0	0	0	0	0	0	1,560	1,560
Total	62,376	1,742	2,148	7,23	117,912	332	31,205	222,955

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de FRUCASA, 2012.

Al presentar estos datos no significan que no exista disponibilidad de fruta fresca en los estados del país que no se encuentran señalados, es solo que de los estados que se están marcando los envíos de ahí se vuelve a distribuir en las poblaciones y regiones cercanas al mismo estado.

Puesto que en los estados mencionados existe una mayor concentración para distribuir estas mercancías.

4.1.2 Características para el Posicionamiento en el mercado nacional

La guayaba posee muy buenas cualidades nutricionales, pero físicamente es un producto problemático para su comercialización debido a su corta vida de anaquel y a que es un producto que sufre mucho con cualquier mala práctica que se lleve a cabo.

En México, existen diversas variedades de guayaba, aunque la que predomina es la llamada Media China, sobre todo en los estados de Aguascalientes. En otras regiones productoras, se cuenta con variedades criollas identificadas con nombre regional y/o local como son: La Regional de Calvillo, China, La Labor, Acaponeta, Coyame y otras.

La calidad de la fruta se considera de acuerdo a su textura, color, sabor, limpieza exterior y tamaño. La limpieza depende de la eliminación de plagas tales como el picudo, que deja huellas de pequeños círculos de color café, con apariencia de corcho, y la peca, que da una tonalidad café rojiza por la incidencia de manchas circulares pequeñas. De acuerdo con la textura, tamaño, limpieza de piel, olor y color, la fruta se clasifica en las siguientes calidades:

- *Extra.* Es la de mayor tamaño y limpieza, con diámetro de 5.4 cm o más, de textura firme; tiene un sobre precio de veinte a veinticinco por ciento sobre la guayaba de primera.
- *Primera.* Tiene un diámetro de 4.3 a 5.3 cm, con la textura firme, color y limpieza.
- *Segunda.* Que es la fruta de 3 a 4.2 cm de diámetro.
- *Tercera.* Es la fruta de menor tamaño floja de textura, con manchas por el “picudo” o las “pecas” o en avanzado periodo de maduración de la fruta; se vende con un descuento de hasta 30 por ciento con relación al precio de la guayaba de primera.

4.2 Panorama Internacional

4.2.1 Posicionamiento en el mercado internacional

Con la participación del Comité Nacional Sistema Producto Guayaba A. C., el 20 de Noviembre del 2008, se dio el banderazo al primer embarque de guayaba en fresco de México, bajo un programa de tratamiento con Irradiación, con destino a la Unión Americana; bajo la supervisión y aprobación de la Secretaria de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA-SAGARPA).

Datos del Comité revelan que en el año 2009, se han enviado a los Estados Unidos, 153 embarques de guayaba fresca que ascienden a un total de 2 mil 585 toneladas, alcanzando un precio promedio de 2.35 dólares por kilogramo; mientras que el precio promedio pagado LAB (Libre a Bordo) en la empacadora de Calvillo, Aguascalientes es de 1.50 dólares por kilogramo.

La guayaba en el mercado internacional no es un producto ampliamente conocido. Básicamente se ha manejado en un mercado étnico. En Estados Unidos de América este producto es dirigido al mercado hispano básicamente, que es donde la gente conoce la fruta, sus propiedades y sus usos. Fuera de este mercado, la fruta no es conocida, ni se conocen sus usos, es por ello que es muy difícil su introducción. Esto tiene dos puntos de vista, es una desventaja, ya que costará mucho dinero dar a conocer la fruta, sus propiedades, sus usos y hacer un hábito de consumo, y por otro lado esto representa una ventaja, ya que se tiene oportunidad de posicionar la guayaba como mejor convenga, en los mercados más convenientes logrando con ello una mejora en la rentabilidad de la fruta.

El comercio internacional de la guayaba va dirigido a los principales consumidores que se localizan en los grupos étnicos de origen latino, arábigo e hindú, residentes en Inglaterra, Francia, Estados Unidos de América, etc. Por este motivo, se estima que el mercado potencial está relacionado con estos grupos étnicos.

Por otra parte, en virtud de que la población hispana en los Estados Unidos excede los 50 millones de personas (Census, 2010), con un poder de compra anual excedía 80 mil millones de dólares, representa un importante número de consumidores potenciales de guayaba mexicana, siendo un mercado futuro muy atractivo, tanto para la guayaba fresca como para productos enlatados y con otro tipo de proceso.

Suponiendo que la población de origen hispánico sea de un 50% de ascendencia mexicana y que tuvieran un consumo promedio per cápita de un kilo al año, la demanda potencial equivale a 25,000 toneladas, que se compara muy favorablemente con las exportaciones más altas de México en los años 80's de 1,000 toneladas o las exportaciones de Egipto, el principal exportador mundial, de 2,500 toneladas en 1992.

Sin embargo, para tener acceso y penetración en ese mercado, además de negociar la eliminación de las restricciones fitosanitarias, se requiere llevar a cabo campañas agresivas de promoción para el consumo de guayaba fresca y procesada.

En el cuadro 4.4, se presentan los principales mercados potenciales a los que puede acceder la guayaba fresca mexicana, describiendo las principales ventajas en relación a sus principales competidores comerciales.

Cuadro 4.4 Principales Mercados Potenciales de Acceso a la Guayaba Mexicana

Mercado	Ventajas
Canadá	Mayor ventaja geográfica. Acuerdo de Libre Comercio, algunos vínculos comerciales directos, alguna presencia étnica reducida.
Japón	Buena posición geográfica, canales de distribución establecidos por otras frutas (alto valor agregado).
Europa Occidental	Buena posición geográfica.
Australia, Nueva Zelanda, Taiwán y Corea	Por su posición geográfica, mejor ubicado que los restantes productores importantes. Eventuales preferencias comerciales en el marco de la APEC, ventaja estacional.
Chile	Buena ubicación geográfica, ventaja estacional, preferencias en el marco del Acuerdo de Libre Comercio México-Chile. Vínculos familiares y de amistad.

Fuente: Plan Rector de Guayaba 2009.

Las ventajas relativas de cada uno de los principales productores respecto a los posibles mercados de destino estarían determinadas por la cercanía geográfica, existencia y densidad de población étnica en el país receptor, preferencias arancelarias y canales de distribución preestablecidos en el segmento de frutas tropicales.

4.3 Análisis de competitividad

La guayaba se encuentra entre las 20 frutas más importantes que se producen en nuestro país, tan solo en la parte productiva se genera más de 4 millones de jornales de alto impacto para las regiones productoras (FRUCASA, 2009).

En 2013, según el SIAP, muestra que la guayaba se cultivó en una superficie total de 20,961.55 hectáreas, de las cuales se obtuvo un volumen de 298 mil 61 toneladas. Más del 93% de la producción nacional se concentró en Michoacán, Aguascalientes y Zacatecas con más de 45 mil toneladas producidas por cada uno de los estados. En ese año, esta actividad generó una derrama económica total por 1,258 millones de pesos.

En el ámbito nacional, las ventajas competitivas se distribuyen entre las regiones productoras con arreglo a las condiciones naturales, geográficas, productivas y de mercado de cada una de ellas.

En términos de las condiciones naturales de producción (grado de humedad, tipo de suelo, temperatura), la ventaja competitiva se ubica en la compacta región de Calvillo-Juchipila, en Aguascalientes. El producto obtenido en esta región es reconocido en el mercado nacional como de mayor calidad, y de mejor sabor, olor y color. No obstante, esta ventaja podría disminuir debido al trasplante de acodos de Calvillo a otras regiones productoras y a las mejoras tecnológicas orientadas al control del proceso productivo.

De igual forma en el 2013, se observa una ventaja productiva absoluta en las regiones de Aguascalientes, Michoacán y Zacatecas, expresadas en los rendimientos obtenidos por hectárea

cosechada. En efecto, Aguascalientes, Michoacán y Zacatecas son las únicas entidades con rendimientos superiores al promedio nacional (14.45 ton/ha). El rendimiento observado en Estado de México (11.35 ton/ha) están muy lejos del nivel de Aguascalientes (15.41 ton/ha). Estos niveles de productividad se reflejan directamente en la rentabilidad del producto.

La zona de Aguascalientes-Zacatecas tiene una indudable ventaja de ubicación respecto a los mercados del norte del país y de la costa este de los Estados Unidos. Además de su mayor cercanía geográfica, cuenta con acceso fácil a la principal red carretera hacia la costa este de Estados Unidos.

La zona de Estado de México, Michoacán y Guerrero, por su parte, parece tener ventajas hacia los mercados del centro y sur del país. En relación a la costa oeste de Estados Unidos, las tres principales zonas productoras del país están aparentemente en condiciones similares.

En el Estudio del Mercado mundial de la guayaba (1996) en el análisis de la competitividad a nivel internacional se concentró en los MSO's (multiple system operator, Operadores de Múltiples Sistemas) de Brasil y Estados Unidos de América. Brasil es el principal productor de guayaba en el continente americano y cuenta con una extensa red de comercio exterior, básicamente hacia el mercado europeo (Alemania, Francia e Inglaterra). Estados Unidos de América es el mercado natural de la producción nacional por su ubicación geográfica, las relaciones comerciales y por la numerosa población de habla hispana en su territorio y sus hábitos de consumo.

Los tres países (México, Estados Unidos de América y Brasil) producen variedades diferentes entre sí, sobre todo en términos de tamaño, color, olor y consistencia. En razón de que acuden a mercados distintos no es posible hacer actualmente una identificación precisa de las ventajas competitivas de una u otra variedad.

En términos de la estacionalidad de la oferta, los productores de México tendrían una ventaja mayor tanto en los meses de octubre-diciembre, en donde se concentra el grueso de la producción

nacional. En Brasil, los meses de mayor oferta son febrero, marzo y abril, debido al cambio estacional asociado a su ubicación hemisférica.

En términos de productividad, los productores de México tienen una desventaja absoluta, atendiendo a las diferencias en los rendimientos por hectárea obtenidos en los otros dos países.

La importancia relativa y la posible ventaja competitiva de cada uno de los principales países productores, depende del tipo de producto y el mercado de destino a los que se haga referencia.

Para México, las ventajas se derivan, sobre todo para los países de América del Norte por la ubicación geográfica estratégica, el Acuerdo de Libre Comercio, los vínculos comerciales directos y la presencia étnica. En el caso de los mercados de Japón, Australia, Nueva Zelanda, Taiwan y Corea las ventajas descansan en la posición geográfica, la existencia o no de canales de distribución establecidos para otras frutas, eventuales preferencias comerciales en el marco de la Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC, Cooperación Económica Asia-Pacífico), ventaja estacional (para Australia y Nueva Zelanda). En el mercado de Europa Occidental es relevante también la buena posición geográfica.

Para el mercado de Chile se cuenta con ventajas asociadas a la buena ubicación geográfica, el cambio estacional, preferencias en el marco del Acuerdo de Libre Comercio México-Chile, y la existencia de vínculos familiares y de amistad fortalecidas en las últimas décadas.

4.4 Inventario de la Infraestructura Logística para la Distribución

De acuerdo al objetivo del Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2014-2018:

La inversión en infraestructura es un tema estratégico y prioritario para México porque representa el medio para generar desarrollo y crecimiento económico y es la pieza clave para incrementar la competitividad. Por esta razón, y con el objeto de elevar el nivel de bienestar de la sociedad, se deben crear las condiciones necesarias que hagan posible el desarrollo integral de todas las regiones y sectores del país, a fin de que todos los

mexicanos puedan desarrollar su potencial productivo conforme a las metas que se hayan propuesto.

En el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND 2013-2018) se vislumbra como metas nacionales un “México Próspero” y un “México Incluyente”, donde se considera que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos, fomentan la competitividad y conectan el capital humano con las oportunidades que genere la economía. Asimismo, se prevé apoyar el desarrollo de infraestructura con una visión de largo plazo, basada en tres ejes rectores: i) desarrollo regional equilibrado, ii) desarrollo urbano y iii) conectividad logística.

En apego al Sistema Nacional de Planeación Democrática, y a través del PNI 2014-2018 el Gobierno de la República busca orientar la funcionalidad integral de la infraestructura existente y nueva del país, por medio de un objetivo en logística que es:

- Contar con una infraestructura y una plataforma logística de transportes y comunicaciones modernas que fomenten una mayor competitividad, productividad y desarrollo económico y social.

Para contribuir a los objetivos marcados en el PND, el Sector Comunicaciones y Transportes, tiene como visión contar con infraestructura y plataformas logísticas modernas que detonen actividades de valor agregado y promuevan el desarrollo regional equilibrado del país. Se busca que la conectividad logística disminuya los costos de transporte, refuerce la seguridad, cuide el medio ambiente y mejore la calidad de vida de la población mexicana.

Para contar con bases sólidas para fortalecer la cadena de suministro de la guayaba, es necesario desarrollar una serie de acciones, actividades e inversiones que a los productores permitan prepararse de manera integral para poder incursionar en el mercado internacional, así como para consolidar las operaciones en el mercado nacional existente.

Los esfuerzos tendrán que estar enfocados a las siguientes actividades: producción primaria de guayaba, valor agregado con procesos de producción y en la comercialización.

4.4.1 Infraestructura de transporte

De acuerdo al Índice de Desempeño Logístico 2012 del Banco Mundial, México se ubica en el lugar 47 de 155 países, posicionándose a 38 lugares de distancia de nuestros principales socios comerciales y de naciones con desarrollo similar en la región.

Existen por tanto, áreas de oportunidad en la logística nacional para detonar el desarrollo de la economía, el mercado interno y las exportaciones, que aprovechadas correctamente, impulsarán a México hacia una mayor productividad. Para lograrlo, es necesario promover el transporte multimodal, así como avanzar en el desarrollo del Sistema Nacional de Plataformas Logísticas.

En 2012, el autotransporte federal movía el 55% de la carga en nuestro país, seguido por la vía marítima en un 34% y finalmente por ferrocarril en un 11%. Esto impacta los costos de traslado, dado que en México las distancias entre las entidades que generan los principales flujos de carga son en muchos casos mayores al rango de 400-500 kilómetros. Por consiguiente, en ese rango, tanto el ferrocarril como el barco son alternativas más eficientes y baratas que el autotransporte, para el traslado de carga hasta el 42% y el 11% respectivamente

Asimismo, las plataformas logísticas carecen en algunos casos de zonas de actividades logísticas o recintos fiscalizados estratégicos que permitan agregar valor y disminuyan los costos y tiempos de tránsito de la carga.

De acuerdo a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), la importancia de la Infraestructura del Transporte en México para el periodo 2013-2018, está dado de acuerdo a las siguientes ventajas:

- Factor determinante para el desarrollo económico.
- Brinda comunicación permanente entre los centros de población con los polos regionales de desarrollo, centros de producción y consumo.
- Factor para elevar la competitividad: reduce costos y tiempos de transporte, facilita el acceso a mercados e integra cadenas productivas.
- Constituye a fortalecer la paz social y la seguridad.

- El bienestar de las naciones está relacionado con el grado de desarrollo de la infraestructura.
- Facilita el acceso a servicios de educación, salud y varios más.
- Contribuye a eliminar desequilibrios regionales
- Le da un sentido de unidad a todo el país.

Todo esto se resume en una visión principal de esta secretaría para el desarrollo de Infraestructura en México:

Contar con la infraestructura moderna y una destacada plataforma logística que fomente mayor competitividad, desarrollo económico, generación de empleos y mejor calidad de vida para los mexicanos.

Con sus beneficios:

- Un país comunicado y competitivo en donde las personas, bienes y servicios transmiten de manera segura y a un menor costo.
- Un país con un desarrollo económico, sustentable y mejor calidad de vida.
- Impactar en el crecimiento del PIB y en la generación de empleos.

Dentro de la Infraestructura requerida para la logística de Exportación de la Guayaba en fresco hacia los Estados Unidos de América se contemplan por cada estado de la región logística: Carreteras, Vías Férreas, Puertos Marítimos y Aeropuertos, Terminales Intermodales, Punto de Revisión Carreteros y Aduanas y Corredores Troncales.

4.4.1.1 Carreteras

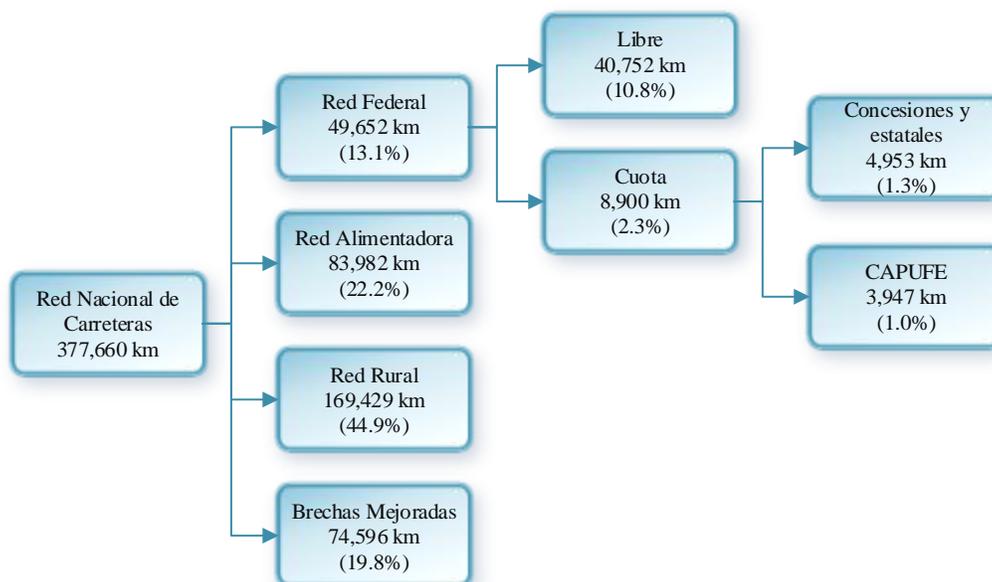
La red de carreteras es una parte importante de la infraestructura de México. Por ella se transportan personas y mercancías dentro del país y con destino a otros países.

Las líneas de acción que se contemplan Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018, dentro del PND, son:

- Reducir costos logísticos del transporte carretero a través de: I) consolidar ejes troncales, II) librar núcleos urbanos, III) realizar obras de conexión a los nodos logísticos como puertos y aeropuertos, IV) ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento.
- Mejorar la seguridad vial I) garantizando mejores condiciones físicas de la red, II) con Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS).
- Apoyar el desarrollo regional a través de: I) mejorar y modernizar los caminos rurales y alimentadores, II) Programa Temporal de Empleo (PET), III) modernizar las carreteras interestatales.

La infraestructura carretera moviliza la mayor parte de la carga (55% del total) y de las personas (98% del total) que transitan el país. Para atender esta demanda, la red carretera cuenta con 377,660 km de longitud, dividida entre red federal (49,652 km), carreteras alimentadoras estatales (83,982 km), la red rural (169,429 km) y brechas mejoradas (74,596 km), como se muestra en el siguiente gráfico:

Grafico 4.2. Composición de la Red Nacional de Carreteras, 2012.



Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transporte, Subsecretaría de Infraestructura.

Respecto a los principales estados productores de guayaba, Aguascalientes, México y Querétaro cuentan con la mayor red de carretera pavimentada en su totalidad con mayor número de tramos con 2 y 4 carriles con 55.40%, 49.09% y 57.57% respectivamente. Destaca el estado de Jalisco, que cuenta con un importante número de brechas en sus tres diferentes tipos (74.20% de su totalidad), en relación a los demás estados productores, el cual es seguido por Guerrero (67.23% de su totalidad) con mayor kilometraje de brechas como se muestra en el cuadro 4.5.

Cuadro 4.5 Longitud y Características de la Red Carretera por Estado de la Región Logística según Superficie de Rodamiento (Kilómetros)

Entidad	Total	Brechas			Pavimentada		
		Mejoradas	Terracería	Revestida	Total	2 Carr	4 o más Carr
Aguascalientes	2,325	333	0	704	1,288	1,140	148
Guerrero	18,612	6,080	0	6,432	6,100	5,784	316
Jalisco	27,895	14,156	185	6,358	7,196	6,345	851
México	13,326	0	0	6,784	6,542	5,895	647
Michoacán	15,468	4,000	0	4,498	6,970	6,534	436
Querétaro	3,295	0	0	1,398	1,897	1,669	228
Zacatecas	11,959	1,293	0	4,972	5,694	5,063	631
Otros	284,780	48,735	11,081	114,430	110,534	99,292	11,242
Total	377,660	74,597	11,266	145,576	146,221	131,722	14,499

Fuente: Anuario Estadístico 2012, Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Una de las infraestructuras carreteras a las que se tiene en cada estado, son las autopistas; pues en ellas se da entrada al transporte o entrega de mercancías de otros estados. En el cuadro 4.6, se muestran las longitudes de los tipos de redes de carretera de cuota que se encuentran a cargo de Caminos y Puentes Federales (CAPUFE). Las autopistas son las carreteras de cuota que pueden acortar las distancias entre los mismos estados, así como los tiempos de traslado.

Cuadro 4.6. Longitud de la Red Carretera de Cuota (Kilómetros)

Tipo de Red	Total	2 Carrillo	4 Carriles
Propia	82.8	82.8	0
Contratada	161.8	116.0	45.8
Fondo Nacional de Infraestructura	3,549.8	875.9	2,673.9
Total	3,794.4	1,074.7	2,719.7

Fuente: Anuario Estadístico 2012, Secretaría de Comunicaciones y Transportes

4.4.1.2 Vías férreas

La infraestructura ferroviaria está constituida por 26,727 km de vías, de las cuales 20,722 km forman parte de las vías troncales y sus ramales, en su mayoría concesionada, 4,450 km son vías secundarias y 1,555 km son particulares (Grafico 4.3).

Si bien, de acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2014), el desempeño del servicio ferroviario en México ha mejorado significativamente desde 1995 en calidad de gestión, material rodante, productividad de capital y de trabajo así como en el aumento de niveles de tráfico y cuotas de mercado, la infraestructura ferroviaria requiere ser fortalecida y expandida en algunos rubros:

1. A pesar de disponer de capacidad para una velocidad de al menos 50 km/h, la velocidad ponderada del sistema ferroviario de carga se reduce a 28 km/h debido, en parte, a la falta de libramientos en algunas zonas urbanas.
2. La red no permite operar trenes de doble estiba en corredores clave como San Luis Potosí-Altamira.
3. Existe oportunidad de mejorar las conexiones existentes de la red ferroviaria de las Administraciones Portuarias Integrales (API) de carga para facilitar e incrementar el tráfico de contenedores.
4. La infraestructura ferroviaria no ha sido complementada con una buena señalización, lo que ha contribuido a que los accidentes hayan crecido en un 83% desde el 2007. Además, los diversos fenómenos naturales afectan las vías, particularmente en la zona Sur-Sureste, por lo que resulta imperativo invertir en su reparación y mantenimiento, tanto para mejorar su conectividad como para mitigar diversos problemas sociales asociados con el lento paso de los trenes por esta región.
5. Según proyecciones de demanda, ésta derivaría en la saturación en al menos un tramo en nueve corredores ferroviarios hacia el año 2018.

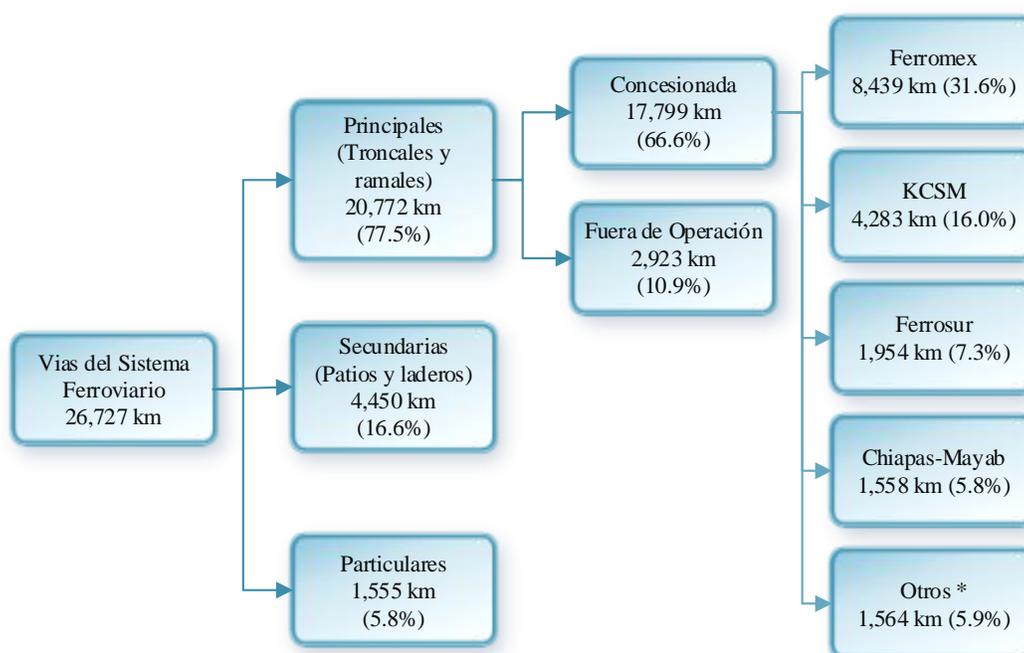
Las principales acciones a seguir dentro del PSCT 2013-2018, es:

- Reducir costos logísticos con I) libramientos y relocalización de vías, II) acortamientos, III) obras de conexión a los nodos logísticos.

- Mejorar la seguridad ferroviaria a través de I) conservación y modernización de vías y puentes y II) un programa integral de seguridad ferroviaria.
- Coadyuvar al desarrollo urbano sustentable mejorando I) la movilidad urbana motorizada, II) fomentando el uso del transporte público no motorizado, III) fomentando el uso racional del automóvil.

Para los estados de la región logística de producción de guayaba, las vías férreas existentes en cada uno de ellos, se muestra en el cuadro 4.8.

Grafico 4.3. Composición del Sistema Ferroviario Mexicano, 2012.



Fuente: Secretaria de Comunicaciones y Transportes, Dirección General Transporte Ferroviario y Multimodal.

***Otros:** Coahuila-Durango, Ferrocarril y Terminal del Valle de México (FTVM), Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec (FIT) y Tijuana-Tecate.

Cuadro 4.7. Longitud de Vías Férreas según Tipo de Vía

Entidad	Total	%	Troncal y Ramal	Secundarias	Particulares
Aguascalientes	222.6	0.83%	133.6	86.8	2.2
Guerrero	93.6	0.35%	86.1	4.2	3.3
Jalisco	1,109.2	4.15%	751.4	272.7	85.1
México	1,304.1	4.88%	795.3	327.7	181.1
Michoacán	1,242.4	4.65%	1,035.8	151.1	55.5
Querétaro	476.4	1.78%	387.4	67.5	21.5
Zacatecas	670.7	2.51%	584.1	81.3	5.3
Otros	21,607.90	80.76%	16,948.3	3,458.50	1,201.10
Total	26,726.9	100%	20,722	4,449.8	1,555.1

Fuente: Anuario Estadístico 2012, Secretaría de Comunicaciones y Transportes

En Aguascalientes se interceptan las vías férreas Noreste, administrada por la empresa Kansas City Southern de México, y la de Pacífico-Norte, administrada por la empresa Ferrocarril Mexicano. Ubicándose así el estado en un punto logístico crítico. A través de la vía férrea Noreste, Aguascalientes se conecta a la ciudad de San Luis Potosí, al puerto de Altamira y a las ciudades fronterizas de Nuevo Laredo y Matamoros. Con la vía férrea Pacífico-Norte, Aguascalientes se conecta a la ciudad de México al sur y a la ciudad fronteriza de Juárez al norte.

A partir del Estado de Aguascalientes se pueden tomar dos bisectrices, hace el norte y hacia el noreste, ahorrándose así tiempos de traslados y aprovechar su ubicación geográfica para llegar a ambos puntos desde un mismo lugar.

Por el estado de Jalisco atraviesan las vías férreas de Pacífico-Norte, administrada por la empresa Ferrocarril Mexicano. De esta vía se conecta a la ciudad de México en el centro del país, al puerto de Manzanillo en el Pacífico y al norte con Nogales y Mexicali.

Por el estado de México atraviesan las vías férreas Noreste, y Pacífico-Norte, administradas por la empresa Kansas City Southern de México y por Ferrocarril Mexicano, respectivamente. A través de estas vía férreas, el estado de México se conecta con los estados del norte de México y al sur con la ciudad de México, Veracruz y el Puerto de Lázaro Cárdenas.

En Michoacán, la vía férrea del Noreste conecta el puerto de Lázaro Cárdenas con el Estado de México y la ciudad de México y a su vez con el puerto de Veracruz. Conectándose así el Pacífico y el Golfo de México por este tipo de transporte.

Por el estado de Querétaro atraviesan las vías férreas Noreste, y Pacífico-Norte, administradas por la empresa Kansas City Southern de México y por Ferrocarril Mexicano, respectivamente. Es en Querétaro donde las dos concesionarias antes mencionadas se juntan en un punto para dirigirse a la ciudad de México, pues la del Pacífico-Norte viene del noroeste y norte de México, mientras que la Noreste, precisamente viene del noreste de México.

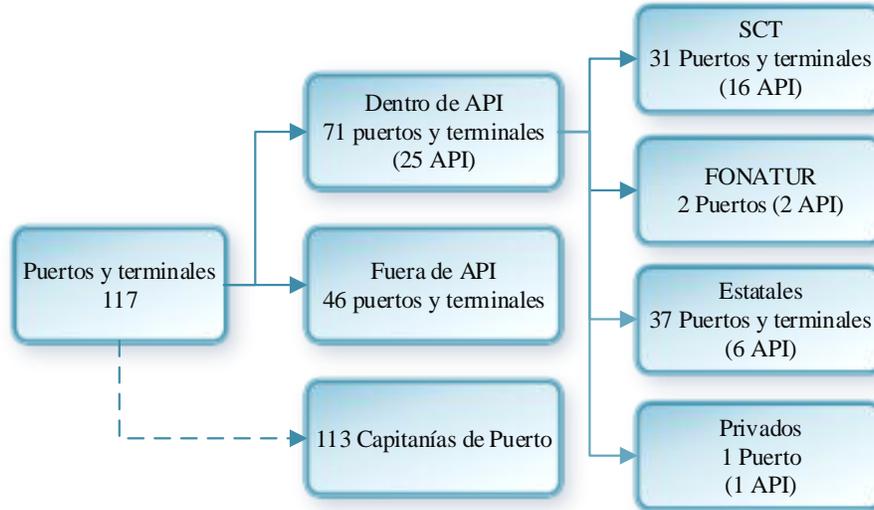
En concreto es un punto logístico estratégico en lo que respecta a vías férreas, pues en Querétaro las vías férreas que lo atraviesan se comunican directamente al noroeste, norte, pacífico, noreste de México y a Cd. De México, usando cualquier vía férrea de estas dos concesionarias, según sea el caso.

Por el estado de Zacatecas atraviesan las vías férreas de la concesionaria Coahuila-Durango y Pacífico-Norte, administradas por la empresa Línea Coahuila-Durango y por Ferrocarril Mexicano, respectivamente. La vía férrea de la concesionaria Coahuila-Durango se conecta en los estados de Zacatecas, Durango y Coahuila a distintos puntos de la vía férrea Pacífico-Norte, así se mueve carga de esos estados para transportarla más al norte como puede a frontera en ciudad Juárez o a la ciudad de México en el centro del país con la Pacífico-Norte.

4.4.1.3 Puertos Marítimos

El Sistema Portuario Nacional se compone de 117 puertos y terminales, de los cuales 71 son federales y están concesionados a 25 administraciones portuarias integrales (API). De esas 25 API, 16 están a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, dos a cargo del Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), seis son estatales y una es privada (Grafico 4.4).

Grafico 4.4. Composición del Sistema Portuario Nacional, 2012.



Fuente: Secretaria de Comunicaciones y Transportes, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante.

En el cuadro 4.8 se muestran los puertos marítimos existentes en los estados de Guerrero, Jalisco y Michoacán, estados que se conectan directamente al mar y por donde se puede transportar productos vía marítima. Se detalla por cada uno de los puertos la obra de protección, de atraque y la superficie de almacenaje.

El puerto de Lázaro Cárdenas en Michoacán es el de mayor área de almacenaje de contenedores, este puerto ocupa el primer lugar de los puertos nacionales con mayor movimiento de carga en el Pacífico. Juega un papel importante en el aspecto del comercio exterior para México. Es aquí donde se interconectan las vías marítimas, férreas y carreteras, y así, como una posible vía para cubrir las necesidades del comercio exterior de México a través de este puerto del Pacífico. Según el Anuario Estadístico de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, 2012, su carga total marítima en movimiento de altura fue de 30'671,994 toneladas, representando el 32.9% del total den 22 puertos (123'064,712); mientras que en movimiento en cabotaje, representa el 14. 4% del total de 22 puertos con 7'634,188 toneladas registradas.

El principal puerto del estado de Guerrero en almacenamiento es el puerto de Acapulco. Para el puerto de Ixtapa, la principal actividad portuaria es la de turismo. En este estado no existe en ninguno de sus puertos obras de atraque de tipo comercial.

El principal puerto del estado de Jalisco es Puerto Vallarta. La principal actividad portuaria es la del turismo.

Cuadro 4.8 Infraestructura Portuaria existente en la Región Logística

Entidad Puerto	Obras de Protección (m)	Obras de Atrunque (m)				Área de Almacenaje (m ²)
		Comercial	Pesquera	Turística	Otros	
Total Nacional (58 puertos)	59,820	17,132	15,049	60,289	22,189	3'499,801
Guerrero	760	0	392	15,237	679	50,768
Acapulco	84	0	173	5,258	459	50,768
Ixtapa	204	0	36	9,592	205	0
Puerto Márquez	0	0	0	42	0	0
Vicente	472	0	183	0	0	0
Guerrero						
Zihuatanejo	0	0	0	345	15	0
Jalisco	859	0	34	4,861	401	9,080
Barra de Navidad	289	0	34	1,013	66	0
Puerto Vallarta	570	0	0	3,848	335	9,080
Michoacán						
Lázaro Cárdenas	2,930	3567	72	0	1,668	801,109

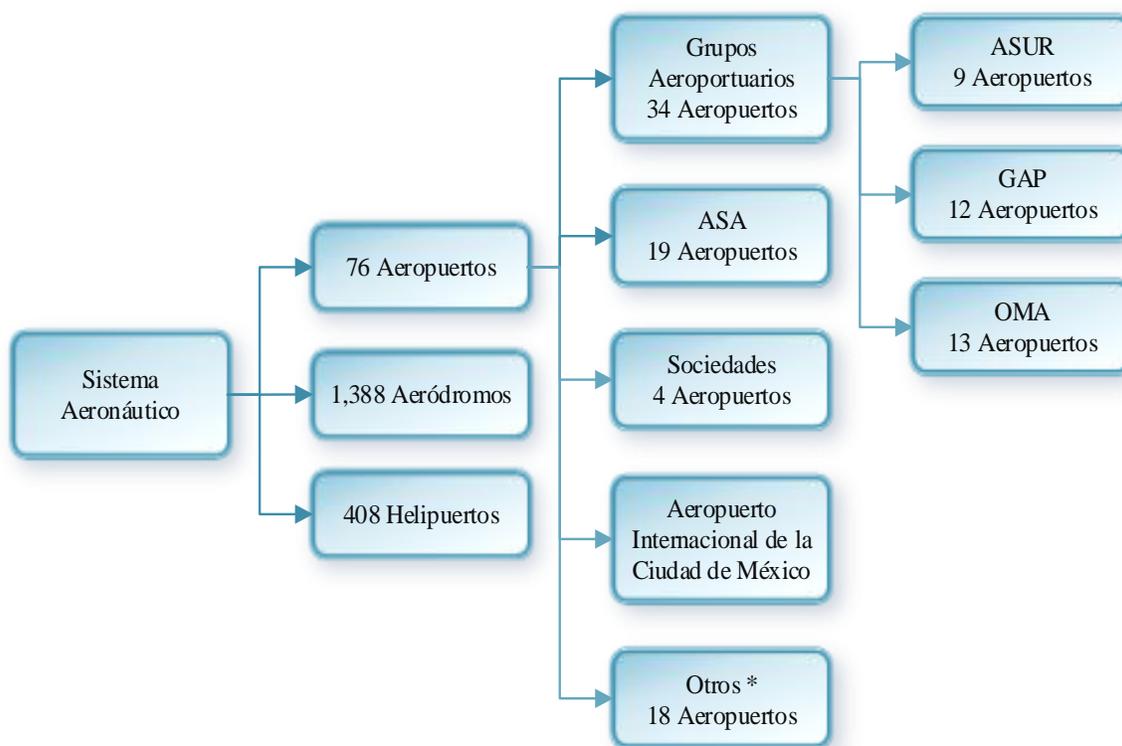
Fuente: Anuario Estadístico 2012, Secretaría de Comunicaciones y Transportes

4.4.1.4 Aeropuertos

El Sistema Aeronáutico Nacional se compone de 76 aeropuertos, 1,388 aeródromos y 408 helipuertos (Gráfico 4.5).

Cabe destacar que 17 aeropuertos concentran el 88% de los 86.4 millones de pasajeros anuales lo cual es la suma total pasajeros de entrada y salida en los aeropuertos, así como el 98% de los 747 miles de toneladas de carga transportada. El Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM), por sí solo concentra el 34% de los pasajeros transportados y aproximadamente el 23% de las operaciones.

Grafico 4.5. Composición del Sistema Aeronáutico Nacional, 2012.



Fuente: Secretaria de Comunicaciones y Transportes, Dirección General de Aeronáutica Civil.

***Otros:** 8 paraestatales, 6 estatales, 1 municipal, 2 particulares y 1 de SEDENA.

En el cuadro 4.9 se presentan los aeropuertos que existen en cada uno de los estados de la región logística de tipo Nacional o Internacional. Esta información, se detalla a continuación para cada uno con sus datos de mayor importancia por cada estado:

Aguascalientes

Cuenta con 1 aeropuerto internacional “Lic. Jesús Terán Peredo o Aeropuerto Internacional de Aguascalientes” ubicado en la ciudad del mismo nombre, administrado por el Grupo Aeroportuario del Pacífico. Cuenta con viajes directos a ciudades de Estados Unidos como Los Ángeles, Houston y Dallas.

En éste aeropuerto se encuentra la sección aduanera del Aeropuerto Internacional de Aguascalientes, perteneciente a la aduana de Aguascalientes.

Guerrero

Cuenta con 2 aeropuertos internacionales. El primero nombrado General Juan N. Álvarez, ubicado en la ciudad de Acapulco, es administrado por el Grupo Aeroportuario Centro-Norte. En éste aeropuerto se encuentra la sección aduanera del aeropuerto, perteneciente a la aduana de Acapulco. El segundo está ubicado en el municipio de José Azueta, es administrado por el Grupo Aeroportuario Centro-Norte. En este aeropuerto se encuentra la sección aduanera, perteneciente a la aduana de Lázaro Cárdenas. Ambos tienen como principal intención conectar a turistas extranjeros a los puertos ya mencionados.

Jalisco

Este estado cuenta con 2 aeropuertos internacionales administrados por Grupo Aeroportuario Pacífico. El primero está ubicado en Puerto Vallarta y tiene como principal intención conectar a turistas a este puerto turísticos. El segundo está ubicado en la ciudad de Guadalajara, mismo que conecta a los turistas al centro de la capital y siendo unos de los más importantes en el movimiento de pasajeros tanto nacionales como extranjeros.

Estado de México

Cuenta con 1 aeropuerto internacional administrado por Aeropuertos y Servicios Auxiliares, “Lic. Adolfo López Mateos”, ubicado en la capital del estado, Toluca. Este aeropuerto se encuentra dando un buen servicio, pues se encuentra en cooperación con el aeropuerto internacional de la Ciudad de México en la movilidad de mercancías y pasajeros a distintos destinos nacionales e internacionales.

Michoacán

Su aeropuerto internacional se encuentra en Morelia, además de los vuelos domésticos opera con algunos internacionales (básicamente con Chicago, Los Ángeles, Houston, Sacramento y San José) y el nacional se encuentra en el municipio de Uruapan, ubicado dentro de la ciudad y fue construido estratégicamente en el centro del estado de Michoacán. Conecta a la región de la Meseta Purépecha con la de Tierra Caliente, hacia la costa del Pacífico.

Querétaro

Querétaro cuenta con 1 aeropuerto intercontinental. En éste aeropuerto se encuentra una sección aduanera perteneciente a la aduana de Querétaro.

Zacatecas

Zacatecas cuenta con 1 aeropuerto internacional, ubicado en el municipio de Calera. En éste aeropuerto se encuentra una sección aduanera perteneciente a la aduana de Zacatecas. Es administrado por el Grupo Aeroportuario Centro-Norte.

Cuadro 4.9 Aeropuertos según tipo de Servicio

Entidad	Nacional	Internacional
Aguascalientes	0	1
Guerrero	0	2
Jalisco	0	2
México	1	1
Michoacán	2	2
Querétaro	0	1
Zacatecas	0	1
Otros	9	54
Total	12	64

Fuente: Anuario Estadístico 2012, Secretaria de Comunicaciones y Transportes

4.4.1.5 Terminales Intermodales y Multimodales

Terminal Intermodal: Es una plataforma logística donde confluye la infraestructura de diferentes modos de transporte y se realizan maniobras de carga y descarga, recepción, almacenamiento, clasificación, consolidación y despacho de la carga

El desarrollo de terminales multimodales en México tiene como propósito articular la infraestructura y servicios de transporte para el movimiento de mercancías, para abatir el costo logístico y coadyuvar a incrementar la competitividad de la economía nacional.

La utilización de los corredores multimodales permitirá dotar al comercio de:

- Coordinación entre autoridades para el despacho de la carga.
- Vinculación e integración de servicios.
- Aprovechamiento eficiente de la infraestructura.
- Seguridad y calidad del servicio de transporte.
- Complementación entre los diferentes modos de transporte.
- Acceso ágil, seguro y oportuno a los mercados de consumo.

Para esta sección solo se incluyen las siguientes entidades federativas de la región de producción de guayaba con las que cuentan con esta infraestructura para el manejo de la fruta:

Jalisco

El estado de Jalisco cuenta con 3 terminales interiores de carga, y 1 terminal intermodal ferroviaria de carga. Conectando así las cargas de los corredores multimodales de Mexicali-Guadalajara-Cd. De México y Manzanillo-Guadalajara-Cd. De México.

Estado de México

Principalmente por su cercanía a la ciudad de México, el estado de México cuenta con:

- 3 terminales interiores de carga
- 2 terminales ferroviarias de carga
- 1 terminal privada automotriz

La Terminal Intermodal Puerta México, ubicada en Toluca, es el futuro del transporte en el país, pues desde este lugar se podrá agilizar el comercio internacional, al tiempo que permitirá descongestionar los trámites aduanales que se realizan en la frontera con EU.

Querétaro

Querétaro cuenta con 1 terminal interior de carga. Al ubicarse Querétaro justo donde intersectan 4 corredores multimodales, hace de Querétaro un punto estratégico en la logística y el movimiento de carga para el comercio nacional e internacional.

4.4.1.6 PRECOS y Aduanas

Se entiende por PRECOS a los Puntos de Revisión Carretero, que se encarga de hacer la revisión exhaustiva de los contenedores que se transportan para la frontera o lugares carreteros de paso, esto con el fin de mejorar el transporte de carga segura.

Los PRECOS existentes en las carreteras que se usan para el transporte de la guayaba a Estados Unidos identificados son los siguientes:

- Municipio de Cosío en el Estado de Aguascalientes
- Municipio de Concepción de Loro en el Estado de Zacatecas
- Municipio de Saltillo en el Estado de Coahuila

Por otro lado la Aduana, es una oficina pública de constitución fiscal establecida generalmente en costas y fronteras, con el fin de registrar el tráfico internacional de mercancías que se importan o exportan en y desde un país concreto, así como de cobrar los impuestos que se establezcan por los servicios.

Así mismo, en determinados países la aduana no se limita al control de las mercancías, sino que en ella también se regula el tráfico de personas o bien al control de capitales.

Los documentos que se requieren en la Aduana para la transportación de cada embarque que se manda, es el siguiente:

- Factura comercial.
- Lista de embarque.
- Guía del transportista.
- Certificado de origen.
- Anexos que puedan validar más la carga (cuando se requiera).

En tanto a los documentos para armar el expediente para exportación en cada una de las oficinas aduaneras, es el siguiente:

- Copia del Registro Federal de Contribuyente.
- Copia del R1 o alta en Hacienda (solo para personas físicas y/o morales).

- Copia del R2 o aviso de modificación.
- Comprobante de domicilio fiscal.
- Copia del acta constitutiva.
- Copia del poder notariado del representante legal.
- Identificación del representante legal.
- Carta de encomienda (importación/exportación).
- Copia del programa Pitex, Maquila, Ecex, etc

Las aduanas y su sección aduanera que se contemplan por entidades federativas de la región son las siguientes:

Cuadro 4.10 Aduana de los Estados de la Región Logística

Aduana	Sección aduanera Punto clave
Aguascalientes	Aeropuerto Internacional Lic. Jesús Terán Peredo
Acapulco, Guerrero	Aeropuerto Internacional General Juan N. Álvarez
Guadalajara, Jalisco	Terminal Intermodal Ferroviaria
Toluca, México	Importación y exportación de contenedores
Lázaro Cárdenas, Michoacán	Aeropuerto Internacional Ixtapa-Zihuatanejo
Querétaro	Aeropuerto Intercontinental de Querétaro

Fuente: Servicio de Administración Tributaria México. Aduana México

Ahora, las aduanas instaladas en las fronteras norte, que es donde será el camino para llegar al país vecino norte, son:

Cuadro 4.11 Ubicación de Aduanas en el Norte del País.

Agua Prieta	Ciudad Acuña	Ciudad Camargo
Ciudad Juárez	Ciudad Miguel Alemán	Ciudad Reynosa
Colombia	Matamoros	Mexicali
Naco	Nogales	Nuevo Laredo
Ojinaga	Piedras Negras	Puerto Palomas
San Luis Río Colorado	Sonoyta	Tecate
Tijuana		

Fuente: Servicio de Administración Tributaria México. Aduana México

Actualmente, la guayaba que se está exportando se transporta por la aduana de Nuevo Laredo para llegar a McAllen, pues ahí es donde se han estado solicitando la guayaba mexicana; por otro lado, se pretende llevar guayaba para el estado de California (E.U.A.) donde también existen personas latinas conocedoras de esta fruta, que pasaría por la aduana de Mexicali y así ofrecerla en esa región.

4.4.1.7 Corredores Troncales

De acuerdo a la SCT, Corredor Troncal es la vía general de comunicación entre los principales puntos generadores o receptores de carga o pasajeros.

El propósito de los Corredores de tipo multimodal, tiene el propósito de articular la infraestructura y servicios de transporte para el movimiento de mercancías, para abatir el costo logístico y coadyuvar a incrementar la competitividad de la economía nacional.

La utilización de los corredores permitirá dotar al comercio de:

- Coordinación entre autoridades para el despacho de la carga
- Vinculación e integración de servicios
- Aprovechamiento eficiente de la infraestructura
- Seguridad y calidad del servicio de transporte
- Complementación entre los diferentes modos de transporte
- Acceso ágil, seguro y oportuno a los mercados de consumo

En el Cuadro 4.12, se muestran la longitud los Corredores Troncales de Libre Acceso y de Cuota que contiene cada uno de los estados involucrados en la Región Logística de Guayaba. Que muestra a Michoacán como uno de los estados que tiene mayor longitud de corredores troncales libre; pues, Aguascalientes por ser un estado pequeño y solo de paso hacia otros estados, solo ocupa con sus 344 kilómetros, el 0.84% de la red carretera de tipo troncal de libre acceso. A nivel nacional, 14.89% de la red troncal libre está compuesta por 4 carriles, mientras que el 85.11% son de 2 carriles.

Para la red troncal de cuota, Jalisco es quien cuenta con mayor red carretera, representando el 6.80% del total y el 8.25% de solo vías de 4 carriles; además, para el estado de Querétaro, no se contemplan vías de 4 carriles, puesto que en este estado solo pasa un corredor troncal provenientes del Distrito Federal hacia Piedras Negras Coahuila y Nuevo Laredo Tamaulipas.

Cuadro 4.12 Red Carretera Pavimentada, Troncal Libre y de Cuota por Carriles (Kilómetros).

ENTIDAD	Troncal Libre			Troncal de Cuota		
	Total	2 carril	4 carril	Total	2 carril	4 carril
Aguascalientes	344	243	101	21	21	0
Guerrero	1,906	1,833	73	317	74	243
Jalisco	1,956	1,684	272	605	115	490
México	763	552	211	554	118	436
Michoacán	2,180	2,053	211	567	276	291
Querétaro	487	368	119	109	0	109
Zacatecas	1,488	916	572	94	62	32
Otros	31,392	27,749	3,643	6,633	2,295	4,338
Total	40,752	34,683	6,069	8,900	2,961	5,939

Fuente: Anuario Estadístico 2012, Secretaría de Comunicaciones y Transportes

4.4.2 Infraestructura complementaria de distribución

4.4.2.1 Almacenes refrigerado. Red de Frío

En este campo de la conservación, el frío ocupa hoy en día un lugar destacado por su mayor facilidad de aplicación y, en especial, por determinar en los productos alimenticios, modificaciones de menor intensidad, tanto por lo que se refiere a las características sensoriales, como a las estructurales y bioquímicos de los mismos.

La acción fundamental del frío como agente conservador radica, básicamente, en su acción inhibidora del crecimiento de microorganismos y a la acción enzimática, frenando así los fenómenos degradativos que terminan con la descomposición del alimento; no es pues un agente esterilizante, lo que determina su éxito como conservador está en la buena calidad inicial de la

materia prima, en la aplicación inmediata y en la continuidad del tratamiento a lo largo de todas las etapas de la cadena comercial, que se inicia en la producción y termina en el consumo.

La conservación, el almacenamiento y transporte frigorífico de alimentos, persigue objetivos económicos, comerciales y sociales, al contribuir a:

- Reducción de las mermas,
- Alargar vida útil,
- Disponibilidad de productos en cualquier época del año,
- Integración de mercados distantes,
- Regular oferta-demanda de productos,
- Facilita labores domésticas y,
- Propicia una nueva cultura alimentaria.

Para que la conservación de los alimentos por el frío sea eficaz, deben respetarse tres aspectos básicos, tanto en el caso de productos refrigerados como de productos congelados:

1. Partir de un producto sano y de calidad.
2. Aplicar el frío tan pronto como sea posible.
3. Mantener la acción del frío de forma constante y en el grado adecuado.

La importancia de la cadena de frío radica principalmente al considerar las pérdidas de productos alimenticios que se obtienen originadas por el inadecuado manejo, almacenamiento y transporte.

Una de las principales recomendaciones técnicas que debe integrar los almacenes en frío para el manejo de la guayaba, son:

- 1.- Tanto el almacén como el cuarto de frío deben mantenerse en buenas condiciones, limpios, libres de basura y material distinto al producto.
- 2.- Se debe evitar la presencia de escarchamiento por fallas en el sistema de enfriamiento o mal mantenimiento.
- 3.- En el cuarto de frío y almacén, se recomienda llevar registros de la temperatura y humedad relativa, y mantener ambos parámetros dentro de los rangos recomendados para la conservación del producto.

- 4.- El acceso al cuarto de frío y/o almacén debe estar restringido y controlado. Los trabajadores que tengan permitido el acceso deben vestir ropa y calzado adecuados, y regirse por los principios básicos de higienes.

La lista de los cuartos de frío y almacenes refrigerados que se ocupan para la guayaba se enlistan en el anexo 1.

4.4.3 Centros de consolidación de carga

Los centros de consolidación de carga están conformados por algunos puntos formales y otros que de manera informal y a modo de costumbre se han ido estableciendo.

En Aguascalientes y Zacatecas los centros de consolidación de carga que existen son los siguientes:

- 1.- La Panadera (Lugar de reunión de productores y compradores e intermediarios que transportan la fruta para distribuirla en las diferentes centrales de abasto).
- 2.- Asociación Rural de Interés Colectivo (A.R.I.C. de R.I).
- 3.- Integradora La Labor, S.A. de C.V.
- 4.- Productores Organizados de Calvillo (P.O.C.).

4.4.4 Centros de venta al mayoreo

Estos tipo de centros se maneja básicamente en las bodegas de las Centrales de Abasto a nivel nacional, es donde se solicita al por mayor la venta de la guayaba, misma que ahí es donde existe convenios para la entrega del producto, teniendo hasta el momento 283 locales para abastecimiento de la fruta.

La relación de centrales de abasto en México que vende al por mayor la guayaba en fresco se encuentra en el anexo 2.

4.4.5 Empacadoras, Centros de acopio y agregación de valor (clasificación, empaque, etiquetado, etc.)

Las empresas empacadoras certificadas en general no cuentan con buena infraestructura. Actualmente cumplen con los requisitos establecidos por la Dirección General de Sanidad Vegetal de la SAGARPA pero solamente FRUCASA es una empresa que ha invertido en tecnología y en maquinaria y equipo con tecnología de punta. El resto de las empacadoras, aun las certificadas hacen su selección de fruta de forma manual, lo que puede originar un mayor manejo de la fruta y con ello su deterioro además de los posibles errores que pueden generarse por errores humanos en el momento de la selección de la fruta.

Las empacadoras certificadas, quienes son el canal para lograr el suministro de guayaba al mercado de Estados Unidos, en general se encuentra poco tecnificadas en cuanto a infraestructura de maquinaria y equipo y en cuanto a sistema de calidad establecidos.

A la fecha, Fruticultores de Calvillo S.A. de C.V. es una de las empresas integradas a FRUCASA y además se encuentra certificada y cuenta con un sistema de información en línea que permite establecer rápidamente la trazabilidad del producto que se está procesando, el que está por enviarse, y el que ya ha sido entregado.

El siguiente listado, muestra las empacadoras de guayaba para exportación que la Dirección General de Sanidad Vegetal, en fecha 25 de Julio del 2014 publica como autorizadas para realizar la irradiación al fruto y así exportarla al mercado americano:

- Flocal S.A. de C.V. – Calvillo Aguascalientes
- Guayaberos Unidos del Centro de Michoacán S.P.R. de R.L. – Taretan Michoacán
- Empacadora de Guayaba Mexicana S.A. de C.V. – Jalpa Zacatecas
- Empacadora de Guayaba Zacatecas S.P.R. de R.I. – Jalpa Zacatecas
- Integradora La Labor S.A. de C.V. – Calvillo Aguascalientes
- Productores de Guayaba del Valle de Huajucar Calvillo S.P.R. de R.L. – Calvillo Aguascalientes
- Sierra Dorada S.P.R. de R.I. de M.I. – Taretan Michoacán
- Frutos con Sabor a México S.P.R. de R.L. – Coatepec Harinas Estado de México
- Guayaberos de la Soledad S.P.R. de R.L. – Jungapeo Michoacán

- Fruticultores de Calvillo S.A. de C.V. – Calvillo Aguascalientes
- Frutas Premium S.A. de C.V. – Aguascalientes Aguascalientes
- Productores de Guayaba Tanuavi S.C. de R.L. de C.V. – Taretan Michoacán
- Sweeter Exportadora S.P.R. de R.L. – Uruapan Michoacán
- Campo Corono S.A. de C.V. – Rosario Sinaloa
- Campo Verde Packing S.A. de C.V.

Estos productores agropecuarios y sus organizaciones, constituyen la principal fuente de demanda por servicios tecnológicos relacionados con la agregación de valor a la producción primaria, que han priorizado el procesamiento agroindustrial de su producción.

Para esta agregación de valor, las frutas y los vegetales son parte importante de nuestra dieta. El manejo, almacenamiento y embarque adecuado de frutas y vegetales reducirá pérdidas, mantendrá la alta calidad del producto y dará a los productores una ventaja competitiva en los mercados, domésticos y extranjeros. Las frutas y hortalizas frescas continúan respirando después de ser recolectadas y, en consecuencia, cualquier empacado posterior debe tener en cuenta esta actividad respiratoria.

El rendimiento en la producción de recursos agrícolas es limitado debido a su corta vida útil, esto como resultado de la actividad respiratoria en la etapa de pos cosecha donde la pérdida se ha estimado para países desarrollados de 5 a 25% y de 20 a 50% para subdesarrollados (Torres, 1993). La calidad de un producto agrícola fresco depende de la selección y manejo de la materia prima, su cosecha en estado de madurez óptima, el cuidado durante el manejo y la reducción de la carga microbiana (Zagory y Kader, 1988). Para la conservación de frutos, se debe aplicar métodos adecuados de almacenamiento y transporte seleccionados de acuerdo con las características del producto.

4.4.6 Infraestructura específica para la producción (riego, conducción entre otras)

Para el cultivo básico de la guayaba se requiere la siguiente infraestructura:

- Instalación de riego
- Herramientas para poda, fertilización y fumigación

Actualmente la instalación de riego es insuficiente, sobre todo en el Estado de Michoacán en donde es inminente la inversión en sistemas de riego, bordos y presas.

Además, puede existir otro tipo de infraestructura que aunque puede ser cara, redonda en buenos beneficios en caso de existir algún fenómeno natural:

- Mallas anti granizo
- Cañones anti granizo

4.4.7 Costos de producción y Transporte Logístico.

Los costos de producción, empaque y embalaje al centro de consumo y de exportación en la frontera de Mc Allen, se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 4.13 Costos de Comercialización de Guayaba. Caja de 8 Kg.

Concepto	Pesos	Dólares
Costos Fijos		
Costo de la Fruta (1 kg)	16.25	1.25
Costo de la fruta por caja (8 kg)	130.00	10.00
Costo Unitario Tarima, Caja, Fleje y Etiqueta	71.50	5.50
Mano de Obra por Caja	23.4	1.80
Gastos de Operación por Caja	1.56	0.12
Total Materia Prima	242.98	18.67
Costos Variables		
Trasporte a Irradiación y a Frontera (Promedio)	7.8	0.60
Irradiación	19.5	1.5
Transfer	1.95	0.15
Agente Aduanal	1.3	0.10
Refrigeración	5.85	0.45
Inspección y reportes	2.6	0.20
Administración y logística	16.25	1.25
Cuota PEGUAM	1.95	0.15
Seguro	16.9	1.30
Cuota Junta Local de Sanidad Vegetal (JLSV)	2.08	0.16
Total Costo Variable	74.18	5.86
Gran Total por Caja de 8 kg	319.16	24.53

Fuente: Elaboración propia con datos de FRUCASA a diciembre del 2013.

Estos costos fueron obtenidos en forma unitaria por caja y representan un promedio general en el año 2013. Los costos originalmente se encuentran en dólares y la conversión a pesos mexicanos se tomó con un valor de 1 dólar = \$13.00.

El precio que aparece como costo de la fruta es el que se paga al productor y es el acordado con ellos para producto de exportación. El total de los costos se compone con un 76.13% de la materia prima y un 23.87% de la distribución a la frontera de Laredo Tamaulipas.

Una vez que la carga de guayaba se encuentra en la frontera, se empieza a distribuir en los distintos mercados estadounidenses, por tanto, se deberá de pagar las cuotas requeridas para el traspaso en la frontera. El cuadro 4.14 nos muestra las cuotas en dólares por camión de carga de 20 ton promedio que se deben de pagar para la entrega de guayaba al mercado meta. Del cuadro 4.13, el costo fijo de materia prima es el mismo, mientras que para el costo variable, únicamente el costo de transporte a irradiación y al mercado final, cambia, por tanto los demás conceptos son fijos.

Cuadro 4.14 Costos Logísticos de Exportación (Dólares)

Impuestos (Costos Variables)						
Transfer	Aduana	Refrigeración	Inspección y Reportes	Admón. y Logística	Fondo PEGUAM	Promedio Cajas por Embarque
\$240.00	\$150.00	\$720.00	\$320.00	\$2,000.00	\$190.00	1,600
Costos de Transporte (Dólares)						
Origen \ Mercado	Dallas, Texas	Chicago, Illinois	New York, City	Atlanta, City	Orlando, Florida	Los Ángeles, California
Aguascalientes	\$4,527.00	\$6,018.00	\$7,475.00	\$5,410.00	\$5,427.00	\$6,130.00
Michoacán	\$4,427.00	\$5,918.00	\$7,375.00	\$5,310.00	\$5,327.00	\$6,130.00

Fuente: Elaboración propia con datos de FRUCASA y FRUCASA LLC, a diciembre 2013.

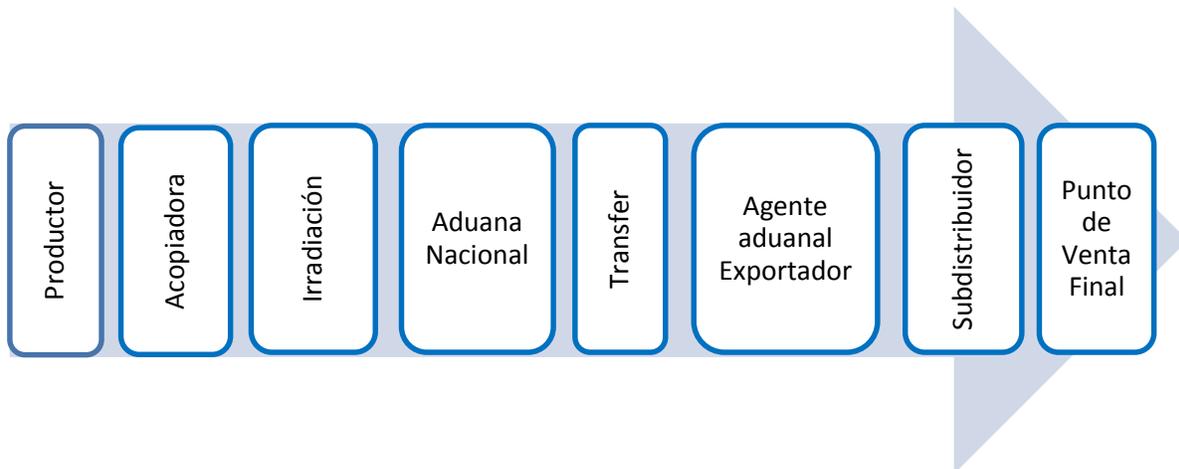
4.5 Análisis de las Necesidades de Logística de Exportación de la Cadena de Suministro

4.5.1 Identificación de los Canales de Suministro (Mercados) en los Estados Unidos.

El tránsito que tiene que hacer la guayaba mexicana para llegar a su último consumidor en los Estados Unidos es complejo, ya que se tienen que llevar a cabo muchos procesos y cada uno de ellos tiene su propia complejidad y para cada uno de ellos deben existir especificaciones de calidad y procesos plenamente establecidos y difundidos para que la guayaba que llega, se presente en las condiciones de calidad fisicoquímica ideales, así como con una apariencia agradable y una consistencia adecuada para que su vida de anaquel sea lo más larga posible.

Uno de los esquemas generales que deben de seguir el canal de distribución utilizado se muestra en la siguiente ilustración:

Gráfico 4.6 Proceso del Canal de Suministro de la Guayaba.



Fuente: Elaboración propia con datos de FRUCASA.

En la primera fase de la cadena de suministro el producto llega directamente a los acopiadores de guayaba.

Actualmente existen 7 importadores de guayaba mexicana en Estados Unidos de América, los cuales son los siguientes:

- Tropical Market LLC.
- Frutas Exóticas del Paraíso, California.
- Aguapalima (Guayasol de Michoacán).
- Agroexports (El Vergel de Michoacán).
- F. Díaz LLC (Ags).
- FRUCASA LLC (E.U.A.).
- La Flor de Calvillo (Ags).
- Trident

Los puntos de venta en las ciudades de Estados Unidos a donde se distribuye la guayaba fresca son las siguientes:

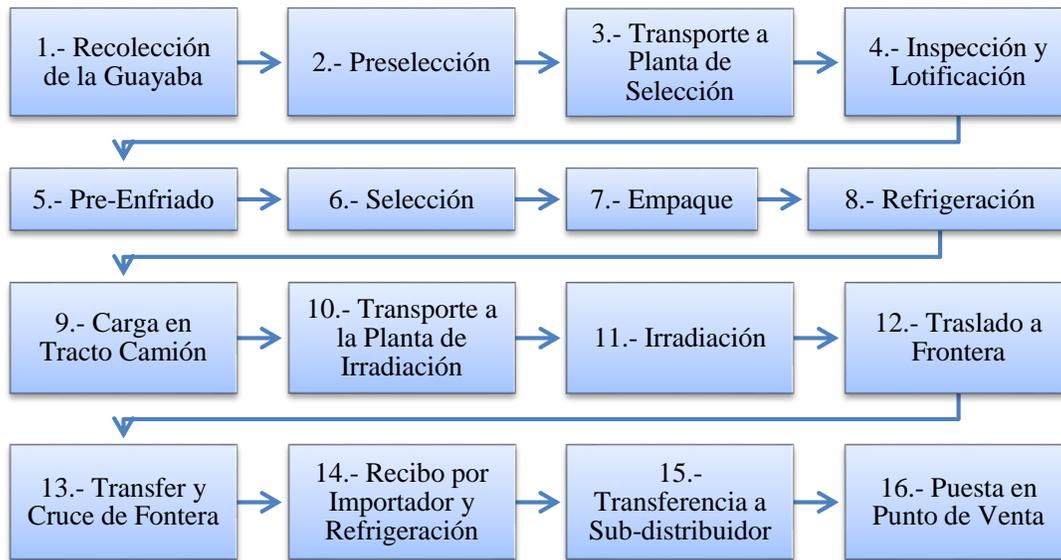
- | | |
|----------------|-------------------|
| • Mc. Allen | • Philadelphia |
| • Houston | • Nueva York City |
| • Dallas | • Chicago |
| • San Antonio | • Los Angeles |
| • Atlanta City | • San Francisco |
| • Orlando | |

En estos mercados es donde se concentra la mayor parte de latinos, mismos que conocen y demandan la guayaba.

4.5.2 Estructura de la Cadena de Suministro para la Guayaba

Las etapas de la cadena de suministro para exportación que tiene la guayaba en fresco, desde la recolección en el huerto, hasta el punto de venta al consumidor final, se muestran en el gráfico 4.7.

Grafico 4.7 Etapas en la Cadena de Suministro de Guayaba para Exportación



Fuente: Elaboración Propia con datos de FRUCASA

Para que la guayaba llegue a estar disponible para comprar por parte de los consumidores finales en el territorio estadounidense se requiere en forma resumida completar perfectamente 15 etapas. Este proceso se torna complejo debido a que por disposición de la Food and Drugs Administration (Administración de alimentos y drogas, FDA), la guayaba debe llegar irradiada a territorio de Estados Unidos, pues solo es con este tipo de tratamiento como es aceptado el paso por las aduanas e integrarlas a los mercados americanos para su distribución y venta.

4.5.2.1 Descripción de las Etapas de la Cadena de Suministro para la Guayaba en fresco

Existe todo un proceso que interviene en toda la Cadena de Suministro para la exportación de guayaba, en esta parte solo se describirá desde la recolección hasta la puesta en el punto de venta al consumidor final, las cuales son:

- 1.- **Recolección de la Guayaba:** Es la primera etapa en donde se corta la fruta del árbol y se coloca después básicamente en cajas de plástico. No se preselecciona, ya que esto implica un manejo adicional de la fruta que la puede deteriorar físicamente en su manejo. Sin

embargo, de manera informal se han establecido ciertos criterios para seleccionar la fruta a cortar.

En este tipo de proceso, el personal que se dedica a la corta se encuentra capacitado para conocer en qué momento deberá de cortar la fruta, tanto por su tamaño como por la coloración que tenga cada una así como el trato que deberá de llevar hasta el volteado en la mesa de preselección, así como los cuidados de higiene del personal que realiza el corte.

2.- **Preselección:** Al terminar la cosecha, la fruta se voltea sobre una mesa y se pone en cajas de acuerdo a tamaños y la fruta con podredumbre o bien muy pequeña se retira, pues es fruta que no se puede mandar a venta.

En el caso de empacadoras que cuentan con equipos de selección automática, se ha recomendado suprimir esta operación a los productores con la finalidad de eliminar operaciones de manejo de la fruta y con ello evitar que se dañe o se golpee, para con ello evitar manchas en la fruta o brotes de podredumbre que pudieran dar mala apariencia a la fruta o bien reducir su vida de anaquel.

3.- **Trasporte a Planta de Selección:** El transporte se hace en camionetas cerradas al menos con lona o malla-sombra, de acuerdo a lo establecido por la Dirección General de Sanidad Vegetal (esta condición es necesaria para mantener la certificación tanto del productor como de la planta empacadora). El traslado que más dura del huerto más alejado es de 1 hora y media, mientras que el más cercano es de 10 minutos.

4.- **Inspección y Lotificación:** De cada entrega de cada productor se establece un número de lote y físicamente se separa o limita. Con ello se comienza a generar la información para la rastreabilidad de la fruta. Cada lote es seleccionado automáticamente por separado también para generar la liquidación. La inspección que se lleva a cabo es únicamente en forma física-visual sin tocar la guayaba. Se seleccionan muestras para verificar que no exista piojo o alguna plaga en la fruta. Se observa su color y se abre para verificar el estado y color de la pulpa y la semilla.

5.- **Pre-Enfriado:** La fruta pasa por un túnel de pre-enfriado donde se baja la temperatura de la fruta que puede tener en lo que llega a la empacadora. Este equipo logra bajar la temperatura de la fruta y así incrementar la vida de anaquel de la fruta y mejorar su apariencia en los puntos de venta finales, para que la fruta sea más atractiva a los consumidores.

6.- **Selección:** La selección se lleva a cabo en forma automatizada por maquinaria especializada, la cual tiene una capacidad de 11 toneladas por hora y selecciona de forma automatizada la fruta de acuerdo a dos parámetros que son: tamaño y color.

La talla de la fruta está definida de acuerdo a los siguientes criterios:

Cuadro 4.15 Clasificación para Selección de Guayaba según Tamaño.

Nomenclatura convencional	Calibre	Diámetro ecuatorial (mm)
Súper extra	60's	54.6 – 59.5
Extra	55's	49.6 – 54.5
1-A	50's	44.6 – 49.5
1-B	45's	39.6 – 44.5
Cherry	40's	35 – 39.5

Fuente: Consejo Nacional Mexicano de Guayaba.

Tolerancia de Calibre

Para todas las categorías, el 10%, en número o en peso, de las guayabas que correspondan al calibre inmediatamente superior o inferior al indicado en el envase.

Colores

- Verde
- Rayado
- Tres cuartos
- Amarilla

- 7.- **Empaque:** El empaque se lleva a cabo en forma semiautomática, ya que la fruta va llegando a sus canales y en forma manual se hace una nueva selección por color para conocer el estado de cocción que tiene y así no combinar las maduras con las tiernas, pues se tiene establecidos 6 calidades diferentes. En el producto para la exportación se ponen en caja de cartón con 8 kg de fruta, mientras que para otros clientes nacionales se utiliza caja de plástico con papel, o en canastilla a granel, misma que a su vez pueden servir para su refrigeración.
- 8.- **Refrigeración o Red de Frio:** Cada lote que es seleccionado y empacado pasa a una cámara de refrigeración diferenciada para mercado de exportación y para mercado nacional hasta que llega el momento de la carga. La fruta ahí almacenada sigue siendo clasificada por lotes con la finalidad de mantener la rastreabilidad de la fruta desde su origen hasta su destino.
- 9.- **Carga en Tracto camión:** En cada camión se cargan 42 pallets, de los cuales 1 es el que se debe armar para ser muestreado en la frontera para poder ser internado en territorio de Estados Unidos. Cada pallet está conformado por 56 cajas de 8 Kg cada una. Todas las cajas son con refrigeración. La temperatura promedio desde el momento de la carga es 6°C. Los camiones deben contar con suspensión de aire y una caja limpia, sin orificio y con sistema de refrigeración en buen estado.
- 10.- **Transporte a Planta de Irradiación:** El transporte a la planta de irradiación se hace inmediatamente después de terminada la carga, ya que el calor solar puede afectar la guayaba y cocerla más rápido.
- 11.- **Irradiación:** La irradiación se lleva a cabo en planta Sterity en Tepeji del Río, en el Estado de Hidalgo. Esto implica descargar el camión en un lugar fresco, pasar pallet por pallet, realizar la irradiación y volverlo a cargar de acuerdo al acomodo previsto por la empresa empacadora, ya que es muy importante que el pallet muestra siempre quede al

frente para que no haya necesidad de mover la carga en el momento de su recepción en la frontera de Estados Unidos de América (se describe a detalle en el apartado 4.5.2.2).

12.- **Traslado a Frontera:** El traslado se hace en el mismo camión que la empacadora envió el producto para irradiar, para que así la misma refrigeración del transporte guarde la frescura de la guayaba y pueda tener más vida de anaquel y su cocción pueda darse en mayor tiempo.

13.- **Transfer y Cruce de Frontera:** El transfer es el flete por el cruce fronterizo, debido a que parte del transporte mexicano que se usa no posee la documentación oficial necesaria para cruzar la frontera y el tractor y el chofer es cambiado por personal americano debido a la seguridad nacional de Estados Unidos de América.

14.- **Recibo por Importador y/o Refrigeración:** el importador recibe el producto en sus instalaciones, ya sean propias o rentadas para ser refrigerado, o bien solo documentalente de recibida la carga.

15.- **Transferencia a Sub-distribuidor:** El producto es trasladado a instalaciones del sub-distribuidor. El sub-distribuidor es un tercero, con o sin instalaciones, o bien un centro de consolidación de carga, que da el servicio de entrega del producto junto con algunos otros directamente a los puntos de venta donde se ofrece la guayaba.

16.- **Puesta en Punto de Venta:** El producto es entregado a cada punto de venta que haya solicitado la guayaba, el cual, se acomoda para ser exhibido a los consumidores y así sea consumidas en fresco o bien para procesarlo y preparar algún alimento, bebida o postre por su propia cuenta.

4.5.2.2 Proceso de Irradiación.

La irradiación es un método alternativo a otros tratamientos fitosanitarios que dañan la capa de ozono, como el Bromuro de Metilo, ya que no causa fitotoxicidad o bien con el agua caliente que pueden alterar las propiedades organolépticas de las frutas. En Estados Unidos,

USDA aprobó la irradiación como un tratamiento fitosanitario el 23 de Octubre del 2002 y se publicó en el 7 CFR Parts 305 and 319.

El 8 de agosto se publicó en el Diario Oficial de la Federación el cambio a la regulación Norma FITO-22 de México que incluye la irradiación como un proceso fitosanitario lo cual facilitará la movilización de las frutas en fresco a zonas libres de mosca de la fruta.

El 14 de octubre se publicó en el 7 CFR Parts 319 el aviso para expedir permisos para la importación de la guayaba de México a los Estados Unidos de América.

En estudio de Calidad de la irradiación de la guayaba a dosis de 150, 400, 800 y 1,000 Gy, realizado en conjunción con los productores de guayaba de Aguascalientes y la Universidad Autónoma de Aguascalientes y Sterigenics (Empresa responsable de la planta), las conclusiones fueron que se puede irradiar en forma segura la guayaba en un rango de dosis de 400 a 1,000 Gy sin la pérdida de sus propiedades organolépticas, fisicoquímicas y nutricias.

Las necesidades del mercado son cada vez más exigentes en cuanto al uso y consumo de productos sanitizados o esterilizados, por lo que, la aceptación de tecnología en irradiación continúa en aumento. Hoy existen en nuestro país otras instalaciones que promueven el uso de esta tecnología, una semi-industrial en el Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM que se utiliza para investigación y servicios a la industria, otra en Metapa de Domínguez, Chiapas, para la esterilización de la mosca del Mediterráneo, dentro del Programa Moscamed de SENASICA; otra planta con capital privado, en Tepeji del Río, Hidalgo, similar a la del ININ, que inició operaciones en el año de 2002 y otra, con capital privado en la Ciudad de Matehuala, S.L.P., destinada a la irradiación de productos frescos con fines de control fitosanitario, cuyo funcionamiento inició en 2011.

La planta ubicada en la zona industrial de Tepeji del Río Sterigenics S. de R.L. de C.V., está certificada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (United States

Department of Agriculture, USDA), además de tener un acuerdo de conformidad con esta misma institución para la exportación de productos mexicanos hacia sus localidades.

Otra Planta de Irradiación para la guayaba es de la empresa PHYTOSAN, S.A. DE C.V., se encuentra ubicada en Matehuala, S.L.P. en el Parque Industrial 2°da. Sección.

Para obtener la certificación, la instalación de irradiación debe demostrar que su equipo y personal son capaces de entregar la mínima dosis de irradiación con seguridad, precisión y consistencia a todos los componentes de los productos, por encima del rango de condiciones esperadas por los productos tratados. Además el USDA considera las características de cada instalación evaluada el grado con el cual la instalación particular y las especificaciones de proceso son necesarias para asegurar la adecuada supervivencia. Todas las plantas de irradiación aprobadas tienen obligación de notificar al USDA cualquier irregularidad en los productos tratados. El USDA aplica también auditorías periódicas a los establecimientos que realizan el proceso de irradiación.

Las ventajas que tiene el proceso de irradiación en la fruta en fresco son:

1. Desbacterización.
2. Prolongación de vida de anaquel.
3. Asesoría complementaria en la logística, de los procesos.
4. Cumplimiento de la normatividad Nacional e Internacional en el sector agroalimentario.

El proceso de irradiación que se le da a los productos alimenticios, en este caso la guayaba, consiste en lo siguiente:

Gráfico 4.8. Proceso General de Irradiación de Productos Perecederos.



Fuente: USDA.

A partir del Octubre del año 2002 el USDA tiene aprobado la Irradiación como tratamiento cuarentenario y sistema de sanitización para muchos productos alimenticios. A la irradiación se le llama también “Pasteurización fría”, ya que mata las bacterias dañinas sin utilizar calor. Sirve como un complemento a las buenas prácticas de fabricación y elaboración y es parte del sistema general de protección de la seguridad alimentaria. Así mismo, este tipo de proceso que se le da a las guayabas, agrega valor, dándoles mejor calidad y presentación a los consumidores que requieren de productos más naturales e higiénicos.

El tratamiento consiste en exponer los productos alimenticios a rayos de energía producidos por la electricidad, los cuales irradiando con dosis bajas de rayos de electrones controlan en forma efectiva los patógenos (plagas o enfermedades) que se pudieran encontrar en dichos alimentos. La irradiación proporciona protección contra enfermedades alimentarias que no se puede obtener por otros medios, así como también la propagación de plagas propias de la fruta a otros territorios como es el caso de la mosca de la fruta en frutos tropicales como lo es la guayaba.

La irradiación somete los alimentos a energía ionizante durante un tiempo específico, dependiendo del propósito del tratamiento. Este tratamiento complementa las buenas prácticas de manufactura y aumenta la seguridad general de los alimentos. Los alimentos se irradian en una instalación procesadora especial donde se exponen a un haz de electrones o rayos X, generando por la electricidad o rayos gama producidos a partir de cobalto 60 y después son monitoreados para asegurar un nivel exacto de tratamiento.

Los alimentos irradiados son seguros y saludables y no son radioactivos y proporcionan a los consumidores un nivel adicional de protección.

4.6 Identificación de las Rutas Logísticas para Exportación

Definitivamente el transporte terrestre es el más idóneo para los traslados de guayaba al mercado de Estados Unidos por los siguientes motivos:

- Costo más bajo.
- No hay posibilidad de viajar por agua.
- El transporte en ferroviario refrigerado es más económico pero para los volúmenes que se están moviendo actualmente no es aplicable.

El traslado de guayaba se hace en un camión de 5 ejes para transportar aproximadamente 20 toneladas promedio, el cual debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Camión con suspensión de aire y en buenas condiciones de refrigeración.
- Caja cerrada y sin daños.
- Techo completamente bien sellado.
- Termo King.

En esta sección se encuentra la ruta del traslado actual de la guayaba a sus diferentes destinos para la exportación hacia la frontera a los Estados Unidos en el territorio mexicano, detallando cada una de las zonas por las que pasa el camión. Cada ruta se encuentra dividida en la distribución por las distintas fronteras, mostrado en el mapa carretero la ruta que sigue el transporte terrestre.

Debido a que de acuerdo a los convenios para exportación de guayaba en fresco, el transporte nacional mexicano, únicamente debe de dejar la carga en frontera, puesto que de ahí otra empresa de transporte realiza la distribución dentro de Estado Unidos; por lo que en esta sección solo se contempla la ruta hasta las fronteras. Al realizar la comercialización internacional, se contempla a los agentes de distribución (transportistas), tanto nacional como el de Estados Unidos, siendo empresas que se encargaran en la repartición de la carga en los distintos mercados americanos.

4.6.1 Ruta Logística Calvillo Aguascalientes a Frontera con Mc Allen.

Esta ruta la dividiremos en 3 partes: Calvillo a Tepeji del Río, Tepeji del Rio a Matehuala y Matehuala al puente internacional de Mc Allen. Esta ruta es la óptima que debe seguir cada

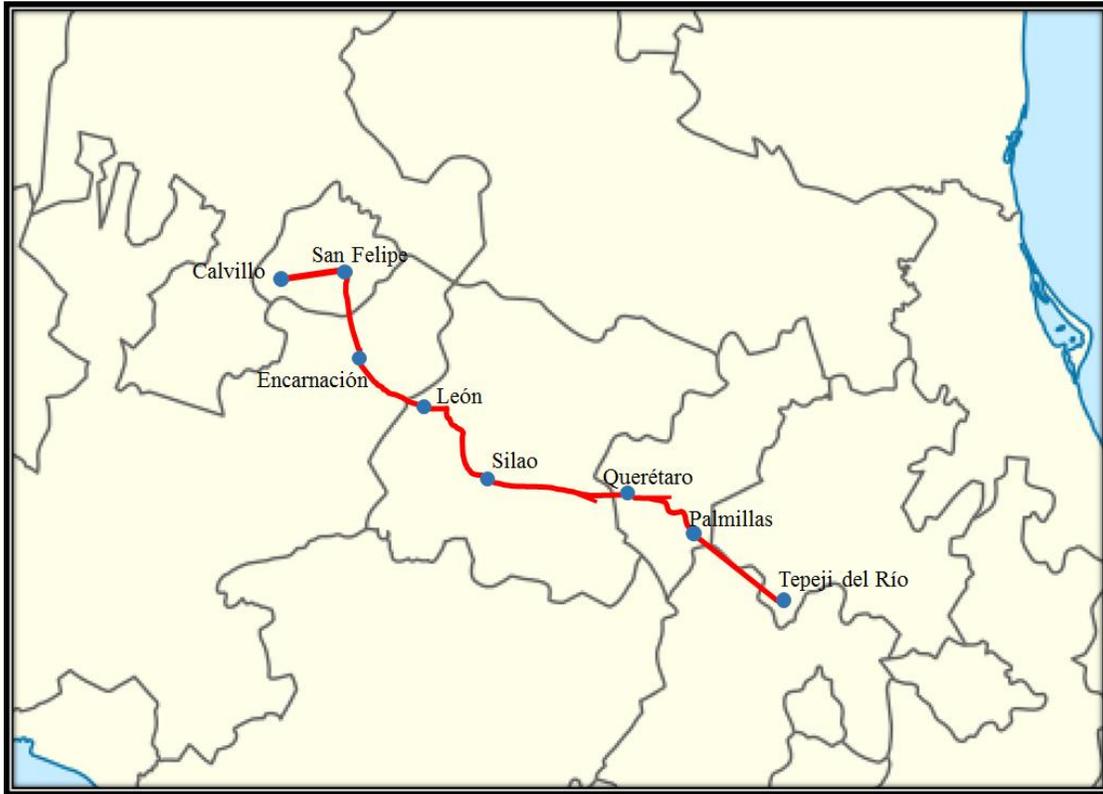
uno de los camiones de carga a este destino, lo que se estipula en las etapas del proceso de la cadena de suministro.

La ruta logística que se sigue para el traslado de la guayaba de Calvillo Aguascalientes a Tepeji del Río Hidalgo, se muestra en la ilustración 4.1; este traslado es forzoso a causa de que ahí se encuentra la planta de irradiación exclusiva para el manejo de la guayaba en fresco, esta ruta va al estado de Jalisco hacia el entronque Encarnación, seguido a Guanajuato en León y Salamanca, Querétaro en su capital y Palmillas, para finalmente pasar solo la orilla del Estado de México y terminar en Hidalgo, Tepeji del Río y de ahí poder realizar la irradiación de la carga. Las carreteras que se utilizan son la Mex 070, Mex 045, Mex 045D, Mex 057D y Zona urbana.

En este recorrido, el tiempo utilizado es aproximadamente de 4 horas y 41 minutos y una longitud de 476.33 kilómetros lo que realiza el camión transportador de 5 ejes, siendo una vialidad limpia con poco tránsito, con velocidad promedio de 100 Km/h, tomando en cuenta el tiempo promedio que realiza al formarse y pagar en las 5 casetas de peaje, con un costo total de \$1,198.00. Más detalles de la ruta, se muestra en el anexo 3 .

Cabe aclarar que el costo que se menciona en todas las rutas, es solo por concepto de pago de Casetas de Cobro en Autopistas, pues el costo de impuestos, gasolina, gas, servicios al camión u otro relativo incurrido en el transporte no lo incluye, pues se explican más adelante.

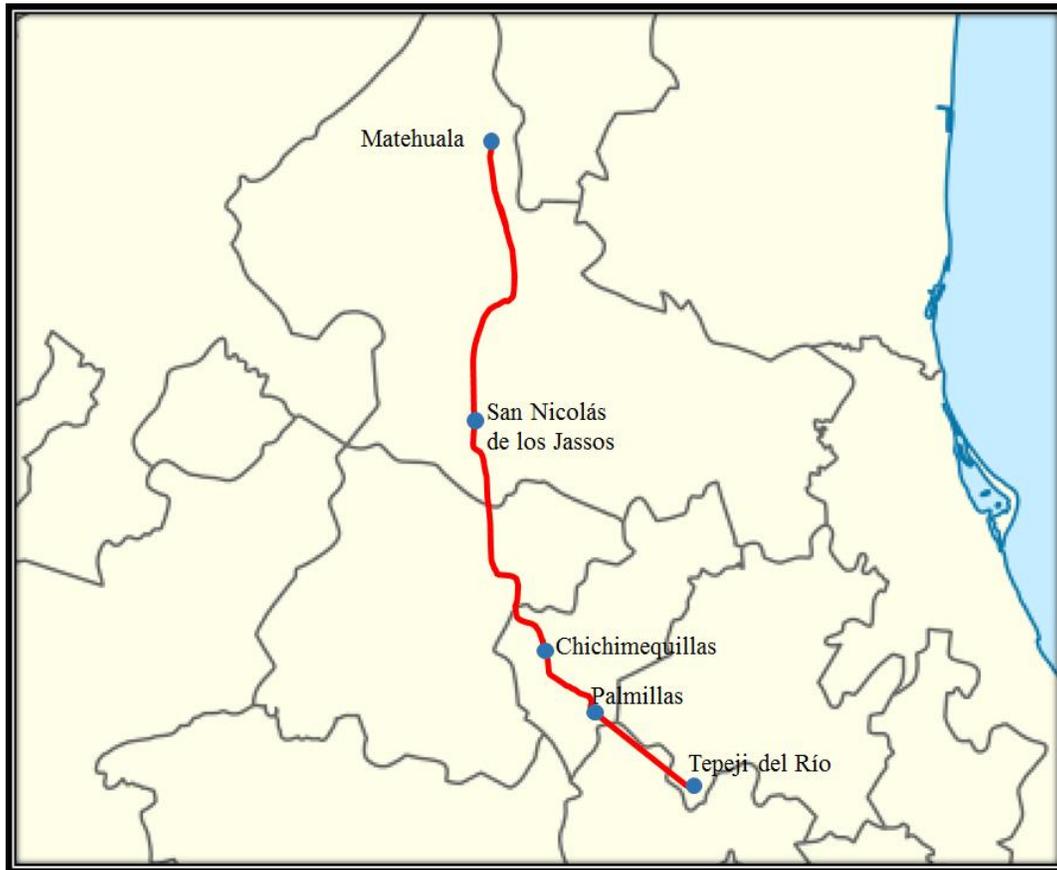
Ilustración 4.1 Ruta Logística Calvillo Aguascalientes a Tepeji del Río Hidalgo



Fuente: Elaboración Propia con datos de SCT.

Una vez realizada la descarga, irradiación y carga de la guayaba, se empieza a realizarse el transporte hacia la frontera, utilizando las carreteras Mex 057D y Mex 057. En la ilustración 4.2 se detalla la ruta logística de Tepeji del Río hacia otro punto intermedio entre dos fronteras, Matehuala San Luis Potosí; pasando por los estados de México, Querétaro, Guanajuato y San Luis Potosí, con 510.37 kilómetros de longitud, un tiempo estimado de 4 horas con 59 minutos y un costo de \$467.00 (Más detalles en el anexo 3)

Ilustración 4.2 Ruta Logística Tepeji del Río Hidalgo a Matehuala San Luis Potosí

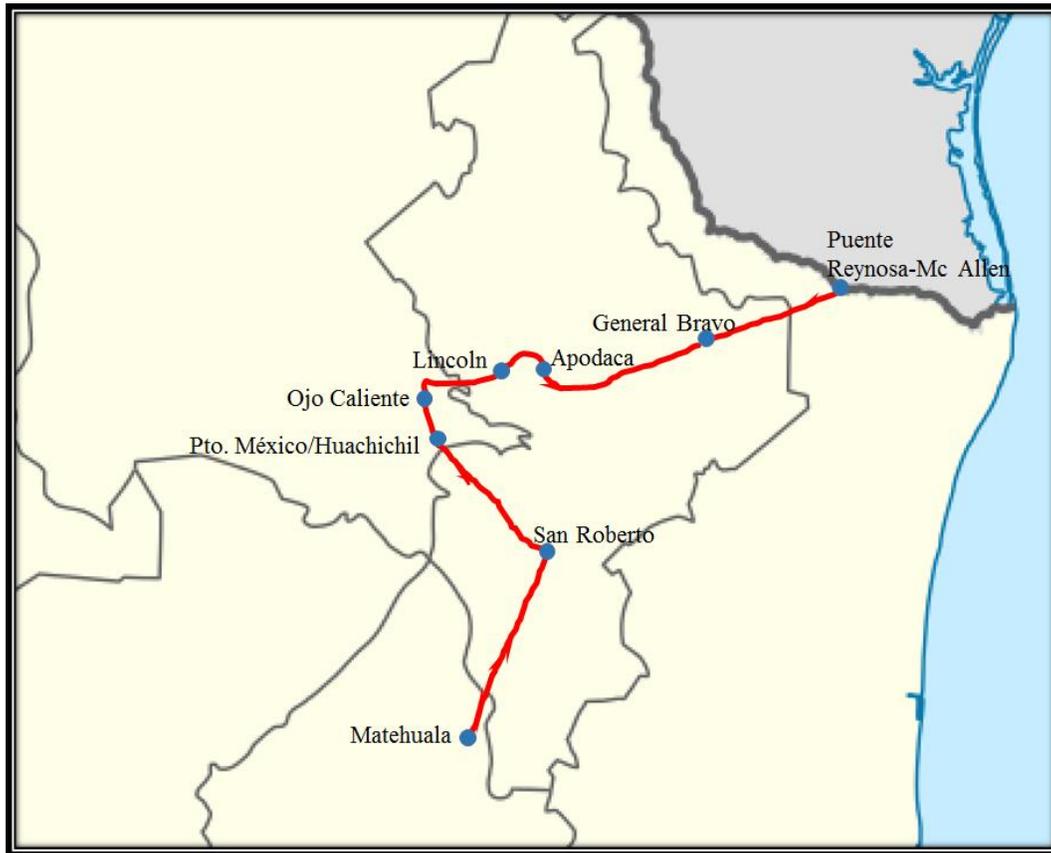


Fuente: Elaboración Propia con datos de SCT.

Continuando con el transporte de guayaba, la ilustración 4.3 nos muestra el recorrido final hacia el puente internacional de Mc Allen. Siguiendo de Matehuala, se pasa por los estados de San Luis Potosí, Nuevo León, porción de Coahuila y terminando en Tamaulipas. En este último, se pasa por el municipio de Reynosa hacia el puente de McAllen, pues es el más óptimo para realizar toda la documentación respectiva para seguimiento de transportación de la guayaba, a través de las carreteras Mex 057, Mex 057D, Mex 040, NL s/n, Mex 040D, Mex 040 y por Zona Urbana.

El tiempo estimado es de 5 horas con 12 minutos, con un costo de casetas de cobro de \$1,533.00 y una longitud en esta ruta de 541.02 kilómetros, tal y como se demuestra en el anexo 3.

Ilustración 4.3 Ruta Logística Matchuala San Luis Potosí al puente Internacional de McAllen



Fuente: Elaboración Propia con datos de SCT.

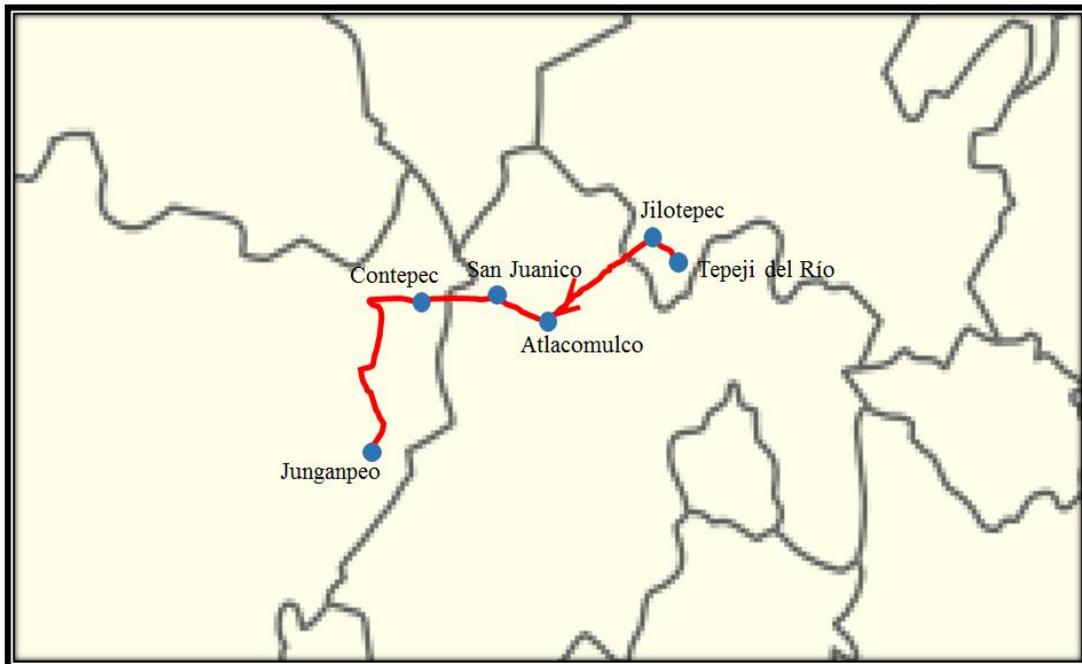
En total, el kilometraje realizado es de aproximadamente de 1,527.72, un costo de peaje de \$3,198.00 y un tiempo aproximado de 14 horas y 52 minutos, para poder llegar a la frontera de Mc Allen.

4.6.2 Ruta Logística Jungapeo Michoacán a Frontera Mc Allen.

Esta ruta contempla ahora el estado de Michoacán, en su municipio Jungapeo, de donde salen los camiones que transportan la guayaba. De esta ruta como es obligación llegar a la planta de irradiación en Tepeji del Río, Hidalgo, solo se mencionara el punto de salida de Jungapeo Michoacan a Tepeji del Río Hidalgo, pues de este último a la frontera se sigue la misma ruta descrita en las ilustraciones 4.2 y 4.3.

De la ilustración 4.4, la ruta pasa por los estados de Michoacán, México y culmina en Hidalgo, su longitud de traslado es de 196.48 kilómetros, utilizando las carreteras: Mch s/n, Mex 126D, Mex M40D y Mex 057D; con un costo de casetas de peaje de \$471.00 y un tiempo estimado de 2 horas y 11 minutos. Haciendo un total de 1,247.87 kilómetros recorridos en 12 horas y 22 minutos y un costo total de \$2,471.00. Los detalles se muestran en el anexo 4.

Ilustración 4.4 Ruta Logística Junganpeo Michoacán a Tepeji del Río Hidalgo



Fuente: Elaboración Propia con datos de SCT.

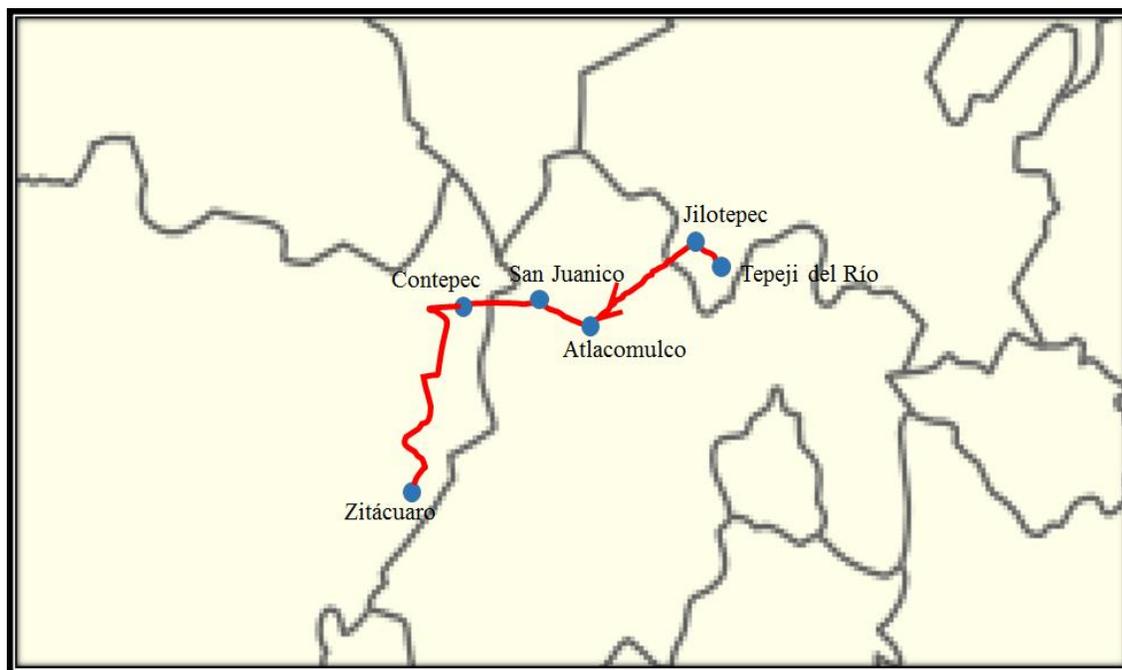
4.6.3 Ruta Logística Zitácuaro Michoacán a Frontera Mc Allen

En Zitácuaro también se cargan los camiones de guayaba, por tal, deben de ir a Tepeji del Río para realizar la irradiación, pasando por los estados de Michoacán, Estado de México y termina en Hidalgo, como se muestra en la ilustración 4.5.

En esta ruta a Tepeji del Río, se traslada por las carreteras: Mex 015, Mch s/n, Mex 126, Mex 126D, Mex M40D y Mex 057D. Se tiene un registro en kilómetros de 205.48, en 2 horas con 19 minutos y con un costo de caseta de peaje de \$471.00.

Después de esta ruta continua la ruta conocida anteriormente, con destino a Mc Allen (Ilustración 4.2 y 4.3), reportando en su totalidad, 1,256.87 kilómetros de traslado, 12 horas con 30 minutos y \$2,471 por concepto de caseta de peaje, tal y como se muestra en el anexo 5.

Ilustración 4.5 Ruta Logística Zitácuaro Michoacán a Tepeji del Río Hidalgo.



Fuente: Elaboración Propia con datos de SCT.

4.6.4 Ruta Logística Calvillo Aguascalientes a Frontera Nuevo Laredo

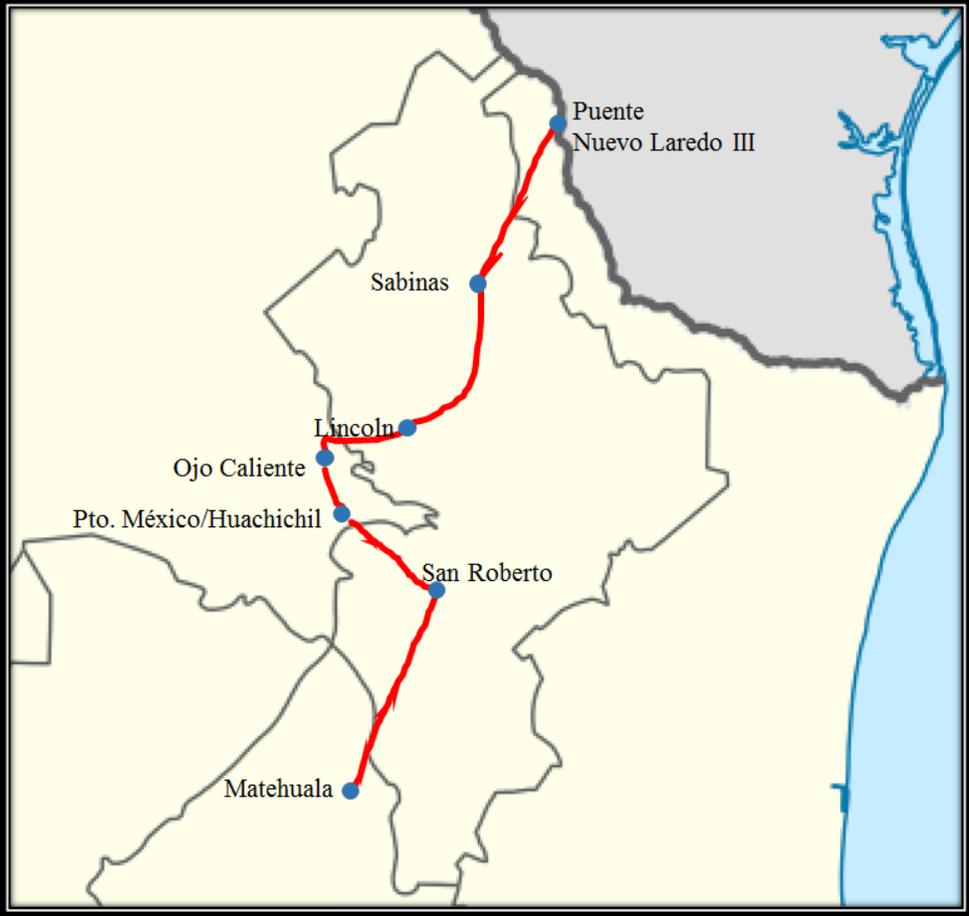
Ahora bien, existe otra ruta a seguir, siendo también una de las más oportunas, la Frontera Nuevo Laredo. La ruta que se sigue para el traslado de guayaba se muestra igualmente en la ilustración 4.1, partiendo en el punto en Calvillo, Aguascalientes a Tepeji del Río, Hidalgo, como primera parte. Como ya se comentó anteriormente, el tiempo utilizado para esta parte de la ruta es de 4 horas y 41 minutos y una longitud de 476.33 kilómetros, con un costo total de \$1,198.00.

Seguido de este punto, como parte intermedia, también se llega a San Luis Potosí en Matehuala, especificándose parte de ésta en el apartado 4.6.1 y con la ilustración 4.2.

Por último, el tramo que se toma para llegar al puente internacional Nuevo Laredo en Tamaulipas, se muestra en la ilustración 4.6; pues al igual como si fuera a Mc Allen, la ruta se desvía en el punto de la caseta de cobro de Lincoln en Apodaca Tamaulipas, para subir a Sabinas y de ahí llegar hasta Nuevo Laredo.

Los detalles de esta ruta (Matehuala San Luis Potosí-Puente Nuevo Laredo III Tamaulipas) son de 538.10 kilómetros, con 5 horas 15 minutos de traslado y con un costo de casetas de peaje de \$1,201, como se detalla en el anexo 6. Pues por toda la ruta se llevan 1,524.80 kilómetros, en 14 horas y 55 minutos y un costo de \$2,866.00.

Ilustración 4.6 Ruta Logística Matehuala San Luis Potosí a Puente Nuevo Laredo



Fuente: Elaboración Propia con datos de SCT.

4.6.5 Ruta Logística Jungapeo Michoacán a Frontera Nuevo Laredo

Para esta ruta, nos guiaremos de las ilustraciones 4.4 Jungapeo a Tepeji del Río, 4.2 Tepeji del Río a Matehuala y 4.6 Matehuala a Puente internacional Nuevo Laredo. De esta ruta, los detalles lo encontramos en el anexo 7; mismo que, la distancia estimada de esta ruta es de 1,244.95 kilómetros, con un tiempo de 12 horas con 25 minutos en 1,267.56 kilómetros de recorrido y el costo de casetas de \$2,139.00.

4.6.6 Ruta Logística Zitácuaro Michoacán a Frontera Nuevo Laredo

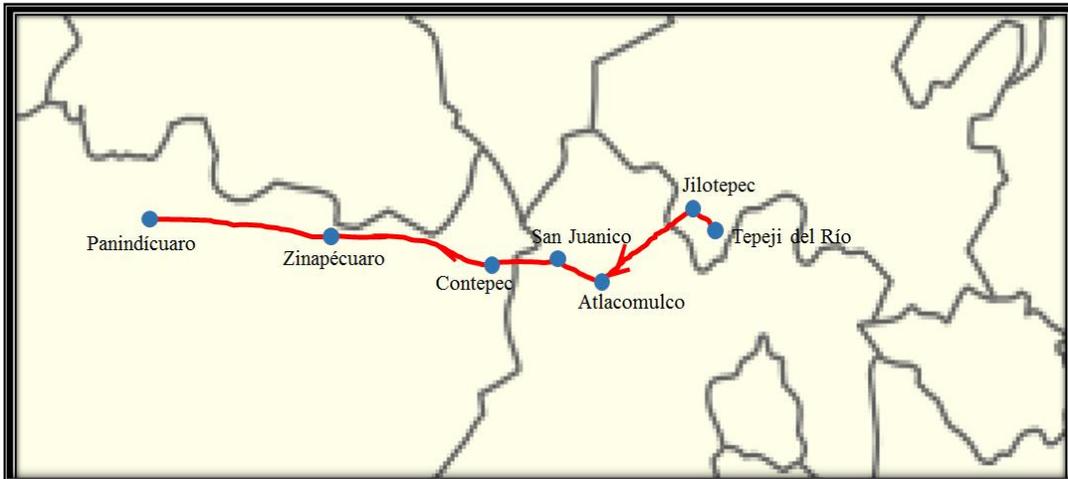
Para comprender esta ruta, nos guiaremos de las ilustraciones 4.5 Zitácuaro a Tepeji del Río, 4.2 Tepeji del Río a Matehuala y 4.6 Matehuala a Puente internacional Nuevo Laredo, misma que realiza un recorrido de 1,253.95 kilómetros en 12 horas con 33 minutos y con pago de casetas de \$2,139.00, mismas que se detallan en el anexo 8.

4.6.7 Ruta Logística Calvillo Aguascalientes a Frontera Nogales

La frontera de Nogales ubicada en Sonora, es otra ruta logística que se lleva a cabo para la transportación de guayaba a los Estados Unidos. Esta ruta es más larga que la que se lleva a Mc Allen y Nuevo Laredo, su camino está en parte con litoral del mar con límites del Pacífico, pues no se tuvo otra alternativa óptima que esta ruta.

La ruta de Calvillo a la planta de irradiación esta descrita en la ilustración 4.1, que es la que se toma para poder empezar con esta ruta, ya que en este apartado solo nombraremos desde esta planta de irradiación a Nogales Sonora. La ilustración 4.7 detalla la ruta de Tepeji del Río Hidalgo a Panindícuaro Michoacán, pasando de Hidalgo a México, seguido de Michoacán, con 273.47 kilómetros de longitud carretera que son Mch s/n, Mex M40D, Mex 057D, Mex 126D y Mex 015D; con un tiempo de 2 horas y 31 minutos y \$914.00 por las casetas cruzadas; los detalles se presentan en el anexo 9.

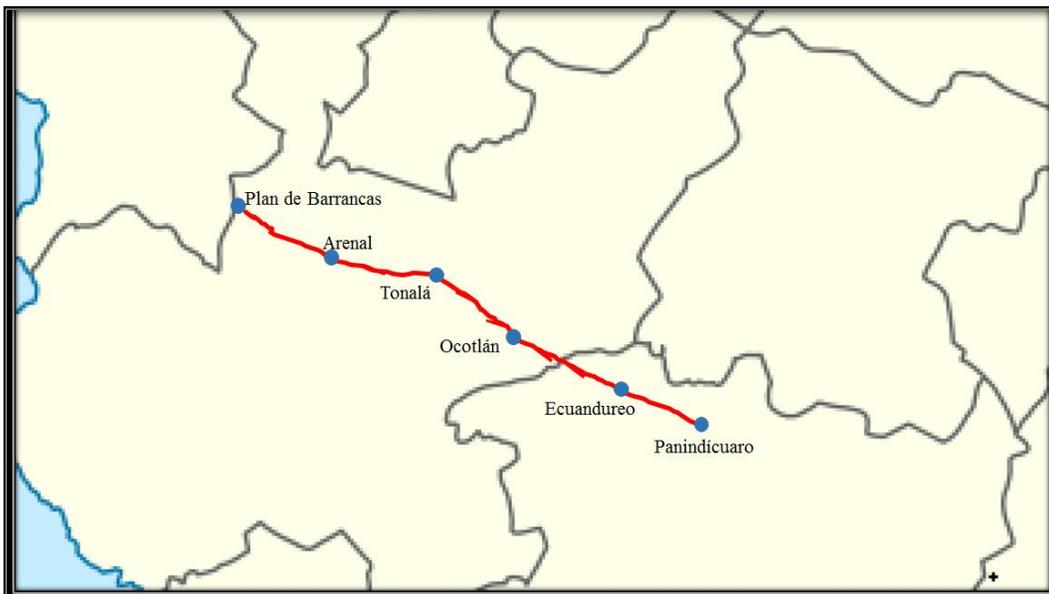
Ilustración 4.7 Ruta Logística Panindícuaro Michoacán a Tepeji del Río Hidalgo



Fuente: Elaboración Propia con datos de SCT.

Al terminar la irradiación de la carga, el camión se dirige para Panindícuaro Michoacán y de ahí empezar una nueva ruta para dirigirse hacia Plan de Barrancas en Jalisco con un costo de casetas de \$826, una longitud de 301.39 kilómetros, en un tiempo estimado de 3 horas con 12 minutos, pasando por vialidades de la zona urbana de Jalisco. La ilustración 4.8, muestra el recorrido mencionado.

Ilustración 4.8 Ruta Logística Panindícuaro Michoacán a Plan de Barrancas Jalisco



Fuente: Elaboración Propia con datos de SCT.

Seguindo con la ruta, una vez pasado por Plan de Barrancas en Jalisco, se dirige para el estado de Sinaloa al Municipio San Miguel, misma que se detalla en la ilustración 4.9, con una distancia de 776.17 kilómetros, en un tiempo de 7 horas con 32 minutos y un costo de \$2,183, solo de este tramo de la ruta.

Ilustración 4.9 Ruta Logística Plan de Barrancas Jalisco a San Miguel Sinaloa



Fuente: Elaboración Propia con datos de SCT.

Para terminar, llegar a la frontera en Nogales, Sonora y continuando con la ruta, se cruzara de sur a norte el estado de Sonora como se muestra en la ilustración 4.10 y así llegará en un tiempo estimado de 7 horas con 13 minutos aproximadamente de los 739.58 kilómetros de distancia, costando este transcurso \$940.00.

Ilustración 4.10 Ruta Logística San Miguel Sinaloa a Nogales Sonora



Fuente: Elaboración Propia con datos de SCT.

Toda esta ruta partiendo de Calvillo Aguascalientes hasta Frontera Nogales, tomara un tiempo de 25 horas y 9 minutos por los 2,566.94 kilómetros y un costo de casetas de peaje de \$6,061; lo que comparando con las rutas hacia Mc Allen y Nuevo Laredo, resulta más caro el transporte por esta zona, pues se lleva hacia el mercado de California, Estados Unidos, pasando por esta frontera.

4.6.8 Ruta Logística Jungunpeo Michoacán a Nogales Sonora.

Para esta ruta nos guiaremos de las ilustraciones 4.4, 4.7, 4.8, 4.9 y 4.10 respectivamente para conocer la ruta de traslado de guayaba. En resumen, la longitud de la distancia total es de 2,287.09 kilómetros, 196.48 de Jungunpeo Michoacán a Tepeji del Rio y 2,090.61 de Tepeji a Frontera Nogales en Sonora; con un costo total en casetas de peaje de \$5,334.00, en 22 horas con 39 minutos (Detalles en el anexo 10).

4.6.9 Ruta Logística Zitácuaro Michoacán a Nogales Sonora

De las ilustraciones 4.5, 4.7, 4.8, 4.9 y 4.10 se apoyara esta ruta para su muestra visual; lo que al realizar todo el recorrido, la distancia es de 2,296.09 kilómetros en un tiempo total de 22 horas con 47 minutos y un costo \$5,334.00 de peaje, tal y como se detalla en el anexo 11.

En resumen los tiempos de traslados de las rutas logísticas mencionadas de solo los 3 lugares donde se cargan los camiones, se muestran en el siguiente cuadro, demostrando el tiempo total transcurrido y el costo total únicamente por gasto de peaje:

Cuadro 4.16 Resumen Tiempo de Entrega a Frontera Destino

Punto de Partida	A Tepeji del Río	A Destino	Tiempo Total	Costo Total (Dlrs)
Calvillo	04:41	Mc Allen	14:52	3,198.00
		Nuevo Laredo	14:55	2,866.00
		Nogales	26:09	6,061.00
Junganpeo	02:11	Mc Allen	12:22	2,471.00
		Nuevo Laredo	12:25	2,139.00
		Nogales	22:39	5,334.00
Zitácuaro	02:19	Mc Allen	12:30	2,471.00
		Nuevo Laredo	12:33	2,139.00
		Nogales	22:47	5,334.00

Fuente: Elaboración Propia con datos de SCT.

Las rutas de traslado que se utiliza es la óptima, ya que el transporte por agua o aire salen totalmente de contexto en cuanto a precio y posibilidad. La forma como se ha venido operando en donde se trata de hacer la mayor parte de los traslados en territorio de Estados Unidos es adecuada, ya que así se evitan posibles revisiones en PRECOS, lo que posiblemente pudiera dañar la carga. Asimismo, se considera también que las carreteras en Estados Unidos se encuentran en mejor Estado por lo que la fruta que es trasladada sufre menos en territorio estadounidense que en el mexicano.

4.7 Cronología de tiempos empleados en la Cadena de Suministro.

Para tener una clara idea de los tiempos que se lleva en realizar la parte de la Cadena de Suministro en la parte Logística, se tomó como ejemplo el destino para Mc Allen saliendo de Calvillo, Aguascalientes, que es el punto que al momento ha sido el más utilizado.

Los tiempos utilizados se pueden acortar con la estandarización de mejores prácticas y parámetros desde la operación de recolección hasta la distribución en los puntos de venta finales. Un estimado de lo que pudiera suceder idealmente se muestra en la Cuadro 4.17, en los días estimados.

Cuadro 4.17 Cronograma de la Distribución de Guayaba a Mc Allen

ACTIVIDAD	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
Recolección de Guayaba	█	█	█	█	█	█	█	█
Selección y Empaque	█	█						
Transporte a Irradiación			█	█	█	█	█	█
Irradiación			█					
Transporte a Frontera				█	█	█	█	█
Transfer				█				
Transporte a Sub distribuidor				█	█	█	█	█
Transporte a Punto de Venta					█	█	█	█
Recolección de Mermas					█	█	█	█

Fuente: Elaboración Propia con datos de FRUCASA.

4.8 Resumen de Capítulo.

Según el SIAP (2013) a través del Sistema Producto Guayaba, en el circuito de comercialización del mercado nacional el 87% de la guayaba se comercializa en fresco, a través de la entrada directa o indirecta.

Los principales canales de comercialización de la guayaba en fresco participantes son: centrales de abasto, tianguis locales, intermediarios, tiendas de autoservicio y ferias. Los agentes participantes son los productores, intermediarios, mayoristas o medio mayoristas, minoristas y consumidor final; del cual, se obtiene que el productor es participe en el 29% del precio que pagan los consumidores, mientras que al mayorista a diferencia del productor tiene una diferencia de \$5.50 sin cuantificar el empaque y transporte que se tiene para poderlo distribuir, siendo la venta al consumidor por parte del menudeo de \$12.00.

El comercio internacional de la guayaba en fresco va dirigido a los principales consumidores que se localizan en los grupos étnicos de origen latino, árabe e hindú, residentes en Inglaterra, Francia, Estados Unidos de América, etc. Por este motivo, se estima que el mercado potencial está relacionado con estos grupos étnicos. En virtud de que la población hispana en los Estados Unidos excede los 50 millones de personas (Census, 2010), con un poder de compra anual excedía 80 mil millones de dólares, representa un importante número de consumidores potenciales de guayaba mexicana, siendo un mercado futuro muy atractivo, tanto para la guayaba fresca como para productos enlatados y con otro tipo de proceso.

Las ventajas competitivas en México se distribuyen entre las regiones productoras con arreglo a las condiciones naturales, geográficas, productivas y de mercado de cada una de ellas. La ventaja competitiva por condiciones naturales de producción (grado de humedad, tipo de suelo, temperatura), se ubica en la compacta región de Calvillo-Juchipila, en Aguascalientes. El producto obtenido en esta región es reconocido en el mercado nacional como de mayor calidad, y de mejor sabor, olor y color. No obstante, esta ventaja podría

disminuir debido al trasplante de acodos de Calvillo a otras regiones productoras y a las mejoras tecnológicas orientadas al control del proceso productivo.

A través del Plan Nacional de Infraestructura 2014-2018 el Gobierno de la República busca orientar la funcionalidad integral de la infraestructura existente y nueva del país, por medio de un objetivo en logística: “Contar con una infraestructura y una plataforma logística de transportes y comunicaciones modernas que fomenten una mayor competitividad, productividad y desarrollo económico y social”.

Dentro de la Infraestructura requerida para la logística de Exportación de la Guayaba en fresco hacia los Estados Unidos de América se contemplan por cada estado de la región logística: Carreteras, Vías Férreas, Puertos Marítimos y Aeropuertos, Terminales Intermodales, Punto de Revisión Carreteros y Aduanas y Corredores Troncales.

La red carretera respecto a los principales estados productores de guayaba, Aguascalientes, México y Querétaro cuentan con la mayor red de carretera pavimentada en su totalidad con mayor número de tramos con 2 y 4 carriles con 55.40%, 49.09% y 57.57% respectivamente. Destaca el estado de Jalisco, que cuenta con un importante número de brechas en sus tres diferentes tipos (74.20% de su totalidad), en relación a los demás estados productores, el cual es seguido por Guerrero (67.23% de su totalidad) con mayor kilometraje de brechas.

La infraestructura ferroviaria está constituida por 26,727 km de vías, de las cuales 20,722 km forman parte de las vías troncales y sus ramales, en su mayoría concesionada, 4,450 km son vías secundarias y 1,555 km son particulares.

La infraestructura marítima de los siete estados estudiados, solo se concentra en: Michoacán con el Puerto Lázaro Cárdenas de donde se interconectan las vías marítimas, férreas y carreteras, ocupando 801,109 metros cuadrados de área de almacenaje; Guerrero con puertos de almacenamiento en Acapulco e Ixtapa con actividad en turismo y Jalisco con su puerto en Puerto Vallarta con actividad en turismo y 9,080 metros cuadrados de área de almacenaje.

Para la infraestructura Aeroportuaria, se tienen 76 aeropuertos, 1,388 aeródromos y 408 helipuertos. De los estados estudiados, tienen aeropuerto internacional: Aguascalientes 1, Guerrero 2, Jalisco 2, Estado de México 1, Michoacán 2, Querétaro 1 y Zacatecas 1.

El desarrollo de terminales multimodales en México tiene como propósito articular la infraestructura y servicios de transporte para el movimiento de mercancías, para abatir el costo logístico y coadyuvar a incrementar la competitividad de la economía nacional.

Los puntos de revisión carretero existente en los estados logísticos para la guayaba, se encuentran en los municipios de Cosío Aguascalientes y Concepción de Loro Zacatecas.

Las aduanas que se contemplan se encuentran en los aeropuertos internacionales y terminales intermodal de los estados logísticos; en estos se registra el tráfico internacional de mercancías que se importan o exportan en y desde un país concreto

La importancia de la cadena de frío radica principalmente al considerar las pérdidas de productos alimenticios que se obtienen originadas por el inadecuado manejo, almacenamiento y transporte.

El manejo, almacenamiento y embarque adecuado de frutas y vegetales reducirá pérdidas, mantendrá la alta calidad del producto y dará a los productores una ventaja competitiva en los mercados, domésticos y extranjeros.

Los costos de comercialización de guayaba en caja de 8 kilogramos en promedio general en el 2013, fue de \$319.16, desde los costos de la fruta cuando se tiene en la acopiadora hasta la puesta en frontera, incluyendo impuestos. El total de los costos se compone con un 76.13% de la materia prima y un 23.87% de la distribución a la frontera de Laredo Tamaulipas.

Dentro del proceso de distribución del canal de suministro desde el productor hasta el punto de venta al consumidor final, se contemplan 8 procesos para que la guayaba sea trasladada al mercado de la nostalgia en Estados Unidos de América en los estados como Houston,

Orlando, New York, entre otros. Mientras que para la exportación de este fruto, las etapas contempladas son 16, siendo 10 puntos a nivel nacional hasta el estado demandante, más otros 6 puntos que derivan de las necesidades de procesos sanitarios para poder cruzar la frontera.

Las rutas logísticas para exportación que se contemplan actualmente, se ubican con punto de salida de Calvillo Aguascalientes, Jungapeo y Zitácuaro en Michoacán, de donde se encuentran las acopiadoras certificadas para el manejo de acopio, selección y empaçado para exportar el fruto a Estados Unidos. Una vez que se tiene el cargamento, se lleva a Tepeji del Río en Hidalgo para realizar la irradiación, que no causa fitotoxicidad que permite eliminar bacterias incluidas en el manejo del fruto, así como la prolongación de vida de anaquel; lo que proporciona la protección contra enfermedades alimentarias y la propagación de plagas propias de la fruta a otros territorios.

En la identificación de las rutas logísticas, la distribución se realiza por transporte terrestre debido a que sus costos son más bajos, no se transporta por agua, la movilización es directa, el equipamiento es idóneo en la conservación del fruto.

La movilización a frontera se da en los puentes de Mc Allen y Nuevo Laredo en Tamaulipas y Nogales Sonora, donde su tiempo de traslado total va de 12 a 26 horas con un costo de 2,139 a 6,061 dólares hasta estas fronteras con 4 días de manejo y hasta 8 días en total al punto de venta al consumidor final.

CAPÍTULO V

PROCESO DE GESTIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA LOGÍSTICA DE EXPORTACIÓN EN LA CADENA DE SUMINISTRO

5.1 Proceso de Exportación

En el proceso de gestión para llevar a cabo la exportación y partir desde el acopio del fruto hasta llegar al consumidor final, intervienen diferentes actores tanto privados como gubernamentales; y así, poder realizar el traspaso de guayaba entre países.

Los requisitos mínimos y necesarios que el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), dispone para poder realizar la exportación a Estados Unidos de América, son los que se presentan en la Circular 133 de fecha Noviembre del 2008, las cuales son:

- Huertos y empacadoras registradas ante la secretaria
- Cumplir con el Plan de trabajo
- El fruto debe ser irradiado con una dosis mínima absorbida de 400 Gray
- Cada empaque debe de ser inspeccionado y acompañado del Certificado Fitosanitario
- Indicar en el Certificado Fitosanitario el tratamiento realizado
- Declaración adicional, la cual es:

“El fruto de este empaque fue tratado con irradiación a una dosis mínima absorbida de 400 Gy, fue inspeccionado y se encontró libre de *Oligonychus biharensis*, *Oligonychus psidium*, *Pestalotiopsis psidii* y *Sphaceloma psidii*”

Para consolidar y perfeccionar las exportaciones de guayaba a Estados Unidos, es necesario:

1. Evaluar y ajustar la posición del producto en el mercado.
2. Afianzar o establecer alianzas estratégicas: diversificación de compradores, exclusividad, marcas privadas, entre otras.
3. Monitoreo continuo y retroalimentación de comportamiento en el mercado.

Por otra parte, primero se debe considerar antes de realizar la exportación a Estados Unidos:

- Determinar si el producto a ser exportado es legal antes de su envío.
- Hacer que laboratorios privados examinen muestras de los alimentos y certifiquen los análisis del procesador. Aunque no sean concluyentes, estos análisis podrían señalar la capacidad del procesador para producir productos aceptables y legales.
- Conocer los requisitos legales de la FDA antes de establecer un contrato para un cargamento.
- El importador puede solicitar asistencia en la Oficina de la FDA correspondiente al Distrito responsable de su puerto de entrada.

El proceso de exportación está compuesto de 3 etapas: la primera es la solicitud del Certificado Fitosanitario, la segunda es la solicitud del Certificado de Origen y la tercera la internación del producto a Estados Unidos.

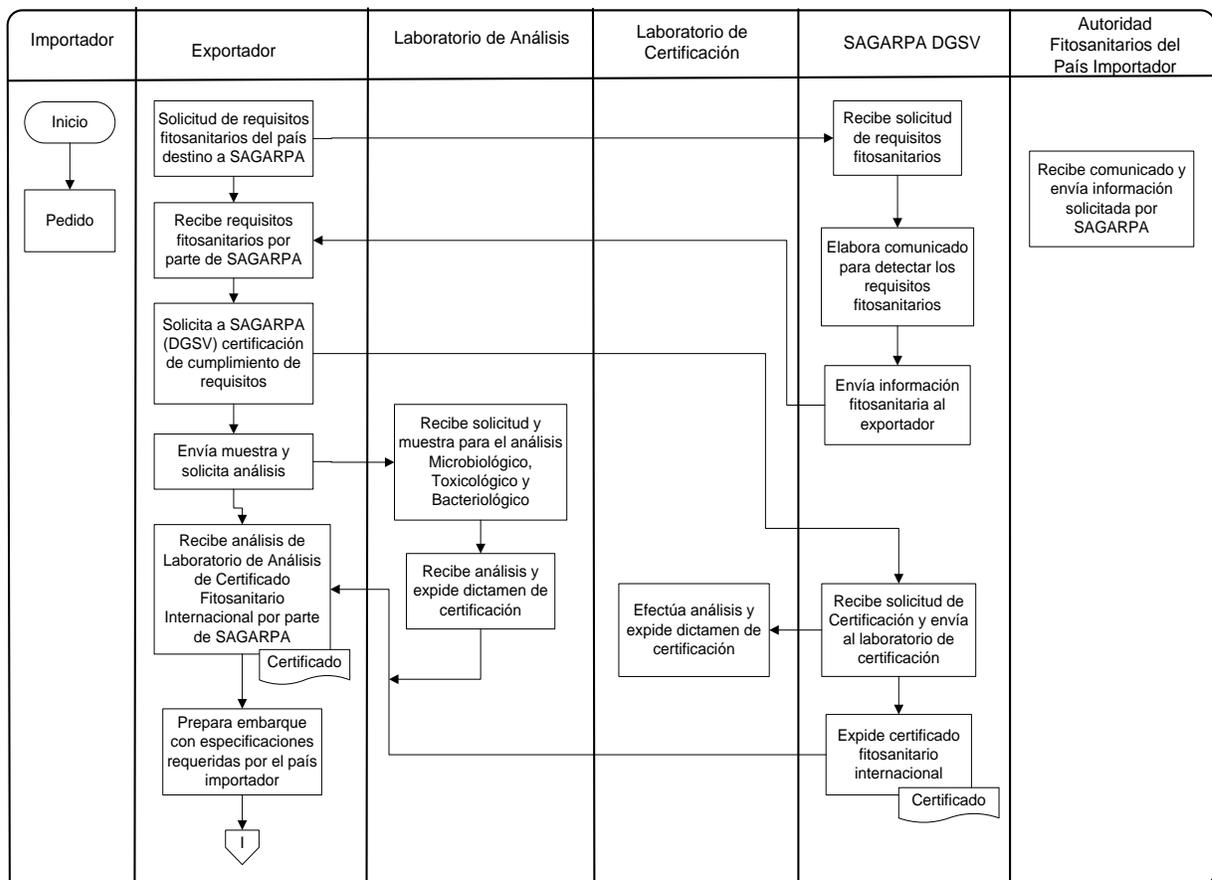
El gráfico 5.1 muestra en forma gráfica el proceso a seguir para la solicitud del Certificado Fitosanitario, que es el documento principal para que la guayaba pueda ser exportada hacia Estados Unidos, el cual es emitido por SAGARPA en conjunto con USDA. En ella los actores son: Importador, Exportador, Laboratorio de análisis, laboratorio de certificación, SAGARPA DGSV (Dirección General de Sanidad Vegetal) y la autoridad fitosanitaria del país importador.

La obtención del Certificado Fitosanitario se lleva a cabo de la siguiente manera:

1. El importador hace la solicitud de guayaba al exportador
2. El exportador realiza solicitud de requisitos fitosanitarios ante SAGARPA.
3. SAGARPA recibe la solicitud de requisitos fitosanitarios; elabora comunicado señalando los requisitos fitosanitarios faltantes y envía de regreso al exportador
4. El exportador recibe los requisitos fitosanitarios requeridos por SAGARPA para la exportación.
5. Teniendo los requisitos, ahora solicita el certificado fitosanitario a DGSV de SAGARPA. Además envía una muestra al laboratorio para solicitar un análisis microbiológico, toxicológico y bacteriológico de la guayaba.

6. La Dirección General de Sanidad Vegetal de la SAGARPA, recibe la solicitud del exportador para poder realizar un análisis de laboratorio y expide el certificado fitosanitario una vez aceptado. Conjuntamente el laboratorio expide el dictamen de la certificación de análisis microbiológico, toxicológico y bacteriológico.
7. Cuando el exportador tiene el certificado fitosanitario internacional que le expidió la SAGARPA, prepara el embarque de guayaba con las especificaciones y recomendación emitidas.
8. Hasta este proceso termina la solicitud que realiza el exportador para obtener el certificado fitosanitario, seguido de un conector que agrupa con el gráfico 5.2 para la solicitud de certificado de origen.

Grafico 5.1 Diagrama de Flujo de Exportación (Solicitud de Certificado Fitosanitario)

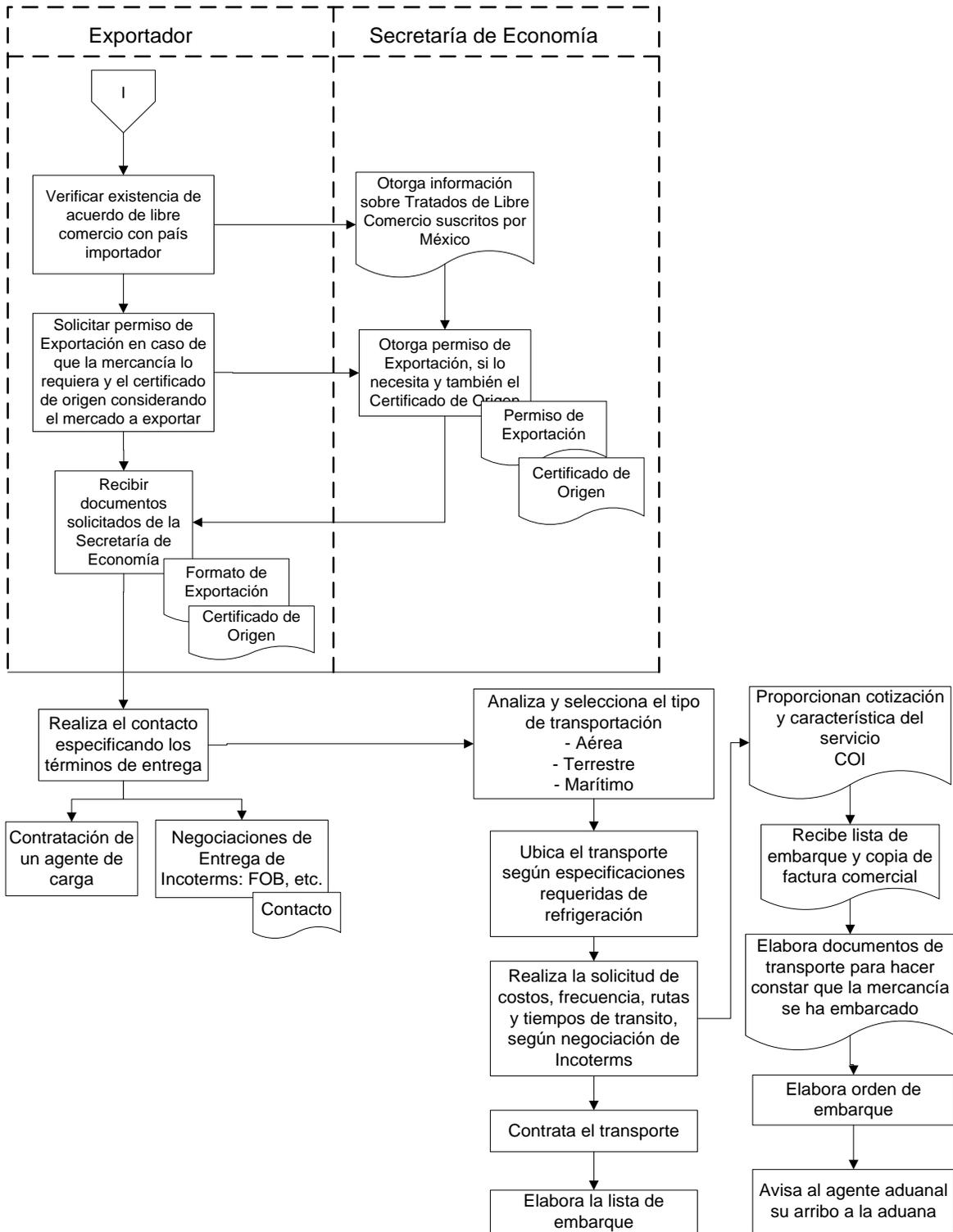


Fuente:Elaboracion Propia con datos de FRUCASA y SAGARPA.

El gráfico 5.2 describe el proceso para la obtención del certificado de origen, una vez realizado y obtenido el certificado fitosanitario, en este caso tenemos entonces:

1. El exportador verifica los acuerdos de exportación de libre comercio con el país que demanda la guayaba con la secretaria de economía (SE), y solicita los permisos de exportación y origen.
2. La SE otorga la información de tratado de libre comercio suscritos en México, expidiéndole el permiso de exportación y el certificado de origen, siempre y cuando exista dicho acuerdo.
3. Cuando el exportador recibe dichos certificados, realiza los contactos con especificación de entrega. Realiza las negociaciones de entrega de incoterms. Por otro lado contrata al agente de carga.
4. El exportador analiza y selecciona el tipo de transporte que le ofrece el agente de carga, el cual, ubica de acuerdo a las especificaciones requeridas (refrigeración).
5. Realiza la solicitud de los costos, frecuencias, rutas y tiempos.
6. El exportador acepta el transporte y elabora la lista de embarque. Por otro lado proporciona la cotización y características del servicio de Sistemas Administrativos COI.
7. El COI, recibe la lista de embarque y la factura comercial y está elabora los documentos que constan que la guayaba se ha embarcado.
8. De estos documentos, dan aviso al agente aduanal de que el embarque arribara a la aduana.
9. Los servicios que el agente aduanal se encarga para el seguimiento de la exportación, son:
 - a) Recolección de guías (pago de fletes, en su caso).
 - b) Reconocimiento previo de mercancías.
 - c) Clasificación arancelaria de mercancías.
 - d) Vigilar el cumplimiento de regulaciones y restricciones no arancelarias.
 - e) Captura de pedimento.
 - f) Pre validación de pedimento.
 - g) Validación de pedimento.
 - h) Pago de contribuciones.
 - i) Presentación de pedimento al 1er. Sistema de selección automatizado.
 - j) Presentación de pedimento al 2do. Sistema de selección automatizado.
 - k) Salida de la mercancía del recinto fiscal.
 - l) Verificar la entrega de la mercancía en el destino pactado.
10. Hasta este punto, termina el proceso de Certificación de Origen en México. En el apartado 5.4, continua el proceso al recibir el embarque de guayaba en Estados Unidos, para así poder culminar todo el proceso de envío de guayaba.

**Gráfico 5.2 Diagrama de Flujo de Exportación
(Solicitud de Certificado de Origen), Continuación.**



Fuente:Elaboración Propia con datos de FRUCASA y SAGARPA.

En el apartado 5.3, se encuentra la normativa de Exportación que especifica las reglas, procedimientos y normas a cumplir por la PEGUAM; también, se encuentra el proceso de irradiación, ya que sin la realización de este procedimiento, no se puede exportar la guayaba, pues éste es uno de los principales procesos que debe contener la guayaba.

5.2 Proceso de Importación en Estados Unidos.

El proceso que se tiene que llevar en Estados Unidos al recibir la guayaba mexicana, también requiere ciertos permisos para el traslado hacia los subdistribuidores en ese país, pues este proceso requiere de permisos e impuestos que exige el país que importa, en este caso, Estados Unidos. El proceso se explica desglosando en el gráfico 5.3:

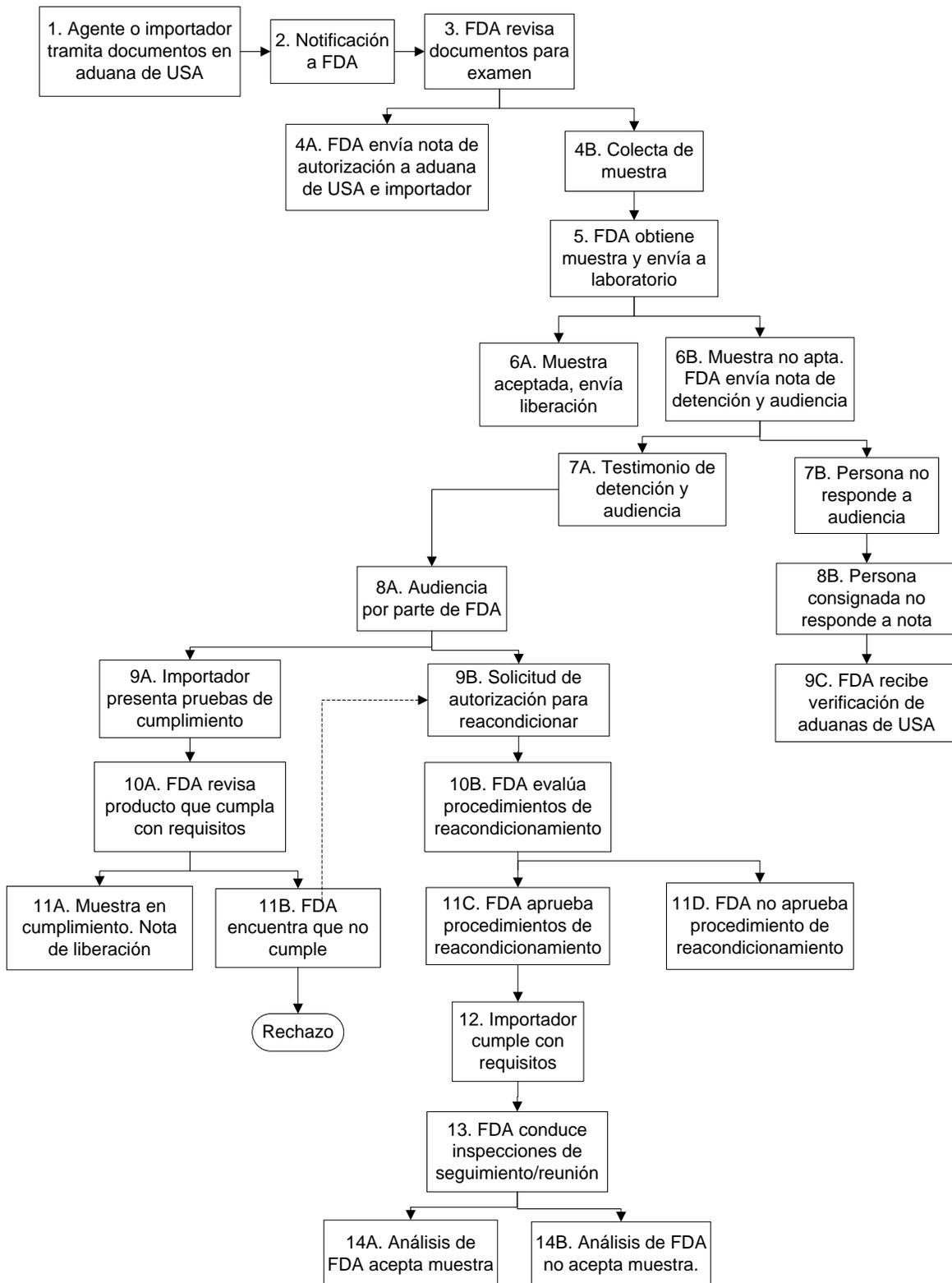
1. El agente o importador tramita los documentos de ingreso con el Servicio de Aduanas de los E.E.U.U. (5 días hábiles)
2. La FDA es notificada del ingreso de alimentos regulados por medio de:
 - a) Copias duplicadas de los Documentos Aduaneros de Ingreso (CF 3461, CF3461 ALT, CF 7501 o alternativo),
 - b) Copia de la factura comercial,
 - c) Depósito para cubrir los impuestos potenciales de importación.
3. La FDA revisa los Documentos para determinar si se debe llevar a cabo un examen físico o un examen de muestras.
- 4A. Se define no coleccionar la muestra. La FDA envía una "Nota de Autorización" a la aduana de los E.E.U.U. y al importador y el cargamento es liberado.
- 4B. Se define coleccionar una muestra basada en:
 - La naturaleza del producto,
 - Prioridades de la FDA y,
 - Historia previa del artículo comercial.La FDA envía una "Nota de Muestreo" a la Aduana de los E.E.U.U. y al importador. El cargamento debe ser mantenido intacto hasta nuevo aviso. Se tomará una muestra del envío.
5. La FDA obtiene una muestra física que es enviada a un Laboratorio de la FDA.
- 6A. La FDA encuentra que la muestra cumple con los requisitos, envía una Nota de Liberación al Servicio de Aduanas.
- 6B. El análisis de la FDA determina que la muestra "parece estar en violación de la ley federal de alimentos, medicamentos y cosméticos (FD&C) y otras leyes relacionadas", envía

una Nota de Detención y de Audiencia la cual: Especifica la naturaleza de la violación y, Proporciona al importador 10 días hábiles para presentar testimonio sobre la admisibilidad del cargamento.

- 7A. La persona consignada responde a la Nota de Detención y Audiencia. (Testimonio sobre la admisibilidad del cargamento).
- 7B. La persona consignada no responde a la Nota de Detención y Audiencia.
- 8A. La FDA conduce una audiencia concerniente a la admisibilidad del producto.
- 8B. La FDA envía al importador una Nota de Rechazo de Admisión.
- 9A. El importador presenta evidencia indicando que el producto cumple con los requisitos.
- 9B. El importador presenta una Solicitud de Autorización para reacondicionar o llevar a cabo otras medidas (FDA Form FD 766).
- 9C. La FDA recibe verificación de las Aduanas de los E.E.U.U. de la exportación o destrucción del cargamento.
- 10A. La FDA reúne muestra de seguimiento para determinar si el producto se acata a los requisitos.
- 10B. La FDA evalúa los procedimientos de reacondicionamiento propuestos por el importador. (Pago de compensaciones por pérdidas).
- 11A. La FDA encuentra que la muestra está "en cumplimiento". Nota de Liberación con la declaración "Originalmente Detenido y Ahora Liberado".
- 11B. La FDA encuentra que la muestra no cumple con los requisitos. Importador envía Solicitud de Autorización para el Reacondicionamiento (ver 9B), o bien, la FDA publicará una Nota de Rechazo de Admisión (ver 8B).
- 11C. La FDA aprueba los procedimientos de reacondicionamiento del importador.
- 11D. La FDA no aprueba los procedimientos de reacondicionamiento del solicitante si se identifica que el método propuesto no tendrá éxito. (FD 766).
- 12. El importador completa todos los procedimientos de reacondicionamiento e informa a la FDA que los productos están listos para inspección/reunión de muestras.
- 13. La FDA conduce inspecciones de seguimiento/reunión de muestras para determinar el cumplimiento con los términos de la autorización de reacondicionamiento.
- 14A. El análisis de la FDA encuentra que la muestra está en cumplimiento. (Nota de Liberación, cargos por la supervisión).
- 14B. El análisis de la FDA encuentra que la muestra no está aún en cumplimiento. (Cargos por la supervisión) Aduana estadounidense es responsable de obtener el pago total.

Del proceso anterior, el gráfico 5.3 nos muestra de forma general el proceso de importación en Estados Unidos.

Gráfico 5.3 Diagrama de Flujo para la Importación en Estados Unidos.



Fuente:Elaboración Propia con datos de FRUCASA y SAGARPA, 2009

5.3 Estructura de fracción arancelaria

Las mercancías deben identificarse al pasar por las aduanas, a fin de definir su situación arancelaria, el tipo de arancel que les corresponde (general, preferencial o exención), establecer correctamente los impuestos aplicables y vigilar el cumplimiento de las regulaciones no arancelarias que se aplican en las adunas (permisos previos, cuotas, etc.).

Las mercancías que se integran al flujo del comercio internacional se clasifican con base en el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (SA), el cual ha sido adoptado la mayoría de los países.

La fracción arancelaria mexicana para la exportación de Guayaba en fresco es:

Cuadro 5.1 Estructura de la Fracción Arancelaria para la Guayaba, México

Sección	II	Productos del Reino Vegetal
Capítulo	08	Frutas y frutos comestibles; cortezas de agrios (cítricos), melones y sandías
Partida	0804	Dátiles, higos, piñas (ananás), aguacates (paltos), guayaba, mangos y mangostanes frescos y secos
Subpartida	080405	Guayaba, mangos y mangostanes
Fracción	08045002	Guayaba

Fuente: Comisión de Comercio Exterior.

5.4 Leyes y Normas para Exportación

La Organización Mundial del Comercio es la única organización mundial que se ocupa de las normas que rigen al comercio entre los países. Su objetivo es: Ayudar a los productores de bienes y servicios, los exportadores y los importadores a llevar adelante sus actividades.

En México, existe el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), que a través de la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) presentan

la Ley Federal de Sanidad Vegetal promulgada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de enero de 1994; de la cual, en sus artículos:

- Artículo 7 Fracción XVIII.-Presenta las atribuciones del control fitosanitarios en las exportaciones.
- Artículo 19.- Se encuentran las medidas fitosanitarias. Normas Oficiales que establecen:
 - Requisitos fitosanitarios.
 - Especificaciones.
 - Criterios.
 - Procedimientos (controlar la exportación de vegetales).
- Artículo 27.- Son las exportaciones de vegetales, sus productos o subproductos, para lo que al cumplir con las NOM's aplicables a cada producto, podrán solicitar el Certificado Fitosanitario (Gráfico 5.1).

El PEGUAM (Productores y exportadores de guayaba mexicana, A.C.) es el único organismo mexicano a través del cual se canalizan todas las exportaciones de guayaba en fresco a nivel nacional. Este organismo que es quien coordina a los productores, empacadores y es quien responde ante el FDA en los Estados Unidos.

El PEGUAM en conjunto con los lineamientos establecidos por el Part of United States Department of Agriculture (APHIS, Parte del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos) y FDA estableció una normativa para llevar a cabo la exportación (Anexo 12); además de estos lineamientos, se tiene el compromiso con el SENASICA en cuanto a los huertos certificados de donde proviene la guayaba en fresco, los cuales están certificados.

A partir del 2004, que se realizó la firma del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN), se expresan las normas internacionales que se deben de seguir para poder realizar exportaciones hacia estos países, mismas que se encuentran en su Capítulo VII, Artículo 713 y expresa:

Normas internacionales y organismos de normalización.

1. Sin reducir el nivel de protección a la vida o la salud humana, animal o vegetal, cada una de las Partes usará, como una base para sus medidas sanitarias o fitosanitarias, normas, directrices o recomendaciones internacionales pertinentes, con el fin, entre otros, de hacer sus medidas sanitarias o fitosanitarias equivalentes o, cuando corresponda, idénticas a las de las otras Partes.
2. Una medida sanitaria o fitosanitaria de una parte que siga una norma, directriz o recomendación internacional pertinente se considerará congruentes con el Artículo 712. Una medida que ofrezca un nivel de protección sanitaria o fitosanitaria diferente del que se lograría mediante una medida basada en una norma, directriz o recomendación internacional pertinente no deberá, sólo por ello, considerarse incompatible con las disposiciones de esta sección.
3. Nada de lo dispuesto en el párrafo 1 será interpretado como un impedimento para que una Parte adopte, mantenga o aplique, de conformidad con las otras disposiciones de esta sección, una medida sanitaria o fitosanitaria que sea más estricta que la norma, directriz o recomendación internacional pertinente.
4. Cuando una Parte tenga motivo para suponer que una medida sanitaria o fitosanitaria de otra Parte afecta o puede afectar adversamente sus exportaciones, y la medida no está basada en normas, directrices o recomendaciones internacionales pertinentes, podrá solicitar, que se le informe sobre las razones de la medida, y la otra Parte lo hará por escrito.
5. Cada una de las Partes participará, en el mayor grado posible, en las organizaciones de normalización pertinentes internacionales y de América del Norte, incluyendo la Comisión del Codex Alimentarius, la Oficina Internacional de Epizootias, la Convención Internacional para la Protección de las Plantas, y la Organización de América del Norte para la Protección de las Plantas, con la finalidad de promover el desarrollo y la revisión periódica de las normas, directrices y recomendaciones internacionales.

En México, para quienes exporten mercancías o bienes, están obligados al cumplimiento de las siguientes disposiciones:

- Estar inscritos en el Padrón de Exportadores a cargo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, para lo cual deben encontrarse al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones fiscales, comprobar ante las autoridades aduaneras que se encuentran inscritos en el Registro Federal de Contribuyentes y cumplir con las disposiciones legales que regulan el ingreso y salida de las mercancías.
- Llevar un sistema de control de inventarios registrado en contabilidad, que permita distinguir las mercancías nacionales de las extranjeras.
- Contar con la información, documentación y aquellos medios de prueba necesarios para comprobar el país de origen y de procedencia de las mercancías para efectos de preferencias arancelarias, marcado de país de origen, aplicación de cuotas compensatorias, cupos y otras medidas que al efecto se establezcan conforme a la Ley de Comercio Exterior y tratados internacionales de los que México sea parte y proporcionarlos a las autoridades aduaneras cuando éstas lo requieran.
- Entregar al agente o apoderado aduanal que promueva el despacho de las mercancías una manifestación por escrito, y bajo protesta de decir verdad, con los elementos que permitan determinar el valor en aduana de las mercancías.
- Entregar al agente aduanal el documento que compruebe el encargo conferido para realizar sus operaciones.
- El importador deberá conservar copia de dicha manifestación, obtener la información, documentación y otros medios de prueba necesarios para comprobar que el valor declarado ha sido determinado de conformidad con las leyes mexicanas y proporcionarlos a las autoridades aduaneras cuando éstas lo requieran.
- Cumplir con la documentación y permisos necesarios para la exportación de los bienes.

A pesar de la complejidad derivada de la existencia de 200 sistemas internacionales, el panorama jurídico mercantil no es tan oscuro como se creería. En un proceso de ensayo y error, se han constituido al menos seis sistemas que buscan armonizar los comportamientos del comercio internacional. Se trata de las prácticas, los tratados comerciales, los contratos modelo, las leyes modelo, las leyes comerciales regionales y las resoluciones de litigios alcanzadas fuera de los tribunales. Derivado de esto existen seis tipos de normas y prácticas comerciales internacionales:

1. **Prácticas regionales internacionales:** Las reglas comerciales internacionales conocidas como Incoterms fueron la primera normativa importante. Creados en 1936 por la Cámara de Comercio Internacional (CCI), los Incoterms orientan al comprador y al vendedor fijando la repartición de los costos y riesgos de transporte y las responsabilidades sobre seguros y derechos de aduana. En el sector bancario, la CCI también ha normalizado las prácticas sobre cartas de crédito internacionales en las Reglas y usos uniformes relativos a los créditos documentarios (RUU 500). Éstas son dos de las prácticas comerciales normalizadas por la CCI, de extendido uso en la compraventa internacional.
2. **Contratos modelo:** Los contratos modelo son cada vez más numerosos y utilizados. En ellos se normalizan los enfoques jurídicos de distintos países y culturas, y se da respuesta a las preguntas más frecuentes sobre la redacción de acuerdos comerciales internacionales. Para atender esta necesidad de un número creciente de actividades, la CCI propuso un modelo de contrato de venta internacional de productos manufacturados. Por su parte, el CCI presentó un modelo de contrato para la venta internacional de mercancías perecederas.
3. **Tratados comerciales:** Estos acuerdos forman el tercer cuerpo normativo comercial común. Los gobiernos y las organizaciones nacionales de promoción del comercio necesitan saber cuáles son los tratados básicos que un país debería ratificar para estimular el comercio. En ellos se establecen las reglas básicas en materia de ventas, arbitraje, patentes, registro de marcas, transporte y otras cuestiones de ámbito internacional. Su ratificación por un país significa que éste adopta un contexto jurídico seguro y reconocido internacionalmente para hacer comercio.
4. **Leyes modelo:** Los tratados no son muy flexibles (su elaboración tiene lugar en prolongadas conferencias internacionales, y entran en vigor sólo después de su ratificación por un cierto número de países; además, su modificación es muy difícil). Para aumentar la flexibilidad, la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI) ha instituido un procedimiento innovador de armonización por medio de "leyes modelo". La CNUDMI crea un modelo, que los gobiernos incorporan simplemente a la legislación de sus países respectivos. Por ejemplo, la CNUDMI formuló una ley modelo para armonizar la legislación

internacional sobre el arbitraje comercial, que ha sido adoptada por 45 países de todos los continentes.

5. Armonización de la legislación regional: La normalización y armonización de la legislación comercial a nivel regional puede estimular el comercio intrarregional y también con otras regiones.
6. De los tribunales al arbitraje: Los arreglos fuera de los tribunales son otra tendencia propia de las transacciones de hoy. Casi todos los países están creando centros de arbitraje en sus cámaras de comercio, con fines prácticos como poner fin a la gran acumulación de casos no resueltos.

Además de que en México, para realizar una exportación, a nivel interno se debe de seguir una normalización oficial, misma que apoya a poder demostrar que el producto que se exporta se encuentra libre de microorganismos dañinos a la salud humana y que la misma empresa está obligada a realizar los trabajos pertinentes a mejores prácticas agrícolas y me manejo de cosecha y poscosecha.

Se derivan dos tipos de normas, una que aplica a nivel tanto nacional como internacional por ser oficial (NOM) y la de uso nacional (NMX). Las que aplican para el caso de la fruta de guayaba en fresco, son:

Cuadro 5.2. Normas Aplicables a Guayaba.

Clave	Fecha	Descripción
NOM-023-FITO-1995	1999-02-11	Por la que se establece la Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta.
NOM-075-FITO-1997	1998-04-23	Por la que se establece los requisitos y especificaciones fitosanitarias para la movilización de frutos hospederos de moscas de la fruta.
NOM-076-FITO-1999	2000-04-03	Sistema preventivo y dispositivo nacional de emergencia contra las moscas exóticas de la fruta.
NMX-F-433-1982	07/10/1982	Alimentos - frutas y derivados - guayabas en almíbar
NMX-FF-040-SCFI-2002	09/08/2002	Productos alimenticios no industrializados para consumo humano – Fruta fresca - Guayaba (<i>Psidium guajava</i> L.)- Especificaciones (Cancela a la NMX-FF-040-1993-SCFI).

Fuente: Comisión de Comercio Exterior.

5.5 Sistemas de información y estandarización para mejoramiento de la Cadena de Suministro

Dentro de los distintos sistemas que podemos encontrar en la distribución de los mercados demandantes de la guayaba en fresco, tenemos:

Sistemas de normalización y certificación de productos: es la necesidad de estandarizar la operación de la cadena de suministro de la guayaba. En la actividad de exportación, muchos de los problemas suscitados han sido solucionados a prueba y error. Se requiere la estandarización de las mejores prácticas y el establecimiento claro, documentado y dado a conocer sobre los días de cosecha, el punto de madurez de la fruta al momento de cosecharse, los horarios de cosecha y de transporte de la fruta, la temperaturas a las que debe manejarse la guayaba en sus distintas etapas del proceso, etc.

Sistemas de gestión de calidad: El establecimiento de un sistema de gestión de calidad da muchos beneficios a las operaciones de empaque y procesamiento de guayaba, ya que permite la estandarización de los procesos a lo largo de toda la cadena de suministro. En particular la implementación de un sistema Hazard Analysis and Critical Control Points, Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP,) sería sumo beneficio, ya que aparte de estandarizar procedimientos y operaciones permitiría subir la escala en la seguridad de los alimentos que se manejan. Además de esto, un esquema de auditoría internas periódicas es muy sano en las organizaciones, ya que permite que el proceso de mejora continua se dé en forma permanente.

Sistemas y estándares de trazabilidad: Los alimentos comercializados o con probabilidad de comercializarse en el mercado internacional y también el nacional deberían estar adecuadamente etiquetados o identificados para facilitar su trazabilidad mediante documentación o información adecuada, de acuerdo con los requisitos apropiados de las disposiciones más específicas.

Para la trazabilidad de productos frescos, se puede utilizar el sistema de codificación EAN/UCC (códigos de barra) como base para instrumentar la trazabilidad, la cual, permite identificar a los agentes que participan en las distintas etapas de la producción,

transformación y distribución de los productos y contar con acceso a la información asociada a cada etapa.

Sin embargo, el sistema de certificación de huertos establecido por la Dirección General de Sanidad Vegetal de la SAGARPA, permite rastrear la fruta de cualquier huerto certificado con su código o número de certificación y existe un método de trazabilidad establecido por el PEGUAM en donde cada embarque que es irradiado se envía al mercado de exportación donde se describe su acomodo y el producto que lleva de donde proviene.

5.6 Mejoras a la Cadena de Suministro para la Guayaba

Además de la necesidad urgente de incrementar la vida de anaquel y mejorar la apariencia de la fruta en el punto de venta final, se propone que se lleven a cabo las siguientes inversiones en infraestructura:

Cuadro 5.3 Necesidades de Infraestructura a la Cadena de Suministro de Guayaba

Concepto	Ubicación	Justificación
Análisis para determinación de la factibilidad de la Instalación de una planta de irradiación cercana a las emparadoras exportadoras	Aguascalientes, Tamaulipas o Nuevo León	Para llevar a irradiar un producto normalmente se pierden hasta dos días de vida del producto, debido a que significa un regreso en la ruta de traslado hacia la frontera
Instalación de equipos de pre-enfriado en emparadoras certificadas	Calvillo, Jungapeo y Zitácuaro, Zacatecas	Para lograr incrementar la vida de anaquel y mejorar la apariencia de la guayaba fresca en los puntos de venta finales de exportación se requiere manejar la guayaba desde su origen a una temperatura adecuada
Certificación de más emparadoras, lo que implica equipar a las existentes con sistemas de pre-enfriado, cámaras de refrigeración, áreas aisladas, etc. (cumplir con los requisitos impuestos por la Dirección General de Sanidad Vegetal)	Puntos alejados entre huertos y emparadoras certificadas	No debería de existir un recorrido mayor a una hora de un huerto a una empacadora certificada que cuente con sistema inmediato de pre-enfriado

Fuente: Elaboración con información obtenida de FRUCASA.

La principal necesidad para tener una cadena de suministro de guayaba eficiente y eficaz para el mercado de exportación a Estados Unidos es lograr hacerlo en un tiempo mínimo y con ello mejorar la apariencia de la fruta en los puntos de venta finales en el mercado de exportación y además incrementar la vida de anaquel. Es por ello, en el Cuadro 5.4, se mencionan las necesidades requeridas en la logística de exportación de guayaba.

Cuadro 5.4 Necesidades en la Logística de Exportación de Guayaba en Fresco.

Concepto	Ubicación	Justificación
Análisis de vida de anaquel de la guayaba considerando todas las variables del proceso de exportación	Aguascalientes en Calvillo, en Junganpeo y Zitácuaro en Michoacán	No existe información certera de la vida de anaquel de la guayaba, ya que no se han establecido estándares.
Elaboración, instalación e implementación de un sistema de información y trazabilidad desde el huerto más riguroso	Huertos y emparadoras certificadas	Instalación de un sistema electrónico de información que permita procesar rápidamente a todos los productores, sus cosechas, los embarques, las facturaciones, etc.
Análisis de sub distribuidores en Estados Unidos, para evaluar la posibilidad de eliminar intermediarios, ya sea por vía propia o bien a través de proveedores de servicios más integrados	Arizona y Texas, U.S.A.	Se requiere hacer un análisis a conciencia y evaluación de los proveedores de servicios logísticos en Estados Unidos, de forma que se consideren todas las opciones posibles, se evalúen costos y se califique la integración de cada uno de ellos.
Estandarización de mejores prácticas en base al estudio de vida de anaquel y elaboración e implementación de un manual de procedimientos logísticos desde la cosecha de la fruta hasta el punto final de venta en el mercado de exportación	Todos los huertos y emparadoras certificadas para exportación	Implementación más sencilla y económica dando mayores beneficios en el manejo de la fruta fresca, su apariencia en el punto de venta final de exportación y su vida de anaquel. En este manual se deberá establecer los días y horarios en los que se debe hacer la cosecha. El punto de la fruta para cosecharse, la forma de transporte a la planta empaadora y a la planta de irradiación, los tiempos para llevar a cabo todas las actividades. Las temperaturas a la que se debe manejar la fruta, etc.

		Continuación...
Concepto	Ubicación	Justificación
Evaluar el tipo de empaque y embalaje utilizado actualmente.	Todas las emparadoras certificadas	Realizar un mejor diseño para empacar la guayaba, pues requiere sea acomodada de forma eficaz para no molestarla.
Evaluación del establecimiento de rutas de recolección de la guayaba con transporte refrigerado	Todos los huertos certificados	Evaluación de la implementación de rutas de recolección de fruta en los huertos con transporte refrigerado

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Fruticultores de Calvillo.

Los proyectos de infraestructura y mejoras logísticas que se llevarían a cabo para mejorar la logística de exportación de guayaba a Estados Unidos de América, se encuentran en un periodo de tiempo aproximado para ejecutar cada uno de ellos, se podrá tal vez requerir de un estudio de factibilidad para su mejor comprensión y justificación. El cuadro 5.5 describe dicha información.

Cuadro 5.5 Proyectos para el Mejoramiento de Logística de Exportación de Guayaba

Concepto	Tiempo para ejecución	Requiere Estudio de Factibilidad?
En Infraestructura		
Análisis para determinación de la factibilidad de la Instalación de una planta de irradiación	La instalación de una planta de irradiación puede durar entre 1 y 2 años	Sí, evaluar la cantidad de producto para determinar la capacidad de la planta y con sus costos evaluar su rentabilidad
Instalación de equipos de pre-enfriado en emparadoras certificadas	Los proveedores de este tipo de equipos tardan de 4 a 8 meses en cerrar el ciclo, desde el pedido hasta la puesta en marcha de los equipos	No, no es un equipo que haga más eficiente la cadena de suministro, solamente mejoraría la vida de anaquel
Certificación de más emparadoras, lo que implica equipar a las existentes con sistemas de pre-enfriado, cámaras de refrigeración, áreas aisladas, etc. (cumplir con los requisitos impuestos por la Dirección General de Sanidad Vegetal)	La implementación de las mejoras en las instalaciones de las emparadoras certificadas se lleva un periodo de 4 a 6 meses. La instalación de nuevas emparadoras pudiera ser más larga. Sin embargo, se puede hacer con las ya instaladas y que ya tienen agrupados a sus productores de fruta	Sí, se requiere un estudio de factibilidad por cada empacadora certificada o que se piense certificar

En Mejoras Logísticas		
Análisis de vida de anaquel de la guayaba considerando todas las variables que aparecen en el proceso de exportación	El tiempo de ejecución de acuerdo a la capacidad de laboratorio contactado puede ser de 3 a 5 meses	No se requiere estudio de factibilidad, ya que no es un proyecto que mejore la rentabilidad de la actividad. Solamente sirve para establecer parámetros de mejores prácticas
Elaboración, instalación e implementación de un sistema de información y trazabilidad desde el huerto	El tiempo implica la programación específica para el tipo de fruta y la instalación de equipos remotos en cada uno los huertos. Considerando solo los proveedores de 1 año	Sí, se requiere estudio de factibilidad para conocer el beneficio de la disminución de problemas y rastreabilidad con los clientes
Análisis de sub distribuidores en Estados Unidos, evaluar la posibilidad de eliminar intermediarios, ya sea por vía propia o bien a través de proveedores de servicios más integrados	El tiempo de ejecución para este proyecto es de 3 meses contados a partir de la fecha de contratación del despacho autorizado	No se requiere un estudio de factibilidad propiamente para llevar a cabo el estudio pero sí un evaluación financiera de cada una de las propuestas para tomar la mejor decisión
Estandarización de mejores prácticas en base al estudio de vida de anaquel y elaboración e implementación de un manual de procedimientos logísticos desde la cosecha de la fruta hasta el punto final de venta en el mercado de exportación	El tiempo es de 3 meses a partir de tener los resultados de los estudios de vida de anaquel realizados. Si no se tienen los resultados del vida de anaquel se puede ir avanzando en algunos rubros que pueden empezar a generar beneficios inmediatos	No se requiere un estudio de factibilidad, ya que este no es un proyecto que tenga un costo alto, y del cual es esperan muchos beneficios.
Evaluar el tipo de empaque y embalaje utilizado actualmente	Dependiendo del proveedor puede ser de 1 semana a 15 días	No se requiere estudio de factibilidad ya que esto no tiene ningún costo para las empresas empacadoras
Evaluación del establecimiento de rutas de recolección de la guayaba con transporte refrigerado	El estudio puede tomar aproximadamente 1.5 meses en su ejecución. Es importante comentar que es solo la evaluación para con el estudio saber si puede resultar rentable o no esta propuesta, la cual sería específica por cada estructura de proveedores de cada empacadora	Requeriría estudio de factibilidad solo en caso de que resulte con el estudio preliminar conveniente la implementación de las rutas de recolección con transporte refrigerado.

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Fruticultores de Calvillo.

5.6.1 Instalación de Planta de Irradiación

La irradiación de alimentos, a veces llamada pasteurización fría, es un tratamiento que puede darse a ciertos alimentos mediante radiaciones ionizantes, generalmente electrones de alta energía u ondas electromagnéticas (radiación X o gamma). El proceso involucra exponer los alimentos a cantidades controladas de esa radiación para lograr ciertos objetivos.

El uso de la radiación infrarroja puede calentar todas las superficies destruyendo cualquier espora de hongo sin afectar la apariencia del producto y del empaque (Seiler, 1989). El tiempo necesario para alcanzar la temperatura deseada depende del número de esporas, del grosor del empaque y de la distancia entre la fuente de radiación infrarroja y la superficie del producto.

Suele utilizarse el proceso para prevenir la reproducción de los microorganismos como las bacterias u hongos que causan el deterioro de los alimentos, cambiando su estructura molecular y evitando su proliferación o algunas enfermedades producidas por bacterias patógenas. También puede reducir la velocidad de maduración o el rebrote de ciertas frutas y verduras modificando o alterando los procesos fisiológicos de sus tejidos sin alterar sus propiedades nutricionales ni organolépticas o físicas.

En las frutas, su vida de anaquel se puede prolongar considerablemente con un tratamiento combinado de irradiación a dosis baja y refrigeración, sin alterar su sabor o su textura. Este efecto también ha tomado relevancia en productos con una vida corta o que deben ser transportados a grandes distancias.

Dada la importancia señalada del proceso de irradiación se contempla como una necesidad de corto plazo la edificación de una planta de irradiación en un punto específico para la exportación de guayaba.

De acuerdo a cotizaciones y acercamiento con posibles proveedores, una planta de irradiación requiere de una gran inversión. Un monto aproximado de la inversión de una planta es de alrededor de 16 millones de dólares distribuidos en los siguientes requerimientos:

Cuadro 5.6 Descripción requerimientos para Planta de Irradiación

CONCEPTO	MONTO (USD)
Terreno (4 ha)	150,000
Construcción	3,450,000
Costo de equipo de Rayos E-beam Scan Tech STS 10/20	10,350,000
Costo del sistema de transportadores externos de la planta	470,000
Costo estimado del equipo de refrigeración de la planta	250,000
Costo del equipo adicional	80,000
Gastos administrativos, seguro, licencias	212,000
Capital de trabajo inicial para comienzo de operaciones	926,000

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Fruticultores de Calvillo.

Las especificaciones necesarias para instalar una planta de irradiación contemplan entre los rubros más importantes:

1. Tamaño de la tierra donde se establecerá la planta 4 hectáreas aproximadamente.
2. Construcción del edificio de 5,000 metros cuadrados
3. Dividir el edificio en 2,500 metros para recibir mercancía (área sucia) y 2,500 metros (área limpia)
4. En el medio del edificio deberá levantarse una pared solida hasta el techo, para dividir cada parte
5. En esta pared existirá solamente una puerta con seguridad para acceso a ambas partes
6. El edificio contará en la planta baja con recepción, sala de conferencias, baños, y área de recepción del personal, con baños exclusivos para hombres y mujeres con lockers y duchas antes de pasar a la planta.
7. En el área de recepción existirán baños de hombres y mujeres y un cuarto de supervisión

8. En el medio de la planta y colocado hacia el fondo deberán de dejarse 90 metros cuadrados para la bóveda e instalación del equipo de irradiación. Con disponibilidad de electricidad y agua potable.
9. Los cimientos deberá de ser de 6" de concreto con barrilla reforzada 6x6-6/6. 3,000 PSI (210 G/CM²)
10. En el área limpia hacia el fondo se dejaran unos 500 metros cuadrados para instalar cuartos fríos en dos cámaras separadas. Los cimientos de esta sección deberán de incluir 4" de islacor (aislante de calor).
11. Todo el piso de la planta deberá de ser acabado con: Urethane Tennant Sealer Transparent
12. Un equipo de 1,000 KVA para la alimentación de electricidad
13. Un tanque de agua de 125,000 galones.
14. Una báscula para camiones de 53' (ERCC 1875-VBP/8) 120,000 Lbs.
15. Una rampa de concreto entre las puertas traseras para acceso a la planta
16. Líneas de teléfonos para seis (6) líneas
17. Instalación de líneas de gas en todos los baños para agua caliente.
18. En el segundo piso espacio para oficinas, baños, y un comedor para empleados.
19. En el segundo piso una mezzanine de 4' de ancho forrada de la mitad al techo con cristal de una vía. Este corredor será en forma de "L" para cubrir la mitad de la planta aproximadamente.
20. Caseta de 19m² junto a la báscula para seguridad de la planta
21. Caseta para choferes de 24m² en la parte de atrás de la planta con baños.
22. Área de estacionamiento para coches y camiones con 4" de piedra y 4" de carpeta asfáltica.
23. Todo el perímetro de las instalaciones deberá de tener barda de seguridad entre block y fierro
24. Techo de la construcción en parte con material trasluciente para mayor claridad dentro de la planta. Dependiendo de donde sea localizada la planta es posible de que se requiera una planta para tratar el agua.

El contar con una planta de irradiación específica para el servicio a la guayaba en fresco aportara mayor manejo de vida de anaquel. Derivado y con las rutas optimas que se presentaron; se propone como alternativa tener la planta de irradiación en el estado de Querétaro para abastecer los mercados de la frontera de Mc Allen y Nuevo Laredo pero debido a la cercanía de Tepeji del Río, no sería lo más apropiado instalarlo en esa zona. Por otro lado para el mercado de Nogales Sonora, se propone instalar la planta de irradiación en el estado de Sinaloa, lugar donde se parte para la transportación orillas de costa y el calor es elevado y tomar esa prevención en realizar antes la radiación y darle el proceso de enfriado a temperatura resistente al calor.

A la fecha no se ha podido concretar con la instalación de la planta debido a los altos costos de construcción, pues otras empresas que también desean exportar con otro tipo de fruta u hortalizas les convendrían integrarse a este proceso y así aportar en la construcción.

5.6.2 Evaluación del Efecto de la Irradiación sobre las Características Organolépticas y Físicoquímicas de la Guayaba

Se requiere conocer realmente a través de un **Análisis de la Vida de Anaquel de la Guayaba para la Exportación** que puede tener bajo determinados estándares, transportada, irradiada y vuelta a transportar a la frontera. Este análisis se presenta en los siguientes puntos.

a) Objetivo

Evaluar el efecto de dosis de 150, 400, 800 y 1000 Gy de radiación sobre la calidad de guayaba de corte irradiada

b) Evaluación de la Calidad

La calidad de la guayaba irradiada se evaluará en base a sus características organolépticas y físicoquímicas, determinadas mediante las siguientes pruebas:

1. Características organolépticas

Variables de respuesta = 4 Color – Olor – Sabor - Preferencia

Determinándose color mediante análisis instrumental y, olor, sabor y preferencia mediante análisis sensorial, realizado por un panel de jueces consumidores.

2. Características fisicoquímicas

VARIABLES DE RESPUESTA = 3

- Consistencia
- Acidez
- Grados Brix

3. Pruebas Especiales

- Vitamina C
- Análisis microbiológico
- Análisis bromatológico

Estas determinaciones se realizarán al tiempo cero, inmediato después de la aplicación del tratamiento de radiación y, a los diez días posteriores.

c) **Diseño Experimental**

Definición de parámetros:

1. Tratamientos: niveles de irradiación = 5 (4 + testigo)
2. Repeticiones: 3
3. Temperatura de almacenamiento: refrigeración = 1
4. Grados de madurez de la fruta: verde, rayada y $\frac{3}{4}$ = 3
5. Variables de respuesta: organolépticas y fisicoquímicas = 7
6. Vida en anaquel: inicial, 10 días, 15 días, 20 días, 25 días y 30 días = 6

Unidades experimentales

$$\begin{aligned} &= (\text{Tratamientos})(\text{Repeticiones})(\text{Grados de madurez})(\text{Vida de anaquel}) \\ &= 5 \times 3 \times 3 \times 6 = 270 \end{aligned}$$

Número de determinaciones a realizar

$$\begin{aligned} &= (\text{Unidades Experimentales})(\text{Variables de respuesta}) = 270 \times 7 \\ &= 1,890 \end{aligned}$$

d) Consideraciones

- I. Se realizará la evaluación de calidad iniciando con el tratamiento de menor dosis de radiación, 150 Gy y continuando con los de mayor dosis en orden ascendente para dar por terminado el estudio en el momento en que se detecte daño en el fruto.

- II. Se evaluara cada tratamiento al tiempo cero y posteriormente cada 5 días hasta un máximo de 25 (vida de anaquel deseada), dando por terminado el estudio en el momento en que se detecte daño en el fruto.

e) Tamaño de Muestra

Se requieren:

- 82 Kg de fruta sin tratar para cada tratamiento y cada grado de madurez.
- 138 Kg de fruta sometida a cada tratamiento y para cada grado de madurez.

Considerando un 5% de margen de seguridad por fruta que se dañe o se golpee en la manipulación, tal como se muestra en el cuadro 5.7.

Cuadro 5.7 Tamaño de Muestra para la Irradiación de Guayaba

MUESTRA Piezas de fruta		Tipo de Análisis (Considerando tres repeticiones)				
		Fisicoquímico	Sensorial (10 jueces)	Vitamina C	Microbiológico	Bromatológico
Día 0	Test	4	90	10	6	15
	P-T	4	160	10	6	15
Día 5	Test	4	90			
	P-T	4	160			
Día 10	Test	4	90	10	6	15
	P-T	4	160	10	6	15
Día 15	Test	4	90			
	P-T	4	160			
Día 20	Test	4	90			
	P-T	4	160			
Día 25	Test	4	90			
	P-T	4	160			
No. Piezas Para cada grado de madurez		24 testigo 24 tratada	540 testigo 960 tratada	20 testigo 20 tratada	12 testigo 12 tratada	30 testigo 30 tratada
Kg de fruta (con 8 pzas/Kg)		626 testigo 1066 tratada				
		626 pzas/8 = 78.25 Kg 1046 pzas/8 = 130.75 Kg.				

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de FRUCASA, con costos de fecha 30 de abril del 2014

f) Cotización del Proyecto

Costo Unitario de Análisis

Análisis fisicoquímicos (Acidez, °Bx, Color, Consistencia) = \$140.00

Análisis sensorial (olor, sabor y preferencia) = \$100.00

Análisis microbiológico (cuenta total, hongos y levaduras, coliformes) = \$200.00

Vitamina C = \$345.00

Bromatológicos (proteína, grasa, humedad y ceniza) = \$220.00

Costo por Tratamiento

El costo total del tratamiento es de \$140,400.00, como se desglosa en el cuadro 5.8.

Cuadro 5.8 Costo por Tratamiento de Irradiación de Guayaba

MUESTRA		TIPO DE ANÁLISIS				
		Fisicoquímico	Sensorial	Vitamina C	Microbiológico	Bromatológico
Día 0	Test	3	3	1	1	1
	P-T	3	3	1	1	1
Día 5	Test	3	3			
	P-T	3	3			
Día 10	Test	3	3	1	1	1
	P-T	3	3	1	1	1
Día 15	Test	3	3			
	P-T	3	3			
Día 20	Test	3	3			
	P-T	3	3			
Día 25	Test	3	3			
	P-T	3	3			
No. determinaciones		36	36	4	4	4
Total de análisis para 3 grados de madurez		108	108	12	12	12
Costo unitario		140.00	100.00	345.00	200.00	220.00
Sub-Total Por Tratamiento		15,120.00	10,800.00	4,140.00	2,400.00	2,640.00
Total por 4 Tratamientos		60,480.00	43,200.00	16,560.00	9,600.00	10,560.00
Costo Total del Proyecto = \$140,400.00						

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de FRUCASA, con costos de fecha 30 de Abril 2014

g) Logística de Operación

1. La guayaba testigo deberá ser trasladada en las mismas condiciones que la guayaba que se someterá a tratamiento.
2. Se propone iniciar los tratamientos en día lunes para entregar la fruta tratada y testigo en las instalaciones del Centro de Ciencias Agropecuarias al martes siguiente.
3. Por el volumen de las muestras a manejar, se propone en el cuadro 5.9.

Cuadro 5.9 Calendario y volumen de muestras a utilizar en la Irradiación de Guayaba

TRATAMIENTO	FECHA
Radiación 150 Gy	Primer día
Radiación 400 Gy	28 días después
Radiación 800 Gy	43 días después
Radiación 1,000 Gy	20 días después

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de FRUCASA

Además se requiere un estudio de vida de anaquel del producto ya en punto de venta final, lo que implica ir a tomar muestras a las diferentes ciudades en los puntos de venta finales y evaluarlas. Este estudio tendría un costo de aproximadamente \$280,000.

Además, haciendo un análisis a los sub distribuidores en Estados Unidos, eliminando a los intermediarios, este presupuesto incluiría el pago a una empresa especializada en logística que colabore en evaluar todas las opciones de subdistribución existentes sobre todo en el Estado de Texas que es lugar donde finalmente concurrirá toda la fruta canalizada al mercado de exportación. Asimismo esto servirá para evaluar la apertura de más mercados en otras ciudades a las que se pueda tener acceso y bajar costos de distribución, pero sobre todo disminuir el periodo de tiempo que tarda la fruta en llegar al punto de venta final. Se estima que puede costar entre un rango de \$450 a \$ 700 mil pesos.

Por tal, al estandarizar las prácticas y al elaborar e implementar un manual de procedimientos logísticos se derivarán muchas buenas prácticas específicas para el manejo de la guayaba incluyendo las actividades de:

- Horarios de cosecha
- Establecimiento de estándares para cosechar guayaba para clientes específicos

- Establecimiento de días de cosecha
- Establecimiento del tamaño de cajas para cosecha y cantidad por caja
- Establecimiento de tipo de transporte a utilizar
- Establecimiento de prácticas de preselección en huerto
- Estandarización de temperatura de la fruta en todos los puntos de la cadena de suministro
- Establecimiento del tipo de transporte a utilizar en embarques
- Entre otros

El presupuesto estimado para llevar a cabo esta actividad está en un rango de \$280 a \$415 mil pesos.

Para el empaque y el embalaje que se utiliza, no tiene costo, ni requiere de un proyecto, ya que esta actividad la puede llevar a cabo cualquier proveedor de cartón profesional. Ellos cuentan con el equipo adecuado para llevar a cabo este pequeño estudio y normalmente es parte del servicio que otorgan a los clientes. Además se considera importante evaluar el uso de huevera, lo que le daría a la guayaba mejor presentación y eliminaría el golpeo entre la misma fruta y vender la fruta por pieza (cumpliendo estándares de tamaño y peso individual) y no por peso total.

Para evaluar las rutas de recolección de guayaba con transporte refrigerado, es importante comentar que el presupuesto de \$210,000 establecido, es solamente para llevar a cabo el análisis de la implementación de rutas de recolección de fruta con transporte refrigerado. El hecho de llevarlo a cabo implica la elaboración del estudio de factibilidad para evaluar la rentabilidad de esta actividad, así como los beneficios que pudiera traer a una empacadora de guayaba. La inversión para la implementación de esta propuesta implicaría la adquisición de equipo de transporte y la contratación de personal que sería determinado y presupuestado como parte del estudio.

5.6.3 Priorización de acuerdo a presupuesto

En el siguiente cuadro se muestra la priorización de las acciones de mejoras logísticas y de infraestructura propuestas que con anterioridad se presentaron:

Cuadro 5.10 Prioridad de Mejoras Logísticas e Infraestructura

Concepto	Monto de inversión	Prioridad
Tipo: Mejoras Logísticas		
Evaluar el tipo de empaque y embalaje utilizado actualmente	No tiene costo	1
Estandarización de mejores prácticas en base al estudio de vida de anaquel y elaboración e implementación de un manual de procedimientos logísticos desde la cosecha de la fruta hasta el punto final de venta en el mercado de exportación	\$400,000 M.N.	2
Evaluación del establecimiento de rutas de recolección de la guayaba con transporte refrigerado	\$210,000 M.N.	3
Análisis serio de vida de anaquel de la guayaba considerando todas las variables que aparecen en el proceso de exportación	\$320,000 M.N.	4
Análisis de sub distribuidores en Estados Unidos, evaluar la posibilidad de eliminar intermediarios, ya sea por vía propia o bien a través de proveedores de servicios más integrados	\$450,000 a \$700,000 M.N.	5
Elaboración, Instalación e implementación de un sistema de información y trazabilidad desde el huerto	\$12,000 USD por huerto y \$28,000 USD por empacadora	9
Tipo: Infraestructura		
Instalación de equipos de pre-enfriado en empacadoras certificadas	\$3'500,000 M.N.	6
Certificación de más empacadoras, lo que implica equipar a las existentes con sistemas de pre-enfriado, cámaras de refrigeración, áreas aisladas, etc. (cumplir con los requisitos impuestos por la Dirección General de Sanidad Vegetal)	No hay forma de determinarlo. Necesidades Variables	7
Análisis para determinación de la factibilidad de la Instalación de una planta de irradiación	\$16'000,000 USD	8

Fuente: Información obtenida de FRUCASA, a fecha de costos 30 de Abril del 2014.

5.7 Situación Actual de la Cadena de Suministro

Para determinar la situación de la Cadena de Suministro, se llevó a cabo una serie de entrevistas con los principales participantes para conocer su situación actual.

5.7.1 Productores

Los productores son el eslabón inicial de la cadena de producción de la guayaba. En el aspecto logístico son de vital importancia para que la fruta llegue a su destino en el mercado de exportación en las mejores condiciones como:

- Apariencia (color, sin manchas, etc.)
- Estado de madurez
- Tamaño
- Libre de plagas
- Cumplimiento de las normas de sanidad vegetal

Las buenas prácticas agrícolas practicadas en cada uno de los huertos y la infraestructura logística y de producción con la que cuentan son los aspectos que se deben cuidar y trabajar en forma permanente sobre ellos para lograr mejoras en productividad, calidad y rentabilidad en la operación de producción de guayaba.

Para conocer estos aspectos, se realizaron una serie de encuestas a los productores donde se establecieron 13 preguntas, relativas a estos.

La muestra a nivel nacional se obtuvo mediante la estratificación de los productores de acuerdo a la proporción de huertos certificados que cada uno tenía para los diferentes Estados, el tamaño de muestra fue de 87 encuestas (Cuadro 5.11) y se determinó de acuerdo a un tamaño de muestra estadístico estratificado. La fórmula a utilizar es la siguiente:

$$n = \frac{z^2 pqN}{s^2(N-1) + z^2 pq}$$

Donde:

n= Tamaño de muestra

z =Nivel de confianza

p = Probabilidad de que ocurra

q =Probabilidad de que no ocurra

N =Tamaño de universo

s = Error de las muestra

**Cuadro 5.11 Número de Encuestas a Productores de Guayaba
Aplicadas en cada Estado**

Estado	Municipios	%	Muestra
Aguascalientes	169	20.6	18
Zacatecas	65	7.9	7
Michoacán	586	71.5	62
Total	820	100.0	87

Fuente: Elaboración Propia con datos de PEGUAM

Se aplicaron un 15% más por las que se invalidaron, que no presentaron la información completa o se encontraba mal contestada.

Las encuestas presentan las siguientes características:

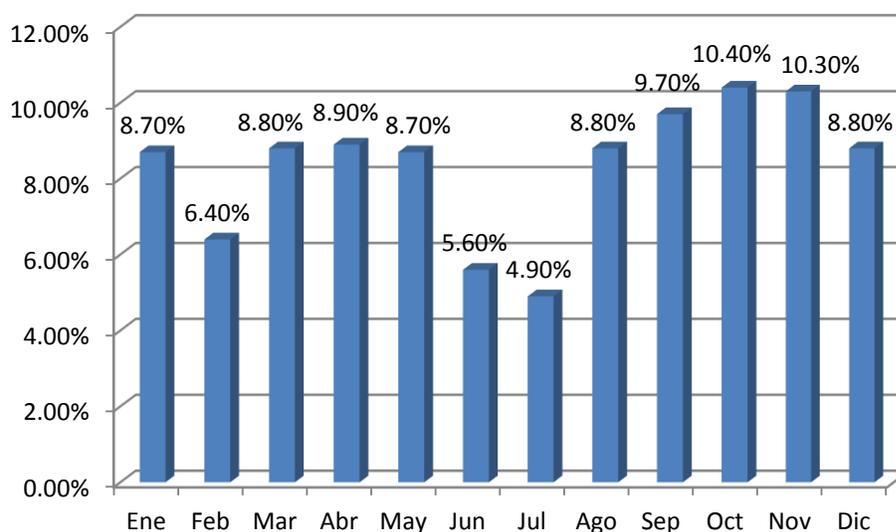
- Se aplicaron utilizando varios medios
- Se aplicaron directamente con productores de guayaba
- Las entrevistas se aplicaron a través de los delegados de PEGUAM, de los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Michoacán y Zacatecas.
- Las entrevistas se aplicaron a través de empacadoras certificadas
- Se aplicaron entrevistas vía telefónica a partir de listas otorgadas por las empacadoras certificadas.

Una vez realizadas las encuestas a los productores de guayaba, el análisis de la información se detalla a continuación:

1. Respecto a la antigüedad en la producción, el 66% de los productores tiene más de 21 años dedicados a la producción de guayaba, el 14% tiene entre 12 y 15 años, el 12% tiene menos de 11 años dedicados a esta actividad; en tanto, que el restante el 8% corresponde a productores de entre 16 a 20 años.

2. Respecto al tamaño de la explotación de las hectáreas que se encuentran en producción, se tiene que el 54% corresponde a predios de 2 a 5 hectáreas, un 20%, son superficies de 6 a 10 hectáreas; otro 20% corresponde a predios mayores de 15 hectáreas, mientras que el restante 6% son predio de 11 a 15 hectáreas
3. En cuanto al rendimiento promedio que obtienen los productores, los resultados indican que el 67% obtiene más de 15 toneladas por hectárea, el 10% de 13 a 15 toneladas, el 17% de 10 a 12 toneladas, mientras que el restante 6% obtiene menos de 10 toneladas por hectárea.
4. Se obtiene una cosecha homogénea la mayor parte del año, siendo los meses de febrero, junio y julio los meses con menor producción, tal como se muestra en el gráfico 5.4

Gráfico 5.4 Porcentaje Promedio de Cosecha por Mes



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en las encuestas

5. En cuanto al tipo de recipiente que se utiliza para poner la fruta cosechada se tiene que actualmente el 40% utiliza cajas de plástico, un 30% utiliza cajas de plástico y cartón, el 24% utiliza solo cajas de cartón mientras que el 6% señalo utilizar otro tipo de recipientes diferentes a los antes mencionados

6. Respecto a la generación de empleos en la producción de guayaba el 78% corresponde a empleos eventuales, mientras que solo el 22% corresponde a empleos fijos. El número promedio de empleos eventuales generados por hectárea, es de 5.38, en tanto que, el número promedio de empleos fijos generados por hectáreas, es de 1.5
7. En cuanto al tipo de transporte utilizado para trasladar la guayaba por parte de los productores a su centro de comercialización, ya sea una empacadora certificada o una central de abasto, o bien al consumidor final, se tiene que el 79% cuenta con transporte propio, el 19% se consigue en préstamo y el restante 2% es propiedad del comerciante.
8. Respecto al tiempo de traslado, desde la unidad de producción hasta su centro de comercialización o bien su planta empacadora se tiene que el 58% tarda más de 1 hora, el 30% dura de 16 a 30 minutos, el 7% tarda menos de 15 minutos y el 5% utiliza de 45 minutos a 1 hora en mover el producto a su respectivo centro de distribución.
9. En cuanto a las mermas que se generan al año, el 48% presenta mermas de 1 al 5%, el 29% de 6 a 10%, el 13% tiene de 16 a 20% de mermas, mientras que el restante 10% cuantifica las mermas del 11 al 15%.
10. En cuanto al costo de producción por hectárea, de acuerdo a las respuestas de los productores de guayaba entrevistados, el 57% invierte de \$21 mil a \$30 mil por hectárea, el 25% de \$31 mil a \$40 mil, un 7% invierte de \$11 mil a \$20 mil por hectárea y otro 7% gasta de \$41 mil a \$50 mil por hectárea y solo el restante 4% invierte de mil a \$10 mil por hectárea.

5.7.2 Productores de subproductos de guayaba

Se aplicaron encuestas dirigidas a productores de subproductos de guayaba para identificar las necesidades de infraestructura logística para la exportación de estos productos a Estados Unidos. El objetivo de entrevistar a estos productores fue recabar información de sus

procesos, su infraestructura logística, la estacionalidad de su producción y sobre todo sus consumos de guayaba fresca.

Como no se conoce el tamaño exacto del universo de estos productores y tampoco se tiene los datos de oferta y demanda, se contactó con las 20 principales empresas conocidas de la región. Mediante este mecanismo, se creó un directorio de productores de subproductos, el cual aún se sigue conformando.

Esta labor ha resultado un tanto complicada, debido a que existe recelo para dar información por parte de las empresas, sobre todo de las de mayor tamaño y que tienen participación a nivel nacional. Sin embargo ya se tiene un avance importante.

Los resultados más relevantes fueron utilizados para generar la información sobre los sub productos de guayaba; sin embargo, es importante comentar que todos los productores de guayaba producen sus productos durante la temporada alta de producción en donde es más barata la fruta y almacenan durante aproximadamente 8 meses sus productos con la finalidad de tener un abasto o suministro constante de sus productos. Solo en el caso de que exista un agotamiento en sus inventarios por un mal presupuesto es entonces cuando se compra fruta en otras temporadas y a otros precios para procesar. Esto da como resultado también que la mayoría de los empleos que se generan en estos establecimientos no son fijos. El personal es contratado únicamente por el periodo de producción. Solo el personal administrativo y el que tiene labores comerciales tiene un empleo fijo. Lo anterior es caso general para:

- Productores de pastas y ates
- Productores de mermeladas de guayaba
- Productores de pulpas de guayaba (las empresas grandes como Boing, obviamente utilizan su capacidad instalada y su personal para otros productos durante la temporada que no se procesa guayaba)

También es importante comentar que la guayaba es un producto marginal en los productores de pulpa o jugos y néctares. Solo la empresa Boing es quien procesa más guayaba para este fin.

5.7.3 Prestadores de Servicios Logísticos

Los prestadores de servicios logísticos juegan un papel muy importante dentro de este estudio ya que en todos los casos las empresas productoras de guayaba o subproductos de guayaba no cuentan con infraestructura logística propia sobre todo en el caso de transporte y terminan recurriendo a ellos para cerrar el ciclo de comercialización de sus productos.

El resultado arrojado para los prestadores de servicios logísticos grandes, tampoco es importante la actividad que puede generar la guayaba. En general los prestadores de servicios logísticos de empresas grandes cuentan con un parque vehicular suficiente y que cubre al 100% los requerimientos para el transporte de guayaba dirigida al mercado de exportación. En el caso de Calvillo se ha desarrollado por parte de dos empacadoras a dos proveedores locales, de forma que han transformado su forma de operación, mejorando su parque vehicular y en general sus servicios para participar en la cadena de suministro de guayaba. Estos proveedores también cubren al 100% los requerimientos para trasladar a la guayaba dirigida al mercado de exportación.

5.7.4 Empacadoras certificadas

Las empacadoras certificadas son las que cuenta con autorización para empacar fruta para el mercado de exportación. La información de las empacadoras que se recolectó es de vital importancia para los resultados, ya que nos proporcionó conocimiento de sus procesos y logística en la operación de exportación a Estados Unidos.

Debido a la confidencialidad ofrecida a estas empresas, los resultados no se describen en forma explícita, pero su utilización y procesamiento ha creado propuestas para la cadena de suministro de la guayaba para el mercado de exportación en general y no en particular solamente para FRUCASA.

FRUCASA es la única empacadora que cuenta con una mayor inversión en infraestructura y sobre todo en maquinaria y equipo, y es la única empresa que cuenta con un equipo de

selección automática. Asimismo, es importante mencionar que se tiene instalado un software especial que permite tener resultados electrónicos de lotes, que permite la rastreabilidad de cada caja de guayaba y una facturación a productores más eficientes.

5.8 Análisis FODA, Estrategias Operativas y Comerciales de la Cadena de Suministro

Al analizar la información general de todas las entrevistas, se obtuvo el siguiente análisis FODA, dando como resultado:

Fuerzas

- Cultivo muy bien adaptado a las condiciones de algunos estados del país.
- Organización de productores nacionales en un Organismo (PEGUAM).
- Zonas de baja prevalencia en mosca de la fruta.
- Infraestructura de calidad en el manejo post-cosecha.
- Excelente calidad del fruto de la guayaba.
- Experiencia en el cultivo de guayaba de más de 30 años.
- Costos de producción competitivos a nivel internacional.
- Nueva generación de jóvenes productores de guayaba con mayor calidad.
- Excelente ubicación geográfica para la exportación a Estados Unidos.
- Economías de escala en organizaciones de productores.
- Propiedades nutrimentales de la fruta.
- Huertos establecidos para satisfacer las necesidades del mercado.
- Conocimiento y aplicación de sistemas de gestión de calidad.

Debilidades

- Escaso conocimiento de la guayaba en fresco en el mercado de los Estados Unidos de América.
- No existe un mercado americano establecido para la guayaba.
- Para el consumo en fresco, las semillas son desagradables.

- No hay conocimiento profundo y disperso de las propiedades nutrimentales de la guayaba.
- Inicialmente el mercado será el de la nostalgia, el mercado hispano.
- No hay un conocimiento amplio del mercado de los Estados Unidos de América.
- Incursión después de 18 años al mercado de los Estados Unidos.
- Se inicia la investigación de las necesidades de logística.
- Poca experiencia en el mercado internacional.
- Escasez de recursos financieros de la banca comercial.
- Falta de capacitación en el comercio internacional.
- Imagen un poco desfavorable en los americanos de los productos y los productores mexicanos.

Oportunidades

- Posibilidad de posicionar a la guayaba como fruta exótica.
- Posibilidad de segmentar el mercado con las propiedades de la fruta.
- Mercado internacional muy amplio y en crecimiento.
- Tendencia hacia el consumo de productos naturales con inocuidad.
- Posibilidad de establecer una producción orgánica.
- Cercanía de nuestro país con los Estados Unidos.
- Posibilidad de crear especialmente un mercado de la guayaba en zonas de latinos y expandirla.
- Programas y apoyos del Gobierno Federal a productores y comercializadores.
- Posibilidad de establecer alianzas estratégicas con comercializadores.
- Posibilidad de integrar la cadena de valor de la guayaba.

Amenazas

- Inestabilidad económica y recesión a nivel mundial.
- Barreras no arancelarias en el comercio internacional.
- Posibilidad de problemas fitosanitarios, de inocuidad y seguridad alimentaria.
- Posibilidad de existencia de plagas.

- Posibilidad de existencia de problemas sociales y políticos en el país.
- Posibilidad de desunión en las organizaciones de productores de guayaba.
- Posibilidad de mezcla de intereses personales con gremiales.
- Escasez de agua en las zonas productoras de guayaba.
- Posibilidades de incumplimiento de medidas de sanidad e inocuidad.

A partir del análisis anterior, se obtuvieron las estrategias que se pretenden seguir para facilitar la integración de la cadena tanto productiva o de operación como comercial se muestran a grandes rasgos en seguida:

Estrategias Operativas:

- Implementar un Sistema de Calidad a lo largo y ancho de cada una de las empacadoras aprobadas para exportar que asegure que se cumplan con todas las normas y requisitos de seguridad e inocuidad alimenticia solicitados por los países a donde se desea comenzar a exportar.
- Programar las cosechas de todos los socios y otros proveedores de forma que se pueda tener un flujo constante de fruta al exterior en mayor parte del año.
- Agrupar en una sola entidad (PEGUAM) a todos los productores y empacadores de guayaba del país.
- Proporcionar servicios de abasto de materias primas llevando a cabo compras consolidadas con la finalidad de disminuir los costos.
- Proporcionar Asistencia Técnica y Capacitación a los productores de guayaba y sus trabajadores.
- Desarrollar de manera permanente programas de investigación y de biotecnología.
- Desarrollar programas de investigación para ofrecer nuevos usos y satisfacción de necesidades con la guayaba.
- Avanzar en la Red de Valor de la Guayaba, con proyectos de gran impacto y alto valor agregado.
- Fortalecer las campañas fitosanitarias para conservar y mejorar la situación sanitaria en las regiones productoras.

- Hacer cumplir la normalización establecida para la producción y comercialización de la guayaba en fresco

Estrategias Comerciales:

- Promover Campañas de Mercadotecnia que fomenten el consumo de la guayaba en los mercados nacionales e internacionales.
- Establecer contratos de suministro de fruta con los diferentes clientes, de forma que se les brinde un suministro constante de fruta durante todo el año.
- Posicionar a la guayaba como una fruta exótica.
- Eliminar eslabones de la cadena de suministro, sustituidos por los productores y por PEGUAM principalmente.
- Establecer alianzas estratégicas con distribuidores mayoristas de los Estados Unidos de América.
- Cubrir el mercado de la nostalgia de los Estados Unidos de América, específicamente los consumidores hispanos y asiáticos.
- Desarrollar estudios de mercado especializados en los mercados que se pretende abastecer la fruta.
- Introducir la fruta a través de distribuidores aprobados y certificados por la organización PEGUAM.
- Introducir la fruta de manera conservadora y lenta para observar la respuesta de los consumidores e iniciar con pasos sólidos la curva de aprendizaje en el mercado.
- Desarrollar un estudio detallado de la infraestructura logística, identificando áreas de oportunidad en costos, almacenes, fletes y sistemas de información y control, así como sistemas de gestión de calidad.

5.9 Resumen de Capítulo.

En el proceso de gestión para llevar a cabo la exportación y partir desde el acopio del fruto hasta llegar al consumidor final, intervienen diferentes actores tanto privados como gubernamentales; y así, poder realizar el traspaso de guayaba entre países.

En México, un organismo gubernamental encargado de legislar los requisitos para este proceso, es el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), mismo que presenta los aspectos de las necesidades en Estados Unidos de América requiere para poder entrar los productos a su nación. Antes de realizar dicha exportación, es necesario realizar primero una evaluación del producto, así como establecer las alianzas estratégicas entre países y el monitoreo continuo que retroalimenten los procesos.

El proceso de exportación está compuesto de 3 etapas: la primera es la solicitud del Certificado Fitosanitario, la segunda es la solicitud del Certificado de Origen y la tercera la internación del producto a Estados Unidos.

La fracción arancelaria mexicana para la exportación de Guayaba en fresco es: Sección II, Capítulo 08, Partida 0804, subpartida 080405 y Fracción 08045002.

Las Normas y Leyes de Exportación se adoptan de la Organización Mundial de Comercio, quien es la encargada de regir el comercio entre los países, con el objetivo de ayudar a los productores de bienes y servicios, los exportadores y los importadores a llevar adelante sus actividades. En México se encuentra la Ley Federal de Sanidad Vegetal Promulgada por la Dirección General de Sanidad Vegetal que en conjunto con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos norman el proceso de exportación.

La principal necesidad para tener una cadena de suministro de guayaba eficiente y eficaz para el mercado de exportación a Estados Unidos es lograr hacerlo en un tiempo mínimo y con ello mejorar la apariencia de la fruta en los puntos de venta finales en el mercado de exportación y además incrementar la vida de anaquel.

Además de esto, existen necesidades prioritarias para el mejoramiento de la logística de exportación tanto en infraestructura (planta de irradiación, equipos de pre enfriado, certificación de empacadoras, cámaras de refrigeración, etc.) como de estudios necesarios para la logística y producción de guayaba (vida de anaquel, sistemas de información y trazabilidad, agentes, buenas practicas, etc).

Para obtener estas necesidades prioritarias para la exportación de guayaba, fue necesario la obtención de información directa a través de encuestas dirigidas a productores de los estados de Aguascalientes, Zacatecas y Michoacán, donde se obtuvieron un total de 87 muestras, pero que solo se utilizaron el 85% de ellas, pues es información que se pudo precisar con mejor veracidad. La información de las empacadoras que se recolectó es de vital importancia para los resultados, ya que nos proporcionó conocimiento de sus procesos y logística en la operación de exportación.

Derivado de esto, se pudo realizar un análisis FODA que permitió obtener estrategias operativas y comerciales que facilitarían la integración de la cadena tanto productiva o de operación como comercial para el excelente manejo logístico de exportación.

CAPITULO VI

MODELOS LOGISTICOS.

6.1 Modelo de Transporte de Coste Mínimo, Mercado Cerrado.

Para plantear un problema de programación lineal es necesario identificar los siguientes elementos: la variable de decisión del problema, la función objetivo, las restricciones lineales y las restricciones de no negatividad. Un destino puede recibir su cantidad demandada de uno o más orígenes.

Para el caso del Modelo de Mercado Cerrado, se supone que existen m orígenes y n destinos. Sea a_i el número de unidades disponibles para ofrecerse en cada origen i ($i=1, i=2, \dots, m$) y sea b_j el número de unidades requeridas en el destino j ($j=1, j=2, \dots, n$). Sea c_{ij} el costo del transporte por unidad en la ruta (i,j) que une el origen i y el destino j . El objetivo es determinar el número de unidades transportadas del origen i al destino j de tal manera que se minimicen los costos totales de transporte.

Sea x_{ij} el número de unidades transportadas del origen i al destino j ; entonces, el modelo de programación lineal que representa el modelo de transporte es:

Minimizar:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \quad \rightarrow \quad \text{Funcion Objetivo}$$

Sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad \rightarrow \quad \text{Restricciones de Oferta}$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad \rightarrow \quad \text{Restricciones de Demanda}$$

Con $x_{ij} \geq 0$ para toda i y para toda j .

Una vez obtenida la información necesaria de producción estatal de guayaba y población estatal del censo 2010, se procedió a obtener los estados oferentes y demandantes a través del consumo nacional de guayaba, de acuerdo a la población existente se obtuvo del nivel nacional su consumo per cápita estatal; quedando como se indica en el siguiente cuadro:

Cuadro 6.1. Producción, consumo y disponibilidad de Guayaba en Fresco por Estado, 2010.

Estado	Producción Oferta (Ton)	Población	Consumo Total (ton)	Disponible (ton)
Aguascalientes	72,459.19	1,184,996	72,459.19	70,099.00
Baja California	4.00	3,155,070	4.00	- 6,280.02
Baja California Sur	33.25	637,026	33.25	- 1,235.53
Campeche	0.00	822,441	0.00	- 1,638.07
Coahuila de Zaragoza	0.00	2,748,391	0.00	- 5,474.03
Colima	399.06	650,555	399.06	- 896.66
Chiapas	418.20	4,796,580	418.20	- 9,135.25
Chihuahua	0.00	3,406,465	0.00	- 6,784.73
Distrito Federal	0.00	8,851,080	0.00	- 17,628.89
Durango	478.73	1,632,934	478.73	- 2,773.62
Guanajuato	581.20	5,486,372	581.20	- 10,346.12
Guerrero	2,068.55	3,388,768	2,068.55	- 4,680.94
Hidalgo	372.00	2,665,018	372.00	- 4,935.97
Jalisco	2,000.87	7,350,682	2,000.87	- 12,639.64
México	1,075.70	15,175,862	1,075.70	- 29,150.39
Michoacán de Ocampo	113,760.14	4,351,037	113,760.14	105,094.08
Morelos	158.47	1,777,227	158.47	- 3,381.27
Nayarit	787.72	1,084,979	787.72	- 1,373.26
Nuevo León	0.00	4,653,458	0.00	- 9,268.39
Oaxaca	54.10	3,801,962	54.10	- 7,518.35
Puebla	287.67	5,779,829	287.67	- 11,224.14
Querétaro	340.72	1,827,937	340.72	- 3,300.03
Quintana Roo	0.00	1,325,578	0.00	- 2,640.18
San Luis Potosí	0.00	2,585,518	0.00	- 5,149.63
Sinaloa	84.00	2,767,761	84.00	- 5,428.61
Sonora	0.00	2,662,480	0.00	- 5,302.92
Tabasco	814.00	2,238,603	814.00	- 3,644.67
Tamaulipas	0.00	3,268,554	0.00	- 6,510.05
Tlaxcala	0.00	1,169,936	0.00	- 2,330.19
Veracruz	283.30	7,643,194	283.30	- 14,939.81
Yucatán	22.44	1,955,577	22.44	- 3,872.52
Zacatecas	32,791.22	1,490,668	32,791.22	29,822.22
Total	229,274.51	112,336,538	229,274.51	

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA-SIAP (2010) y CONAPO (2010)

Como se observa en la columna de Disponible, solo tres estados tienen su factor positivo, Aguascalientes, Michoacán y Zacatecas, lo que significa que estos tres estados son los oferentes y los demás estados con signo negativo, son los estados demandantes.

La producción se obtuvo de SAGARPA-SIAP del año 2010 por cada uno de los estados, así como la población por cada estado del mismo año en el Censo de Población y Vivienda 2010 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Al realizar la diferencia de la producción total por cada estado con la cantidad enviada a la industria (solo algunos estados) y el producto merma, se tiene la oferta disponible por estado; para después sumarle las importaciones y restarle las exportaciones, se obtiene el Consumo Nacional Aparente y después dividirlo entre la población nacional, se obtiene el consumo per cápita siendo de 1.99 kilogramos que multiplicado por la población estatal, se obtuvo el consumo total, enlistado en el cuadro 6.1.

La columna disponible, es la diferencia de la oferta disponible por estado y el consumo per cápita estatal.

La oferta total por los estados oferentes es de 205 mil toneladas, mientras que para la suma de los estados demandantes es de 199 mil toneladas. El orden de los orígenes y destinos descritos en el cuadro 6.2, es el que tendrá que trabajar en el modelo; por ejemplo el origen 1 es Aguascalientes (oferente) y el destino 10 es Guanajuato (demandante) y están representados en el modelo por las x_{ij} .

Cuadro 6.2. Estados Origen y Destino en función de la disponibilidad de Guayaba.

Estado Origen	Oferta (ton)	Estado Destino	Demanda (ton)
Aguascalientes	70,099.00	Baja California	6,280.02
Michoacán de Ocampo	105,094.08	Baja California Sur	1,235.53
Zacatecas	29,822.22	Campeche	1,638.07
Oferta Total	205,015.31	Coahuila de Zaragoza	5,474.03
		Colima	896.66
		Chiapas	9,135.25
		Chihuahua	6,784.73
		Distrito Federal	17,628.89
		Durango	2,773.62
		Guanajuato	10,346.12
		Guerrero	4,680.94
		Hidalgo	4,935.97
		Jalisco	12,639.64
		México	29,150.39
		Morelos	3,381.27
		Nayarit	1,373.26
		Nuevo León	9,268.39
		Oaxaca	7,518.35
		Puebla	11,224.14
		Querétaro	3,300.03
		Quintana Roo	2,640.18
		San Luis Potosí	5,149.63
		Sinaloa	5,428.61
		Sonora	5,302.92
		Tabasco	3,644.67
		Tamaulipas	6,510.05
		Tlaxcala	2,330.19
		Veracruz	14,939.81
		Yucatán	3,872.52
		Demanda Total	199,483.89

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA-SIAP (2010) y CONAPO (2010)

Los estados origen tienen una oferta total disponible de 205,015.31 toneladas para ofrecer y la demanda insatisfecha en los estados demandantes es de 199,483.89 toneladas. Por lo que hay un exceso de oferta de 5,531.42 toneladas que se pueden utilizar para exportar o mandar a transformar en industria. Este excedente requiere que el modelo a formular sea excedentario y las restricciones de oferta sean desigualdades menores que ($<$): y las restricciones de demanda sean igualdades.

Una vez que se obtienen los estados oferentes y demandantes se procede a buscar los costos de transporte de cada uno de los orígenes a cada uno de los destinos tal como se muestran en el cuadro 6.3. Cada uno de estos valores está representado en la función objetivo por los C_{ij} . En el cálculo de los costos de transporte se considera un tráiler de caja refrigerada con capacidad de 20 toneladas, con medidas aproximadas de 14.4 x 2.82 x 2.52 metros. El costo total por tráiler este dividido entre 20 toneladas para obtener así su costo de transporte y del cual es el promedio de toneladas que se transporta por cada camión.

Cuadro 6.3. Costos de Transporte de Origen a Destino Mercado Cerrado (Pesos/ton)

Destino/Origen	Aguascalientes	Michoacán	Zacatecas
BCN	1,674.51	1,745.65	1,508.64
BCS	2,499.80	2,570.95	2,333.93
Campeche	1,162.16	936.86	1,211.40
Coahuila	306.19	634.94	205.79
Colima	366.97	411.13	389.22
Chiapas	976.66	751.35	1,025.90
Chihuahua	672.58	953.27	572.18
DF	392.10	118.73	441.34
Durango	376.34	558.79	177.69
Guanajuato	135.50	177.99	205.48
Guerrero	560.88	239.96	610.12
Hidalgo	397.66	167.36	441.90
Jalisco	111.89	272.31	250.41
México	375.57	150.26	424.81

Destino/Origen	Continuación...		
	Aguascalientes	Michoacán	Zacatecas
Morelos	446.21	159.88	495.45
Nayarit	347.28	418.43	396.52
Nuevo León	440.00	504.32	245.14
Oaxaca	702.96	477.66	752.20
Puebla	479.26	253.96	528.50
Querétaro	264.74	74.52	285.31
Q. Roo	1,243.54	1,018.23	1,292.77
SLP	148.35	212.68	108.42
Sinaloa	697.68	768.82	531.80
Sonora	1,126.26	1,197.41	960.39
Tabasco	912.47	687.17	961.71
Tamaulipas	341.89	406.21	302.49
Tlaxcala	452.58	227.27	501.82
Veracruz	600.13	381.81	656.35
Yucatán	1,251.09	1,025.79	1,300.33

Fuente: Elaboración propia con información de SCT y Metodología de Cálculo.

Los resultados del modelo utilizando el Paquete de Programación Lineal LINDO, para la distribución óptima de la producción excedente de los estados origen a los destinos consumidores con déficit, fueron los siguientes: se obtuvo un valor en la función objetivo de 0.7864538E+08. Lo que indica que el costo para transportar de manera óptima la guayaba es de \$78, 645,380.00 pesos.

Los estados origen, de acuerdo con los resultados, no se encuentran mejor y menor ubicados, puesto que dentro de su excedente aun cuentan con 5,531.43 toneladas de más; lo que indica, que este producto puede ser exportable o mandado a la industria (Cuadro 6.4). De cada oferta, pueden abastecerse a sí mismo y además abastecer a otros estados demandantes pero que pueden tener una cercanía notable, por lo que Aguascalientes y Zacatecas distribuyen zona norte y centro, mientras que Michoacán lo hace para zona centro y sur.

Cuadro 6.4. Oferta Excedente de Guayaba del Mercado Cerrado, 2010.

Origen	Oferta	Distribución	Excedente
Aguascalientes	70,099.00	64,855.22	5,243.79
Michoacán	105,094.08	104,879.84	214.24
Zacatecas	29,822.22	29,748.82	73.40
Suma	205,015.31	199,483.88	5,531.43

Fuente: Elaboración propia con resultados del modelo.

En la distribución óptima para la minimización de costos de transporte por cada uno de los estados oferentes, Aguascalientes solo distribuye sus 64 mil toneladas de un total de 70 mil a 11 estados; mientras que Michoacán distribuye a 14 estados sus casi 105 mil toneladas y Zacatecas sus casi 30 mil toneladas las distribuye a solo 6 estados (Cuadro 6.5). Cabe señalar que los estados intersectados donde no tienen valor, significa que el modelo no asigno ninguna cantidad a distribuir en ese destino a consecuencia de que no se puede minimizar los costos en la distribución, pero que alguno de todos los estados oferentes tendrá que distribuirle.

Cada uno de estos orígenes distribuye su excedente dentro del país. Como ejemplo (Cuadro 6.5), la producción de Zacatecas en el modelo indica que se envían 6,280 toneladas a Baja California Norte; 1,236 toneladas a Baja California Sur; 2,774 toneladas a Durango; 9,268 toneladas a Nuevo León; 5,429 toneladas a Sinaloa y 4,763 toneladas a Sonora, y que de sus 29,822 toneladas totales, le queda un excedente de 73.40 toneladas (Cuadro 6.4). Para el caso de Aguascalientes y Michoacán, distribuyen 64,855.22 y 104,879.84 toneladas de un total de 70,099 y 105,094.08 toneladas respectivamente, teniendo una suma de excedente por los estados de 5,531.43 toneladas, que sirvieron para la exportación en ese año a los Estados Unidos de América.

Cuadro 6.5. Distribución Óptima de los Orígenes a los Destinos en Mercado Cerrado, 2010.

Destino/Origen	Aguascalientes	Michoacán	Zacatecas
BCN			6,280.02
BCS			1,235.53
Campeche		1,638.07	
Coahuila	5,474.03		
Colima	896.66		
Chiapas		9,135.25	
Chihuahua	6,784.73		
DF		17,628.89	
Durango			2,773.62
Guanajuato	10,346.12		
Guerrero		4,680.94	
Hidalgo		4,935.97	
Jalisco	12,639.64		
México		29,150.39	
Morelos		3,381.27	
Nayarit	1,373.26		
Nuevo León			9,268.39
Oaxaca		7,518.35	
Puebla		11,224.14	
Querétaro	3,300.03		
Q. Roo		2,640.18	
SLP	5,149.63		
Sinaloa			5,428.61
Sonora	540.27		4,762.65
Tabasco		3,644.67	
Tamaulipas	6,510.05		
Tlaxcala		2,330.19	
Veracruz	11,840.80	3,099.01	
Yucatán		3,872.52	
Suma	64,855.22	104,879.84	29,748.82

Fuente: Elaboración propia con resultados del modelo en mercado cerrado.

La participación que representa cada uno de los estados oferentes, hacia los estados demandantes (Ilustración 6.1), tenemos que:

- El estado de Aguascalientes, distribuye en mayor parte a Jalisco el 19.49%, seguido por el 18.26% a Veracruz, 15.95% a Guanajuato y en menor partes con el 2.12% a Nayarit, 1.38% Colima y 0.83% lo hace para Sonora. En este estado tiene un excedente de más de 5,243.79 toneladas que se pueden utilizar para exportar.
- En cuanto al estado de Michoacán, sus demandantes con menores participación son los estados de Campeche, Tlaxcala, Quintana Roo y Veracruz con 1.56%, 2.22%, 2.52% y 2.95%, respectivamente. Sus estados con mayor demanda son el estado de México con 27.79%, el Distrito Federal 16.81%, Puebla con 10.70% y Chiapas el 8.71%. De esta oferta, le sobran aun 214.24 toneladas.
- Zacatecas ofrece de su totalidad, el 31.16% a Nuevo León, 21.11% a Baja California Norte, 18.25% a Sinaloa, a Sonora le distribuye el 16.01%, Durango el 9.32% y a Baja California Sur su restante 4.15%. Del total, aún tiene 73.40 toneladas sobrantes, de acuerdo a los resultados del modelo.

Ilustración 6.1. Red de Distribución Grafica de Estados Oferentes de Guayaba en Fresco, Mercado Cerrado.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del resultado del Modelo.

Como se menciona, en cada uno de los estados oferentes son excedentarios, mismos que tienen producción que sirve para exportar de acuerdo a las calidades y especificaciones requeridas en los mercados destino, lo que se muestra en el Modelo para mercado abierto.

6.2 Modelo de Transporte de Costo Mínimo, Mercado Abierto.

Se considera un modelo de mercado abierto porque en el país se produce más guayaba de la que se consume, y de acuerdo con la Secretaría de Economía y el Banco de México, para el año 2010 el país exportó 5,531.42 toneladas, del cual el 92.59% se realizó a Estados Unidos de América, 5.70% Canadá, el 0.05% Japón, 0.02% para Francia, 1.62% a Guatemala y 0.01% para Polonia.

Para la distribución de la guayaba fuera del país hacia los Estados Unidos de América, se consideran los puntos frontera o puntos de exportación a ciudades como Nogales, Sonora; Reynosa, Tamaulipas y Nuevo Laredo, Tamaulipas.

Para los datos en este modelo, se obtuvo del año 2013, puesto que en el año 2010 fue poca la exportación, se procedió a realizarla para el año 2013. La población estatal se obtuvo de las proyecciones de poblaciones de la CONAPO; los datos de importación y exportación en el Sistema de Información Comercial Vía Internet (SIAVI). Los datos de producto enviado a la industria y las mermas resultantes, se tomaron de datos de FRUCASA, respecto de los tres estados oferentes de guayaba. La población en Estados Unidos de América se obtuvo del Censo 2013, del número de mexicanos habitantes en las ciudades demandantes de guayaba, como son: Texas, Georgia, Florida, Mississippi, New York, Illinois y California.

Para el caso del Modelo de Mercado Abierto, se supone que existen m orígenes y n destinos. Sea a_i el número de unidades disponibles para ofrecerse en cada origen i ($i=1, i=2, \dots, m$) y sea b_j el número de unidades requeridas en el destino j ($j=1, j=2, \dots, n$). Sea c_{ij} el costo del transporte por unidad en la ruta (i,j) que une el origen i y el destino j . El objetivo es determinar el número de unidades transportadas del origen i al destino j de tal manera que se minimicen los costos totales de transporte.

Sea x_{ij} el número de unidades transportadas del origen i al destino j ; entonces, el modelo de programación lineal que representa el modelo de transporte es:

Minimizar:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \quad \rightarrow \quad \text{Funcion Objetivo}$$

Sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad \rightarrow \quad \text{Restricciones de Oferta}$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad \rightarrow \quad \text{Restricciones de Demanda}$$

Con $x_{ij} \geq 0$ para toda i y para toda j .

En este modelo, de los 32 estados mexicanos se le agrega los 7 estados americanos, que son los mercados a donde se distribuirá la guayaba al mercado de la nostalgia que son demandantes de guayaba. Asimismo, al agregar los estados demandantes, se le debe también agregar los costos que causa transportar la guayaba hasta dicho destino americano.

Una vez obtenida la información necesaria, se procedió a obtener los estados oferentes y demandantes a través del consumo nacional de guayaba, de acuerdo a la población existente en el 2013 con su consumo per cápita estatal; obteniendo:

Cuadro 6.6. Producción, Consumo y Disponibilidad Total de Guayaba por Estado y Ciudad en U.S.A. para el año 2013

Estado	Producción Oferta (Ton)	Población	Consumo Total (ton)	Disponible (ton)
Aguascalientes	72,459.19	1,252,265	72,459.19	70,192.00
Baja California	4.00	3,381,080	4.00	- 6,117.33
Baja California Sur	33.25	718,196	33.25	- 1,267.02
Campeche	0.00	880,299	0.00	- 1,593.75
Coahuila de Zaragoza	0.00	5,119,186	0.00	- 9,268.11
Colima	399.06	3,635,966	399.06	- 6,183.73
Chiapas	418.20	2,890,108	418.20	- 4,814.24
Chihuahua	0.00	698,295	0.00	- 1,264.24
Distrito Federal	0.00	8,893,742	0.00	- 16,101.82
Durango	478.73	1,728,429	478.73	- 2,650.53
Guanajuato	581.20	5,719,709	581.20	- 9,774.14
Guerrero	2,068.55	3,523,858	2,068.55	- 4,311.28
Hidalgo	372.00	2,806,334	372.00	- 4,708.77
Jalisco	2,000.87	7,742,303	2,000.87	- 12,016.30
México	1,075.70	16,364,210	1,075.70	- 28,551.15
Michoacán de Ocampo	113,760.14	4,529,914	113,760.14	105,558.88
Morelos	158.47	1,874,188	158.47	- 3,234.68
Nayarit	787.72	1,178,403	787.72	- 1,345.74
Nuevo León	0.00	4,941,059	0.00	- 8,945.62

Continuación...				
Estado	Producción Oferta (Ton)	Población	Consumo Total (ton)	Disponible (ton)
Oaxaca	54.10	3,959,042	54.10	- 7,113.61
Puebla	287.67	6,067,607	287.67	- 10,697.53
Querétaro	340.72	1,943,889	340.72	- 3,178.63
Quintana Roo	0.00	1,484,960	0.00	- 2,688.47
San Luis Potosí	0.00	2,702,145	0.00	- 4,892.14
Sinaloa	84.00	2,932,313	84.00	- 5,224.85
Sonora	0.00	2,851,462	0.00	- 5,162.47
Tabasco	814.00	2,334,493	814.00	- 3,412.52
Tamaulipas	0.00	3,461,336	0.00	- 6,266.63
Tlaxcala	0.00	1,242,734	0.00	- 2,249.93
Veracruz	283.30	7,923,198	283.30	- 14,061.38
Yucatán	22.44	2,064,151	22.44	- 3,714.63
Zacatecas	32,791.22	1,550,179	32,791.22	29,984.67
Texas	0.00	2,498,982	0.00	- 4,524.32
Georgia	0.00	261,477	0.00	- 473.40
Florida	18.00	258,988	18.00	- 450.89
Mississippi	0.00	20,153	0.00	- 36.49
New York	0.00	245,037	0.00	- 443.63
Illinois	0.00	698,402	0.00	- 1,264.43
California	0.00	4,260,317	0.00	- 7,713.16
	229,292.51	126,638,410	229,292.51	

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA-SIAP (2013), CONAPO (2013) y CENSUS 2013.

Para los estados americanos, solo Florida es quien produce guayaba por su clima favorable para la producción de este fruto, pero no satisface su producción, pues aún es demandada para dicha población. En cuanto a los demás, se toma producción cero con demanda de latinos.

Una vez obtenidos los 36 estados demandantes con 190 mil toneladas y 3 oferentes con 205 mil toneladas, se tienen los resultados en el siguiente cuadro:

Cuadro 6.7. Estados Origen y Destino en función de la disponibilidad de Guayaba, 2013.

Estado Origen	Oferta (ton)	Estado Destino	Demanda (ton)
Aguascalientes	70,192.00	Baja California	6,117.33
Michoacán de Ocampo	105,558.88	Baja California Sur	1,267.02
Zacatecas	29,984.67	Campeche	1,593.75
Oferta Total	205,735.56	Coahuila de Zaragoza	9,268.11
		Colima	6,183.73
		Chiapas	4,814.24
		Chihuahua	1,264.24
		Distrito Federal	16,101.82
		Durango	2,650.53
		Guanajuato	9,774.14
		Guerrero	4,311.28
		Hidalgo	4,708.77
		Jalisco	12,016.30
		México	28,551.15
		Morelos	3,234.68
		Nayarit	1,345.74
		Nuevo León	8,945.62
		Oaxaca	7,113.61
		Puebla	10,697.53
		Querétaro	3,178.63
		Quintana Roo	2,688.47
		San Luis Potosí	4,892.14
		Sinaloa	5,224.85
		Sonora	5,162.47
		Tabasco	3,412.52
		Tamaulipas	6,266.63
		Tlaxcala	2,249.93
		Veracruz	14,061.38
		Yucatán	3,714.63
		Texas	4,524.32
		Georgia	473.40
		Florida	450.89
		Mississippi	36.49
		New York	443.63
		Illinois	1,264.43
		California	7,713.16
		Demanda Total	190,811.25

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA-SIAP (2013), CONAPO (2013) y CENSUS 2013.

El destino hacia la nación americana y sus mercados latinos son importantes hacia su distribución, por lo que existe información para el cálculo de los costos de transporte y son agregados a las restricciones de demanda, pues son puntos que se consideran en el modelo como de consumo. Cada uno de los orígenes oferentes envía a cada uno de los diferentes puntos frontera, de manera que se hace el cálculo de los costos de transporte por tonelada de cada uno de los orígenes a cada uno de estos puntos del mercado tanto nacional como americano y se agregan a la función objetivo; en el cuadro 6.8 se muestran los costos que fueron agregados.

Cuadro 6.8. Costos de Transporte de Origen a Destino Mercado Abierto (Pesos/ton)

Destino/Origen	Aguascalientes	Michoacán	Zacatecas
BCN	1674.51	1745.65	1508.64
BCS	2499.80	2570.95	2333.93
Campeche	1162.16	936.86	1211.40
Coahuila	306.19	634.94	205.79
Colima	366.97	411.13	389.22
Chiapas	976.66	751.35	1025.90
Chihuahua	672.58	953.27	572.18
DF	392.10	118.73	441.34
Durango	376.34	558.79	177.69
Guanajuato	135.50	177.99	205.48
Guerrero	560.88	239.96	610.12
Hidalgo	397.66	167.36	441.90
Jalisco	111.89	272.31	250.41
México	375.57	150.26	424.81
Morelos	446.21	159.88	495.45
Nayarit	347.28	418.43	396.52
Nuevo León	440.00	504.32	245.14
Oaxaca	702.96	477.66	752.20
Puebla	479.26	253.96	528.50
Querétaro	264.74	74.52	285.31
Q. Roo	1243.54	1018.23	1292.77

Continuación...			
Destino/Origen	Aguascalientes	Michoacán	Zacatecas
SLP	148.35	212.68	108.42
Sinaloa	697.68	768.82	531.80
Sonora	1126.26	1197.41	960.39
Tabasco	912.47	687.17	961.71
Tamaulipas	341.89	406.21	302.49
Tlaxcala	452.58	227.27	501.82
Veracruz	600.13	381.81	656.35
Yucatán	1251.09	1025.79	1300.33
Texas	2942.55	2877.55	0.00
Georgia	3451.50	3386.50	0.00
Florida	3527.55	3462.55	0.00
Mississippi	3289.00	3224.00	0.00
New York	4858.75	4793.75	0.00
Illinois	3911.70	3846.70	0.00
California	3984.50	3984.50	0.00

Fuente: Elaboración propia con información de SCT y Metodología de Cálculo.

Como se observa en el cuadro anterior, el estado de Zacatecas, no realiza ninguna transportación a la nación americana, pues únicamente el cargamento puede salir de los estados de Aguascalientes y Michoacán; pero si bien es cierto, Zacatecas y estado de México producen guayaba con calidad de exportación pero dicha producción es enviada a la acopiadora de Aguascalientes para que de ahí parta el transporte, pues solo esta acopiadora es quien cuenta con la certificación para la exportación.

Para el desarrollo del modelo abierto se toman en cuenta los estados origen y los estados demandantes y se agregan los 7 mercados americanos por donde saldrá el excedente de producción del país. En este modelo la función objetivo contendrá 21 nuevos términos, que representan los costos de cada uno de los 3 orígenes a los 7 puntos mercados americanos y las restricciones de oferta también son ampliadas en cada una de ellas, con 7 destinos más, agregándose en total 21 elementos a las restricciones existentes del mercado cerrado, por lo que las restricciones de demanda aumentan de 29 a 36 y las tres restricciones de los mercados

americanos se igualan al excedente (ver Anexo XXXXX), pero para el estado de Zacatecas, se igualan a cero por no tener costo de transporte pero que sirve como un destino sombra para equilibrar la función y así obtener su producción.

Con la matriz completa y resuelta en el paquete computacional LINDO, se obtienen los resultados del modelo donde se indica que todo el excedente de Aguascalientes salga a los distintos mercados americanos y que únicamente él es quien puede exportar debido a sus bajos costos. Por estos siete mercados americanos se debe distribuir toda la producción excedente de Aguascalientes de 14,906 toneladas. Con ello se tiene la maximización de la función objetivo con un valor de 0.1247296E+09. Lo que indica que el costo para transportar de manera óptima toda la producción de guayaba es de \$124'729,600.00 pesos.

En la distribución óptima modelada para el año 2013, Aguascalientes distribuye a 10 estados nacionales y a los 7 estados americanos, Michoacán ofrece a 14 estados nacionales la guayaba y para Zacatecas solo a 7 estados nacionales distribuye. De acuerdo al modelo, Michoacán quien es mayor oferente, debe de distribuir a los estados que Aguascalientes lo hacía y Zacatecas con menor oferta lo realiza a estados cercanos (Cuadro 6.9).

Cuadro 6.9. Distribución Óptima de los Orígenes a los Destinos en Mercado Abierto, 2013.

Destino/Origen	Aguascalientes	Michoacán	Zacatecas
BCN			6,117.33
BCS			1,267.02
Campeche		1,593.75	
Coahuila	8,651.26		616.85
Colima	6,183.73		
Chiapas		4,814.24	
Chihuahua	1,264.24		
DF		16,101.82	
Durango			2,650.53
Guanajuato	9,774.14		
Guerrero		4,311.28	
Hidalgo		4,708.77	
Jalisco	12,016.30		
México		28,551.15	
Morelos		3,234.68	
Nayarit	1,345.74		
Nuevo León			8,945.62
Oaxaca		7,113.61	
Puebla		10,697.53	
Querétaro	3,178.63		
Q. Roo		2,688.47	
SLP	4,892.14		
Sinaloa			5,224.85
Sonora			5,162.47
Tabasco		3,412.52	
Tamaulipas	6,266.63		
Tlaxcala		2,249.93	
Veracruz	1,694.88	12,366.50	
Yucatán		3,714.63	
Texas	4,524.32		
Georgia	473.40		
Florida	450.89		
Mississippi	36.49		
New York	443.63		
Illinois	1,264.43		
California	7,713.16		
Total	70,174.01	105,558.88	29,984.67

Fuente: Elaboración propia con resultados del modelo abierto.

De la oferta y demanda de cada estado nacional y americano, existen 18 toneladas como excedente para Aguascalientes, el cuadro 6.10 muestra estos datos, donde se demuestra en encuadre de la oferta y demanda equilibra.

Cuadro 6.10. Excedente de Estados Oferentes

	Aguascalientes	Michoacán	Zacatecas
Oferta	70,192.00	105,558.88	29,984.67
Distribución	70,174.01	105,558.88	29,984.67
Excedente	17.99	0.00	0.00

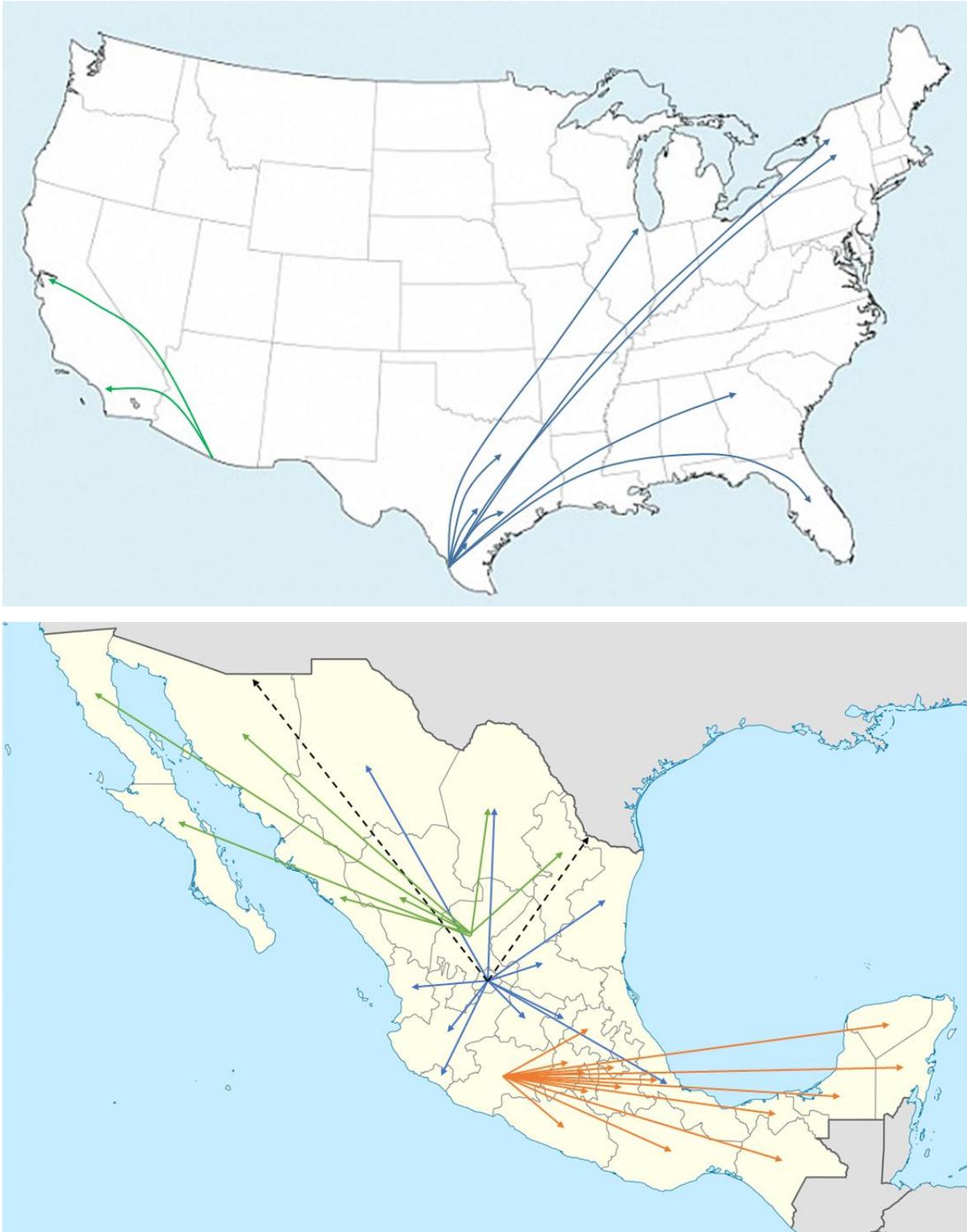
Fuente: Datos obtenidos por el modelo

Los porcentajes del total de la distribución de guayaba a nivel nacional y en Estados Unidos, está dada por:

- Aguascalientes de su oferta total, le distribuye a los estados americanos el 21.24%, siendo a California el 10.99%, Texas 6.45%, Illinois 1.80%, Georgia 0.67%, Florida con 0.64%, New York 0.63% y Mississippi tan solo el 0.05% de su producción.
- Michoacán distribuye en mayor parte al Estado de México con 27.05%, al Distrito Federal 15.25% y Veracruz 11.72% y en menor parte a Quintana Roo con 2.55%, Tlaxcala el 2.13% y Campeche con 1.51% del total de su producción.
- El total de la producción de Zacatecas, 29.83% son para Nuevo León, 20.40% para Baja California Norte, 17.43% lo es para Sinaloa, 17.22% para Sonora, 8.84% Durango, Baja California Sur con 4.23% y Coahuila 2.06%.

La ilustración 6.2, nos muestra gráficamente la forma de distribución nacional e internacional a Estados Unidos de América para el año 2013 de acuerdo a los resultados del modelo abierto. A nivel nacional la distribución del estado de Michoacán es encargada a la región centro, centro sur y sur de México; mientras que para Zacatecas lo realiza solo para estados del norte, y para Aguascalientes lo realiza en región centro, a tres estados del norte y principalmente para la distribución a los estados norteamericanos, donde sus salidas a frontera son por Nogales Sonora al mercado del estado de California y por Laredo Tamaulipas para los estados de Texas, Georgia, Florida, Mississippi, New York e Illinois, en sus distintos centros de consumo en donde existe el mercado de la nostalgia.

Ilustración 6.2. Red de Distribución Grafica de Estados Oferentes de Guayaba en Fresco, Mercado Abierto.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del resultado del Modelo.

6.3 Ubicación de Centro de Acopio, Cuarto Frio y Planta de Irradiación.

Para la ubicación del centro de acopio de la empacadora de guayaba, el cuarto frio y planta de irradiación, se utilizaron las toneladas estimadas disponibles en cada uno de los huertos certificados para exportación por estado emitidos por la Dirección General de Sanidad Vegetal en el año 2014.

Debido a que de los siete estados analizados, solo 4 tienen certificación de huertos para exportar y que solo 2 de ellos actualmente tienen la empacadora certificada, se determinó la ubicación óptima de nuevos centros de acopio para empacado, cuartos de frio y plantas de irradiación.

6.3.1 Centros de Acopio y Cuarto Frio.

Para la ubicación del centro de acopio y cuarto frio para la guayaba de los distintos huertos certificados, se contemplaron los poblados de los distintos estados. Para este caso y dado la ubicación, cercanía y colindancia que se tienen los estados, se conjuntaron en 2 grupos; el primero conformado por Guerrero, Estado de México y Michoacán y el segundo por Aguascalientes y Zacatecas. Se obtuvo la oferta de guayaba de cada poblado en la suma de los huertos con producción esperada 2014 y las coordenadas en latitud y longitud por cada poblado; quedando de la siguiente forma:

Al tener las coordenadas y la oferta de guayaba para exportación, se realizaron los cálculos para determinar la ubicación de la acopiadora de guayaba en fresco, así como también la ubicación de un cuarto frio para almacenar la guayaba para su posterior uso, ya sea de forma industrial o momentáneamente guardarlo para enviarlo en fresco.

Cuadro 6.11. Grupo de Estados para Cálculo de Centro de Acopio y Cuarto Frio.

Grupo	Estado	Población	Guayaba Ofertada (ton)	Latitud	Longitud
I	Estado de México	Coatepec de Harinas	1,280.0	18°55'34.95"	99°46'59.89"
		Ixtapan de la Sal	145.00	18°51'42.20"	99°40'34.43"
	Guerrero	Taxco	24.00	18°33'37.92"	99°36'40.16"
		Tetipac	146.70	18°39'6.14"	99°40'1.28"
	Michoacán	Ario	456.00	19°12'33.80"	101°42'21.39"
		Juárez	704.00	19°17'42.28"	100°27'36.64"
		Jungapeo	929.00	19°27'27.39"	100°29'34.44"
		Nuevo Urecho	4,387.0	19°10'2.67"	101°52'6.59"
		Susupuato	309.00	19°12'52.52"	100°24'26.56"
		Taretan	3,797.41	19°20'3.44"	101°55'5.26"
		Uruapan	207.00	19°24'59.03"	102°03'5.14"
	Zitácuaro	30.00	19°26'5.10"	100°21'27.32"	
	II	Aguascalientes	La Labor	1,021.5	21°49'10.95"
Piedras Chinas			1,019.6	21°51'14.39"	102°44'59.13"
Presa la Godorniz			204.80	21°50'47.59"	102°47'48.87"
Malpaso			1,429.72	21°50'39.67"	102°43'52.63"
Cerro Blanco			343.00	21°50'27.92"	102°45'49.01"
Los Cerritos			695.00	21°49'1.25"	102°42'9.97"
Mesa Grande			4,573.0	21°48'46.21"	102°43'16.68"
El Rodeo			220.00	21°50'55.57"	102°43'18.22"
La primavera			1,857.5	21°49'1.25"	102°42'9.97"
La Teresa			492.00	21°49'1.25"	102°42'9.97"
San Tadeo			1,002.0	21°50'40.70"	102°42'7.37"
Fracc Popular			395.00	21°50'22.23"	102°42'22.86"
Las Pilas			628.75	21°50'36.68"	102°43'39.80"
Jaltiche de Arriba			425.00	21°50'22.23"	102°42'22.86"
Presa Peña Blanca			418.00	21°52'17.10"	102°44'51.72"
Colomos			866.00	21°54'37.472	102°41'16.63"
El Chiquihuite			942.00	21°54'4.66"	102°41'9.01"
El Cuervero			555.00	21°53'41.25"	102°40'4.55"
Los Adobes		487.00	21°47'3.97"	102°44'37.50"	
Zacatecas		Apozol	315.50	21°27'45.48"	102°56'10.82"
		Huanusco	1451.0	21°44'36.40"	102°57'14.04"
		Jalpa	1,557.0	21°40'20.14"	102°55'43.78"
		Tabasco	519.00	21°49'58.01"	102°55'49.75"
	Villanueva	36.00	22°20'16.70"	102°53'45.96"	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en Mapa Digital, INEGI, 2014.

De acuerdo a Krajewski et. al. (2013), para evaluar la determinación de lugares en un área meta de una instalación dentro de la cadena de suministro y siguiendo el procedimiento en la aplicación del Método de Centro de Gravedad para ubicar el centro de acopio y cuarto frío, se obtuvo el lugar óptimo para dicha ubicación del grupo I y II, los cuales se ubican como se señalan en el cuadro 6.12.

Cuadro 6.12. Localización del Centro de Acopio y Cuarto Frío

	Grupo I	Grupo II
Latitud	19°7'17.95"	21°48'72.48"
Longitud	101°7'13.77"	102°45'38.47"
Distribución de Oferta (ton)	12,415.11	21,453.37
Ciudad de ubicación	Morelia, Michoacán	Calvillo, Aguascalientes

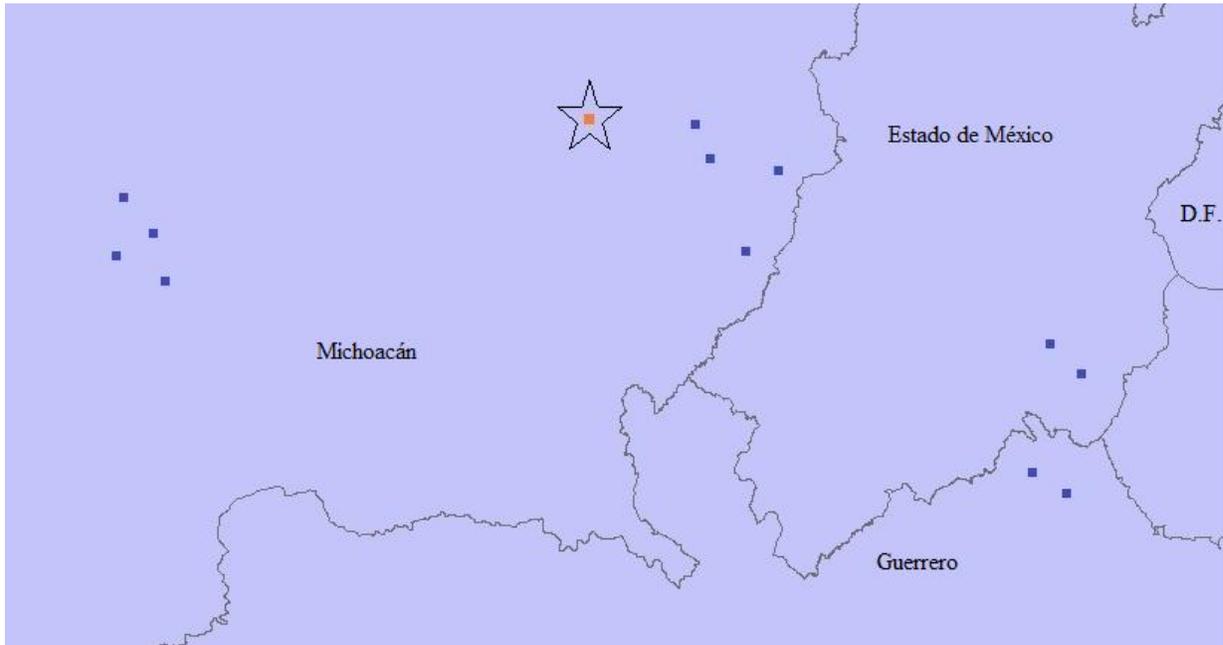
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos por el Método Centro Gravedad

Centro de Acopio y Cuarto Frío Grupo I.

El centro de acopio y cuarto frío para el grupo I, se localizan cerca de la ciudad de Morelia en el Estado de Michoacán, dado que en esta ciudad existe la infraestructura carretera que parte para la ciudad de Guadalajara rumbo a Nogales Sonora, si fuera el caso en que en algún momento pudiera exportar la guayaba desde este centro; y por otro lado, parte también para Querétaro rumbo a Nuevo Laredo Tamaulipas para la exportación en este punto frontera hacia los Estados Unidos de América, que es el punto que actualmente se utiliza.

En la ilustración 6.3, nos muestra la ubicación para el Grupo 1 del Centro de acopio o cuarto frío (Estrella) para las diferentes ubicaciones de las comunidades de los huertos certificados (Cuadros) en los 3 estados integrados a este grupo.

Ilustración 6.3. Ubicación de Acopiadora o Cuarto Frio para Huertos Certificados de Guerrero, Estado de México y Michoacán.



Fuente: Elaboración propia de resultados de Huertos Certificados

Centro de Acopio y Cuarto Frio Grupo II.

Dada la carga de oferta de guayaba, el centro de acopio y cuarto frío para el grupo II, se ubicó en el mismo municipio de Calvillo Aguascalientes; considerando la infraestructura carretera hacia el Oriente a la capital Aguascalientes para después dirigirse a Zacatecas o Matehuala San Luis Potosí; por otro lado, al Poniente se tiene la carretera 054 la cual también se dirige hacia Zacatecas, de donde se podrá transportarse hacia Nogales Sonora. Otra ruta alterna es partir de Zacatecas a Saltillo Coahuila y de ahí hacia Nuevo Laredo Tamaulipas y realizar la distribución hacia los Estados Unidos de América, logrando distribuir en tiempo y costo de transporte la guayaba en fresco hacia los mercados de la nostalgia en la Unión Americana.

La ilustración 6.4, muestra la ubicación de la acopiadora y cuarto frío (triángulo) de los distintos huertos certificados (cuadros) de los estados de Aguascalientes y Zacatecas. Para los cálculos, se asignaron las cargas de oferta demandada, resultando seleccionado el estado de Aguascalientes para la ubicación del centro de acopio y cuarto frío, ya que se encuentra cercano a los huertos, lo que minimiza aún más los costos de transportación entre Calvillo.

Ilustración 6.4. Ubicación de Acopiadora o Cuarto Frio para Huertos Certificados de Aguascalientes y Zacatecas.



Fuente: Elaboración propia de resultados de Huertos Certificados.

El disponer con un centro de acopio que cuente con empacadora certificada y otros requisitos necesarios para el trato y empacado de la guayaba, así como un cuarto frío para el almacenamiento de guayaba, es necesario establecer una planta de irradiación que se localice en el paso de las distintas rutas para la exportación a Estados Unidos de América.

6.3.2 Planta de Irradiación.

Para el establecimiento de la planta de irradiación se contemplaron las ubicaciones de las fronteras por donde se pasará el cargamento hacia la Unión Americana, siendo las fronteras de Nogales Sonora y de Nuevo Laredo Tamaulipas, con los siguientes datos de las coordenadas geospaciales:

Cuadro 6.13. Ubicación Geoespacial de Puntos de Envío y Recepción Nacional de Guayaba para Exportación

Punto Partida / Llegada	Guayaba Ofertada (ton)	Latitud	Longitud
Acopiadora 1	12415.11	19°7'91.79"	101°7'13.77"
Acopiadora 2	21453.37	21°48'72.48"	102°45'38.47"
Nuevo Laredo	7193.16	27°29'52.76"	99°30'7.03"
Nogales	7713.16	31°19'55.18"	110°56'33.19"
Total	48775.8		

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en Mapa Digital, INEGI, 2014.

De acuerdo a los cálculos, se obtuvieron dos plantas de irradiación; la primera se localiza el Mazatlán Sinaloa cerca de las carreteras de las costas del Pacífico y la segunda en el estado de Zacatecas, lugar donde parte para la distribución a Nuevo Laredo Tamaulipas o para Nogales Sonora (Ilustración 6.5). De estas ubicaciones se contempla:

Cuadro 6.14. Localización de la Planta de Irradiación

	Grupo I	Grupo II
Latitud	23°34'57.55"	23°34'57.55"
Longitud	105°20'34.90"	102°6'19.68"
Distribución de Oferta (ton)	20,129.27	28,647.53
Ciudad de ubicación	Mazatlán, Sinaloa	Zacatecas, Zacatecas

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos por el Método Centro Gravedad

1. Para la ubicación en el Estado de Zacatecas, se consideró la Ciudad Capital, puesto que sobre ella, cruzan carreteras provenientes de Guadalajara, las cuales transportan guayaba proveniente de los centros de acopio de Michoacán y de Calvillo Aguascalientes. Una vez que realice la radiación del cargamento de guayaba, le es fácil dirigirse hacia las fronteras de Sonora y Tamaulipas, puesto que son éstas por donde se cruzaría el cargamento para Estados Unidos de América.
2. La ubicación en Mazatlán Sinaloa se proyecta para continuar con la distribución hacia las fronteras de Nogales Sonora o Tijuana Baja California, puesto que esta planta no solo serviría únicamente para la irradiación de guayaba, dependiendo de la capacidad

se pudiera utilizar para otros frutos que se exporten al norte del país y que dentro de los requisitos sea necesario irradiarlo.

Estas ubicaciones son únicamente para guayaba en fresco, pero se puede realizar los cambios necesarios para otro productos exportable con necesidad de irradiación y que pudiera utilizar las mismas o cercanas rutas; puesto que como se ha mencionado, actualmente la irradiación de la guayaba se realiza en Tepeji del Rio Hidalgo, siendo un gasto de transportación elevado para los productores y empacadores de guayaba y que exportan a Estados Unidos de América.

Ilustración 6.5. Propuesta de Ubicación de Plantas de Irradiación para Exportar Guayaba



Fuente: Elaboración propia de resultados de Centros de Acopio y Fronteras.

6.4 Resumen de Capítulo

La modelación logística se da por la asignación de funciones matemáticas objetivo, que permite minimizar costos y maximizar la distribución de acuerdo a la demanda solicitada por los estados deficitarios.

En esta modelación, se obtiene el modelo de mercado cerrado y mercado abierto. El primero se refiere a que solo se realiza la distribución a nivel nacional, mientras que el segundo se realiza a nivel nacional e internacional, puesto que existe producto excedente una vez que se ha programado o abastecido a todos los estados nacionales.

Resultando en el modelo de mercado cerrado, se obtiene que los estados de Aguascalientes, Michoacán y Zacatecas son oferentes con más de 205 mil toneladas y que los demás estados demandan aun cerca de 200 mil toneladas y que una vez obteniendo los costos de transportación por cada oferente a cada demandante en la programación lineal a través del lenguaje de programación LINDO, los costos de transporte optimo es de más de 78 millones de pesos, abasteciendo los casi 200 mil toneladas faltantes en los demás estados pero que se queda un excedente de 5 mil 500 toneladas que pueden ser para enviar a exportación o para el envío a la industria.

En los estados oferentes, Aguascalientes resulta enviar su excedente a 11 estados de la república del centro y norte, mientras que Michoacán lo hace hacia 14 estados del centro y sur con más de 104 mil toneladas y Zacatecas envía cerca de 30 mil toneladas a 6 estados del norte de México.

Para el caso del modelo de mercado abierto, se agregan estados demandantes de la Unión Americana, entendiéndose que es para la exportación a estos estados con mercado latino. Dicha exportación se realiza en las fronteras de Nogales Sonora y Nuevo Laredo en Tamaulipas.

Una vez obtenido los datos referentes de producción, población y costos de transporte del año 2013, se procede a obtener la producción demandada y oferentes, siendo de 190,811 y 205,735 toneladas respectivamente. Se obtiene una maximización de la función objetivo de más de 124 millones de pesos en el costo de distribución de la guayaba, tanto a nivel nacional como a aquellos estados americanos demandantes.

Los resultados después de la programación lineal, obtenemos que Aguascalientes será el encargado únicamente de enviar más de 70 mil toneladas de guayaba a los estados americanos, junto con 10 estados mexicanos; para Michoacán, enviara más de 105 mil toneladas a 14 estados y Zacateas solo abastecerá a 7 estados de México sus casi 30 mil toneladas excedentarias.

Para el modelo de la ubicación de centro de acopio, el cuarto de frio y la planta de irradiación, se obtuvieron los huertos certificados para exportación por la Dirección de Sanidad Vegetal junto con las toneladas estimadas disponibles del 2014, siendo de los siete estados analizados, únicamente 4 los que tienen la certificación.

Para el centro de acopio y cuarto de frio, al tener los datos de la oferta estimada y sus latitudes y longitudes geoespaciales de las localidades donde se localizan los huertos certificados y con el método de Centro de Gravedad, se pueden obtener dichos centros. Debido a la cercanía que tienen algunos huertos en los estados de obtienen 2 grupos; el primero conformado por el Estado de México, Michoacán y Guerrero y el segundo por Aguascalientes y Zacatecas. Para el primer grupo, la ubicación del centro se da en el municipio de Morelia en Michoacán, lugar óptimo para el transporte en infraestructura carretera y que tiene comunicación hacia el este y oeste de las fronteras de México con Estados Unidos. Para el segundo grupo el punto óptimo de ubicación del centro se da en el mismo municipio de Calvillo en Aguascalientes, debido a la producción que existe en este lugar y que además es punto clave en la infraestructura carretera, partiendo hacia la frontera de Nogales Sonora o hacia Nuevo Laredo Tamaulipas.

La ubicación óptima de la planta de irradiación se demuestra al igual en dos puntos; teniendo como base las georeferencias de los centros de acopio calculados y las fronteras con las que se obtuvieron en el modelo de mercado abierto, se tiene: La primera Planta de irradiación se ubica en la capital de Zacatecas, sobre la cual cruzan carreteras que pueden llegar a las fronteras de Nogales y Nuevo Laredo con fácil acceso y que debido a que es requisito indispensable este proceso, se puede construir en ese lugar. La otra construcción de la planta propuesta es en el municipio de Mazatlán en Sinaloa, la cual sirve de conexión a las fronteras de Nogales y Tijuana y que también por ella pasan infraestructuras carreteras para la distribución de productos.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

Lo más importante para poder consolidar la guayaba en el mercado Norteamericano es que la fruta esté siempre presente, con una buena apariencia, en un estado de madurez ideal y que además esté a un precio razonable para un producto exótico. Para poder lograr lo anterior es inminente disminuir el manejo al empacar la fruta, así como el periodo de tiempo para llegar al punto de venta final, ya sea nacional o internacional.

Dentro de la logística en la cadena de suministro, la forma ideal para transportar la guayaba a sus distintos mercados nacionales e internacionales es por carretera, usando camiones de carga con sistema de enfriado para su conservación, con lo cual se han desarrollado las rutas logísticas más oportunas y fácil de transportar.

Las rutas logísticas representan una parte importante en los tiempos de entrega para los mercados nacionales e internacionales (Estados Unidos de América), pues los transportes que se usan para este proceso permiten que la guayaba se mantenga fresca y apetecible para el consumidor final, quien demanda características de calidad óptima y saludable.

Del costos total de exportación de guayaba, el costo de movilización de México a Estados Unidos de América que actualmente implica enviar el producto de Aguascalientes a McAllen es de 24.53 dólares, el 76.11% lo constituyen los costos fijos por caja de 8 kilogramos (Fruta, costo unitario por tarima, caja, fleje y etiqueta, mano de obra y gastos de operación), mientras que el restante 23.89% lo constituyen los costos variables (Transporte en general, irradiación, transfer, agente aduanal, refrigeración, inspección y reporte, administración y logística, cuota PEGUAM, seguro y cuota JLSV), que es uno de los transportes más baratos a este mercado, siendo el más caro para el mercado de New York y Los Angeles; tanto del punto de salida en Aguascalientes como en Michoacán.

El proceso de exportación inmerso en la cadena de suministro a partir de la recolección de guayaba, contempla 16 etapas; de estas, la fruta destinada al mercado nacional solo requiere 9, más el transporte adicional al centro de consumo nacional. En ambos casos parte de la recolección hasta su distribución al consumidor final. Para los mercados de McAllen, Houston, Dallas, San Antonio, Atlanta City, Orlando, Philadelphia, New York City, Chicago, Los Ángeles y San Francisco existen actualmente tres rutas con sus tres vertientes cada una para la transportación de guayaba, partiendo de Calvillo en Aguascalientes, de Jungapeo o Zitácuaro en Michoacán, pasando todas ellas por las fronteras de Mc Allen, Nuevo Laredo y Nogales. Cada una de estas rutas, siendo para la exportación, está obligada a la transportación a la planta de irradiación en Tepeji del Rio Hidalgo, para realizar la irradiación de la guayaba, pues así se estipula en los requerimientos de exportación a esa nación.

El proceso que agrega valor a la guayaba en la exportación, es la irradiación, pues este proceso elimina bacterias nocivas, no afecta las propiedades nutritivas y permite mantener la frescura junto con la refrigeración que se le da al momento de realizar la carga. Este proceso está siendo de relevante acción no solo para la guayaba, actualmente otras frutas que también se exportan las irradian para mantener la sanidad requerida por los importadores. Para la guayaba mantener la sanidad vegetal, es de suma importancia para los productores, pues con esto mantienen la eficacia nutrimental y saludable que los consumidores merecen. Otro proceso que agrega valor es la certificación de las empacadoras y la construcción de red de frío.

Por otro lado, se ve la necesidad de establecer una planta de irradiación dentro o cercana a las rutas logísticas establecidas para la movilización de la guayaba, así como la certificación de más empacadoras y huertos y el acondicionamiento del equipo de enfriado en cada una de las empacadoras es básico para mejorar el proceso logístico de exportación de guayaba a Estados Unidos de América.

Cada uno de los esfuerzos que se están haciendo actualmente, beneficia a los productores y a los consumidores finales, pues de acuerdo a las entrevistas y estudios realizados, se conoce

las necesidades y requerimientos en cuanto a la infraestructura y mejoras logísticas, dando pauta a la realización de agregación de valor de la guayaba, así como en el fortalecimiento de la cadena de suministro.

Con el seguimiento y cumplimiento de las normas, reglamentos y leyes aplicables a la exportación de productos agrícolas hacia Estados Unidos de América, se puede seguir consolidando la movilización y distribución a la comunidad tanto americana como latina ubicada en esa nación.

Ante un análisis de rutas óptimas y minimización de costos de transporte, se obtiene que la distribución se realice de acuerdo a la demanda solicitada por cada estado demandante del fruto. Los estados de Aguascalientes, Michoacán y Zacatecas son quienes dentro su producción pueden abastecerse por sí mismos y además abastecer a otros estados sin ningún problema de déficit.

Como resultado del análisis de rutas óptimas y en el modelo de mercado abierto, se tiene que solo el estado de Aguascalientes puede realizar esa distribución a los Estados Unidos de América y que el cruce del producto se debe de realizar por Nogales Sonora para el mercado de California y por Nuevo Laredo para los demás estados del Oeste de Estados Unidos de América. Con este resultado, además se tiene que Aguascalientes podrá recibir fruto apto para exportación de otros estados quienes cuentan con huertos certificados para exportación, como son el Estado de México, Zacatecas y Michoacán.

La construcción de centros de acopio y cuartos de frío mencionados anteriormente, se da con la modelación de ubicación óptima, aportando la propuesta del lugar donde pudiera construirse de acuerdo a los niveles de producción de los huertos certificados; tal es el caso para los estados de Aguascalientes y Zacatecas donde debido a la oferta existente es en el municipio de Calvillo en Aguascalientes es lugar idóneo para la construcción de estos centros, así como en la capital de Michoacán, Morelia, otro lugar apto para la construcción de estos centros, pues en ellos se tendría la producción del mismo Michoacán y Estado de México.

Para el caso de la planta de irradiación, quien no debería de estar en el mismo lugar del centro de acopio puesto que otros productos frutícolas pudieran utilizarlo para su sanidad, este lugar se concentró en Mazatlán Sinaloa y en la capital de Zacatecas, ubicaciones donde es posible la comunicación de infraestructura carretera, que transporta hacia las distintas frontera con Estados Unidos de América.

7.2 Recomendaciones

El PEGUAM como organismo intermediario entre los productores de guayaba y las autoridades y clientes en Estados Unidos de América, deberá seguir regulando la actividad y en la medida que esto se logre habrá beneficios para todos los productores. Por el contrario, si no se logra que los productores y las empresas empacadoras se subordinen a este organismo, comenzarán a existir prácticas de competencia entre las mismas que a la larga perjudicarán en general el mercado de exportación de guayaba, disminuyendo su rentabilidad y el posicionamiento de la guayaba.

La fruta fresca es un comoditie y para el consumidor final no hay diferencia entre los distintos proveedores, solo encuentran fruta fresca y atractiva o fruta deteriorada (vieja y golpeada). De ahí que resulta sumamente importante el que exista un acuerdo entre las empacadoras para establecer prácticas de manejo adecuadas que redunden en beneficios de todos los productores de guayaba. Ya que en la medida en la que se pueda acceder con mayor intensidad y volumen al mercado de exportación se pueden mejorar sustancialmente los ingresos de los mismos y con ello lograr rescatar y potencializar las zonas rurales agrícolas de las zonas productoras de guayaba, redundando esto en un mejor nivel de vida de muchas familias mexicanas.

Los retos que deben enfrentar los productores son los siguientes:

- a) Producir lo que los consumidores requieren, conocer las necesidades de los consumidores y las necesidades que se satisfacen con nuestros productos, sus gustos, preferencias y hábitos de consumo.
- b) Mejorar sustancialmente la calidad de la fruta, estableciendo sistemas de gestión de calidad en toda la cadena de suministro.
- c) Optimizar los costos de producción, incrementando la productividad y los rendimientos por unidad de producción.
- d) Añadir valor agregado a la fruta en presentación, propiedades nutricionales, nuevos procesos y nuevos usos y destinos de la guayaba.
- e) Eliminar los eslabones de la cadena de valor de la guayaba que no generan valor y que son restricciones a la cadena de suministro.
- f) Desarrollar inversiones en infraestructura que han sido identificadas como necesarias, para el buen uso y manejo de guayaba.

El principal compromiso es lograr la integración entre los actores de la cadena de valor de la guayaba. Esta organización debe representar los intereses de los eslabones de la cadena de suministro y debe ser escrupulosamente supervisada por las autoridades correspondientes para evitar desvíos y que se pierda la confianza como a la fecha en todas las organizaciones existentes.

Se debe buscar que cada eslabón de la cadena de valor de la guayaba tenga capacidad para transferir su producto o servicio a los siguientes eslabones en condiciones de competitividad, asegurando el equilibrio entre los eslabones de la cadena.

Se debe trabajar arduamente en la capacitación a todos los miembros de la cadena de valor de la guayaba, en buenas prácticas agrícolas y de manufactura, en sistemas de gestión de calidad y en procesos para la exportación de la fruta.

Las inversiones en infraestructura identificadas podrá dar el mejoramiento de la competitividad de la cadena de valor de la guayaba, integrando a todos los agentes necesarios en la movilidad de este producto

BIBLIOGRAFÍA.

- Ballou, Ronald H. 2004. Logística. Administración de la cadena de suministro. Quinta Edición. Pearson Educación. México. 816 p.
- Bloomberg David J., Stephen Lemay y Joe B. Hanna. 2002. Logística. Prentice Hall. New Jersey. 254 p.
- Bowerson Donald J. David J. Closs y M. Bixby Cooper. 2002. Gestión logística de la cadena de suministro. McGraw Hill. New York. 658 p.
- Charles A. Taff. 1978. Management of Physical Distribution and Transportation. Sexta edición. Homewood. 356.357 p.
- Coyle J. John, Robert A. Novak, Brian Gibson y Edward J. Bardi. 2003. Transporte: una perspectiva de la cadena de suministro. Séptima edición. South-Western Cengage Learning. Estados Unidos de América. 521 p.
- Coyle, Langley, Novack, Gibson. "Administración de la Cadena de Suministro. Una Perspectiva Logística". Novena Edición. Editorial Cengage Learning. México 2013. Pags. 646.
- Consejo de la Dirección Logística. (CLM, Council of Logistic Management, 2010)
- Consejo de Profesionales de la Cadena de Suministro (CSCMP, Council of Supply Chain Management Professionals, 2007)
- Consejo Nacional Mexicano de la Guayaba A.C. (COMEGUAYABA).
- Daniel Rodriguez. 2009. Logística para la exportación de productos agrícolas, frescos y procesados. Cuaderno de exportación. San Jose Costa Rica. 58 p.
- Douglas M. Lambert, M. Christine Lewis, James R. Stock, "How Shippers Select and Evaluate General Commodities LTL Motor Carriers", Journal of Business Logistics, Vol. 14, Núm. 1 (1993), págs. 131-143.
- Frances Robusté Antón. 2005. Logística de transporte. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona. 207 p.
- Fruticultores de Calvillo SA de CV. 2009. Estudio orientado a identificar las necesidades de infraestructura logística en la cadena de suministro de la guayaba para la exportación a Estados Unidos.
- González Gaona Ernesto. 2002. Guayaba: su cultivo en México. INIFAP. México. 182 p.
- Janice G. Partyka, Randolph W. Hall. Agosto 2000. On the road to service. OR/MS Today. 26-35 p.
- John J. Coyle, Edward J Bardi y Joseph L. Cavinato. 1990. Transportación. Tercera Edición. St. Paul, MN: West. 218 p.

- L.R.I. Alejandro E. Lerma Kirchner. 2000. Comercio internacional, metodología para la formulación de estudios de competitividad empresarial. Guía Práctica. Editorial ECAFSA. México. 436 p.
- Michael A. McGinnis, "The Relative Importance of Cost and Service in Freight Transportation Choice: Before and After Deregulation", *Transportation Journal*, Vol. 30, Núm. 1 (otoño de 1990), págs. 12-19.
- Mauleon Torres, Mikel, "Logística y Costos". Ediciones Díaz de Santos. Madrid España, 2006. Pags 536.
- Oficina del Censo. Datos Estadísticos 2005. Departamento de Comercio de los Estados Unidos. Washington D.C. Estados Unidos. <http://www.census.gov>.
- Paul R. Murphy, Patricia K. Hall, "The Relative Importance of Cost and Service in Freight Transportation Choice Before and After Deregulation: An Update", *Transportation Journal*, Vol. 35, Núm. 1 (1995), págs. 30-38.
- Philip F. Evers, Donald V. Harper, Paul M. Needham, "The Determinants of Shipper Perceptions of Modes", *Transportation Journal*, Vol. 36, Núm. 2 (invierno de 1996), págs. 13-25.
- Plan Rector del Sistema Producto Guayaba. 2008. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Social, Pesca y Alimentación (SAGARPA) et al. México.
- Productores y empaques exportadores de guayaba de México A.C. 2008. Diagnostico de las necesidades de infraestructura estratégica para impulsar el mercado de exportación de guayaba.
- Ramon Alonso Sebastián, Serrano, B.A., Alarcon, L.S. 1999. La logística en la empresa agroalimentaria: transporte, gestión de stocks y control de calidad. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 210 p.
- Rosalyn A. Wilson. 2000. Transporte en America 2000. Décima octava edición. Washington. 51 p. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2007. Plan Rector del Sistema Producto Guayaba. Comité de Sistema Producto Guayaba.
- Seiler, D. A. L., "Modified atmosphere packaging of bakery products", *Controlled Modified Atmosphere/Vacuum Packaging of Food*, A. L. Brody (dir.), Food and Nutrition Press, Trumbull, Conn., 1989, pags. 119-134.
- Slack, N. et al., "Operations Management", en *Financial Times Management*, 2a. ed., Pitman, Londres, 1995.
- Sunil Chopra and Peter Meindl. 2007. Administración de la cadena de suministro: estrategia, planeación y operación. Tercera Edicion. Prentice Hall. New Jersey. 278 p.

- Taff, Charles Albert. 1984. Management of Physical distribution and transportation. Séptima Edición. Michigan, United Estate of American. 545 pags.
- Torres, J., “Edible coatings and films from proteins”, en N. Hettiaracchy y G. Ziegler (dirs.), Protein functionality in food Systems, Marcel Dekker, Nueva York, 1993, pags. 467-507.
- Wood, Donald F., Daniel L. Wardlow, Paul R. Murphy y James C. Jonhnsen. 1999. Logística contemporánea. Séptima edición. Prentice Hall. New Jersey. 585 p.
- Zagory, D. y A. Kader, Modified atmosphere packaging of fresh, Altaga, 1988, pag. 59
- Página web de la secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural y pesca: www.sagarpa.gob.mx
- Página web del sistema de información agroalimentaria y pesca: www.siap.gob.mx
- Página web del sistema producto guayaba: http://www.campomexicano.gob.mx/portal_sispro/index

ANEXOS

ANEXO 1. Relación de almacenes refrigerados en la zona productora

La relación de almacenes refrigerados en la zona productora se encuentra en seguida:

AGUASCALIENTES

FRIALSA FRIGORIFICOS

Ubicación:

CIRCUITO AGUASCALIENTES NORTETE # 160, PARQUE INDUSTRIAL DEL VALLE,
AGUASCALIENTES, AGUASCALIENTES, C.P 20355
Tel:(449)973-0644

JALISCO

REFRIGERADOS CUMBRE

Ubicación:

CALZADA GOBERNADOR LUIS
GONZALEZ CUIRIEL # 2790,
GUADALAJARA JALISCO, C.P 44940
Tel:(33)3145-1092

REFRIGERADOS ROJO

Ubicación:

CALLE EMILIANO ZAPATA # 478, LA
DURAZNERA, SAN PEDRO
TLAQUEPAQUE, JALISCO, C.P 44008
Tel:(33)3838-4196

REFRIGERADOS TRAGUZA

Ubicación:

CLL ADOLFO ANTUÑIANO # 1289,
PASEOS DEL SOL, ZAPOPAN JALISCO,
C.P 45079
Tel:(33)3632-8422

MICHOACÁN

FRIALSA FRIGORIFICOS

Ubicación:

LABASTIDA 1000, DEL VALLE,
ZAMORA DE HIDALGO, MICHOACAN,
C.P. 59650,
Tel:(351)517-2850

REFRIGERADOS SAN JUAN

Ubicación:

JESUS ROMERO FLORES # 2, URUAPAN
MICHOACAN, C.P 60000
Tel:(452)528-5620

ADMINISTRADORA DE ALIMENTOS Y SUMINISTROS

Ubicación:

16 DE SEPTIEMBRE # 710,
GUADALAJARA JALISCO, C.P 44180
Tel:(33)3613-5945

FRIGORIFICO DE JALISCO

Ubicación:

GOBERNADOR LUIS G. CUIRIEL # 3323,
GUADALAJARA JALISCO, C.P 44940
Tel:(33)3670-9979

FRIZAJAL

Ubicación:

MELCHOR OCAMPO # 591-B, COLONIA
EL VIGIA, ZAPOPAN JALISCO, C.P 45140
Tel:(33)336-4142

ERIK ROBERTO SANCHEZ LOPEZ

Ubicación:

ARTILLEROS DE 1847 28 S/N, COLONIA
CHAPULTEPEC SUR, MORELIA
MICHOACAN, C.P 58260
Tel:(443)315-6595

MEXICO

REFRIGERADOS BERUMEN

Ubicación:

MALAQUIAS HUITRON S/N, SAN
LORENZO TETLIXTAC, COACALCO
ESTADO DE MEXICO, C.P 55714
Tel:(555)891-0899

REFRIGERADOS MARMA

Ubicación:

SAN ISIDRO # 3, COLONIA EJIDAL SAN
ISIDRO, CUAUTITLAN IZCALLI
ESTADO DE MEXICO, C.P 54763
Tel:(555)884-6455

FRIGOLOGICS

Ubicación:

AV BARRANCA HONDA S/N, CIUDAD
ADOLFO LOPEZ MATEOS, ATIZAPAN
DE ZARAGOZA, ESTADO DE MEXICO,
C.P 52900
Tel:(555)819-8301

SISTEMAS DE REFRIGERACION TOTALES

Ubicación:

CALLE 21 DE MARZO #13, SANTIAGO
CUAUTLALPAN, TEPOTZOTLAN
ESTADO DE MEXICO, C.P 54650
Tel:(555)831-1017

GUERRERO

REFRIGERADOS DE CALIDAD MEXICANA

Ubicación:

VICENTE GUERRERO # 1, COLONIA
CENTRO PONIENTE, CIUDAD
ALTAMIRANO, GUERRERO C.P 40660
[Tel:\(767\)672-3154](tel:(767)672-3154)

ANEXO 2. Relación de Centrales de Abasto que Ofertan Guayaba en Fresco

No.	Central de abasto	Nombre establecimiento	Domicilio establecimiento	Giro comercial
1	Aguascalientes: Centro Comercial Agropecuario de Aguascalientes	Tierra Fértil	Mesones No. 194 Centro Comercial Agropecuario, c.p. 20135, Aguascalientes, Ags.,	Frutas y hortalizas
2	Aguascalientes: Centro Comercial Agropecuario de Aguascalientes	Isauro Velasco Calvillo	Mesones No. 202, Centro Comercial Agropecuario, C.P. 20135, Aguascalientes, Ags.,	Frutas y hortalizas
3	Baja California: Mercado de Abasto de Tijuana	Frutirava, S.A. de C.V.	Local # 93-C	Frutas y hortalizas
4	Baja California: Mercado de Abasto de Tijuana	Frutería Ortiz	Mercado Hidalgo Locales #6,7,8	Frutas y hortalizas
5	Baja California: Mercado de Abasto de Tijuana	Distribuidora González	Local # 47	Frutas y hortalizas
6	Baja California: Central de Abasto de Mexicali	Frutería Santa Cecilia	Módulo g ; bodega 9 - 11	Frutas y hortalizas
7	Baja California: Central de Abasto de Mexicali	Frutería del Noroeste	Módulo C ; bodega 7 - 8, 25 - 27	Frutas y hortalizas
8	Baja California: Central de Abasto de Mexicali	Gallego Horto Frut	Módulo A ; bodega 20 - 21	Frutas y hortalizas
9	Coahuila: Central de Abasto de La Laguna, Torreón	Disfrutala S.A. de C.V.	Diagonal Reforma # 1800 Bodega 44 y 45	Frutas y hortalizas
10	Coahuila: Central de Abasto de La Laguna, Torreón	Hermanos Aviña Moreno	Diagonal Reforma # Bodega # 26	Frutas y hortalizas
11	Coahuila: Central de Abasto de La Laguna, Torreón	Carolina Candela Campos	Diag. Ref. # 1800 Bodega # 21	Frutas y hortalizas
12	Coahuila: Central de Abasto de La Laguna, Torreón	José Antonio Cervantes Ibarra	Diagonal Reforma # 1800 Bodega # 19	Frutas y hortalizas
13	Chihuahua: Central de Abasto de Chihuahua	Frutería Caballero	FE # 25	Frutas y hortalizas
14	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Cofre de Perote	Pasillo N bodega 124 B	Frutas y hortalizas
15	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Distribuidora de Zacatecas	Pasillo K bodega 95	Frutas y hortalizas
16	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Juan López Muñoz	Pasillo V bodega 28	Frutas y hortalizas
17	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Salvador Loera Ruiz	Pasillo O bodega 215-217	Frutas y hortalizas
18	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Antonio Vargas Ruiz	Pasillo O bodega 239	Frutas y hortalizas
19	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Hermanos Serna	Pasillo J bodega 124	Frutas y hortalizas
20	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Casa López	Pasillo V bodega 32	Frutas y hortalizas

21	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Casa Mejía	Pasillo I bodega 173 A-B	Frutas y hortalizas
22	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Casa Mejía	Pasillo I bodega 173 A-B	Frutas y hortalizas
23	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Casa Martínez	Pasillo T bodega 228	Frutas y hortalizas
24	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Loeras	Pasillo Q bodega 149-B	Frutas y hortalizas
25	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Castillo Anaya	Pasillo T bodega 194	Frutas y hortalizas
26	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Angel Lorenzo Velázquez e Hijos	Pasillo L bodega 70 B y C	Frutas y hortalizas
27	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	José Refugio Figueroa	Pasillo L bodega 76 A y B	Frutas y hortalizas
28	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Javier Loera López	Pasillo L bodega 76-D	Frutas y hortalizas
29	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Distribuidora de Zacatecas	Pasillo K bodega 95	Frutas y hortalizas
30	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Manuel Martínez Arroyo	Pasillo T bodega 18	Frutas y hortalizas
31	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Juan López Muñoz	Pasillo V bodega 28	Frutas y hortalizas
32	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Hermanos Serna	Pasillo J bodega 124	Frutas y hortalizas
33	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Bruno Serna	Pasillo L bodega 94-A	Frutas y hortalizas
34	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Cordero Guadalupe Vda. de García	Pasillo N bodega 124-A	Frutas y hortalizas
35	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Buny Hermanos Velasco	Pasillo T bodega 134	Frutas y hortalizas
36	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Carlos Cardona Esparza	Pasillo T bodega 136	Frutas y hortalizas
37	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Leonel Cedano	Pasillo R bodega 90-B	Frutas y hortalizas
38	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Miguel Cardona Esparza	Pasillo V bodega 16	Frutas y hortalizas

39	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Rigoberto Valenzuela	Pasillo V bodega 38	Frutas y hortalizas
40	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Alicia Moreno	Pasillo J bodega 180	Frutas y hortalizas
41	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Guayabas Selectas de Michoacán	Pasillo S bodega 113	Frutas y hortalizas
42	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Casa Martínez	Pasillo T bodega 228	Frutas y hortalizas
43	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	El Barón	Pasillo L bodega 76-C	Frutas y hortalizas
44	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Oscar Chirino Vázquez	Pasillo T bodega 124	Frutas y hortalizas
45	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	José Serna Esqueda	Pasillo J bodega 118 A-B	Frutas y hortalizas
46	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Distribuidora de Guayaba	Pasillo T bodega 66	Frutas y hortalizas
47	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Castillo Anaya	Pasillo T bodega 194	Frutas y hortalizas
48	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Alicia Moreno	Pasillo J bodega 180	Frutas y hortalizas
49	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Gregorio Montoya	Pasillo T bodega 60	Frutas y hortalizas
50	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Piña Fruit	Pasillo V bodega 60	Frutas y hortalizas
51	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Efraín Romo	Pasillo N bodega 110	Frutas y hortalizas
52	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Casa Becerril	Pasillo M Bodega 95	Frutas y hortalizas
53	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Manuel Romero	Pasillo L bodega 74	Frutas y hortalizas
54	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Fidel Campos Ortíz	Pasillo M bodega 139	Frutas y hortalizas
55	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Quemada Hermanos	Pasillo T bodega 52	Frutas y hortalizas
56	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Casa Aranda	Pasillo V bodega 42	Frutas y hortalizas

57	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Ponciano Mejía	Pasillo P bodega 130	Frutas y hortalizas
58	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Casa Serna	Pasillo V bodega 20	Frutas y hortalizas
59	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Especialidades Gamboa	Pasillo U bodega 59	Frutas y hortalizas
60	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Ma. Magdalena Benítez Zúñiga	Pasillo T bodega 108	Frutas y hortalizas
61	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Salomón Bernal Alejandres	Pasillo M bodega M 143	Frutas y hortalizas
62	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Raymundo Gómez Orta	Pasillo T bodega 96	Frutas y hortalizas
63	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Efraín Romo	Pasillo N bodega 110	Frutas y hortalizas
64	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Manuel Romero	Pasillo L bodega 74	Frutas y hortalizas
65	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Fidel Campos Ortíz	Pasillo M bodega 139	Frutas y hortalizas
66	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Casa Aranda	Pasillo V bodega 42	Frutas y hortalizas
67	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Casa Serna	Pasillo V bodega 20	Frutas y hortalizas
68	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Especialidades Gamboa	Pasillo U bodega 59	Frutas y hortalizas
69	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Ma. Magdalena Benítez Zúñiga	Pasillo T bodega 108	Frutas y hortalizas
70	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Ponciano Mejía	Pasillo P bodega 130	Frutas y hortalizas
71	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Raymundo Gómez Orta	Pasillo T bodega 96	Frutas y hortalizas
72	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Mi Jacalito	Pasillo V bodega 26	Frutas y hortalizas
73	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Juan Velasco	Pasillo N bodega 106	Frutas y hortalizas
74	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Mi Jacalito	Pasillo V bodega 26	Frutas y hortalizas

75	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Luis Cardona	Pasillo M bodega 101	Frutas y hortalizas
76	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Gar-Fru-Mex	Pasillo S bodegas 161-193-201-205-211-217-223-225	Frutas y hortalizas
77	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Jesús Gutiérrez Valenzuela	Pasillo S bodega 179-A	Frutas y hortalizas
78	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Gregorio Montoya	Pasillo T bodega 60	Frutas y hortalizas
79	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Piña Fruit	Pasillo V bodega 60	Frutas y hortalizas
80	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Casa Becerril	Pasillo M Bodega 95	Frutas y hortalizas
81	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Roberto Ponce Salas	Pasillo M bodega 147	Frutas y hortalizas
82	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Luis Cardona	Pasillo M bodega 101	Frutas y hortalizas
83	Distrito Federal: Central de Abasto de la Ciudad de México (Iztapalapa)	Gar-Fru-Mex	Pasillo S bodegas 161-193-201-205-211-217-223-225	Frutas y hortalizas
84	Durango: Centro de Distribución y Abasto de Gómez Palacio	Ayala Amaya S. A de C.V.	bodega # 80, 82, 84, 86,88, y 90 Av. Poniente # 80 Col. Mercado de Abastos Gómez Palacio Dgo.	Frutas y hortalizas
85	Durango: Central de Abasto Francisco Villa	Frutería Terán	Block A, Bodega No. 7.	Frutas y hortalizas
86	Durango: Central de Abasto Francisco Villa	Tomatera Nacional S.A. de C.V.	Block B, Bodega 2 Nte.	Frutas y hortalizas
87	Durango: Central de Abasto Francisco Villa	Frutería La Mexicana	Bolck AAA, Bodega 7.	Frutas y hortalizas
88	Guanajuato: Central de Abasto de León	Frutería Rizo Rivas	Módulo A Bodega 1	Frutas y hortalizas
89	Guanajuato: Central de Abasto de León	Agrofrutas	Módulo G Bodega 43	Frutas y hortalizas
90	Guanajuato: Central de Abasto de León	Manuel Alvarez Cabrera	Módulo D Bodega 52 y 53	Frutas y hortalizas
91	Guanajuato: Central de Abasto de León	Frutería El Nuevo Paraíso	Módulo A Bodega 2	Frutas y hortalizas
92	Guanajuato: Central de Abasto de León	Frutería Alvarez	Módulo H Bodega 7	Frutas y hortalizas
93	Guanajuato: Central de Abasto de León	La Flor de Lima II	Módulo G Bodega 53	Frutas y hortalizas
94	Guanajuato: Central de Abasto de León	Aguacates La Corona	Modulo B Bodega 44	Frutas y hortalizas
95	Guanajuato: Central de Abasto de León	Casa Arredondo El Viborillo	Módulo H Bodega 3	Frutas y hortalizas
96	Guanajuato: Central de Abasto Irapuato	Frutería Acosta	Andén D Bodega 15	Frutas y hortalizas

97	Guanajuato: Central de Abasto Irapuato	Fruteria Galindo	Andén 8 Bodega 15	Frutas y hortalizas
98	Guanajuato: Central de Abasto Irapuato	Frutería La Chiquita	Andén 4 Bodega 1	Frutas y hortalizas
99	Guanajuato: Central de Abasto Irapuato	El Bodeguero	Andén 6 Bodega 16	Frutas y hortalizas
100	Guanajuato: Central de Abasto Irapuato	Frutería Acosta	Andén D Bodega 15	Frutas y hortalizas
101	Guanajuato: Mercado de Abasto de Celaya ("Benito Juárez")	Griselda Guevara Villagomez	Módulo A Bodega 71a	Frutas y hortalizas
102	Hidalgo: Central de Abasto de Pachuca	Frutas Ríos	Local No. 23 Módulo D	Frutas y hortalizas
103	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	Frutería González	Trigo No.1293 Col. Las Torres CP. 44220	Frutas y hortalizas
104	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	Frutería González	Trigo No.1293 Col. Las Torres CP. 44220	Frutas y hortalizas
105	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	Frutas Finas Selectas Hurtado(antes Frutería Carlos)	Calle 10 No. 21 Col. Abastos C.P 44530 Gdl.	Frutas y hortalizas
106	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	José Luis Ornelas Razo	Mandarina No. 1344 Col. las Torres C.P. 44920	Frutas y hortalizas
107	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	Fruteria Martínez	Calle 5 No 565 col. Abastos, c.p. 44530 Guadalajara, jal.	Frutas y hortalizas
108	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	Ricardo Ramo Zepeda	Mandarina No.1333 Col. Las Torres CP.44920	Frutas y hortalizas
109	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	Ricardo Ramo Zepeda	Mandarina No.1333 Col. Las Torres CP.44920	Frutas y hortalizas
110	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	Felipe Martínez Márquez	Calle 5 n° 565 col. Abastos, c.p. 44530 Guadalajara, jal.	Frutas y hortalizas
111	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	Jorge Castañeda Sigala	CALLE 5 No.563 Col.Abastos C.P.44530 Guadalajara,Jal	Frutas y hortalizas
112	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	Ricardo Ramo Zepeda	Mandarina No.1333 Col. Las Torres CP.44920	Frutas y hortalizas
113	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	Ricardo Ramo Zepeda	Mandarina No.1333 Col. Las Torres CP.44920	Frutas y hortalizas
114	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	Atanacio Martínez Villalpando	Calle 5 No. 543, Colonia Abastos, C.P: 44530, Guadalajara, Jalisco	Frutas y hortalizas
115	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	El retoño	Calle 5 No.505 Col. Las Torres CP. 44920	Frutas y hortalizas
116	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	Maquina 501	Calle 5 n° 501 col. Abastos, c.p. 44530 Guadalajara, jal.	Frutas y hortalizas
117	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	Frutería Rodríguez	Calle 5 n° 535 col. Abastos, c.p. 44530 Guadalajara, jal.	Frutas y hortalizas
118	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	Aguacates Mexicanos	Calle 5 N° 521 Col. Abastos c.p. 44530 Guadalajara	Frutas y hortalizas
119	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	La maquina 501	Calle 5 No.501 Col. Las Torres CP.44920	Frutas y hortalizas
120	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	Martín Rubio Barbosa	Calle 10 No.17-A	Frutas y hortalizas
121	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	Lopez C. (antes Bodegas Conchita)	Calle 6 No. 648	Frutas y hortalizas
122	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	El Retorno	Calle 5 n° 505 col. Abastos, c.p. 44530 Guadalajara, jal.	Frutas y hortalizas
123	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	Maquina 501	Calle 5 n° 501 col. Abastos, c.p. 44530 Guadalajara, jal.	Frutas y hortalizas

124	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	Guillermo Espinoza (Antes Eugenio González Blanco)	Calle 5 No. 513, Colonia Abastos, C.P.: 44530, Guadalajara, Jalisco	Frutas y hortalizas
125	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	La maquina 501	Calle 5 No.501 Col. Las Torres CP.44920	Frutas y hortalizas
126	Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara	El retoño	Calle 5 No.505 Col. Las Torres CP. 44920	Frutas y hortalizas
127	México: Central de Abasto de Toluca	Soto Hermanos	Central de Abasto de Toluca Nave F Bodega 24	Frutas y hortalizas
128	México: Central de Abasto de Toluca	Casa Martínez	Central de Abasto Nave I Bodega 13	Frutas y hortalizas
129	México: Central de Abasto de Toluca	Hermanos Sereno	Nave H Bodega 51	Frutas y hortalizas
130	México: Central de Abasto de Toluca	Casa Martínez	Central de Abasto Nave I Bodega 13	Frutas y hortalizas
131	México: Central de Abasto de Toluca	Guayabas de Michoacán	Central de Abasto Nave I Bodega 79	Frutas y hortalizas
132	México: Central de Abasto de Toluca	Guayabas Michoacanas	Central De abasto de Toluca Nave H Bodega 23	Frutas y hortalizas
133	México: Central de Abasto de Toluca	Soto Hermanos	Central de Abasto de Toluca Nave F Bodega 24	Frutas y hortalizas
134	México: Central de Abasto de Toluca	Guayaba Ruíz	Central de Abasto de Toluca Nave H Bodega 39	Frutas y hortalizas
135	México: Central de Abasto de Toluca	Tomates Mendieta	Nave H, Bodega 32	Frutas y hortalizas
136	México: Central de Abasto de Toluca	Guayaba Rubio	Central de Abasto de Toluca Nave H Bodega 98	Frutas y hortalizas
137	México: Central de Abasto de Toluca	Guayaba Rubio	Central de Abasto de Toluca Nave H Bodega 98	Frutas y hortalizas
138	México: Central de Abasto de Toluca	Guayabas Jiménez	Central de Abasto Nave I Bodega 63	Frutas y hortalizas
139	México: Central de Abasto de Toluca	Guayaba Ruíz	Central de Abasto de Toluca Nave H Bodega 39	Frutas y hortalizas
140	México: Central de Abasto de Ecatepec	Claudia Tomasa Herrera Salazar	Nave A, bodega 164	Frutas y hortalizas
141	México: Central de Abasto de Ecatepec	La Jarochita	Nave A, bodega 113	Frutas y hortalizas
142	México: Central de Abasto de Ecatepec	Claudia Tomasa Herrera Salazar	Nave A, bodega 164	Frutas y hortalizas
143	México: Central de Abasto de Ecatepec	Cryss	Nave A, bodega 142	Frutas y hortalizas
144	México: Central de Abasto de Ecatepec	La Montañesa	Nave A, bodega 145	Frutas y hortalizas
145	México: Central de Abasto de Ecatepec	La Jarochita	Nave A, bodega 113	Frutas y hortalizas
146	México: Central de Abasto de Ecatepec	Cryss	Nave A, bodega 142	Frutas y hortalizas
147	México: Central de Abasto de Ecatepec	La Montañesa	Nave A, bodega 145	Frutas y hortalizas
148	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Fruteria Reyes	Calle Pepino, Manzana 3, Bodega 23-24, Col. Elias Perez Avalos, CP 58218	Frutas y hortalizas
149	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Agustin Ceja Garcia	Calle Pepino, Manzana 3, Bodega 9, Col. Elias Perez Avalos, CP 58218	Frutas y hortalizas

150	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Gil Lica Luis	Calle Cebolla Manzana 4 Bodega 41 Calle José Manuel Figaredo Col. Elias Pérez Avalos C.p. 58218 Morelia, Mich.,	Frutas y hortalizas
151	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Salomon Monroy Cervantes	Calle Pepino, Manzana 3, Bodega 31, Col. Elias Perez Avalos, CP 58218	Frutas y hortalizas
152	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Fruteria Farias	Calle Uva, Bodega 48, Col. Elias Perez Avalos, CP 58218	Frutas y hortalizas
153	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Alicia Gamiño Lepe	Calle Papaya, Block 1, Bodega 29, Col. Elias Perez Avalos, CP 58218	Frutas y hortalizas
154	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Rafael Nuñez	Calle Papaya, Block 2, Bodega 7, Col. Elías Pérez Avalos, CP. 58218	Frutas y hortalizas
155	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Ruben Ramirez Tones	Calle Papaya, Block 1, Bodega 27, Col. Elias Perez Avalos, CP 58218	Frutas y hortalizas
156	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Modesto Espinoza	Melon, Block 7, Col. Elias Perez Avalos, CP.58218	Frutas y hortalizas
157	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Rigos Fruteria	Calle Papaya, Manzana, Bodega 9, Col. Elias Perez Avalos, CP 58218	Frutas y hortalizas
158	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	J. Trinidad Luna Estrada	Calle Sandía, Manzana 5 Bodega 6 Col. Elías Pérez Avalos C.P. 58218, Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
159	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Javier León Alcaraz.	Calle pepino ,Manzana 2 Bodega#1-B Col: Elias Pérez Avalos.CP: 58210 Morelia Mich.	Frutas y hortalizas
160	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Guayabas de Jesús	Calle Piña, Block 5-A, Bodega 66, Col. Elías Pérez Avalos, C.P. 58218	Frutas y hortalizas
161	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Leandro Cervantes Reyes	Calle Chile, Block 5, Bodega 11, Col. Elias Perez Avalos, CP 58218	Frutas y hortalizas
162	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Fruteria Soto	Calle Piña, Block U, Bodega 32, Col. Elias Perez Avalos, CP 58218	Frutas y hortalizas
163	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Fruteria Alcaraz	Calle Sandia, Blovk 5, Manzana 6, Col. Elias Perez Avalos, CP 58218	Frutas y hortalizas
164	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Prudencio García Calderón	Av. Piña # 53-A, Col. Elías Pérez Avalos, Col. Elías Pérez Avalos, C.P. 58218	Frutas y hortalizas
165	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	José Galván Rojas	Calle Papaya Block I Bodega 30 Ampliación Mercado de Abastos C.P. 58218, Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
166	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Venta Fruta	Calle Piña, Block 5, Bodega 49, Col. Elias Perez Avalos, CP 58218	Frutas y hortalizas
167	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Fruteria Correo	Calle Pepino, Manzana 3, Bodega 7, Col. Elias Perez Avalos, CP 58218	Frutas y hortalizas
168	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	J. Jesús Herrejón Alvarado	Calle Pepino, Manzana 2, Bodega 45, Col. Elias Pérez Avalos, C.P. 58218, Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
169	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Gabriel García Mejía	Calle Pepino, Manzana 2, Bodega # 34, Col. Elias Pérez Avalos, C.P. 58218, Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
170	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Frutas Finas de Temporada	Calle Soledad Gutierrez de Figaredo, Block 6 Bodega No. 350, Col. Elías Perez Avalos C.P. 58218 Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
171	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Frutas Finas Monroy	Calle pepino, Manzana 2, Bodega No. 3, Col. Elias Pérez Avalos, C.P. 58218, Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas

172	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Fidel Zamacona Celio	Calle papaya Block 2 Ampliación Mercado de Abastos Col. Elías Pérez Avalos C.P. 58218, Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
173	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Alfredo Rodríguez Cortés	Calle Pepino Manzana 2, Bodega No. 18, Col. Elías Pérez Avalos, C.P. 58218, Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
174	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Frutería Ortíz Barcenás	Calle Naranja Block 1, Bodega No. 26, 27 Col. Elías Pérez Avalos 58218 Morelia, Mich.,	Frutas y hortalizas
175	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Frutería León	Calle Melón Manzana 2 Bodega No. 1-B Col. Elías Pérez Avalos CP 58218 Morelia Mich.	Frutas y hortalizas
176	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Frutería Grupo Farías	Calle Piña Block 5-A, Bodega No. 48, Col. Elías Pérez Avalos, C.P. 58218, Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
177	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Frutería Grupo Farías	Block 5-A, Bodega 50, Col. Elías Pérez Avalos, C.P. 58218, Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
178	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Gabriel de León Alcaráz	Pepino, Manzana 2, Bodega 1-B, Col. Elías Pérez Avalos, CP. 58218	Frutas y hortalizas
179	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Arturo Sosa Serrato	Calle Pepino, Manzana 2, Bodegas No. 20 y 21, Col. Elías Pérez Avalos, C.P. 58218, Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
180	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Arturo Zavala Reyes	Calle: Piña, Block 5-A, Bodega No. 56-B, Col. Elías Pérez Avalos, C.P. 58218, Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
181	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Frutas de Temporada	Calle Pepino # 20, Manzana 2, Col. Elías Pérez Avalos, C.P. 58218	Frutas y hortalizas
182	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Frutas Finas Purepecha	Calle Jitomate Block 6 Bodega No. 340 Col. Elías Pérez Avalos C.P. 58218 Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
183	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Rodríguez Corona Angel	Calle Soledad Gutierrez de Figaredo, Block 6 Bodega No. 365 Col. Elías Pérez Avalos C.P. 58218 Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
184	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Arreola Gómez Nancy.	Calle Melón, Manzana 1 Bodega No. 11, 12 Col. Elías Pérez Avalos. CP. 58218. Morelia Mich.	Frutas y hortalizas
185	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Arreola León Rigoberto	Calle Papaya Block I Bodega No. 9 Ampliación Central de Abastos Col. Elías Pérez Avalos CP 58218, Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
186	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Frutas Valdanny	Calle Piña Block 5-A Bodega No. 53 Col Elías Pérez Avalos C.P. 58218, Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
187	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Enrique Zamudio Luna	Calle Piña Block 5-A Bodega No. 32 Col: Elías Pérez Avalos. CP. 58218 Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
188	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Gerardo de Jesús Soto	Manzana 5 Bodega 41 Col. Elías Pérez Avalos c.p. 58218 Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
189	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Raúl Reyes Cortés	Manzana 3, Bodega 23 y 24, Col. Elías Pérez Avalos, C.P. 58218, Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas

190	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Frutas Finas de Temporada	Soledad Gutierrez de Figaredo Block 6 Bodega 350 Col. Elias Pérez Avalos C.P. 58218 Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
191	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Reyes Cortes Raúl	Calle cebolla , Manzana 3 Bodega #23 y 24Col: Elias Pérez Avalos CP: 58218 Morelia Mich.	Frutas y hortalizas
192	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Rafael Nuñez	Calle Papaya, Block 2, Bodega 7, Col. Elías Pérez Avalos, CP. 58218	Frutas y hortalizas
193	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	J. Trinidad Luna Estrada	Manzana 5 Bodega 6 Col. Elias Pèrez Avalos c.p. 58218 Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
194	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Frutería Bony	Calle Mandarina, Block 2 Bodega 41 Col. Elias Pérez Avalos C.P. 58218 Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
195	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Pérez Hernández Saul	Calle Papa, Block 4 Bodega 28-B col Elias Perez Avalos C.P. 58218, Morelia, Mich.,	Frutas y hortalizas
196	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Bazán Ayala Froylan	Calle Papa, Block 4 Bodega No. 28-A Col Elias Pérez Avalos c.p. 58218, Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
197	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Nancy Arreola Gómez	Calle Melón Manzana 1, Bodegas 11 y 12, Col. Elias Pérez Avalos C.P. 58218, Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
198	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Fruteria Chito	Calle Piña, Block 2, Bodega 23, Col. Elias Perez Avalos, CP 58218	Frutas y hortalizas
199	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Ma de la Luz Calderón Martínez	Calle Piña Block 5-A, Bodega 53, Col. Elias Pérez Avalos, C.P. 58218, Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
200	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Gabriel García M.	Pepino y Melon, Block 2, Bodega 34,Col. Elias Perez Avalos, CP.58128	Frutas y hortalizas
201	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Fruteria Cabañas	Pepino, Bodega 28, Col. Elias Perez Avalos, CP. 58218	Frutas y hortalizas
202	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Gerardo de Jesús Soto	Manzana 5 Bodega 41 Col. Elias Pèrez Avalos c.p. 58218 Morelia, Mich.	Frutas y hortalizas
203	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Fruteria Nancy	Calle Melon, Manzana 1, Bodega 12, Col. Elias Perez Avalos, CP 58218	Frutas y hortalizas
204	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Moises Maya Reyes	Calle Pepino, Manzana 3, Bodega 34, Col. Elias Perez Avalos, CP 58218	Frutas y hortalizas
205	Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia	Frutas Cortés.	Calle Piña Block 5-A Bodega No. 49 Col: Elias Perez Avalos CP: 58218, Morelia Mich.	Frutas y hortalizas
206	Nayarit: Mercado de abasto Adolfo López Mateos de Tepic	Frutas y Legumbres Frescas	Calle Construcción Bodega 21, 22	Frutas y hortalizas
207	Nayarit: Mercado de abasto Adolfo López Mateos de Tepic	Fruteria Robles	Calle Construcción Bodega 1, 2 y 3	Frutas y hortalizas
208	Nayarit: Nayarabastos de Tepic	ServiGranda	Tetewa Bodega C 11	Frutas y hortalizas
209	Nuevo León: Mercado de Abasto "Estrella" de San Nicolás de los Garza	Daniel Peña González	Ave.Los Angeles No.1000 int.79-A Col Garza Cantú C.P.66480 San Nicolás de los Garza	Frutas y hortalizas

210	Nuevo León: Mercado de Abasto "Estrella" de San Nicolás de los Garza	Mediar Internacional S.A. de C.V.	Ave.Los Angeles No.1000 int.71-73 Col Garza Cantú C.P.66480 San Nicolás de los Garza	Frutas y hortalizas
211	Nuevo León: Mercado de Abasto "Estrella" de San Nicolás de los Garza	Frutas Finas Montes	Ave.Los Angeles No.1000 int.105 Col.Garza Cantú C.P.66480 San Nicolás de los Garza	Frutas y hortalizas
212	Nuevo León: Mercado de Abasto "Estrella" de San Nicolás de los Garza	Gustavo Hernández Longoria	Ave.Los Angeles No.1000 int.95 Col.Garza Cantú C.P.66480 San Nicolás de los Garza	Frutas y hortalizas
213	Nuevo León: Mercado de Abasto Estrella de San Nicolás de los Garza	Rogelio Guerra Márquez	Ave.Los Angeles No.1000, Int.192 , Col.Mercado de Abastos Estrella, C.P.66480	Frutas y hortalizas
214	Nuevo León: Mercado de Abastos Estrella	Frutas Selectas de Laureles	Ave. Los Ángeles No. 1000 Int. 24-A Col. Mercado de Abastos Estrella C.P. 66480, San Nicolás de los Garza, Nuevo León	Frutas y hortalizas
215	Nuevo León: Mercado de Abasto Estrella de San Nicolás de los Garza	Mercali Guerrero	Ave. Los Angeles No.1000 Int.97, Col.Mercado de Abastos Estrella, C.P.66480	Frutas y hortalizas
216	Nuevo León: Mercado de Abastos Estrella	Eulalio Solís Hernandez	Ave. Los Ángeles No. 1000 Int. 185-A Col. Mercado de Abastos Estrella C.P. 66480, San Nicolás de los Garza, Nuevo León	Frutas y hortalizas
217	Nuevo León: Mercado de Abasto "Estrella" de San Nicolás de los Garza	Daniel Peña González	Ave.Los Angeles No.1000 int.79-A Col Garza Cantú C.P.66480 San Nicolás de los Garza	Frutas y hortalizas
218	Nuevo León: Mercado de Abasto "Estrella" de San Nicolás de los Garza	Mediar Internacional S.A. de C.V.	Ave.Los Angeles No.1000 int.71-73 Col Garza Cantú C.P.66480 San Nicolás de los Garza	Frutas y hortalizas
219	Nuevo León: Mercado de Abasto "Estrella" de San Nicolás de los Garza	Frutas Finas Montes	Ave.Los Angeles No.1000 int.105 Col.Garza Cantú C.P.66480 San Nicolás de los Garza	Frutas y hortalizas
220	Nuevo León: Mercado de Abasto "Estrella" de San Nicolás de los Garza	De Leon Frutas	Ave. Los Angeles #1000 int. 1-A, Col. Garza Cantu c.p. 66480, San Nicolas de los Garza.	Frutas y hortalizas
221	Nuevo León: Mercado de Abasto "Estrella" de San Nicolás de los Garza	Gerardo Máximo Cavazos Rodríguez	Ave.Los Angeles No.1000 int.76 Col Garza Cantú C.P.66480 San Nicolás de los Garza	Frutas y hortalizas
222	Nuevo León: Mercado de Abasto "Estrella" de San Nicolás de los Garza	Gustavo Hernández Longoria	Ave.Los Angeles No.1000 int.95 Col.Garza Cantú C.P.66480 San Nicolás de los Garza	Frutas y hortalizas
223	Nuevo León: Mercado de Abasto "Estrella" de San Nicolás de los Garza	Frutas MR.	Ave. Los Angeles No. 1000 int. 183, col. Garza Cantú, C.P. 66480, San Nicolás de los Garza.	Frutas y hortalizas
224	Nuevo León: Mercado de Abasto Estrella de San Nicolás de los Garza	Hector Tiscareño Arroyo	Ave. Los Angeles No.1000 Int. 35 Col.Mercado de Abastos Estrella, C.P.66480	Frutas y hortalizas
225	Nuevo León: Mercado de Abasto Estrella de San Nicolás de los Garza	Grupo Michoacán	Ave. Los Angeles No. 1000 Int.24-B Col. Mercado de Abastos Estrella, C. P. 66480	Frutas y hortalizas
226	Nuevo León: Mercado de Abasto "Estrella" de San Nicolás de los Garza	Frutas MR.	Ave. Los Angeles No. 1000 int. 183, col. Garza Cantú, C.P. 66480, San Nicolás de los Garza.	Frutas y hortalizas

227	Nuevo León: Mercado de Abastos Estrella	Hector Tiscareño Arroyo	Ave. Los Ángeles No. 1000 Int. 35 Col. Mercado de Abastos Estrella C.P. 66480, San Nicolás de los Garza, Nuevo León	Frutas y hortalizas
228	Nuevo León: Mercado de Abasto Estrella de San Nicolás de los Garza	Maria de los Angeles Sixto Resendiz	Ave.Los Angeles No.1000, Int.24-B , Col. Mercado de Abastos Estrella, C.P.66480	Frutas y hortalizas
229	Nuevo León: Mercado de Abastos Estrella	Gerardo M. Cavazos Rodríguez	Ave. Los Ángeles No. 1000 Int. 76 Col. Mercado de Abastos Estrella C.P. 66480, San Nicolás de los Garza, Nuevo León	Frutas y hortalizas
230	Nuevo León: Mercado de Abasto "Estrella" de San Nicolás de los Garza	Gerardo Máximo Cavazos Rodríguez	Ave.Los Angeles No.1000 int.76 Col Garza Cantú C.P.66480 San Nicolás de los Garza	Frutas y hortalizas
231	Oaxaca: Módulo de Abasto de Oaxaca	Julieta (C. Sandra Ivon García Arango)	Nave 2 Bodegas 12 y 13, Central de Abasto Margarita Maza C.P. 68000, centro, Oax.	Frutas y hortalizas
232	Oaxaca: Módulo de Abasto de Oaxaca	Bodega Carreón	Nave 2 Bodega 11-Norte y Bodega 11 Sur, Central de Abasto Margarita Maza C.P. 68000, centro, Oax.	Frutas y hortalizas
233	Oaxaca: Módulo de Abasto de Oaxaca	Bara S.A	Nave 6 Local 60 y 61 Mercado de Abastos	Frutas y hortalizas
234	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Fajardo Juan José	Bodega 36 2a. Secc. Perecederos La Herradura	Frutas y hortalizas
235	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Frutería Castillo	Bodega 17 Nave C	Frutas y hortalizas
236	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Ortiz Flores Benjamin	Bodega 24 Nave F	Frutas y hortalizas
237	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Delgado Vicente J. Guillermo	Bodega 54 Nave B	Frutas y hortalizas
238	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Productos Perecederos Ambulantes	Bodega 23 2a. Secc. Perecederos	Frutas y hortalizas
239	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Frutería Castillo	Bodega 17 Nave C	Frutas y hortalizas
240	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Juárez Juárez Salvador	Bodega 47 Nave C	Frutas y hortalizas
241	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Juárez Juárez Salvador	Bodega 47 Nave C	Frutas y hortalizas
242	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Romero Huitztl Adán	Bodegas 16 y 17 Nave G	Frutas y hortalizas
243	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Fajardo Juan José	Bodega 36 2a. Secc. Perecederos La Herradura	Frutas y hortalizas
244	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Delgado Vicente J. Guillermo	Bodega 54 Nave B	Frutas y hortalizas
245	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Ortiz Flores Benjamin	Bodega 24 Nave F	Frutas y hortalizas
246	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Mi Cielito	Bodega 8 Nave D	Frutas y hortalizas
247	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Mi Cielito	Bodega 8 Nave D	Frutas y hortalizas
248	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Titla Galicia Aurora	Bodega 35 Nave B	Frutas y hortalizas
249	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Amaro Cesar Hermanos	Bodega 19 Nave C	Frutas y hortalizas

250	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Hernández Isabel	Bodega 68 Segunda Sección de Perecederos La Herradura	Frutas y hortalizas
251	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Centro Abastecedor	Bodegas 48 Nave D	Frutas y hortalizas
252	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Productos Perecederos Ambulantes	Bodega 23 2a. Secc. Perecederos	Frutas y hortalizas
253	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Casa Linares	Bodega 27 Nave D	Frutas y hortalizas
254	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Mi Cielito	Bodega 44 Nave C	Frutas y hortalizas
255	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Tapía Jorge	Bodega 6 Nave G	Frutas y hortalizas
256	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Titla Galicia Aurora	Bodega 25 Segunda Sección de Perecederos La Herradura	Frutas y hortalizas
257	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Frutas Delvi	Bodega 14 Nave F	Frutas y hortalizas
258	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Amaro Cesar Hermanos	Bodega 19 Nave C	Frutas y hortalizas
259	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Frutas Vergel	Bodega 31 Nave D	Frutas y hortalizas
260	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Hernández Isabel	Bodega 68 Segunda Sección de Perecederos La Herradura	Frutas y hortalizas
261	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Centro Abastecedor	Bodegas 48 Nave D	Frutas y hortalizas
262	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Mi Cielito	Bodega 44 Nave C	Frutas y hortalizas
263	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Tapía Jorge	Bodega 6 Nave G	Frutas y hortalizas
264	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Titla Galicia Aurora	Bodega 25 Segunda Sección de Perecederos La Herradura	Frutas y hortalizas
265	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Casa Linares	Bodega 27 Nave D	Frutas y hortalizas
266	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Frutas Vergel	Bodega 31 Nave D	Frutas y hortalizas
267	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Rodríguez Martha	Bodega 53 2a. Secc. Perecederos	Frutas y hortalizas
268	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Juárez Juárez Salvador	Bodega 47 Nave C	Frutas y hortalizas
269	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Juárez Juárez Salvador	Bodega 47 Nave C	Frutas y hortalizas
270	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Frutas Delvi	Bodega 14 Nave F	Frutas y hortalizas
271	Puebla: Central de Abasto de Puebla	Rodríguez Martha	Bodega 53 2a. Secc. Perecederos	Frutas y hortalizas
272	Querétaro: Mercado de Abasto de Querétaro	Frutería Esparza	Nave G Local -16 Col. Plazas del Sol, C.P. 76090 Querétaro, Qro.	Frutas y hortalizas
273	Querétaro: Mercado de Abasto de Querétaro	Monte Grande	Plaza de la Corregidora s/n nave I-1 Local 1. Plazas del Sol 3a Sección	Frutas y hortalizas
274	Querétaro: Mercado de Abasto de Querétaro	Frutería Aguascalientes	Nave J Local 1	Frutas y hortalizas
275	Querétaro: Mercado de Abasto de Querétaro	Central Tomatera	Plaza de la Corregidora Nave A Local-2 Col. Plazas del Sol, C.P. 76090 Querétaro, Qro.	Frutas y hortalizas
276	Querétaro: Mercado de Abasto de Querétaro	La Central	Plaza de la Corregidora s/n Nave B Local 12 Plazas del Sol 3a Sección	Frutas y hortalizas

277	Quintana Roo: Módulo de Abasto de Cancún	King Frutas,SA de CV	Carretera- Cancún Aeropuerto km. 17, Mpio. Benito Juárez; Bodegas No. 17 y 18	Frutas y hortalizas
278	Sonora: Mercado de Abasto "Olímpico" de Hermosillo	Fruteria Selene	Bodega 85	Frutas y hortalizas
279	Sonora: Mercado de Abasto "Olímpico" de Hermosillo	Fruteria Selene	Bodega 85	Frutas y hortalizas
280	Veracruz: Central de Abasto Sur de las Huastecas, Poza Rica	Rodrigo Chavez Rosas	Módulo 1, Bodegas 43 y 45	Frutas y hortalizas
281	Veracruz: Central de Abasto Sur de las Huastecas, Poza Rica	Margarito Claudio Baltazar	Módulo 2, Bodega 10	Frutas y hortalizas
282	Veracruz: Central de Abasto Sur de las Huastecas, Poza Rica	Jesús Chávez Rosas	Módulo 1, Bodega 33	Frutas y hortalizas
283	Zacatecas: Mercado de Abasto de Zacatecas	Frutas y Legumbres Zepeda	Sección 1 Bodega 02 Mercado de Abastos de Zacatecas Col. Mecánicos C.P. 98057, Zacatecas, Zac.	Frutas y hortalizas

ANEXO 3. Ruta Calvillo Aguascalientes – Mc Allen

Nombre	Edo.	Carretera	Long. (km)	Tiempo (Hrs)	Caseta o puente	Camión 5 ejes
Calvillo - Viborillas	Ags	Mex 070	4.000	00:03		
Viborillas - San Felipe	Ags	Mex 070	32.000	00:24		
San Felipe - Aguascalientes	Ags	Zon Urbana	8.000	00:12		
Aguascalientes - Peñuelas	Ags	Mex 045	18.000	00:10		
Peñuelas - Entronque Las Pilas	Jal	Mex 045D	9.000	00:05		
Entronque Las Pilas - Entronque Encarnación	Jal	Mex 045D	13.570	00:07		
Entronque Encarnación - Entronque San José	Jal	Mex 045D	28.280	00:15	Encarnación	166.00
Entronque San José - Entronque San Francisco del Rincón	Gto	Mex 045D	43.000	00:23	León	166.00
Libramiento de León (Ent. S. Francisco - Ent. Cuerámaro)	Gto	Mex 045D	7.000	00:03		
Libramiento de León (Ent. Cuerámaro - Ent. León)	Gto	Mex 045D	11.940	00:06		
Entronque León - Entronque Guanajuato	Gto	Mex 045	27.000	00:16		
Entronque Guanajuato - El Espejo	Gto	Mex 045	11.000	00:06		
El Espejo - El Copalillo	Gto	Mex 045	20.000	00:12		
El Copalillo - Entronque Silao	Gto	Mex 045	10.000	00:06		
Entronque Silao - Entronque Celaya	Gto	Mex 045D	50.750	00:27	Salamanca	215.00
Entronque Celaya - Entronque Villa del Pueblito	Qro	Mex 045D	44.500	00:24	Querétaro	215.00
Qro. (Ent Villa del Pueblito) - Qro. (Ent Blvd. B. Quintana)	Qro	Zon Urbana	5.000	00:03		
Querétaro (Ent. Blvd. B. Quintana) - El Colorado	Qro	Mex 057D	15.000	00:08		
El Colorado - Pedro Escobedo	Qro	Mex 057D	10.000	00:05		

Pedro Escobedo - La Estancia	Qro	Mex 057D	10.000	00:05		
La Estancia - San Juan del Río	Qro	Mex 057D	13.000	00:07		
San Juan del Río - Palmillas	Qro	Mex 057D	7.000	00:03		
Palmillas - Tepeji del Río	Hgo	Mex 057D	81.000	00:44	Palmillas	244.00
SubTotal			479.04			1,006.00
Tepeji del Río - Palmillas	Qro	Mex 057D	81.000	00:44	Palmillas	244.00
Palmillas - San Juan del Río	Qro	Mex 057D	7.000	00:03		
San Juan del Río - La Estancia	Qro	Mex 057D	13.000	00:07		
La Estancia - Pedro Escobedo	Qro	Mex 057D	10.000	00:05		
Pedro Escobedo - El Colorado	Qro	Mex 057D	10.000	00:05		
Libramiento de Querétaro (El Colorado - Buena Vista)	Qro	Mex 057D	37.500	00:20	Chichimequillas	61.00
Buenavista - Entronque S. J. Iturbide	Gto	Mex 057	19.000	00:11		
Entronque S. J. Iturbide - Puerto Blanco	Gto	Mex 057	14.000	00:08		
Pto. Blanco - Entronque San Luis de la Paz	Gto	Mex 057	25.000	00:15		
Entronque San Luis de la Paz - Santa María del Río	SLP	Mex 057	68.000	00:40		
Santa María del Río - Cerro Gordo	SLP	Mex 057	21.000	00:12		
Cerro Gordo - Libramiento de SLP (Ent. La Pila)	SLP	Mex 057	7.000	00:04		
Libramiento de San Luis Potosí	SLP	Mex 057D	33.760	00:18	San Nicolás de los Jassos	105.00
Libramiento SLP (Ent. San Elías) - Ent. Villa de Arista	SLP	Mex 057	33.000	00:19		
Ent. Villa de Arista - Ent. San Isidro	SLP	Mex 057	6.000	00:03		
Entronque San Isidro - Huizache	SLP	Mex 057	42.000	00:25		
Huizache - Gómez Farías	SLP	Mex 057	67.000	00:40		
Gómez Farías - Ent. Matehuala	SLP	Mex 057	13.000	00:07		
Libramiento de Matehuala	SLP	Mex 057D	14.200	00:07	Matehuala	58.00
Ent. Matehuala II - Entronque San Roberto	NL	Mex 057	118.000	01:10		
Entronque San Roberto - Puerto México	NL	Mex 057	79.000	00:47		
Puerto México - Entronque La Carbonera	Coah	Mex 057D	32.000	00:17	Pto. México/Huachichil	153.00
Libramiento de Saltillo	Coah	Mex 057D	21.000	00:11	Ojo Caliente	
Ojo Caliente - Entronque Santa Catarina	NL	Mex 040	33.000	00:19		
Lib. Monterrey (Ent. Santa Catarina - Ent. Autódromo)	NL	N. L. s/n	31.000	00:16	Lincoln	522.00
Lib. Monterrey (Ent. Autódromo - Ent. Villa Juárez)	NL	N. L. s/n	23.000	00:12	Apodaca	406.00
Entronque Villa Juárez - Entronque Cadereyta	NL	N. L. s/n	10.000	00:05		
Entronque Cadereyta - La Sierrita	NL	Mex 040D	132.015	01:12	General Bravo	354.00
La Sierrita - Reynosa	Tams	Mex 040	49.000	00:29		
Reynosa - Puente Reynosa (McAllen)	Tams	Zona Urb.	2.000	00:03	Reynosa	43.00
SubTotal			1051.48			1,946.00
Totales			1530.52			2,952.00

ANEXO 4. Ruta Jungapep Michoacán – Mc Allen.

Nombre	Edo.	Carretera	Long (km)	Tiempo (Hrs)	Caseta o puente	Camión 5 ejes
Jungapeo - Entronque Jungapeo	Mich	Mch s/n	10.000	00:09		
Entronque Jungapeo - El Malacate	Mich	Mex 015	8.000	00:07		
El Malacate - Tuxpan	Mich	Mex 015	3.000	00:03		
Tuxpan - Entronque Cd. Hidalgo 1	Mich	Mex 015	15.000	00:12		
Entronque Cd. Hidalgo 1 - Irimbo	Mich	Mch s/n	6.000	00:06		
Irimbo - Maravatío	Mich	Mch s/n	22.000	00:18		
Maravatío - Entronque Maravatío	Mich	Mex 126	2.000	00:01		
Entronque Maravatío - Entronque Tlalpujahua	Mich	Mex 126D	31.000	00:16	Contepec	106.00
Entronque Tlalpujahua - Entronque Temascalcingo	Mex	Mex 126D	16.000	00:08		
Ent. Temascalcingo - Ent. Atlacomulco	Mex	Mex 126D	15.000	00:08	San Juanico	106.00
Ent. Atlacomulco - Tierras Blancas	Mex	Mex 055	7.000	00:06		
Tierras Blancas - Ent. Acambay	Mex	Mex 055	8.000	00:06		
Ent. Acambay - Acambay	Mex	Mex 055	3.000	00:02		
Acambay - Jilotepec	Mex	Mex 011	43.000	00:36		
Jilotepec - Ojo de Agua	Hgo	Mex 011	15.000	00:11		
Ojo de Agua - Tepeji del Río	Hgo	Mex 057D	15.000	00:08		
SubTotal			219.000			212.00
Tepeji del Río - Palmillas	Qro	Mex 057D	81.000	00:44	Palmillas	244.00
Palmillas - San Juan del Río	Qro	Mex 057D	7.000	00:03		
San Juan del Río - La Estancia	Qro	Mex 057D	13.000	00:07		
La Estancia - Pedro Escobedo	Qro	Mex 057D	10.000	00:05		
Pedro Escobedo - El Colorado	Qro	Mex 057D	10.000	00:05		
Libramiento de Querétaro (El Colorado - Buena Vista)	Qro	Mex 057D	37.500	00:20	Chichimequillas	61.00
Buenavista - Entronque S. J. Iturbide	Gto	Mex 057	19.000	00:11		
Entronque S. J. Iturbide - Puerto Blanco	Gto	Mex 057	14.000	00:08		
Pto. Blanco - Entronque San Luis de la Paz	Gto	Mex 057	25.000	00:15		
Entronque San Luis de la Paz - Santa María del Río	SLP	Mex 057	68.000	00:40		
Santa María del Río - Cerro Gordo	SLP	Mex 057	21.000	00:12		
Cerro Gordo - Libramiento de SLP (Ent. La Pila)	SLP	Mex 057	7.000	00:04		
Libramiento de San Luis Potosí	SLP	Mex 057D	33.760	00:18	San Nicolás de los Jassos	105.00
Libramiento SLP (Ent. San Elías) - Ent. Villa de Arista	SLP	Mex 057	33.000	00:19		
Ent. Villa de Arista - Ent. San Isidro	SLP	Mex 057	6.000	00:03		
Entronque San Isidro - Huizache	SLP	Mex 057	42.000	00:25		
Huizache - Gómez Farías	SLP	Mex 057	67.000	00:40		
Gómez Farías - Ent. Matehuala	SLP	Mex 057	13.000	00:07		

Libramiento de Matehuala	SLP	Mex 057D	14.200	00:07	Matehuala	58.00
Ent. Matehuala II - Entronque San Roberto	NL	Mex 057	118.000	01:10		
Entronque San Roberto - Puerto México	NL	Mex 057	79.000	00:47		
Puerto México - Entronque La Carbonera	Coah	Mex 057D	32.000	00:17	Pto. México/Huachichil	153.00
Libramiento de Saltillo	Coah	Mex 057D	21.000	00:11	Ojo Caliente	-
Ojo Caliente - Entronque Santa Catarina	NL	Mex 040	33.000	00:19		
Lib. Monterrey (Ent. Santa Catarina - Ent. Autódromo)	NL	N. L. s/n	31.000	00:16	Lincoln	522.00
Lib. Monterrey (Ent. Autódromo - Ent. Villa Juárez)	NL	N. L. s/n	23.000	00:12	Apodaca	406.00
Entronque Villa Juárez - Entronque Cadereyta	NL	N. L. s/n	10.000	00:05		
Entronque Cadereyta - La Sierrita	NL	Mex 040D	132.015	01:12	General Bravo	354.00
La Sierrita - Reynosa	Tams	Mex 040	49.000	00:29		
Reynosa - Puente Reynosa (McAllen)	Tams	Zona Urbana	2.000	00:03	Reynosa	43.00
SubTotal			1051.48			1,946.00
Totales			1270.48	11:31		2,158.00

ANEXO 5. Ruta Zitácuaro Michoacán – Mc Allen

Nombre	Edo.	Carretera	Long. (km)	Tiempo (Hrs)	Caseta o puente	Camión 5 ejes
Zitácuaro - Entronque Valle de Bravo	Mex	Mex 015	41.000	00:35		
Entronque Valle de Bravo - Jesús María	Mex	Mex 015	8.000	00:06		
Jesús María - Toluca	Mex	Mex 015	48.000	00:41		
Toluca - Lerma	Mex	Zona Urbana	14.000	00:13		
Lerma - La Marquesa	Mex	Mex 015	19.000	00:11		
La Marquesa - Huixquilucan	Mex	EMex s/n	8.000	00:06		
Huixquilucan - Chichicaspá	Mex	EMex s/n	12.000	00:09		
Chichicaspá - Chamapa	Mex	Mex 134	4.000	00:03		
Chamapa - Ent. Cuautitlán	Mex	Zona Urbana	27.345	00:14	Lechería/Chamapa	93
Ent. Cuautitlán - Lechería	Mex	Zona Urbana	2.000	00:01		
Lechería - Entronque Tepotzotlán	Mex	Mex 057D	11.000	00:08		
Entronque Tepotzotlán - Tepeji del Río	Hgo	Mex 057D	26.000	00:14	Tepotzotlán	261
SubTotal			220.35	02:45		354
Tepeji del Río - Palmillas	Qro	Mex 057D	81.000	00:44	Palmillas	244
Palmillas - San Juan del Río	Qro	Mex 057D	7.000	00:03		
San Juan del Río - La Estancia	Qro	Mex 057D	13.000	00:07		
La Estancia - Pedro Escobedo	Qro	Mex 057D	10.000	00:05		

Pedro Escobedo - El Colorado	Qro	Mex 057D	10.000	00:05		
Libramiento de Querétaro (El Colorado - Buena Vista)	Qro	Mex 057D	37.500	00:20	Chichimequillas	61
Buenavista - Entronque S. J. Iturbide	Gto	Mex 057	19.000	00:11		
Entronque S. J. Iturbide - Puerto Blanco	Gto	Mex 057	14.000	00:08		
Pto. Blanco - Entronque San Luis de la Paz	Gto	Mex 057	25.000	00:15		
Entronque San Luis de la Paz - Santa María del Río	SLP	Mex 057	68.000	00:40		
Santa María del Río - Cerro Gordo	SLP	Mex 057	21.000	00:12		
Cerro Gordo - Libramiento de SLP (Ent. La Pila)	SLP	Mex 057	7.000	00:04		
Libramiento de San Luis Potosí	SLP	Mex 057D	33.760	00:18	San Nicolás de los Jassos	105
Libramiento SLP (Ent. San Elías) - Ent. Villa de Arista	SLP	Mex 057	33.000	00:19		
Ent. Villa de Arista - Ent. San Isidro	SLP	Mex 057	6.000	00:03		
Entronque San Isidro - Huizache	SLP	Mex 057	42.000	00:25		
Huizache - Gómez Farías	SLP	Mex 057	67.000	00:40		
Gómez Farías - Ent. Matehuala	SLP	Mex 057	13.000	00:07		
Libramiento de Matehuala	SLP	Mex 057D	14.200	00:07	Matehuala	58
Ent. Matehuala II - Entronque San Roberto	NL	Mex 057	118.000	01:10		
Entronque San Roberto - Puerto México	NL	Mex 057	79.000	00:47		
Puerto México - Entronque La Carbonera	Coah	Mex 057D	32.000	00:17	Pto. México/ Huachichil	153
Libramiento de Saltillo	Coah	Mex 057D	21.000	00:11	Ojo Caliente	0
Ojo Caliente - Entronque Santa Catarina	NL	Mex 040	33.000	00:19		
Lib. Monterrey (Ent. Santa Catarina - Ent. Autódromo)	NL	N. L. s/n	31.000	00:16	Lincoln	522
Lib. Monterrey (Ent. Autódromo - Ent. Villa Juárez)	NL	N. L. s/n	23.000	00:12	Apodaca	406
Entronque Villa Juárez - Entronque Cadereyta	NL	N. L. s/n	10.000	00:05		
Entronque Cadereyta - La Sierrita	NL	Mex 040D	132.01	01:12	General Bravo	354
La Sierrita - Reynosa	Tams	Mex 040	49.000	00:29		
Reynosa - Puente Reynosa (McAllen)	Tams	Zona Urbana	2.000	00:03	Reynosa	43
SubTotal			1051.48	10:07		1,946
Totales			1271.82	12:53		2,300

ANEXO 6. Ruta Calvillo Aguascalientes – Frontera Nuevo Laredo.

Nombre	Edo.	Carretera	Long. (km)	Tiempo (Hrs)	Caseta o puente	Camión 5 ejes
Calvillo - Viborillas	Ags	Mex 070	4.000	00:03		
Viborillas - San Felipe	Ags	Mex 070	32.000	00:24		
San Felipe - Aguascalientes	Ags	Zona Urbana	8.000	00:12		
Aguascalientes - Peñuelas	Ags	Mex 045	18.000	00:10		
Peñuelas - Entronque Las Pilas	Jal	Mex 045D	9.000	00:05		
Entronque Las Pilas - Entronque Encarnación	Jal	Mex 045D	13.570	00:07		
Entronque Encarnación - Entronque San José	Jal	Mex 045D	28.280	00:15	Encarnación	166.00
Entronque San José - Entronque San Francisco del Rincón	Gto	Mex 045D	43.000	00:23	León	166.00
Libramiento de León (Ent. S. Francisco - Ent. Cuerámara)	Gto	Mex 045D	7.000	00:03		
Libramiento de León (Ent. Cuerámara - Ent. León)	Gto	Mex 045D	11.940	00:06		
Entronque León - Entronque Guanajuato	Gto	Mex 045	27.00	00:16		
Entronque Guanajuato - El Espejo	Gto	Mex 045	11.00	00:06		
El Espejo - El Copalillo	Gto	Mex 045	20.00	00:12		
El Copalillo - Entronque Silao	Gto	Mex 045	10.00	00:06		
Entronque Silao - Entronque Celaya	Gto	Mex 045D	50.75	00:27	Salamanca	215.00
Entronque Celaya - Entronque Villa del Pueblito	Qro	Mex 045D	44.500	00:24	Querétaro	215.00
Qro. (Ent Villa del Pueblito) - Qro. (Ent Blvd. B. Quintana)	Qro	Zona Urbana	5.000	00:03		
Querétaro (Ent. Blvd. B. Quintana) - El Colorado	Qro	Mex 057D	15.000	00:08		
El Colorado - Pedro Escobedo	Qro	Mex 057D	10.00	00:05		
Pedro Escobedo - La Estancia	Qro	Mex 057D	10.00	00:05		
La Estancia - San Juan del Río	Qro	Mex 057D	13.00	00:07		
San Juan del Río - Palmillas	Qro	Mex 057D	7.000	00:03		
Palmillas - Tepeji del Río	Hgo	Mex 057D	81.00	00:44	Palmillas	244.00
SubTotal			479.04			1,006.00
Tepeji del Río - Palmillas	Qro	Mex 057D	81.00	00:44	Palmillas	244.00
Palmillas - San Juan del Río	Qro	Mex 057D	7.000	00:03		
San Juan del Río - La Estancia	Qro	Mex 057D	13.00	00:07		
La Estancia - Pedro Escobedo	Qro	Mex 057D	10.00	00:05		
Pedro Escobedo - El Colorado	Qro	Mex 057D	10.00	00:05		
Libramiento de Querétaro (El Colorado - Buena Vista)	Qro	Mex 057D	37.500	00:20	Chichimequillas	61.00
Buenavista - Entronque S. J. Iturbide	Gto	Mex 057	19.000	00:11		
Entronque S. J. Iturbide - Puerto Blanco	Gto	Mex 057	14.000	00:08		
Pto. Blanco - Entronque San Luis de la Paz	Gto	Mex 057	25.000	00:15		
Entronque San Luis de la Paz - Santa María del Río	SLP	Mex 057	68.000	00:40		
Santa María del Río - Cerro Gordo	SLP	Mex 057	21.000	00:12		

Cerro Gordo - Libramiento de SLP (Ent. La Pila)	SLP	Mex 057	7.000	00:04		
Libramiento de San Luis Potosí	SLP	Mex 057D	33.760	00:18	San Nicolás de los Jassos	105.00
Libramiento SLP (Ent. San Elías) - Ent. Villa de Arista	SLP	Mex 057	33.000	00:19		
Ent. Villa de Arista - Ent. San Isidro	SLP	Mex 057	6.000	00:03		
Entronque San Isidro - Huizache	SLP	Mex 057	42.00	00:25		
Huizache - Gómez Farías	SLP	Mex 057	67.00	00:40		
Gómez Farías - Ent. Matehuala	SLP	Mex 057	13.00	00:07		
Libramiento de Matehuala	SLP	Mex 057D	14.20	00:07	Matehuala	58.00
Ent. Matehuala II - Entronque San Roberto	NL	Mex 057	118.00	01:10		
Entronque San Roberto - Puerto México	NL	Mex 057	79.00	00:47		
Puerto México - Entronque La Carbonera	Coah	Mex 057D	32.000	00:17	Pto. México/ Huachichil	153.00
Libramiento de Saltillo	Coah	Mex 057D	21.00	00:11	Ojo Caliente	
Ojo Caliente - Entronque Santa Catarina	NL	Mex 040	33.00	00:19		
Lib. Monterrey (Ent. Santa Catarina - Ent. Autódromo)	NL	N. L. s/n	31.00	00:16	Lincoln	522.00
Entronque Autódromo - Entronque Aeropuerto	NL	Mex 085	15.000	00:09		
Mty. (Ent. Aeropuerto) - La Gloria	NL	Mex 085D	123.1	01:06	Sabinas	335.00
La Gloria - Entronque Nuevo Laredo	Tams	Mex 085	47.00	00:28		
Entronque Nuevo Laredo - Nuevo Laredo	Tams	Mex 085	23.00	00:13		
Nuevo Laredo - Puente Nuevo Laredo III (Laredo)	Tams	Zona Urbana	5.000	00:07	Nuevo Laredo III	115.00
SubTotal			1048.5			1,593.00
Totales			1527.6			2,599.00

ANEXO 7. Ruta Jungapeo Michoacán – Frontera Nuevo Laredo.

Nombre	Edo.	Carretera	Long. (km)	Tiempo (Hrs)	Caseta o puente	Camión 5 ejes
Jungapeo - Entronque Jungapeo	Mich	Mch s/n	10.000	00:09		
Entronque Jungapeo - El Malacate	Mich	Mex 015	8.000	00:07		
El Malacate - Tuxpan	Mich	Mex 015	3.000	00:03		
Tuxpan - Entronque Cd. Hidalgo 1	Mich	Mex 015	15.000	00:12		
Entronque Cd. Hidalgo 1 - Irimbo	Mich	Mch s/n	6.000	00:06		
Irimbo - Maravatío	Mich	Mch s/n	22.000	00:18		
Maravatío - Entronque Maravatío	Mich	Mex 126	2.000	00:01		
Entronque Maravatío - Entronque Tlalpujahua	Mich	Mex 126D	31.000	00:16	Contepec	106.00
Entronque Tlalpujahua - Entronque Temascalcingo	Mex	Mex 126D	16.000	00:08		
Ent. Temascalcingo - Ent. Atlacomulco	Mex	Mex 126D	15.000	00:08	San Juanico	106.00
Ent. Atlacomulco - Tierras Blancas	Mex	Mex 055	7.000	00:06		
Tierras Blancas - Ent. Acambay	Mex	Mex 055	8.000	00:06		
Ent. Acambay - Acambay	Mex	Mex 055	3.000	00:02		
Acambay - Jilotepec	Mex	EMex 011	43.000	00:36		
Jilotepec - Ojo de Agua	Hgo	EMex 011	15.000	00:11		
Ojo de Agua - Tepeji del Río	Hgo	Mex 057D	15.000	00:08		
SubTotal			219			212.00
Tepeji del Río - Palmillas	Qro	Mex 057D	81.000	00:44	Palmillas	244.00
Palmillas - San Juan del Río	Qro	Mex 057D	7.000	00:03		
San Juan del Río - La Estancia	Qro	Mex 057D	13.000	00:07		
La Estancia - Pedro Escobedo	Qro	Mex 057D	10.000	00:05		
Pedro Escobedo - El Colorado	Qro	Mex 057D	10.000	00:05		
Libramiento de Querétaro (El Colorado - Buena Vista)	Qro	Mex 057D	37.500	00:20	Chichimequillas	61.00
Buenavista - Entronque S. J. Iturbide	Gto	Mex 057	19.000	00:11		
Entronque S. J. Iturbide - Puerto Blanco	Gto	Mex 057	14.000	00:08		
Pto. Blanco - Entronque San Luis de la Paz	Gto	Mex 057	25.000	00:15		
Entronque San Luis de la Paz - Santa María del Río	SLP	Mex 057	68.000	00:40		
Santa María del Río - Cerro Gordo	SLP	Mex 057	21.000	00:12		
Cerro Gordo - Libramiento de SLP (Ent. La Pila)	SLP	Mex 057	7.000	00:04		
Libramiento de San Luis Potosí	SLP	Mex 057D	33.760	00:18	San Nicolás de los Jassos	105.00
Libramiento SLP (Ent. San Elías) - Ent. Villa de Arista	SLP	Mex 057	33.000	00:19		
Ent. Villa de Arista - Ent. San Isidro	SLP	Mex 057	6.000	00:03		
Entronque San Isidro - Huizache	SLP	Mex 057	42.000	00:25		
Huizache - Gómez Farías	SLP	Mex 057	67.000	00:40		

Gómez Farías - Ent. Matehuala	SLP	Mex 057	13.000	00:07		
Libramiento de Matehuala	SLP	Mex 057D	14.200	00:07	Matehuala	58.00
Ent. Matehuala II - Entronque San Roberto	NL	Mex 057	118.000	01:10		
Entronque San Roberto - Puerto México	NL	Mex 057	79.000	00:47		
Puerto México - Entronque La Carbonera	Coah	Mex 057D	32.000	00:17	Pto. México/ Huachichil	153.00
Libramiento de Saltillo	Coah	Mex 057D	21.000	00:11	Ojo Caliente	
Ojo Caliente - Entronque Santa Catarina	NL	Mex 040	33.000	00:19		
Lib. Monterrey (Ent. Santa Catarina - Ent. Autódromo)	NL	N. L. s/n	31.000	00:16	Lincoln	522.00
Entronque Autódromo - Entronque Aeropuerto	NL	Mex 085	15.000	00:09		
Mty. (Ent. Aeropuerto) - La Gloria	NL	Mex 085D	123.100	01:06	Sabinas	335.00
La Gloria - Entronque Nuevo Laredo	Tams	Mex 085	47.000	00:28		
Entronque Nuevo Laredo - Nuevo Laredo	Tams	Mex 085	23.000	00:13		
Nuevo Laredo - Puente Nuevo Laredo III (Laredo)	Tams	Zona Urbana	5.000	00:07	Nuevo Laredo III	115.00
SubTotal			1048.57			1,593.00
Totales			1267.56	12:33		1,805.00

ANEXO 8. Ruta Zitácuaro Michoacán – Frontera Nuevo Laredo.

Nombre	Edo.	Carretera	Long. (km)	Tiempo (Hrs)	Caseta o puente	Camión 5 ejes
Zitácuaro - Entronque Valle de Bravo	Mex	Mex 015	41.00	00:35		
Entronque Valle de Bravo - Jesús María	Mex	Mex 015	8.000	00:06		
Jesús María - Toluca	Mex	Mex 015	48.00	00:41		
Toluca - Lerma	Mex	Zona Urbana	14.00	00:13		
Lerma - La Marquesa	Mex	Mex 015	19.00	00:11		
La Marquesa - Huixquilucan	Mex	EMex s/n	8.000	00:06		
Huixquilucan - Chichicaspa	Mex	EMex s/n	12.00	00:09		
Chichicaspa - Chamapa	Mex	Mex 134	4.00	00:03		
Chamapa - Ent. Cuautitlán	Mex	Zona Urbana	27.34	00:14	Lechería/ Chamapa	93
Ent. Cuautitlán - Lechería	Mex	Zona Urbana	2.000	00:01		
Lechería - Entronque Tepotzotlán	Mex	Mex 057D	11.00	00:08		
Entronque Tepotzotlán - Tepeji del Río	Hgo	Mex 057D	26.00	00:14	Tepotzotlán	261
SubTotal			220.35	02:45		354
Tepeji del Río - Palmillas	Qro	Mex 057D	81.000	00:44	Palmillas	244
Palmillas - San Juan del Río	Qro	Mex 057D	7.000	00:03		
San Juan del Río - La Estancia	Qro	Mex 057D	13.000	00:07		
La Estancia - Pedro Escobedo	Qro	Mex 057D	10.000	00:05		
Pedro Escobedo - El Colorado	Qro	Mex 057D	10.000	00:05		

Libramiento de Querétaro (El Colorado - Buena Vista)	Qro	Mex 057D	37.500	00:20	Chichimequillas	61
Buenavista - Entronque S. J. Iturbide	Gto	Mex 057	19.000	00:11		
Entronque S. J. Iturbide - Puerto Blanco	Gto	Mex 057	14.000	00:08		
Pto. Blanco - Entronque San Luis de la Paz	Gto	Mex 057	25.000	00:15		
Entronque San Luis de la Paz - Santa María del Río	SLP	Mex 057	68.000	00:40		
Santa María del Río - Cerro Gordo	SLP	Mex 057	21.000	00:12		
Cerro Gordo - Libramiento de SLP (Ent. La Pila)	SLP	Mex 057	7.000	00:04		
Libramiento de San Luis Potosí	SLP	Mex 057D	33.760	00:18	San Nicolás de los Jassos	105
Libramiento SLP (Ent. San Elías) - Ent. Villa de Arista	SLP	Mex 057	33.000	00:19		
Ent. Villa de Arista - Ent. San Isidro	SLP	Mex 057	6.000	00:03		
Entronque San Isidro - Huizache	SLP	Mex 057	42.000	00:25		
Huizache - Gómez Farías	SLP	Mex 057	67.000	00:40		
Gómez Farías - Ent. Matehuala	SLP	Mex 057	13.000	00:07		
Libramiento de Matehuala	SLP	Mex 057D	14.200	00:07	Matehuala	58
Ent. Matehuala II - Entronque San Roberto	NL	Mex 057	118.00	01:10		
Entronque San Roberto - Puerto México	NL	Mex 057	79.000	00:47		
Puerto México - Entronque La Carbonera	Coah	Mex 057D	32.000	00:17	Pto. México/ Huachichil	153
Libramiento de Saltillo	Coah	Mex 057D	21.000	00:11	Ojo Caliente	-
Ojo Caliente - Entronque Santa Catarina	NL	Mex 040	33.000	00:19		
Lib. Monterrey (Ent. Santa Catarina - Ent. Autódromo)	NL	N. L. s/n	31.000	00:16	Lincoln	522
Entronque Autódromo - Entronque Aeropuerto	NL	Mex 085	15.000	00:09		
Mty. (Ent. Aeropuerto) - La Gloria	NL	Mex 085D	123.10	01:06	Sabinas	335
La Gloria - Entronque Nuevo Laredo	Tams	Mex 085	47.000	00:28		
Entronque Nuevo Laredo - Nuevo Laredo	Tams	Mex 085	23.000	00:13		
Nuevo Laredo - Puente Nuevo Laredo III (Laredo)	Tams	Zona Urbana	5.000	00:07	Nuevo Laredo III	115
SubTotal			1048.5	10:10		1,593
Totales			1268.9	12:56		1,947

ANEXO 9. Ruta Calvillo Aguascalientes - Nogales Sonora.

Nombre	Edo.	Carretera	Long. (km)	Tiempo (Hrs)	Caseta o puente	Camión 5 ejes
Calvillo - Viborillas	Ags	Mex 070	4.000	00:03		
Viborillas - San Felipe	Ags	Mex 070	32.00	00:24		
San Felipe - Aguascalientes	Ags	Zona Urbana	8.00	00:12		
Aguascalientes - Peñuelas	Ags	Mex 045	18.00	00:10		
Peñuelas - Entronque Las Pilas	Jal	Mex 045D	9.00	00:05		
Entronque Las Pilas - Entronque Encarnación	Jal	Mex 045D	13.57	00:07		

Entronque Encarnación - Entronque San José	Jal	Mex 045D	28.28	00:15	Encarnación	166
Entronque San José - Entronque San Francisco del Rincón	Gto	Mex 045D	43.00	00:23	León	166
Libramiento de León (Ent. S. Francisco - Ent. Cuerámara)	Gto	Mex 045D	7.00	00:03		
Libramiento de León (Ent. Cuerámara - Ent. León)	Gto	Mex 045D	11.94	00:06		
Entronque León - Entronque Guanajuato	Gto	Mex 045	27.00	00:16		
Entronque Guanajuato - El Espejo	Gto	Mex 045	11.00	00:06		
El Espejo - El Copalillo	Gto	Mex 045	20.00	00:12		
El Copalillo - Entronque Silao	Gto	Mex 045	10.00	00:06		
Entronque Silao - Entronque Celaya	Gto	Mex 045D	50.75	00:27	Salamanca	215
Entronque Celaya - Entronque Villa del Pueblito	Qro	Mex 045D	44.50	00:24	Querétaro	215
Qro. (Ent Villa del Pueblito) - Qro. (Ent Blvd. B. Quintana)	Qro	Zona Urbana	5.00	00:03		
Querétaro (Ent. Blvd. B. Quintana) - El Colorado	Qro	Mex 057D	15.00	00:08		
El Colorado - Pedro Escobedo	Qro	Mex 057D	10.00	00:05		
Pedro Escobedo - La Estancia	Qro	Mex 057D	10.00	00:05		
La Estancia - San Juan del Río	Qro	Mex 057D	13.00	00:07		
San Juan del Río - Palmillas	Qro	Mex 057D	7.00	00:03		
Palmillas - Tepeji del Río	Hgo	Mex 057D	81.00	00:44	Palmillas	244
SubTotal			479.04			1006
Tepeji del Río - Ojo de Agua	Hgo	Mex 057D	15.00	00:08		
Ojo de Agua - Jilotepec	Mex	EMex 011	15.00	00:11		
Jilotepec - Acambay	Mex	EMex 011	43.00	00:36		
Acambay - Ent. Acambay	Mex	Mex 055	3.00	00:02		
Ent. Acambay - Tierras Blancas	Mex	Mex 055	8.00	00:06		
Tierras Blancas - Ent. Atlacomulco	Mex	Mex 055	7.00	00:06		
Ent. Atlacomulco - Ent. Temascalcingo	Mex	Mex 126D	15.00	00:08	San Juanico	106
Entronque Temascalcingo- Entronque Tlalpujahua	Mich	Mex 126D	16.00	00:08		
Entronque Tlalpujahua - Entronque Maravatío	Mich	Mex 126D	31.00	00:16	Contepec	106
Entronque Maravatío - Entronque Morelia	Mich	Mex 015D	75.32	00:41	Zinapécuaro	178
Entronque Morelia - Entronque Churintzio	Mich	Mex 015D	105.89	00:57	Panindícuaro	252
Entronque Churintzio - Entronque La Barca	Jal	Mex 015D	55.82	00:30	Ecuandureo	131
Entronque La Barca - Entronque Zapotlanejo	Jal	Mex 015D	72.48	00:39	Ocotlán	173
Entronque Zapotlanejo - Entronque Lagos de Moreno	Jal	Mex 015D	1.00	00:00		
Entronque Lagos de Moreno - Entronque Tonalá	Jal	Mex 090D	20.00	00:10	La Joya	95
Entronque Tonalá - Gdl. (Ent. Av. Revolución)	Jal	Mex 090D	6.00	00:03		
Calz. L. Cárdenas (Av. Revolución - Av. González Gallo)	Jal	Zona Urbana	3.00	00:03		
Calz. L. Cárdenas (Av. González Gallo - Av. López Mateos)	Jal	Zona Urbana	5.00	00:06		
Calz. L. Cárdenas (Av. López Mateos - Ent. Ciudad Granja)	Jal	Zona Urbana	8.00	00:09		
Cd. Granja - Entronque Ameca	Jal	Mex 015	18.00	00:10		
Entronque Ameca - Entronque Magdalena	Jal	Mex 150D	45.00	00:24	Arenal	173
Entronque Magdalena - Entronque Ixtlán del Río	Nay	Mex 150D	54.00	00:29	Plan de Barrancas	195
Entronque Ixtlán del Río - Tepic (Ent. San Cayetano)	Nay	Mex 015D	69.62	00:37	Santa María del Oro	186
Entronque San Cayetano - Tepic (Ent. El Pichón)	Nay	Mex 015	12.00	00:09		
Tepic (Ent. El Pichón) - El Crucero de San Blas	Nay	Mex 015D	25.00	00:13	Trapichillo	123
El Crucero de San Blas - Valle Lerma	Nay	Mex 015	14.00	00:12		

Valle Lerma - Capomal	Nay	Mex 015	4.00	00:03		
Capomal - Ent. Yago	Nay	Nay s/n	5.00	00:04		
Entronque Yago - Entronque Rosamorada	Nay	Mex 015D	31.70	00:17	Ruiz	140
Entronque Rosamorada - Piedritas	Sin	Mex 015D	100.56	00:54	Acaponeta	424
Piedritas - Villa Unión	Sin	Mex 015D	71.00	00:38	Rosario	190
Villa Unión - Mazatlán	Sin	Mex 015	26.00	00:19		
Mazatlán - El Venadillo	Sin	Zona Urbana	14.00	00:13		
El Venadillo - Entronque La Cruz	Sin	Mex 015D	89.90	00:49	Mármol	204
Entronque La Cruz - Costa Rica	Sin	Mex 015D	91.60	00:49	Costa Rica	220
Costa Rica - Distribuidor Culiacán	Sin	Mex 015	17.00	00:10		
Distribuidor Culiacán - Entronque El Zapotillo	Sin	Mex 015D	61.30	00:33	Culiacán	155
Entronque El Zapotillo - Las Brisas	Sin	Mex 015D	64.50	00:35	Las Brisas	155
Las Brisas - Guasave	Sin	Mex 015	26.00	00:15	Sinaloa	70
Guasave - Los Mochis	Sin	Mex 015	58.00	00:34		
Los Mochis - Entronque San Miguel	Sin	Mex 015D	16.00	00:08	San Miguel	132
Entronque San Miguel - Gustavo Díaz Ordaz	Sin	Mex 015D	43.00	00:23		
Gustavo Díaz Ordaz - Estación Don	Son	Mex 015D	18.00	00:09		
Estación Don - Navojoa	Son	Mex 015D	85.20	00:46	La Jaula	145
Navojoa - Entronque Cd. Obregón	Son	Mex 015D	63.80	00:34	Fundición	145
Entronque Cd. Obregón - Esperanza	Son	Mex 015D	10.70	00:05		
Esperanza - Lib. Guaymas (Ent. Cruz de Piedra)	Son	Mex 015D	107.00	00:58	Esperanza	145
Libramiento de Guaymas	Son	Mex 015D	21.50	00:11	Guaymas	79
Lib. Guaymas (Ent. El Valiente) - Los Arrieros	Son	Mex 015	31.00	00:18		
Los Arrieros - Hermosillo	Son	Mex 015	84.00	00:50		
Hermosillo - Entronque San Pedro	Son	Mex 015D	11.00	00:06		
Entronque San Pedro - Santa Ana	Son	Mex 015D	150.40	01:22	Hermosillo	145
Santa Ana - Lib. Magdalena (Ent. La Misión)	Son	Mex 015D	17.00	00:09		
Libramiento de Magdalena de Kino	Son	Mex 015D	11.90	00:06	Magdalena	49
Lib. Magdalena (Ent. Tacícuri) - Imuris	Son	Mex 015	17.00	00:10		
Imuris - Agua Zarca	Son	Mex 015	56.00	00:33		
Agua Zarca - Lib. Nogales (Ent. Nogales)	Son	Mex 015	10.50	00:06		
Lib. Nogales (Ent. Nogales) - Nogales	Son	Zona Urbana	15.00	00:22		
SubTotal			2172.69			4116
Totales			2651.73			5122

ANEXO 10. Ruta Jungapeo Michoacán – Nogales Sonora.

Nombre	Edo.	Carretera	Long. (km)	Tiempo (Hrs)	Caseta o puente	Camión 5 ejes
Jungapeo - Entronque Jungapeo	Mich	Mch s/n	10.000	00:09		
Entronque Jungapeo - El Malacate	Mich	Mex 015	8.000	00:07		
El Malacate - Tuxpan	Mich	Mex 015	3.000	00:03		
Tuxpan - Entronque Cd. Hidalgo 1	Mich	Mex 015	15.000	00:12		
Entronque Cd. Hidalgo 1 - Irimbo	Mich	Mch s/n	6.000	00:06		
Irimbo - Maravatío	Mich	Mch s/n	22.000	00:18		
Maravatío - Entronque Maravatío	Mich	Mex 126	2.000	00:01		
Entronque Maravatío - Entronque Talpujahuá	Mich	Mex 126D	31.000	00:16	Contepec	106

Entronque Tlalpujahua - Entronque Temascalcingo	Mex	Mex 126D	16.000	00:08		
Ent. Temascalcingo - Ent. Atlacomulco	Mex	Mex 126D	15.000	00:08	San Juanico	106
Ent. Atlacomulco - Tierras Blancas	Mex	Mex 055	7.000	00:06		
Tierras Blancas - Ent. Acambay	Mex	Mex 055	8.000	00:06		
Ent. Acambay - Acambay	Mex	Mex 055	3.000	00:02		
Acambay - Jilotepec	Mex	EMex 011	43.000	00:36		
Jilotepec - Ojo de Agua	Hgo	EMex 011	15.000	00:11		
Ojo de Agua - Tepeji del Río	Hgo	Mex 057D	15.000	00:08		
SubTotal			219			212
Tepeji del Río - Ojo de Agua	Hgo	Mex 057D	15.000	00:08		
Ojo de Agua - Jilotepec	Mex	EMex 011	15.000	00:11		
Jilotepec - Acambay	Mex	EMex 011	43.000	00:36		
Acambay - Ent. Acambay	Mex	Mex 055	3.000	00:02		
Ent. Acambay - Tierras Blancas	Mex	Mex 055	8.000	00:06		
Tierras Blancas - Ent. Atlacomulco	Mex	Mex 055	7.000	00:06		
Ent. Atlacomulco - Ent. Temascalcingo	Mex	Mex 126D	15.000	00:08	San Juanico	106
Entronque Temascalcingo- Entronque Tlalpujahua	Mich	Mex 126D	16.000	00:08		
Entronque Tlalpujahua - Entronque Maravatío	Mich	Mex 126D	31.000	00:16	Contepec	106
Entronque Maravatío - Entronque Morelia	Mich	Mex 015D	75.320	00:41	Zinapécuaro	178
Entronque Morelia - Entronque Churintzio	Mich	Mex 015D	105.890	00:57	Panindícuaro	252
Entronque Churintzio - Entronque La Barca	Jal	Mex 015D	55.820	00:30	Ecuandureo	131
Entronque La Barca - Entronque Zapotlanejo	Jal	Mex 015D	72.476	00:39	Ocotlán	173
Entronque Zapotlanejo - Entronque Lagos de Moreno	Jal	Mex 015D	1.000	00:00		
Entronque Lagos de Moreno - Entronque Tonalá	Jal	Mex 090D	20.000	00:10	La Joya	95
Entronque Tonalá - Gdl. (Ent. Av. Revolución)	Jal	Mex 090D	6.000	00:03		
Calz. L. Cárdenas (Av. Revolución - Av. González Gallo)	Jal	Zona Urbana	3.000	00:03		
Calz. L. Cárdenas (Av. González Gallo - Av. López Mateos)	Jal	Zona Urbana	5.000	00:06		
Calz. L. Cárdenas (Av. López Mateos - Ent. Ciudad Granja)	Jal	Zona Urbana	8.000	00:09		
Cd. Granja - Entronque Ameca	Jal	Mex 015	18.000	00:10		
Entronque Ameca - Entronque Magdalena	Jal	Mex 150D	45.000	00:24	Arenal	173
Entronque Magdalena - Entronque Ixtlán del Río	Nay	Mex 150D	54.000	00:29	Plan de Barrancas	195
Entronque Ixtlán del Río - Tepic (Ent. San Cayetano)	Nay	Mex 015D	69.616	00:37	Santa María del Oro	186
Entronque San Cayetano - Tepic (Ent. El Pichón)	Nay	Mex 015	12.000	00:09		
Tepic (Ent. El Pichón) - El Crucero de San Blas	Nay	Mex 015D	25.000	00:13	Trapichillo	123
El Crucero de San Blas - Valle Lerma	Nay	Mex 015	14.000	00:12		
Valle Lerma - Capomal	Nay	Mex 015	4.000	00:03		
Capomal - Ent. Yago	Nay	Nay s/n	5.000	00:04		

Entronque Yago - Entronque Rosamorada	Nay	Mex 015D	31.700	00:17	Ruiz	140
Entronque Rosamorada - Piedritas	Sin	Mex 015D	100.560	00:54	Acaponeta	424
Piedritas - Villa Unión	Sin	Mex 015D	71.000	00:38	Rosario	190
Villa Unión - Mazatlán	Sin	Mex 015	26.000	00:19		
Mazatlán - El Venadillo	Sin	Zona Urbana	14.000	00:13		
El Venadillo - Entronque La Cruz	Sin	Mex 015D	89.900	00:49	Mármol	204
Entronque La Cruz - Costa Rica	Sin	Mex 015D	91.600	00:49	Costa Rica	220
Costa Rica - Distribuidor Culiacán	Sin	Mex 015	17.000	00:10		
Distribuidor Culiacán - Entronque El Zapotillo	Sin	Mex 015D	61.300	00:33	Culiacán	155
Entronque El Zapotillo - Las Brisas	Sin	Mex 015D	64.500	00:35	Las Brisas	155
Las Brisas - Guasave	Sin	Mex 015	26.000	00:15	Sinaloa	70
Guasave - Los Mochis	Sin	Mex 015	58.000	00:34		
Los Mochis - Entronque San Miguel	Sin	Mex 015D	16.000	00:08	San Miguel	132
Entronque San Miguel - Gustavo Díaz Ordaz	Sin	Mex 015D	43.000	00:23		
Gustavo Díaz Ordaz - Estación Don	Son	Mex 015D	18.000	00:09		
Estación Don - Navojoa	Son	Mex 015D	85.200	00:46	La Jaula	145
Navojoa - Entronque Cd. Obregón	Son	Mex 015D	63.800	00:34	Fundición	145
Entronque Cd. Obregón - Esperanza	Son	Mex 015D	10.700	00:05		
Esperanza - Lib. Guaymas (Ent. Cruz de Piedra)	Son	Mex 015D	107.000	00:58	Esperanza	145
Libramiento de Guaymas	Son	Mex 015D	21.500	00:11	Guaymas	79
Lib. Guaymas (Ent. El Valiente) - Los Arrieros	Son	Mex 015	31.000	00:18		
Los Arrieros - Hermosillo	Son	Mex 015	84.000	00:50		
Hermosillo - Entronque San Pedro	Son	Mex 015D	11.000	00:06		
Entronque San Pedro - Santa Ana	Son	Mex 015D	150.400	01:22	Hermosillo	145
Santa Ana - Lib. Magdalena (Ent. La Misión)	Son	Mex 015D	17.000	00:09		
Libramiento de Magdalena de Kino	Son	Mex 015D	11.900	00:06	Magdalena	49
Lib. Magdalena (Ent. Tacícuri) - Imuris	Son	Mex 015	17.000	00:10		
Imuris - Agua Zarca	Son	Mex 015	56.000	00:33		
Agua Zarca - Lib. Nogales (Ent. Nogales)	Son	Mex 015	10.500	00:06		
Lib. Nogales (Ent. Nogales) - Nogales	Son	Zona Urbana	15.000	00:22		
SubTotal			2172.69			4,116
Totales			2391.69			4,328

Anexo 11. Ruta Zitacuaro Michoacán - Nogales Sonora.

Nombre	Edo.	Carretera	Long. (km)	Tiempo (Hrs)	Caseta o puente	Camión 5 ejes
Zitácuaro - Entronque Valle de Bravo	Mex	Mex 015	41.000	00:35		
Entronque Valle de Bravo - Jesús María	Mex	Mex 015	8.000	00:06		
Jesús María - Toluca	Mex	Mex 015	48.000	00:41		
Toluca - Lerma	Mex	Zona Urbana	14.000	00:13		
Lerma - La Marquesa	Mex	Mex 015	19.000	00:11		
La Marquesa - Huixquilucan	Mex	EMex s/n	8.000	00:06		
Huixquilucan - Chichicaspa	Mex	EMex s/n	12.000	00:09		
Chichicaspa - Chamapa	Mex	Mex 134	4.000	00:03		
Chamapa - Ent. Cuautitlán	Mex	Zona Urbana	27.345	00:14	Lechería/ Chamapa	93
Ent. Cuautitlán - Lechería	Mex	Zona Urbana	2.000	00:01		
Lechería - Entronque Tepotzotlán	Mex	Mex 057D	11.000	00:08		
Entronque Tepotzotlán - Tepeji del Río	Hgo	Mex 057D	26.000	00:14	Tepotzotlán	261
SubTotal			220.35	02:45		354
Tepeji del Río - Ojo de Agua	Hgo	Mex 057D	15.000	00:08		
Ojo de Agua - Jilotepec	Mex	EMex 011	15.000	00:11		
Jilotepec - Acambay	Mex	EMex 011	43.000	00:36		
Acambay - Ent. Acambay	Mex	Mex 055	3.000	00:02		
Ent. Acambay - Tierras Blancas	Mex	Mex 055	8.000	00:06		
Tierras Blancas - Ent. Atlacomulco	Mex	Mex 055	7.000	00:06		
Ent. Atlacomulco - Ent. Temascalcingo	Mex	Mex 126D	15.000	00:08	San Juanico	106
Entronque Temascalcingo- Entronque Tlalpujahua	Mich	Mex 126D	16.000	00:08		
Entronque Tlalpujahua - Entronque Maravatío	Mich	Mex 126D	31.000	00:16	Contepec	106
Entronque Maravatío - Entronque Morelia	Mich	Mex 015D	75.320	00:41	Zinapécuaro	178
Entronque Morelia - Entronque Churintzio	Mich	Mex 015D	105.890	00:57	Panindícuaro	252
Entronque Churintzio - Entronque La Barca	Jal	Mex 015D	55.820	00:30	Ecuandureo	131
Entronque La Barca - Entronque Zapotlanejo	Jal	Mex 015D	72.476	00:39	Ocotlán	173
Entronque Zapotlanejo - Entronque Lagos de Moreno	Jal	Mex 015D	1.000	00:00		
Entronque Lagos de Moreno - Entronque Tonalá	Jal	Mex 090D	20.000	00:10	La Joya	95
Entronque Tonalá - Gdl. (Ent. Av. Revolución)	Jal	Mex 090D	6.000	00:03		
Calz. L. Cárdenas (Av. Revolución - Av. González Gallo)	Jal	Zona Urbana	3.000	00:03		
Calz. L. Cárdenas (Av. González Gallo - Av. López Mateos)	Jal	Zona Urbana	5.000	00:06		
Calz. L. Cárdenas (Av. López Mateos - Ent. Ciudad Granja)	Jal	Zona Urbana	8.000	00:09		
Cd. Granja - Entronque Ameca	Jal	Mex 015	18.000	00:10		
Entronque Ameca - Entronque Magdalena	Jal	Mex 150D	45.000	00:24	Arenal	173
Entronque Magdalena - Entronque Ixtlán del Río	Nay	Mex 150D	54.000	00:29	Plan de Barrancas	195

Entronque Ixtlán del Río - Tepic (Ent. San Cayetano)	Nay	Mex 015D	69.616	00:37	Santa María del Oro	186
Entronque San Cayetano - Tepic (Ent. El Pichón)	Nay	Mex 015	12.000	00:09		
Tepic (Ent. El Pichón) - El Crucero de San Blas	Nay	Mex 015D	25.000	00:13	Trapichillo	123
El Crucero de San Blas - Valle Lerma	Nay	Mex 015	14.000	00:12		
Valle Lerma - Capomal	Nay	Mex 015	4.000	00:03		
Capomal - Ent. Yago	Nay	Nay s/n	5.000	00:04		
Entronque Yago - Entronque Rosamorada	Nay	Mex 015D	31.700	00:17	Ruiz	140
Entronque Rosamorada - Piedritas	Sin	Mex 015D	100.560	00:54	Acaponeta	424
Piedritas - Villa Unión	Sin	Mex 015D	71.000	00:38	Rosario	190
Villa Unión - Mazatlán	Sin	Mex 015	26.000	00:19		
Mazatlán - El Venadillo	Sin	Zona Urbana	14.000	00:13		
El Venadillo - Entronque La Cruz	Sin	Mex 015D	89.900	00:49	Mármol	204
Entronque La Cruz - Costa Rica	Sin	Mex 015D	91.600	00:49	Costa Rica	220
Costa Rica - Distribuidor Culiacán	Sin	Mex 015	17.000	00:10		
Distribuidor Culiacán - Entronque El Zapotillo	Sin	Mex 015D	61.300	00:33	Culiacán	155
Entronque El Zapotillo - Las Brisas	Sin	Mex 015D	64.500	00:35	Las Brisas	155
Las Brisas - Guasave	Sin	Mex 015	26.000	00:15	Sinaloa	70
Guasave - Los Mochis	Sin	Mex 015	58.000	00:34		
Los Mochis - Entronque San Miguel	Sin	Mex 015D	16.000	00:08	San Miguel	132
Entronque San Miguel - Gustavo Díaz Ordaz	Sin	Mex 015D	43.000	00:23		
Gustavo Díaz Ordaz - Estación Don	Son	Mex 015D	18.000	00:09		
Estación Don - Navojoa	Son	Mex 015D	85.200	00:46	La Jaula	145
Navojoa - Entronque Cd. Obregón	Son	Mex 015D	63.800	00:34	Fundición	145
Entronque Cd. Obregón - Esperanza	Son	Mex 015D	10.700	00:05		
Esperanza - Lib. Guaymas (Ent. Cruz de Piedra)	Son	Mex 015D	107.000	00:58	Esperanza	145
Libramiento de Guaymas	Son	Mex 015D	21.500	00:11	Guaymas	79
Lib. Guaymas (Ent. El Valiente) - Los Arrieros	Son	Mex 015	31.000	00:18		
Los Arrieros - Hermosillo	Son	Mex 015	84.000	00:50		
Hermosillo - Entronque San Pedro	Son	Mex 015D	11.000	00:06		
Entronque San Pedro - Santa Ana	Son	Mex 015D	150.400	01:22	Hermosillo	145
Santa Ana - Lib. Magdalena (Ent. La Misión)	Son	Mex 015D	17.000	00:09		
Libramiento de Magdalena de Kino	Son	Mex 015D	11.900	00:06	Magdalena	49
Lib. Magdalena (Ent. Tacicuri) - Imuris	Son	Mex 015	17.000	00:10		
Imuris - Agua Zarca	Son	Mex 015	56.000	00:33		
Agua Zarca - Lib. Nogales (Ent. Nogales)	Son	Mex 015	10.500	00:06		
Lib. Nogales (Ent. Nogales) - Nogales	Son	Zona Urbana	15.000	00:22		
SubTotal			2172.7	21:10		4,116
Totales			2393	23:56		4,470

Anexo 12. Normativa de Exportación a Estados Unidos de América

NORMATIVA DE EXPORTACION

EMPAQUES CERTIFICADOS PARA EXPORTACIÓN

INTRODUCCION

Los productores de guayaba de México, durante los últimos años, han buscado producir y destinar su producción a mercados que permitan ingresos mayores con un reconocimiento obtenido a base de calidad de la fruta. Por la evidente necesidad mostrada por los productores para mejorar la actividad productiva y promover un desarrollo del sector, se generó la oportunidad de poder ofertar el producto para consumo en fresco en el mercado de Estados Unidos, lo cual representa una alternativa altamente favorable para reactivar la productividad y mejorar la condición de los productores

Para la exportación de guayaba para consumo en fresco con destino a los Estados Unidos con tratamiento fitosanitario a base de irradiación, es importante diseñar y aplicar las medidas de mitigación de riesgo de plagas, aplicar las Buenas Prácticas Agrícolas y de Manejo, así como cuidar la producción en relación a la calidad (presentación por tamaños y colores, sin daños mecánicos ni de plagas).

El presente documento contiene las reglas, procedimientos y normas que debe y deberá cumplir cualquier Empaque que participe en el Programa de Exportación de Guayaba a Estados Unidos.

A partir de la fecha oficial de su publicación, se establece que todo aquel Empacador que no cumpla con la Normativa aquí señalada, causará baja como Asociado de PEGUAM y no podrá exportar a Estados Unidos.

OBJETIVOS

- 1.** Producir frutos hospederos de moscas de la fruta y de algunas otras plagas objetivos con calidad fitosanitaria competitiva en los mercados nacional e internacional.
- 2.** Aplicar en campo, empaque y en tratamientos fitosanitarios las medidas de mitigación de riesgos adecuadas a los productos que se desean exportar a los Estados Unidos.
- 3.** Dar cumplimiento al Plan de Trabajo operativo y al *adendum* respectivo para la exportación de frutos hospederos de moscas de la fruta de México a Estados Unidos, específicamente en lo que se refiere a que los productores deben realizar las actividades de detección y control de moscas de la fruta para mantener bajos los niveles de población de la plaga.

ALCANCE

Estas indicaciones están dirigidas a productores y empacadores de guayaba de México interesados en exportar el producto a los Estados Unidos, así como a personal técnico de los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal y Profesionales Fitosanitarios Autorizados en la Campaña contra Moscas de la Fruta, y demás plagas señaladas en el *adendum* para la exportación de esta fruta, sobre las actividades a considerar desde la producción primaria y empaque, incluyendo los traslados y tratamiento de irradiación.

IMPACTO

Posicionar la guayaba de México en el mercado de Estados Unidos, con calidad y posibilidades de conservar y ampliar el mercado, beneficiando a las regiones guayaberas del país y generando desarrollo de las comunidades productoras.

REQUISITOS DE ADMISIÓN COMO ASOCIADO EMPACADOR DE PEGUAM

- 1.** Presentar copia de su Acta Constitutiva y movimientos de capital siempre actualizados donde se certifique la participación mínima del cincuenta y un por ciento de capital accionario propiedad de productores de guayaba que abastece a dicho empaque de la o las zonas de producción inscritas en los

programas de exportación, además de la certificación del cumplimiento de norma de la empacadora que contenga el número de registro asignado por la SAGARPA a dicho empaque.

2. El empaque debe estar incluido en la relación final que la SAGARPA envíe al USDA-APHIS (*US Department of Agriculture – Animal and Plant Health Inspection Service*) como parte del Plan de Trabajo para la exportación de guayaba.
3. Cumplir con los requisitos establecidos en el Plan de Trabajo para la exportación de guayaba suscrito entre la SAGARPA-SENASICA-DGSV y el USDA-APHIS y en su momento con la autoridad de cualquier otro país al cual se pretenda exportar
4. Acreditar experiencia en el empaque de guayaba para lo que podrá presentar alguno de los siguientes documentos:
 - Constancia de membresía de sus principales accionistas en alguna asociación o sistema-producto reconocida de productores de guayaba mexicana.
 - Constancia del Distrito de Desarrollo Rural de la SAGARPA o Tercer Especialista Fitosanitario que emitió los certificados fitosanitarios para la movilización nacional, o en su caso, internacionales de los embarques de exportación de los últimos dos años.
 - Otras pruebas documentales que demuestren, a juicio del Consejo Directivo, su experiencia en el ramo.
5. Acreditar la propiedad de la empacadora, o su uso o goce debidamente contratado a largo plazo.
6. Presentar copia de su Acta Constitutiva, documentos que acrediten la personalidad de su apoderado o representante, alta en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y copia de su declaración de impuestos de los últimos dos años.
7. Acreditar su solvencia moral y su modo honesto de trabajar mediante Carta de Recomendación firmada por lo menos por tres miembros del Consejo Directivo, al menos uno de los cuales debe ser empacador
8. Cumplir con las disposiciones que la Asociación acuerde en materia de aseguramiento de calidad, sanidad, inocuidad alimentaria y protección al medio ambiente.
9. Cubrir las cuotas que la Asociación fije.
10. Otorgar una fianza a favor de la Asociación para garantizar el pago de sus cuotas, por la cantidad que fije el Consejo Directivo, o bien, depositar en la tesorería de la Asociación un anticipo por una suma equivalente.
11. Manifiestar, mediante Carta-Compromiso con la Asociación, que tiene relaciones comerciales y demanda para su producto por parte de importadores serios y experimentados en el manejo de guayaba, lo que le permite y por lo que se compromete a trabajar a favor de la estabilidad de los mercados, la calidad del producto mexicano, a evitar la competencia desleal y a prevenir las crisis de comercialización que pudieran dañar a la industria de la guayaba dando siempre seguimiento y cumplimiento a los acuerdos y disposiciones preestablecidos por la Asociación
12. En todos los casos, además de los requisitos anteriores, se requiere presentar solicitud de afiliación por escrito al Consejo Directivo de la Asociación, quien la someterá a consideración de la Asamblea General de Delegados para su aprobación definitiva.
13. Personal de USDA-APHIS, DGSV, JLSV y PEGUAM, en calidad de autoridad, verificarán que los empaques registrados reciban solamente fruta de huertas aprobadas para el Programa. Los empaques pueden almacenar productos no incluidos en el Programa, pero deben estar separados de los productos del Programa.

REGISTRO Y CERTIFICACIÓN DE EMPACADORAS

1. Las empacadoras que pretendan enviar fruta sometida a irradiación a los Estados Unidos deberán dar aviso de inicio de funcionamiento 60 días naturales previos al inicio de la temporada de trabajo, presentando el formato Aviso de Inicio de Funcionamiento SV-01. (Anexo 1).

2. Todas las empacadoras que deseen participar en el programa de exportación a los Estados Unidos deberán de desarrollar sus Procedimientos Estándares de Operación (PEOS).
3. Estos procedimientos deberán de tener al menos la siguiente información: área de recibo de la fruta, procesos de selección, limpieza, empaque, embalaje y embarque hacia la planta de tratamiento.
4. Se deberá de incluir un croquis con el detalle de cada una de las áreas del proceso de empaque.
5. Acorde con lo que establece el plan de trabajo todas las empacadoras, deberán empaque sus productos para exportación en cajas a prueba de insectos en las presentaciones aprobadas por el USDA.
6. La certificación de las empacadoras la realizará personal oficial de la Secretaría o los Terceros Especialistas Fitosanitarios Persona Moral, con base en el formato SV-02 Formato de certificación o Verificación de Norma Oficial Mexicana. (Anexo 2).

BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO

1. El empaque certificado deberá cumplir con los Procedimientos de Operación Estándar revisados por la DGSV (Dirección General de Sanidad Vegetal) y validados por el USDA (Departamento de Agricultura de Estados Unidos). Asimismo, es conveniente que se apliquen las Buenas Prácticas de Manejo (BPM), para lo cual personal técnico del Programa de Inocuidad Agrícola brindará la asesoría necesaria para inducir la adopción de las mismas.
2. Se brindará capacitación a todo el personal y se vigilará que se empaque fruta que reúna las mismas características de tamaño y grado de madurez, de tal manera que se mantenga homogeneidad.

PROCESO

DOCUMENTACIÓN PREVIA A EMPAQUE

- La empacadora deberá de exigir una notificación por parte del dueño del huerto registrado al menos con 24 horas de anticipación de su intención de cortar fruta para exportación, en formato que la misma empresa diseñe y bajo los términos que se establezcan.
- En función de esta solicitud la empacadora le entregara a cada productor un pase de acceso que tendrá una vigencia de tiempo para utilizar, en caso de que el pase no se haga válido (porque no se terminó la cosecha, no pudo entrar el camión o cualquier otra situación) el productor deberá de solicitar otro pase con al menos 6 horas de anticipación de la hora estimada del arribo de la fruta a la empacadora, para que su llegada se vuelva a programar acorde con los volúmenes que esté manejando la empacadora.
- La empacadora deberá enviar copia de todas las notificaciones de corte y los pases se deberán de enviar a la Jefatura del Programa de Sanidad Vegetal en el Estado de preferencia cuando se tenga la totalidad de lotes y fruta que conformarán el embarque que se va a procesar.

PRESELECCIÓN DE CAMPO

- La empresa empacadora deberá de indicar a sus cuadrillas de cortadores que no deberán de enviar al empaque frutas que no reúnan las características de tamaño, color, forma y firmeza, así como tampoco frutas con hojas, ramitas o pedúnculos.
- Queda estrictamente prohibido mandar a empaque fruta que presente daño de clavo, presencia de ácaros o insectos y aquella que tenga gran superficie de su piel cubierta con peca.

SELECCIÓN EN EMPAQUE

- En el área de vigilancia se deberá garantizar que todo medio de transporte que ingrese fruta al empaque llegue con la protección de lona o malla, de lo contrario no se permitirá el acceso. Asimismo, deberá llevarse el registro de toda persona que visite el área de empaque y ésta deberá cumplir con las normas de control sanitario. Invariablemente y sin excepción deberá aplicarse lo señalado.
- El personal de selección, pesado y cierre de cajas deberá vigilar que la fruta se encuentre sin daños físicos causados por insectos, manejo, algún tipo de pudrición y homogeneidad en color y tamaño.
- Durante el proceso de selección el personal de empaque deberá de verificar de manera cuidadosa que no se empaque fruta con hojas, ramas, daño de clavo, insectos, ácaros y cualquier otro objeto extraño que pudiera representar un riesgo para el programa de exportación.

PESADO Y LLENADO

- Se deberá tener especial cuidado en el llenado y pesado de la caja, ya que no deberá rebasar 8.6 Kg, lo cual se verificará por lo menos 3 ocasiones por embarque parte del responsable del empacado.

ETIQUETADO Y EMBALAJE

- El 20% de la fruta de cada caja empacada a granel deberá etiquetarse.
- Todas las cajas deberán de estar perfectamente marcadas o bien etiquetadas.

CONTROL DE LOTES

- Previo al proceso de la fruta personal oficial de la SAGARPA deberá de constatar en cada embarque que todos los huertos y lotes coincidan con los registros levantados por la propia Secretaría.
- Una vez constatada la información de lotes contra la lista que aparece en la página web del SENASICA, la Delegación de la SAGARPA correspondiente dará la autorización a la empresa empacadora para que empiece a procesar la fruta en el orden que la misma fue arribando a la empacadora.
- Cada lote deberá ser corrido de manera independiente y empacado acorde con los procesos de la empacadora en cuestión.
- Una vez procesado un lote se deberá de limpiar la línea de empaque para no mezclar fruta de diferentes lotes.
- El responsable del empaque deberá de notificar al personal Oficial de la SAGARPA cuando estén preparados la totalidad de lotes que conformarán el embarque que se va a enviar a tratamiento.
- De cada lote procesado y correctamente paletizado y estibado se deberá de tomar por parte del personal oficial de la SAGARPA y de APHIS, cuando exista en el empaque, la cantidad de muestra que se señale en el *adendum* correspondiente.

TOMA DE MUESTRAS

Únicamente el personal oficial de la SAGARPA y USDA pueden tomar la muestra de fruta de cada uno de los lotes que se pretenden enviar a tratamiento cuarentenario.

CLAVE DE AUTORIZACIÓN PARA EXPORTACIÓN

PEGUAM emitirá una clave electrónica la cual estará cumpliendo la función de autorización de salida a un embarque para su comercialización en Estados Unidos. Dicha clave será del conocimiento de la Empacadora la Planta de Irradiación y la Agencia Aduanal.

CONTROL DE VOLÚMENES

Para vigilar los volúmenes de guayaba que se pretenda cosechar y procesar para destino a exportación, cada técnico Profesional Fitosanitario Autorizado en Moscas de la Fruta previo a la cosecha elaborará una estimación de corte en toneladas por hectárea, para lo cual se plasmará al reverso de la Cédula de la Condición Fitosanitaria. A su vez,

en el empaque se registrará los volúmenes recibidos de cada lote de producción, en la que personal oficial o de PEGUAM cotejará el dato proporcionado por el PFA y lo recibido en empaque, así como lo que se embarque con destino a la planta de irradiación.

RECOMENDACIONES

1. Todas las empacadoras deberán de tener un área destinada para la destrucción de residuos y desechos y los mismos deberán de ser retirados diariamente.
2. Es recomendable que el responsable del empaque programe con los proveedores la recepción de mercancía, de tal manera que se optimice la operación del procesado y ahorro de tiempo.

GASTOS

1. Los costos de las actividades de inspección, verificación y certificación serán sufragados por los interesados.
2. Las empacadoras certificadas para la exportación correrán los gastos erogados por conceptos de la planta de irradiación y logística hasta el momento en que la mercancía se encuentre puesta en frontera autorizada por USDA-APHIS.

IRRADIACIÓN

ENVÍO DEL EMBARQUE A LA PLANTA DE TRATAMIENTO

La empresa empacadora deberá de solicitar el servicio de certificación fitosanitaria en el formato RPV (anexo) al personal oficial de la SAGARPA requisitando los campos que corresponde al solicitante del servicio.

Adicionalmente deberá de hacer un pago de derechos en el formato SHCP 5 o en la hoja de ayuda para pago de certificados fitosanitarios internacionales que puede obtener de la pagina web del SENASICA www.senasica.gob.mx.

Personal oficial de la SAGARPA deberá de verificar las condiciones de limpieza del camión previo a que se comience con la carga de los pallets con la fruta al camión.

También deberá verificar que el camión se pegue completamente a la puerta del andén evitando que queden aberturas entre la puerta del camión y la puerta de carga.

Una vez cargado el camión la empacadora deberá solicitar al personal oficial de la SAGARPA que coloque el fleje de plástico al camión y el folio del mismo sea anotado en el formato RPV.

Copia de ambos documentos deberán enviarse vía fax o por correo electrónico al Jefe de Programa de Sanidad Vegetal en el Estado de Hidalgo y a la planta de irradiación que proporcionará el tratamiento (Sterigenics).

Nota: Lo anterior permitirá a la planta de irradiación y al personal oficial del Hidalgo programar sus actividades de muestreo y tratamiento cuarentenario.

Todos los embarques de guayaba deberán de salir con tiempo suficiente de la empacadora para no llegar a la planta de tratamiento después de las 7:00 a.m.

RECEPCIÓN EN PLANTA DE TRATAMIENTO

Una vez que el embarque ha arribado a la planta de tratamiento personal oficial de USDA y el Tercer Especialista Fitosanitario (TEF) asignado verificarán que los datos del transporte correspondan (número de placas, número de fleje) con los descritos en el RPV.

El personal oficial y el TEF verificarán que el fleje del embarque haya llegado intacto a la planta de tratamiento y luego removerán el mismo.

El Oficial de USDA y el TEF asignado a la planta de tratamiento ordenarán al chofer de la unidad que se pegue a la puerta de descarga para sacar las muestras que fueron enviadas por el personal de la SAGARPA de donde proviene la fruta.

Todas las cortinas de aire de las demás puertas de la planta deberán estar funcionando cuando se abra la puerta para sacar las muestras.

Personal de la planta de tratamiento o de la empacadora bajarán las muestras y las trasladarán hasta la zona de muestreo de la planta de tratamiento.

Personal de USDA y el TEF realizarán la selección de fruta acorde con el *adendum* al plan de trabajo para guayaba y cortarán el número de frutos señalados en el mismo.

Una vez revisada la muestra, el personal de USDA y de SAGARPA indicarán la relación de lotes que deben de pasar a tratamiento cuarentenario a base de irradiación.

TRATAMIENTO A BASE DE IRRADIACIÓN.

Personal de la planta, de USDA y de SAGARPA ordenarán al chofer del camión se pegue de nueva cuenta a la puerta para realizar la descarga del totalidad de los lotes que conforman el embarque de exportación.

Personal de la planta de irradiación o contratado por el cooperador realizan las maniobras de descarga de la fruta y el acarreo hasta la zona de carga para realizar el cargado de cajas (totes).

Personal operativo de la planta de irradiación bajo la supervisión del personal oficial de USDA y de SAGARPA colocaran los sensores de alanina en los pallets de fruta acorde con la ubicación que se haya determinado en la certificación de la planta.

Una vez colocados los dosímetros, personal de la planta de irradiación comenzara con el proceso de tratamiento.

ACTIVIDADES POSTRATAMIENTO

El personal de la planta de irradiación o con apoyo de personal contratado por el cooperador realizará la descarga de los pallets extrayendo estos de las cajas (totes) de tratamiento por medio de montacargas.

Todos los pallets que integran el embarque serán acomodados en líneas hasta que se complete la descarga completa de los pallets que integran el embarque de exportación.

Personal de USDA y de DGSV revisarán las siguientes situaciones:

- Que todas las cajas que conforman el embarque de exportación estén etiquetadas con los siguientes datos:

Número de unidad de producción = huerto.

Número de empacadora = EMP-001.

Número de lote = Número consecutivo único.

Fecha de cosecha = día/mes/año.

Número de la planta de tratamiento = asignado por USDA siempre el mismo.

Número de tratamiento = asignado por la planta de TC.

Fecha de tratamiento = día/mes/año.

Símbolo de radura.

Nota: los primeros tres datos deberán de llegar preimpresos de la empacadora y los últimos deberán de anotarse o estamparse en la planta de tratamiento.

- Que todos los pallets de madera estén tratados acorde con la NIMF 15 y marcados correctamente (el presentar un solo pallet sin marca en la frontera ocasionará el rechazo del embarque)

- Que todas las cajas sean a prueba de insectos y que ninguna de las mallas a prueba de insectos se haya caído o roto durante el proceso de manipuleo o tratamiento.

En caso de que se presente esta situación personal oficial de USDA y SAGARPA determinarán las medidas correctivas.

Durante todo este proceso se deberán de mantener las cortinas de todas las puertas cerradas y con la cortina de aire encendidas.

Cuando se requiera mantener las cortinas abiertas por necesidades de carga o descarga de alguna otra mercancía, entonces se deberán de tener cubiertas las cajas de guayaba con una tela o maya anti insectos para que no se reinfesten las cajas con plagas de almacén.

Una vez que se ha corroborado que todas las cajas de guayaba cumplen con especificaciones para ser exportadas a los Estados Unidos, se ordenará la carga de los pallets al camión.

CARGA DE LOS FRUTOS AL CAMIÓN.

Personal del USDA o de la SAGARPA ordenarán al chofer del camión que se pegue a la puerta de carga para que se realice la misma.

Previo a la carga de los frutos el personal del USDA deberá de checar con una lámpara que el camión se encuentre perfectamente limpio (libre de basuras, tierra, residuos y alguna otra materia extraña).

Si se detecta alguna materia extraña el personal del USDA y de SAGARPA deberán ordenar al responsable del transporte se realice la limpieza del mismo con agua y jabón o mediante aire comprimido.

Se deberá de verificar por parte del personal de USDA y de SAGARPA que la puerta del camión ensamble perfectamente en la puerta de carga de la planta y que no quede ninguna abertura entre las dos puertas.

Una vez corroboradas estas condiciones se deberá de ordenar por parte del personal oficial la carga del embarque en el camión que lo trasladará hasta la frontera.

Una vez cargado el embarque el personal oficial de SAGARPA y USDA colocarán el fleje correspondiente mismo que deberá llegar intacto a la frontera de los Estados Unidos.

CERTIFICACIÓN FITOSANITARIA

El personal oficial de la SAGARPA realizará en coordinación con el personal de USDA la revisión de los dosímetros a fin de corroborar que la dosis mínima de radiación absorbida estuvo por arriba de los 400 Gys y que no rebasó los 1000 Gys que establece como dosis máxima aceptada el Food and Drug Administration (FDA) de los Estados Unidos.

Si alguna de las dosis estuvo fuera de estos rangos entonces no se debe de certificar el embarque y se podrá comercializar de manera local en el mercado mexicano.

Si las dosis aplicadas fueron las correctas entonces el personal oficial de la SAGARPA procederá a emitir un Certificado Fitosanitario Internacional acorde con la especificación del *adendum* de guayaba y bajo los lineamientos establecidos por la SAGARPA/DGSV.

DOCUMENTOS QUE DEBEN DE ACOMPAÑAR A CADA UNO DE LOS EMBARQUES DE EXPORTACIÓN

- 1.** Certificado fitosanitario Internacional
- 2.** PPQ 203
- 3.** Acta de ruptura de flejes

ABREVIATURAS

APHIS: *Animal and Plant Health Inspection Service.*

DGSV: Dirección General de Sanidad Vegetal.

FDA: *Food and Drug Administration.*

JLSV: Junta Local de Sanidad Vegetal de Calvillo.

NIMF: Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias.

PEO: Procedimiento Estándar de Operación.

PFA: Profesional Fitosanitario Autorizado en Moscas de la Fruta.

PPQ: PP Quarantine.

SAGARPA: Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y **RPEG:** Registro del huerto al programa de exportación de guayaba de México a los Estados Unidos.

SENASICA: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.

SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

TEF: Terceros Especialistas Fitosanitarios Personas Morales.

USDA: *US Department of Agriculture.*