



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**“ANÁLISIS DE COSTOS LOGÍSTICOS DE IMPORTACIÓN”**

**TESINA PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**P R E S E N T A:  
BARRERA OCAMPO LUCÍA**

**DIRECTOR:  
M.I. SUSANA CASY TÉLLEZ BALLESTEROS**



**MÉXICO, D.F. A 30 DE JULIO DE 2015**

## Contenido

PROTOCOLO .....	6
Planteamiento del problema .....	7
Objetivos .....	7
Metodología .....	8
Descripción del contenido.....	8
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.....	11
1.1 Mapeo de procesos .....	11
1.2 Asignación de recursos humanos.....	15
1.3 Asignación de tareas .....	15
1.4 Diagrama de Gantt .....	15
1.5 Definición de Logística.....	16
1.6 Importancia y relaciones de la Logística .....	16
1.7 Incoterms .....	17
1.8 Definición oficial Agente Aduanal .....	19
1.9 Ubicación geográfica de los puntos de importación.....	20
1.10 Documentos necesarios para realizar la importación definitiva.....	21
1.11 Algoritmos para identificar la ruta más corta .....	22
1.12 Inventarios.....	23
CAPITULO 2. VENTA DE FOCOS .....	25
2.1 Clasificación de las empresas .....	25
2.2 Misión de la empresa .....	25
2.3 Lámpara de luz LED (Diodo Emisor de Luz) .....	25
2.4 Gama de productos.....	27
2.5 Proceso de importación de lámparas.....	29
2.6 Costo en función del transporte .....	31
2.7 Diagrama de Gantt importación AICM (Actual) .....	32
2.8 Diagrama de Gantt importación por puerto de Manzanillo (Actual).....	33
2.9 Descripción del proceso de importación (diagrama de proceso de importación).....	34
2.10 Mercado al que va dirigido el producto .....	36
CAPITULO 3. REDUCCIÓN DE COSTOS DE IMPORTACIÓN.....	37

3.1 Agentes Aduanales involucrados en la importación de focos de LED.....	37
3.2 Proveedores de distribución involucrados.....	37
3.3 Proveedores logísticos China – México.....	44
3.4 Evaluación de costos .....	45
3.5 Costos de impuestos y cuotas compensatorias .....	48
CAPITULO 4. DISTRIBUCIÓN A PUNTOS DE VENTA.....	49
4.1 Ubicación de puntos de venta.....	49
4.2 Evaluación de proceso de consolidación y marbeteado de los movimientos realizados por la empresa.....	49
4.3 Resumen de costos del segundo tipo de movimiento .....	54
4.4 Ponderación de costos por producto.....	57
4.5 Aplicación del algoritmo de transporte y asignación.....	62
4.6 Desarrollo del algoritmo de transporte y asignación.....	64
Capítulo 5 INVENTARIOS.....	68
5.1 Teoría de inventarios.....	68
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	73
BIBLIOGRAFÍA.....	75
ANEXOS .....	76
AGRADECIMIENTOS.....	84

## **Contenido de figuras**

Figura 1 Herramienta punto a punto .....	9
Figura 2 Cursograma analítico: cómo servir comidas en una sala de hospital. ....	14
Figura 3 Diagrama de Gantt .....	16
Figura 4 Puntos de entrada de la mercancía.....	20
Figura 5 Demanda de productos en los periodos 2014 – 2015 .....	28
Figura 6 Shenzhen, China al Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AÉREO) .....	29
Figura 7 Shenzhen, China al Puerto de Manzanillo, México (MARÍTIMO).....	30
Figura 8 Diagrama de proceso de importación AICM .....	34
Figura 9 Diagrama de proceso de importación Puerto de Manzanillo .....	35
Figura 10 Factura referencia del movimiento.....	50
Figura 11 Desglose de factura .....	52
Figura 12 Desglose de factura .....	55
Figura 13 Características del producto con costos proyectados.....	57

Figura 14 Diagrama de costos de importación vía AICM .....	58
Figura 15 Gráfica con ponderación de costos por AICM (Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México).....	59
Figura 16 Diagrama de costos de importación vía Puerto de Manzanillo .....	60
Figura 17 Gráfica con ponderación de costos por Puerto de Manzanillo .....	61
Figura 18 Descripción de simulación de Monte Carlo con la herramienta de Excel .....	63

### Contenido de tablas

Tabla 1 Gráficos y diagramas de uso más corriente en el estudio de métodos .....	11
Tabla 2 Símbolos empleados en los cursogramas.....	11
Tabla 3 Puntos aduanales utilizados por el consumidor.....	21
Tabla 4 Tamaño de la empresa por el criterio de estratificación por número de empleados.....	25
Tabla 5 Costos de fletes internacionales por mercancía de hasta ½ tonelada .....	31
Tabla 6 Costos de fletes internacionales por mercancía de hasta 1 tonelada.....	31
Tabla 7 Costos de fletes internacionales por mercancía de hasta 3 toneladas ... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
Tabla 8 Costos en materia aduanal .....	37
Tabla 9 Precios promedio de proveedores para importaciones menores a una tonelada (Importaciones efectuadas el 80% de las ocasiones).....	44
Tabla 10 Análisis de costos por AICM.....	45
Tabla 11 Análisis de costos por Puerto de Manzanillo.....	45
Tabla 12 Análisis de costos por AICM .....	46
Tabla 13 Análisis de costos por Puerto de Manzanillo.....	46
Tabla 14 Análisis de costos por AICM.....	47
Tabla 15 Análisis de costos por Puerto de Manzanillo.....	47
Tabla 16 Tabulador de impuestos y cuotas de las importaciones según el producto a importar .....	48
Tabla 17 Distancias de punto de importación a centro de distribución .....	49
Tabla 18 Análisis costos de transporte.....	49
Tabla 19 Resumen de costos flete China - México.....	50
Tabla 20 Resumen de costos de importación .....	51
Tabla 21 Resumen de costos de salida de transporte en aduana.....	51
Tabla 22 Resumen de costos totales en destino.....	51
Tabla 23 Resumen de costos total por destino .....	52
Tabla 24 Impuestos dependiendo del punto de llegada.....	53
Tabla 25 Resumen de costos de flete China - México.....	54
Tabla 26 Resumen de costos de importación .....	54
Tabla 27 Resumen de costos de salida de transporte en aduana.....	54
Tabla 28 Resumen de costos totales en destino.....	54
Tabla 29 Resumen de costos total .....	55
Tabla 30 Impuestos dependiendo del punto de llegada.....	56
Tabla 31 Resumen de costos total .....	64
Tabla 32 Notación origen - destino .....	65

Tabla 33 El costo de transporte Origen – Destino .....	66
Tabla 34 Capacidad asignada Origen – Destino .....	66
Tabla 35 Capacidad aginada Origen – Destino optimizada (Número de movimientos) .....	67
Tabla 36 Demanda de “Downlights” .....	68
Tabla 37 Estadística descriptiva de la demanda de Downlight .....	71
Tabla 38 Evaluación “Prueba de chi cuadrada de la demanda” .....	71

## **PROCOLO**

### Resumen

El siguiente proyecto explica la logística de entrada de mercancía (lámparas de led) por los distintos puntos aduanales del país de una empresa estadounidense con manufactura china.

La empresa es una marca dedicada a la producción y venta de focos, lámparas y tubos de led. Su sede principal se encuentra en Estados Unidos de América con representaciones en dos puntos de EUA, Argentina, Hong Kong y México.

Una vez que se ha descrito el proceso de importación se exponen las distintas opciones de distribución al punto final. Al conjunto de procedimientos y estrategias en el transcurso del proyecto se le denominará "Logística Integral", siendo esta la unión de ambos procesos (Disminuir costos y encontrar las mejores rutas de entrega).

El documento expone la manera más eficiente de reducir costos y encontrar la ruta más corta para la entrega del producto a su destino final.

Las variables a considerar durante todo el documento son las siguientes:

- Peso de la mercancía
- Medio de transporte
- Tipo de mercancía
- Tipo de impuestos o cuota compensatoria cobrada por el país
- Destino final

Las limitantes durante el proyecto fueron; la disposición de directivos y la falta de claridad de la marca comercializada en México y la planta de manufactura.

El análisis logístico del proceso de importación permite tener una sensibilidad de los costos, a manera de utilizar algoritmos y estrategias pertinentes para la reducción de costos y rutas de entrega más cortas.

Por otro lado por cada uno de los movimientos que la empresa realiza debe pagar por servicios aduanales, esto impacta directamente al costo de la mercancía. En ocasiones este costo puede ser disminuido teniendo un inventario de seguridad. Con esto no se debe entender que se debe tener la mercancía almacenada perdiendo su valor sino tenerla para cumplir con los pedidos más urgentes sin necesidad de utilizar fletes y trámites emergentes. Por lo anterior se seleccionó el producto con mayor demanda de la

marca. Las “downlights”, utilizadas para su instalación en tiendas de conveniencia y se determinó la cantidad sugerida para tener en almacén.

La información fue entregada en forma de un plan estratégico de pedidos anuales de este producto, con el fin de que se aplique y eviten tener fricciones con el cliente por falta de cumplimiento de entrega o en su defecto que cumplan con su cliente pero que su ganancia se vea afectada.

## **Planteamiento del problema**

Se requiere realizar una consultoría operativa a la empresa que se dedica a la venta de focos con el fin de disminuir el costo que implica importar y distribuir el producto de manera definitiva al país.

## **Objetivos**

- Valorar la ruta que opera actualmente

Actualmente se tienen dos rutas para poder trasladar la mercancía de Shenzhen, China a México. Una de ellas es por el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, con dos proveedores potenciales: Aeromexico Cargo o alguna compañía de distribución (DHL, UPS o FEDEX). La segunda ruta se hace vía marítima con un proveedor logístico llamado PLUS CARGO.

- Disminuir los costos de importación en función al destino final

Actualmente todas sus entregas se realizan de manera emergente y sin planeación; por lo que se elaborò un plan de entrega desde punto de llegada y no desde su sede en México con el fin de disminuir costos de traslado.

- Exhortar a la empresa a contar con un inventario de seguridad de su producto más vendido con el fin de reducir costos en importaciones de carácter urgente.

Actualmente la empresa no cuenta con una planeación en sus solicitudes de producto por lo que en cuanto el cliente le hace llegar una orden de compra en el 80% de las ocasiones debe gestionar pedidos urgentes e importarlos de manera emergente ocasionando pérdidas en sus ganancias, debido a que el precio de su producto está planteado desde hace dos años sin posibilidad a cambio.

## Metodología

- 1) Reconocimiento preliminar de las rutas utilizadas por la empresa.
- 2) Determinar la extensión justificable del análisis de los procesos de importación.
- 3) Desarrollar diagramas de proceso en Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México y Puerto de Manzanillo.
- 4) Investigar estrategias de análisis de una ruta alterna al proceso.
- 5) Comparación de métodos de manera cualitativa y cuantitativa, es decir evaluar el proceso vía aérea o marítima.
- 6) Corrección de costos y tiempos.
- 7) Proponer solución al proceso de importación con opciones basadas en los hechos logísticos.
- 8) Determinar la normalidad de su demanda.
- 9) Proponer soluciones en cuanto rutas de entrega y cantidades sugeridas a almacenar para su entrega.

## Descripción del contenido

Mostrar la justificación teórica del proyecto, describiendo cinco aspectos importantes de la ingeniería de procesos

- a) Mapeo de proceso
- b) Asignación de recursos humanos
- c) Diagramas de programación de procesos
- d) La importancia de la logística en el mundo actual
- e) Algoritmos matemáticos aplicados en la logística de importación.

Durante el capítulo se busca sensibilizar al lector de la importancia de la Ingeniería Industrial haciendo referencia a los temas aplicados en proyectos profesionales.

Actualmente se está invirtiendo en tecnologías más eficientes con el fin de producir más y también contaminar menos. La tecnología del led es parte de estos avances tecnológicos. La iluminación a base de led ofrece una eficiencia del 70% y un periodo de vida de 50, 000 horas de trabajo.

- Sensibilizar al lector de la importancia de importar este producto al país fomentando la transformación y mano de obra en nuestro país para su venta o exportación.
- Explicar de manera breve el funcionamiento de la empresa y sus procedimientos actuales de importación con el fin de entender y mejorar cada uno de sus pasos.



- Conocer los costos de traslado de la planta manufacturera al punto de importación en función del producto, peso y medio de transporte.

El objetivo principal de este documento es el de reducir los costos involucrados en la importación y distribución de artículos led. Para ello se deben analizar los distintos proveedores contratados para las distintas operaciones, para esto se tomará en cuenta lo siguiente:

- a) Costos de Agente Aduanal
  - b) Porcentajes de pago de impuestos y cuotas compensatorias
  - c) Costos de distribución
- Conocer los costos específicos de transportar la mercancía del punto de despacho al Centro de Distribución de cada cliente.
  - Encontrar las rutas más cortas de entrega según el punto de despacho con ayuda de la herramienta de Punto a Punto realizada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (Ver Figura 1)



**Figura 1** Herramienta punto a punto  
Fuente:(SCT, 2014)

Utilizar el algoritmo de transporte para determinar en función de todos los costos de despacho y distribución cual es la logística integral que debe seguir el importador

Asimismo el siguiente documento busca que la empresa planifique sus pedidos de mercancía a corto, mediano y largo plazo.

Con ayuda del algoritmo de transporte y asignación se determinará la ruta más eficiente para la entrega del producto en su destino final y aunado a esto se contribuirá con una planeación de pedidos y sistemas de inventarios para reducir costos.

El sistema que se utilizará será un sistema de inventarios (Q,R), el cual después de determinar la normalidad de los datos, aconsejará la cantidad pertinente a tener en inventarios para realizar un solo gasto de importación en cierto periodo de tiempo.

Esto con el fin de eliminar costos innecesarios de importación urgente, que en la mayoría de los casos se realiza de manera aérea pagando costos excesivos que reducen la utilidad de su mercancía.

## CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1 Mapeo de procesos

El objetivo de mapear o diagramar es mostrar gráficamente, por medio de símbolos, cuáles son las actividades que se llevan a cabo dentro de una organización o un proceso de tal manera que todo aquel que lo lea sea capaz de comprender el alcance y/o llevar a cabo el proceso. (Kanawaty, 2002)






Entre tales técnicas, las más comunes o utilizadas son los gráficos y diagramas (Ver tabla 1), de los cuales hay varios tipos de uniformes, cada uno con su respectivo propósito.

Los gráficos más utilizados se dividen en dos categorías:

- a) Los que sirven para consignar una sucesión de hechos o acontecimientos en el orden en que ocurren.
- b) Los que registran los sucesos, también en el orden en que ocurren, pero indicando su escala de tiempo, de modo que se observe mejor la acción mutua de sucesos relacionados entre sí. (Ver tabla 2)

Tipo	Descripción
GRAFICOS (Sucesión de los hechos)	Cronograma sinóptico del proceso Cronograma analítico del operario Cursograma analítico del material Cursograma administrativo
GRAFICOS(Con escala de tiempo)	Diagrama de actividades múltiples Simograma
DIAGRAMAS(Indican movimiento)	Diagramas de recorrido Ciclograma Gráfico de trayectoria

**Tabla 1** Gráficos y diagramas de uso más corriente en el estudio de métodos  
Fuente: (Niebel, 2007)

Actividad	Símbolo	Descripción
Operación		Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
Inspección		Indica la inspección de la calidad y/o la verificación de la cantidad.
Transporte		Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.
Depósito provisional o espera		Indica demora en el desarrollo de los hechos; por ejemplo trabajo en suspenso o abandono momentáneo.
Almacenamiento		Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.
Actividades combinadas		Cuando se desea indicar que varias actividades son ejecutadas al mismo tiempo o por el mismo operario en un mismo lugar de trabajo, se combinan los símbolos de tales actividades.

**Tabla 2** Símbolos empleados en los cursogramas  
Fuente: (Niebel, 2007)

**Existen cuatro áreas generales donde comúnmente se generan la mayoría de los problemas en los procesos:** (EDU, 2003)

- 1) Falta de entendimiento del proceso, tanto a nivel administrativo como operativo.
- 2) Poco conocimiento de las necesidades y deseos de los clientes.
- 3) Falta de mediciones de control de procesos en puntos clave.
- 4) Mala comunicación entre las áreas.

**Puntos clave para identificar qué procesos requieren de atención** (EDU, 2003)

- 1) Como iniciativa de algún plan dentro de la organización, se determina que cierto proceso requiere mejoras.
- 2) Cualquier proceso nuevo.
- 3) Procesos donde exista insatisfacción de clientes externos y/o internos.
- 4) Todos los procesos que de algún modo estén relacionados a la seguridad del personal o a cuestiones ambientales.

- 5) Procesos que no han sufrido algún cambio en mucho tiempo.
- 6) Cuando alguna certificación, ley o reglamento requiere que un proceso sea estandarizado o documentado.
- 7) Cuando se reciben quejas constantes, devoluciones, trabajos que requieren hacerse más de una vez, fechas no cumplidas, moral baja, rotación de personal, baja productividad o malos resultados en auditorias, entre otro tipo de problemas.

## Ejemplo

Cursograma analítico		Operario/Material/Equipo						
Diagrama núm. 7 Hoja núm 1 de 1		Resumen						
Objeto: enfermera	Actividades:		Actual	Propuesta	Economía			
	Operación	○	34	-	18			
	Transportes	→	60	-	(-12)			
	Espera	□	-	-	-			
	Inspección	▽	-	-	-			
Actividad: Servir comida a 17 enfermos	Almacenamiento	▽	-	-	-			
Método: Actual / Propuesto	Distancia (m)		436	197	239			
Lugar: Sala L	Tiempo (horas hombre)		39	28	11			
Operario (s):	Ficha núm:	Costo	-	-	-			
Elaborado por:	Fecha:	Mano de obra:	-	-	-			
Aprobado por:	Fecha:	Material (carrito)	-	\$ 24	-			
		Total (capital)		\$ 24				
Descripcion	Cantidad (platos)	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo				Observaciones
<b>Método antiguo</b>				○	→	□	▽	
Lleva fuentes y platos en bandeja de cocina a mesa de servicio	17	16	0.50					Carga molesta
Coloca fuentes y platos en mes	17	-	0.30					
Distribuye en platos la comida de 3 fuentes	-	-	0.25					
Lleva plato a cama 1 y vuelve	1	1.3	0.25					
Sirve	-	-	0.25					
Lleva plato a cama 2 y vuelve	1	6	0.25					
Sirve	-	-	0.25					
(continua hasta servir las 17 camas. Véanse distancias en figura 37)								
Terminando serviciom, coloca platos en bandeja y vuelve a la cocina	-	16	0.5					
Total distancia y tiempo, primer ciclo		192	10.71	17	20	-	-	-
Repite ciclo para postre		192	10.71	17	20	-	-	-
Recoje platos postre vacíos		52	2	-	20	-	-	-
<b>Total</b>		<b>436</b>	<b>23.42</b>	<b>34</b>	<b>60</b>			
<b>Método perfeccionado</b>								
Lleva fuentes y platos desde cocina a posición A. Carrito	17	16	0.40					carrito de servicio
Sirve dos platos	-	-	0.40					
Lleva dos platos a cama 1;deja uno; lleva un plato de cama 1 a cama 2; vuelve a posición A	2	$\left[ \begin{array}{l} 1.5 \\ 0.6 \\ 1.5 \end{array} \right]$	0.25					
Empuja carrito hasta posición B	-	3	0.12					
Sirve dos platos	-	-	0.40					
Lleva dos platos a cama 3;deja uno; lleva un plato de cama 3 a cama 4; vuelve a posición B	2	$\left[ \begin{array}{l} 1.5 \\ 0.6 \\ 1.5 \end{array} \right]$	0.25					
(Continua hasta servir las 17 camas. Véanse figura 37 y obsérvese variación en cama 11)								
Vuelve a cocina con carrito	-	16	0.50					
Total distancia y tiempo, primer ciclo	-	72.5	7.49	9	26			
Repite ciclo para postre	-	72.5	7.49	9	26			
Recoje platos postre vacíos	-	52	2.00	-	20			
<b>Total</b>	-	<b>197</b>	<b>16.98</b>	<b>18</b>	<b>72</b>			

**Figura 2** Cursograma analítico: cómo servir comidas en una sala de hospital.

Fuente: (Kanawaty, 2002)

## **1.2 Asignación de recursos humanos**

El factor humano es uno de los elementos más importantes en las actividades de la empresa, porque es por medio de las personas como la dirección puede controlar la utilización de sus recursos y la venta de sus productos o servicios. Para dar lo mejor de sí mismo, un empleado debe estar motivado para hacerlo. (Kanawaty, 2002)

## **1.3 Asignación de tareas**

Consiste en asociar a cada una de las tareas, en el proyecto, las personas y materiales necesarios para que estas se puedan realizar.

Algunos de los métodos para asignar tanto recursos materiales como humanos es el mapeo de procesos, previamente explicado. Esto ya que viendo las actividades asociadas a tiempo y factor humanos puedes darte una idea de las actividades a asignar.

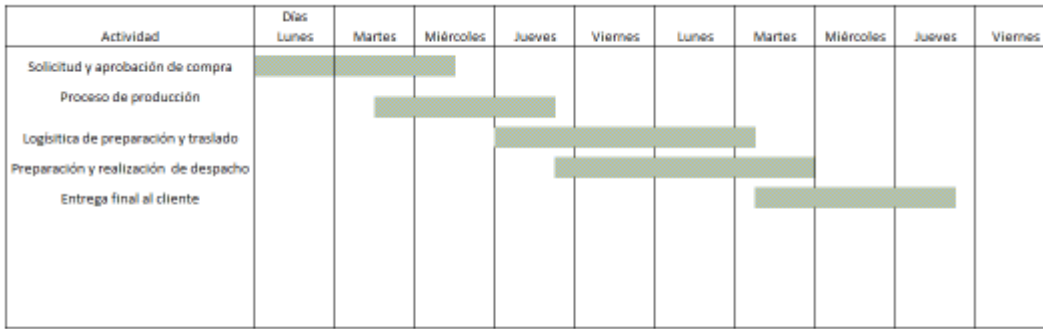
## **1.4 Diagrama de Gantt**

Herramienta que le permite al usuario modelar la planificación de las tareas necesarias para la realización de un proyecto. Esta herramienta fue inventada por Henry L. Gantt en 1917. (Desconocido, 2011)

Debido a la relativa facilidad de lectura de los diagramas de GANTT (Ver figura 3), esta herramienta es utilizada por casi todos los directores de proyecto en todos los sectores. El diagrama de GANTT es una herramienta para el director del proyecto que le permite realizar una representación gráfica del progreso del proyecto, pero también es un buen medio de comunicación entre las diversas personas involucradas en el proyecto.

Generalmente es posible (y útil) mostrar referencias en el diagrama, humanas o materiales, para permitir calcular el tiempo restante y tener una idea del costo global. Para ser más concisos, por lo general sólo serán necesarios las iniciales o los nombres de los responsables.

Asimismo se requiere conocer el tiempo en el que la operación se estará realizando, desde su inicio hasta el último paso de la cadena durante el proceso.



**Figura 3** Diagrama de Gantt  
Fuente: (Kanawaty, 2002)

### 1.5 Definición de Logística

La logística es una función operativa que comprende todas las actividades y procesos necesarios para la administración estratégica del flujo y almacenamiento de materias primas y componentes, existencias en proceso y productos terminados; de tal manera, que éstos estén en la cantidad adecuada, en el lugar correcto y en el momento apropiado. (LEGISCOMEX, 2015)

### 1.6 Importancia y relaciones de la Logística

#### La relación dinámica existente entre logística y marketing.

Antes se entendía la logística como una labor que ayudaba a colocar cosas, a empujar productos. Hoy es el efecto del mercadeo en el consumidor; mediante la visibilidad del consumidor debe trabajar desde y hacia este. Es el nuevo concepto de marketing, lo importante la voz del consumidor y una logística extraordinaria para que cada vez el consumidor encuentre lo que quiere llevarse.

#### La consolidación de las alianzas con todo tipo de operadores logísticos.

Sólo así seremos más eficientes y podremos entregar aquellas cosas que deben ser tercerizadas. Además, entre clientes y proveedores hay que pasar de las relaciones de confrontación a relaciones de colaboración.



## **La logística como un concepto integrado.**

Las organizaciones por procesos deben pasar a la logística de organizaciones en red y a organizaciones virtuales con una gran cantidad de redes de tercerización. Además, es importante lograr eficiencias extremas a partir de plataformas en Internet. Hoy en día hay aplicaciones en Internet con una simpleza extraordinaria.

Fuente:(competitividad, 2014)

### **1.7 Incoterms**

Los Incoterms son un conjunto de reglas internacionales, regidos por la Cámara de Comercio Internacional, que determinan el alcance de las cláusulas comerciales incluidas en el contrato de compraventa internacional. (BusinessCol)

Los Incoterms también se denominan cláusulas de precio, pues cada término permite determinar los elementos que lo componen. La selección del Incoterm influye sobre el costo del contrato.

El propósito de los Incoterms es el de proveer un grupo de reglas internacionales para la interpretación de los términos más usados en el Comercio internacional.

Los Incoterms determinan:

- El alcance del precio.
- En qué momento y donde se produce la transferencia de riesgos sobre la mercadería del vendedor hacia el comprador.
- El lugar de entrega de la mercadería.
- Quién contrata y paga el transporte
- Quién contrata y paga el seguro
- Qué documentos tramita cada parte y su costo.

Los INCOTERMS a utilizar durante este proyecto son los siguientes:

#### **CIF (Cost, Insurance and Freight) - Costo, Seguro y Flete (puerto de destino convenido)**

Significa que el vendedor entrega la mercadería cuando esta sobrepasa la borda del buque en el puerto de embarque convenido.

El vendedor debe pagar los costos y el flete necesarios para conducir las mercaderías al puerto de destino convenido.

En condiciones CIF el vendedor debe también contratar un seguro y pagar la prima correspondiente, a fin de cubrir los riesgos de pérdida o daño que pueda sufrir la mercadería durante el transporte.

El comprador ha de observar que el vendedor está obligado a conseguir un seguro sólo con cobertura mínima. Si el comprador desea mayor cobertura necesitará acordarlo expresamente con el vendedor o bien concertar su propio seguro adicional.

El término CIF exige al vendedor despachar las mercaderías para la exportación.

Este término puede ser utilizado sólo para el transporte por mar o por vías navegables interiores.

#### **Obligaciones del Vendedor.**

- Entregar la mercadería y documentos necesarios
- Empaque y embalaje
- Flete (de fábrica al lugar de exportación)
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Gastos de exportación (maniobras, almacenaje, agentes )
- Flete y seguro (de lugar de exportación al lugar de importación)

#### **Obligaciones del Comprador.**

- Pago de la mercadería
- Gastos de importación (maniobras, almacenaje, agentes )
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Flete y seguro (lugar de importación a planta)
- Demoras

#### **CIP (Carriage and Insurance Paid to) - Transporte y Seguro Pago Hasta (lugar de destino convenido)**

El vendedor entrega las mercaderías al transportista designado por él pero, además, debe pagar los costos del transporte necesario para llevar las mercaderías al destino convenido. El vendedor también debe conseguir un seguro contra el riesgo, que soporta el comprador, de pérdida o daño de las mercaderías durante el transporte.

El comprador asume todos los riesgos y con cualquier otro coste ocurrido después de que las mercaderías hayan sido así entregadas.

Este término puede emplearse con independencia del modo de transporte, incluyendo el transporte multimodal.

### **Obligaciones del Vendedor**

- Entregar la mercadería y los documentos necesarios
- Empaque y embalaje
- Flete (de fábrica al lugar de exportación)
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Gastos de exportación (maniobras, almacenaje, agentes )
- Flete y seguro (de lugar de exportación al lugar de importación)
- Gastos de importación (maniobras, almacenaje, agentes ) "Parcial"

### **Obligaciones del Comprador**

- Pago de la mercadería
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Flete y Seguro (lugar de importación a planta)
- Gastos de importación (maniobras, almacenaje, agentes ) "Parcial"
- Demoras

## **1.8 Definición oficial Agente Aduanal**

Persona física autorizada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público mediante una Patente, para promover por cuenta ajena el despacho de las mercancías en los diferentes regímenes previstos en esta ley. (Público, 1998)

### **Ubicación de los puntos aduaneros utilizados alternamente por el cliente**

- Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México
- Puerto de Manzanillo
- Puerto de Veracruz
- Laredo

### **Puntos aduaneros a estudiar durante el proyecto**

- 1) Manzanillo
- 2) Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México

## 1.9 Ubicación geográfica de los puntos de importación



**Figura 4** Puntos de entrada de la mercancía  
Fuente: Elaboración propia

Número	Punto Aduanal
1	Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México
2	Puerto de Manzanillo
3	Puerto de Veracruz
4	Laredo

**Tabla 3** Puntos aduanales utilizados por el consumidor  
Fuente: Elaboración propia

### 1.10 Documentos necesarios para realizar la importación definitiva

- La empresa deberá haber adquirido el padrón de importadores de su empresa, con un objeto social de comercializadora.
- Acta Constitutiva
- Poder Notarial
- Identificación oficial del representante legal o apoderado
- Alta de hacienda
- R2 en caso de modificaciones en el RFC de la empresa
- Cédula fiscal
- Comprobante de domicilio
- Carta de encomienda
- Manifestación del valor
- Carta NOM para el despacho de la mercancía
- Carta poder para el despacho de la mercancía
- Sellos digitales COVE (comprobante de valor electrónico)

Los documentos anteriores son exigidos por la CAAAREM (Confederación de Asociaciones de Agentes Aduanales de la República Mexicana) es un organismo que representa y defiende los intereses gremiales de los agentes aduanales.

### 1.11 Algoritmos para identificar la ruta más corta

Durante este proyecto el algoritmo a utilizar es el de **transporte y asignación**

Se origina en fuentes de suministro, en este caso un proveedor extranjero, el proveedor en China. Donde existe disponible un determinado inventario disponible de un artículo.

Con dicho algoritmo se envía el producto a destino a final, en donde exista la necesidad de este artículo. Se agotan los inventarios y satisfacen las demandas, esto es, la demanda total igual a la oferta total.

Finalmente el costo total debe satisfacer una función objetivo lineal, es decir el costo de cada embarque es proporcional a la cantidad embarcada y el costo total es la suma de los costos individuales. (Kanawaty, 2002)

Fórmula a optimizar

$$\text{Minimizar } \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} = Z \quad (\text{Costo})$$

*Sujeto a las restricciones*

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i; (i = 1, 2, \dots, m) \quad (\text{demanda})$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j; (j = 1, 2, \dots, n) \quad (\text{capacidad})$$

$$x_{ij} > 0 \text{ para toda } (i, j)$$

## 1.12 Inventarios

Se le denomina inventario a la cantidad de bienes bajo control de una empresa, guardados durante algún tiempo para satisfacer una demanda futura.

Coloquialmente podemos decir que el inventario es el “amortiguamiento” entre dos procesos: abastecimiento y demanda.

El inventario es necesario debido a las diferencias en las tasas y los tiempos entre el abastecimiento y la demanda, y esta diferencia se puede atribuir tanto a factores internos como externos. Los factores endógenos son cuestiones de política, pero los exógenos son incontrolables. Entre los factores internos están las economías de escala, el suavizamiento de la operación y el servicio al cliente. El factor exógeno más importante es la incertidumbre.

Las economías de escala pueden hacer que un inventario sea deseable aun cuando sea posible balancear el suministro y la demanda. Existen ciertos costos fijos asociados con la producción y la compra; éstos son los costos de preparación y los costos de ordenar, respectivamente. Para recuperar este costo fijo y reducir el costo unitario promedio se pueden comprar o producir muchas unidades. Estos tamaños de lote grandes se ordenan con poca frecuencia y se colocan en inventario para satisfacer la demanda futura.

El suavizamiento de la operación se usa cuando la demanda varía con el tiempo. El inventario acumulado en periodos de demanda baja se usa para satisfacer la demanda alta de otros periodos; ello permite que las instalaciones de producción operen a una tasa relativamente constante de producción, característica deseable en la manufactura.

El servicio a clientes es otra razón para mantener un inventario. El inventario se forma para poder cumplir de inmediato con la demanda, lo que lleva a la satisfacción del cliente.

Se define un inventario como una "cantidad de un bien"; como tal, incurre en costos. El costo de compra es obvio. Otros tipos de costos son el costo de ordenar (de preparación), el costo de almacenaje, el costo por faltantes y el costo de operación del sistema.

El costo de compra es el costo por artículo que se paga a un proveedor (llamado también costo de materiales). Sea “ $c$ ” el costo unitario y “ $Q$ ” el número de unidades compradas (tamaño del lote)

Si se fabrica una unidad, “ $c$ ” incluye tanto el costo del material como el costo variable para producirla. El costo total de manufactura para un lote de producción es “ $cQ$ ”.

Un costo de ordenar (el costo de preparar y controlar la orden) es aquel en que se incurre cada vez que se coloca una orden con el proveedor. Es independiente del tamaño del lote que se compra y, por lo tanto, es un costo fijo denotado por "A".

El inventario compromete el capital, usa espacio y requiere mantenimiento, y todo cuesta dinero. Esto se llama costo de almacenaje o de mantener el inventario e incluye lo siguiente:

- Costo de oportunidad
- Costos de almacenaje y manejo
- Impuestos y seguros
- Robos, daños, caducidad, obsolescencia, etcétera.

El costo de almacenar comienza con la inversión en el inventario. El dinero comprometido no puede obtener rendimientos en otra parte. Este costo es un costo de oportunidad, que por lo general se expresa como un porcentaje de la inversión. El valor más bajo de este costo de oportunidad es el interés que ganaría el dinero en una cuenta de ahorros. La mayor parte de las empresas tienen mejores oportunidades que las cuentas de ahorros y muchas tienen una tasa mínima de retorno, que usan para evaluar inversiones, normalmente llamada costo de capital. La misma tasa se puede usar como parte del costo de mantener el inventario.

Los costos se calculan como un porcentaje de la inversión en inventario y se suman al costo de oportunidad, esto genera el costo total de mantener el inventario. Entonces, si el costo de capital es 25% anual y otros tipos de costo suman un 10% adicional, el costo total de almacenaje será 35%. Es decir, por cada unidad monetaria invertida en inventario, durante un año, se pagan 35 centavos. Se define

$i$  = costo total de mantener inventario (expresado como porcentaje)

Éste es el costo de mantener una unidad monetaria de inventario durante una unidad de tiempo. Debido a que el inventario casi siempre se mide en unidades y no en unidades monetarias, y recordando que el costo de una unidad es "c", se obtiene " $h = ic$ ". Donde "h" es el costo de mantener una unidad en inventario durante una unidad de tiempo, expresado en unidades monetarias. Los valores típicos anuales de  $i$  van de 25 a 40%, pero  $i$  puede llegar hasta 60%. (Sipper, 2011)



## CAPITULO 2. VENTA DE FOCOS

### 2.1 Clasificación de las empresas

Las empresas se clasifican considerando diferentes criterios según INEGI (ver tabla. 4). La empresa Green Rey se clasifica según INEGI como una empresa de giro comercio y tamaño pequeña, ya que cuenta con 12 empleados laborando en 2015.

Tipo/ Número de empleados	Industria	Comercio	Servicios
Micro	0 a 10	0 a 10	0 a 10
Pequeña	11 a 50	11 a 30	11 a 50
Mediana	51 a 250	31 a 100	51 100

**Tabla 4** Tamaño de la empresa por el criterio de estratificación por número de empleados

Fuente: (INEGI, 2015)

La marca es una marca estadounidense con manufactura China, con representación en México. Esto provoca que las decisiones esenciales de la empresa tengan un periodo de respuesta mayor. Durante el proyecto se platicó de las distintas maneras en que podríamos disminuir las demoras en el canal de comunicación para concluir con soluciones integrales.

### 2.2 Misión de la empresa

Dedicados a suministrar a todos nuestros clientes productos luminiscentes de la más alta calidad, los cuales les permitan disfrutar de mayores y eficientes horas de energía eléctrica de manera sustentable.

### 2.3 Lámpara de luz LED (Diodo Emisor de Luz)

La luz capaz de emitir un LED (Light Emitting Diode) no es muy intensa, para alcanzar la intensidad luminosa similar a las otras lámparas existentes como las incandescentes o las fluorescentes compactas las lámparas LED están compuestas por agrupaciones de ledes, en mayor o menor número, según la intensidad luminosa deseada.

Actualmente las lámparas de LED se pueden usar para cualquier aplicación comercial, desde el alumbrado decorativo hasta el de viales y jardines, presentado ciertas ventajas, entre las que destacan su considerable ahorro energético, arranque instantáneo, aguante a los encendidos y apagados continuos y su mayor vida útil, pero también con ciertos inconvenientes como su elevado costo inicial.

Los diodos funcionan con energía eléctrica de corriente continua (CC), de modo que las lámparas de LED deben incluir circuitos internos para operar desde el voltaje estándar. Los

LED se dañan a altas temperaturas, por lo que las lámparas de LED tienen elementos de gestión del calor, tales como disipadores y aletas de refrigeración. Las lámparas de LED tienen una vida útil larga y una gran eficiencia energética, pero los costos iniciales son más altos que los de las lámparas fluorescentes.

## 2.4 Gama de productos

### Tubos de led

- GR-T8-415AI-50C-NWRV2
- GR-T8-415AI-50F-NWRV2
- GR-T8-418LI-55C-NWRV2
- GR-T8-209LI-55C-NWRV2
- GR-T8-418AI-55FL-NWRV2
- GR-T8-836LI-55C-1-NWRV2
- GR-T5-422AE-41C-NWRV2
- GR-T8P-415AI-50C-NWRV2



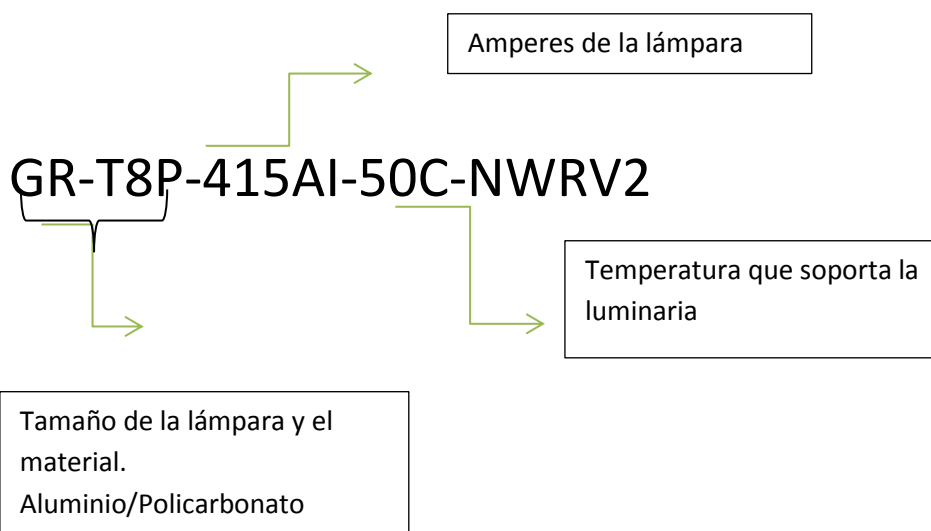
### Lámparas

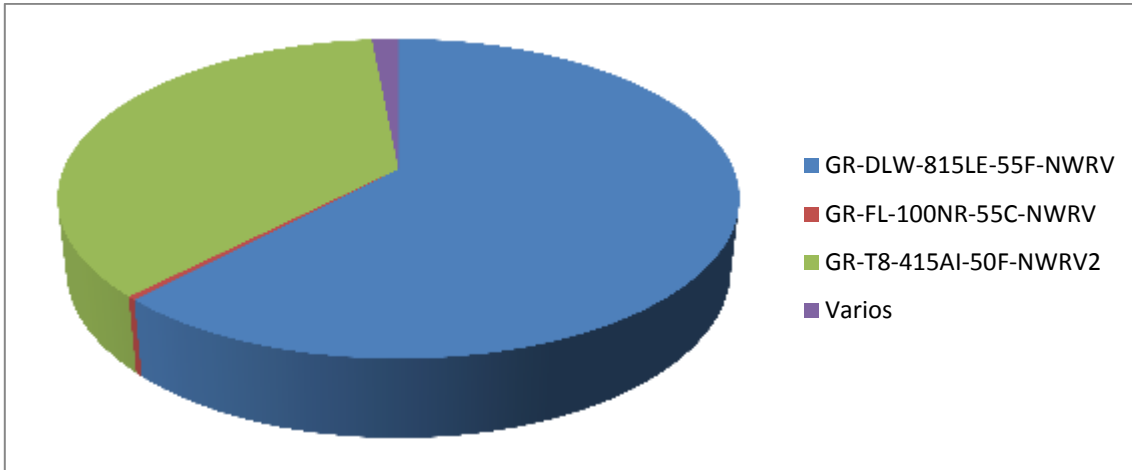
- GR-FL-050NI-55C-NWRV
- GR-FL-100-NR-55C-NWRV
- GR-FL-050NI-55C-NWRV

### Drivers

- DRIVERS-HID/FL
- DRIVERS-FL

### Funcionamiento de la nomenclatura





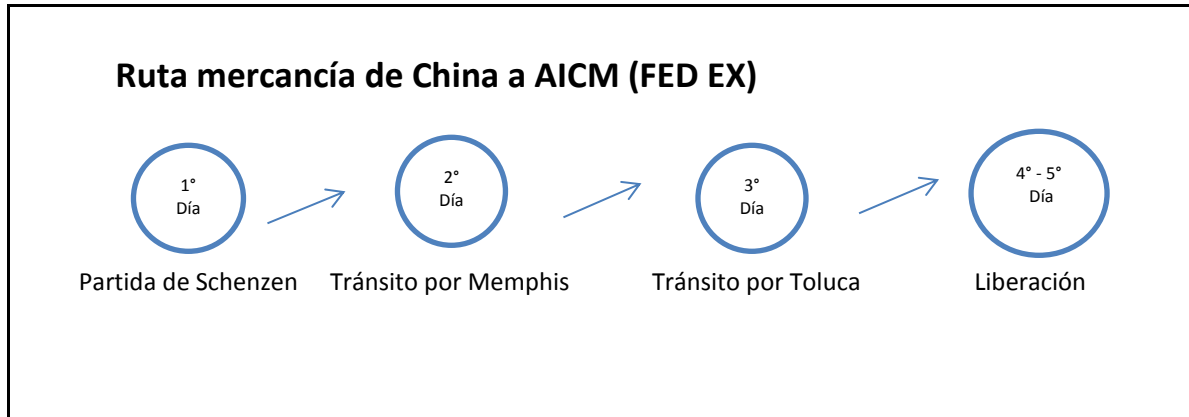
**Figura 5** Demanda de productos en los periodos 2014 – 2015  
Fuente: Elaboración propia

<b>GR-DLW-815LE-55F-NWRV</b>	61.91%
<b>GR-FL-100NR-55C-NWRV</b>	0.37%
<b>GR-T8-415AI-50F-NWRV2</b>	36.21%
<b>Varios</b>	1.50%

Se realizó un registro de sus productos más vendidos durante Septiembre de 2014 a Junio de 2015 y el conjunto de órdenes de compra arrojó que las “Downlights” son el producto más vendido entre toda la gama de sus productos.

## 2.5 Proceso de importación de lámparas

A continuación se enuncian los pasos de cada una de las opciones, para realizar el proceso de importación de lámparas:



**Figura 6** Shenzhen, China al Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AÉREO)  
Fuente: Elaboración propia

### **1º Día ( Shenzhen, China - Memphis, EUA)**

La mercancía sale del hub de distribución del proveedor en China y es embarcada con una guía de FedEx con destino a Memphis, Tennessee. Esta escala es realizada por estrategia de distribución de FedEx Holdings.

### **2º Día ( Memphis, EUA – Toluca, México)**

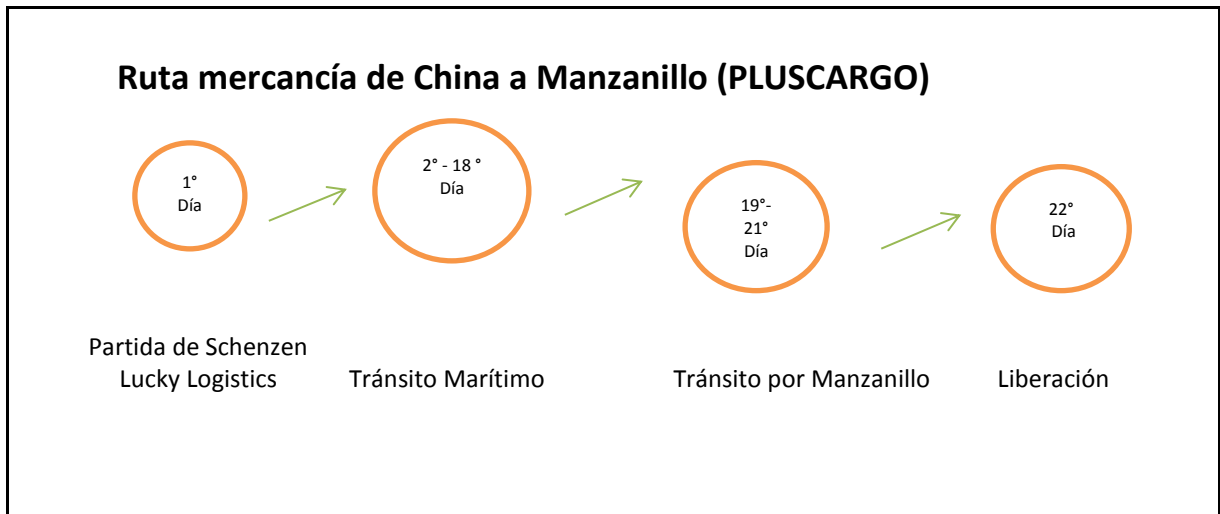
La mercancía una vez en Memphis, se somete a revisión por cuestiones de seguridad en la distribución.

### **3º Día (Toluca, México – Distrito Federal)**

La mercancía llega a México al hub de FedEx en Toluca. Una vez en Toluca FedEx pide la documentación de tránsito para que un agente Aduanal libere la mercancía en el Distrito Federal.

### **4º - 5º Día (Distrito Federal)**

Se efectúa el traslado de la mercancía del Aeropuerto Internacional de Toluca al Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.



**Figura 7** Shenzhen, China al Puerto de Manzanillo, México (MARÍTIMO)  
Fuente: Elaboración propia

### **1º Día ( Shenzhen)**

La mercancía sale del puerto de Shenzhen con la compañía logística Lucky Logistics , de aquí sale en contenedores para su traslado.

### **2º - 18º Día (Transito Marítimo a Manzanillo)**

La mercancía una vez en el buque permanece en el para su traslado, esto puede llegar a tardar hasta 18 días y está condicionado a las condiciones climáticas.

### **19º - 21º Día (Desconsolidación del buque)**

El buque llega al puerto de Manzanillo y empiezan maniobras de los contenedores para poder sacar y separara la mercancía.

## 2.6 Costo en función del transporte

En cuanto a costos el precio de cada uno de los focos varía de acuerdo al medio de transporte, esto porque el flete tiene variaciones en los precios.

Los pesos a considerar fueron tomados de la media de pesos más importados por la empresa.

El peso depende del tipo de mercancía, lámpara con o sin carcasa, focos o tubos de led. Delante de cada uno de los pesos se comparte el tipo de producto que se importó en cada análisis para que el lector tenga una idea del producto con el que se trata.

### Tiempos de traslado

**Aéreo:** de 2 a 3 días naturales

**Marítimos:** de 21 a 24 días naturales

**Peso: 100 – 550 [kg] (Focos y lámparas de led)**

**Valor factura promedio: 8,000.00 USD**

Tipo de flete	Precio
Aéreo	4500 USD
Marítimo	840 USD

**Tabla 5** Costos de fletes internacionales por mercancía de hasta ½ tonelada

Fuente: Elaboración propia

**Peso: 800 - 1000 [kg] (Tubos y lámparas de led)**

**Valor factura promedio: 22,000.00 USD**

Tipo de flete	Precio
Aéreo	11000 USD
Marítimo	1000 USD

**Tabla 6** Costos de fletes internacionales por mercancía de hasta 1 tonelada

Fuente: Elaboración propia

**Peso: 3,000 [kg]**

**Valor factura promedio: 55,000.00 USD**

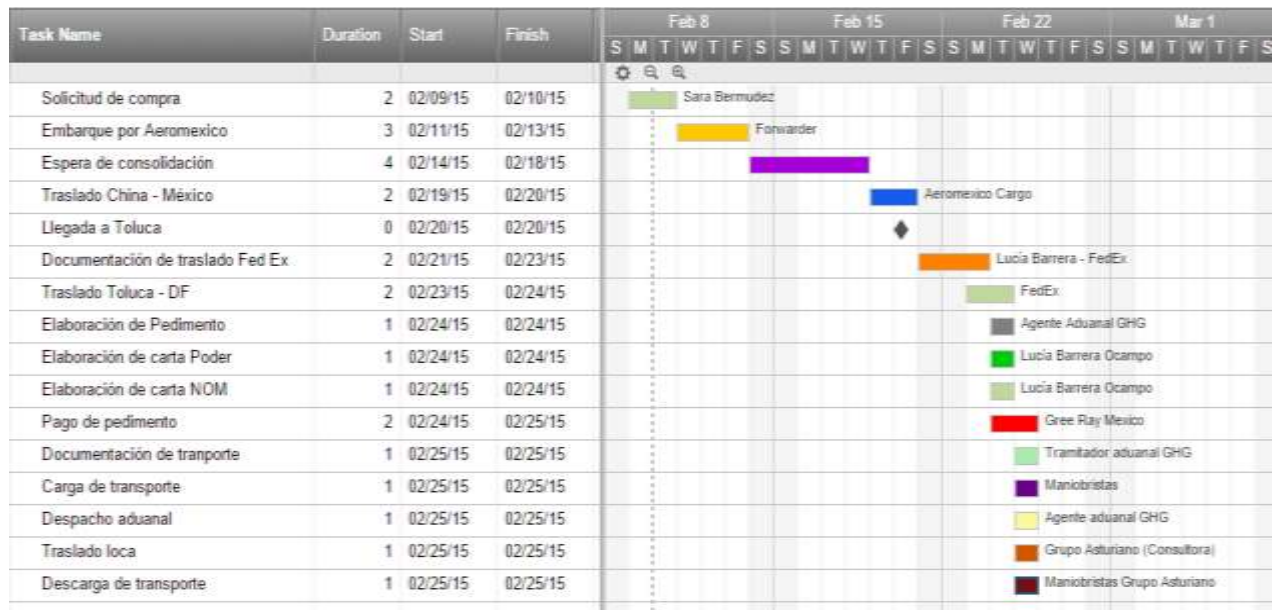
Tipo de flete	Precio
Aéreo	29000 USD
Marítimo	1700 USD

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 7** Costos de fletes internacionales por mercancía de hasta 3 toneladas

Fuente: Elaboración propia

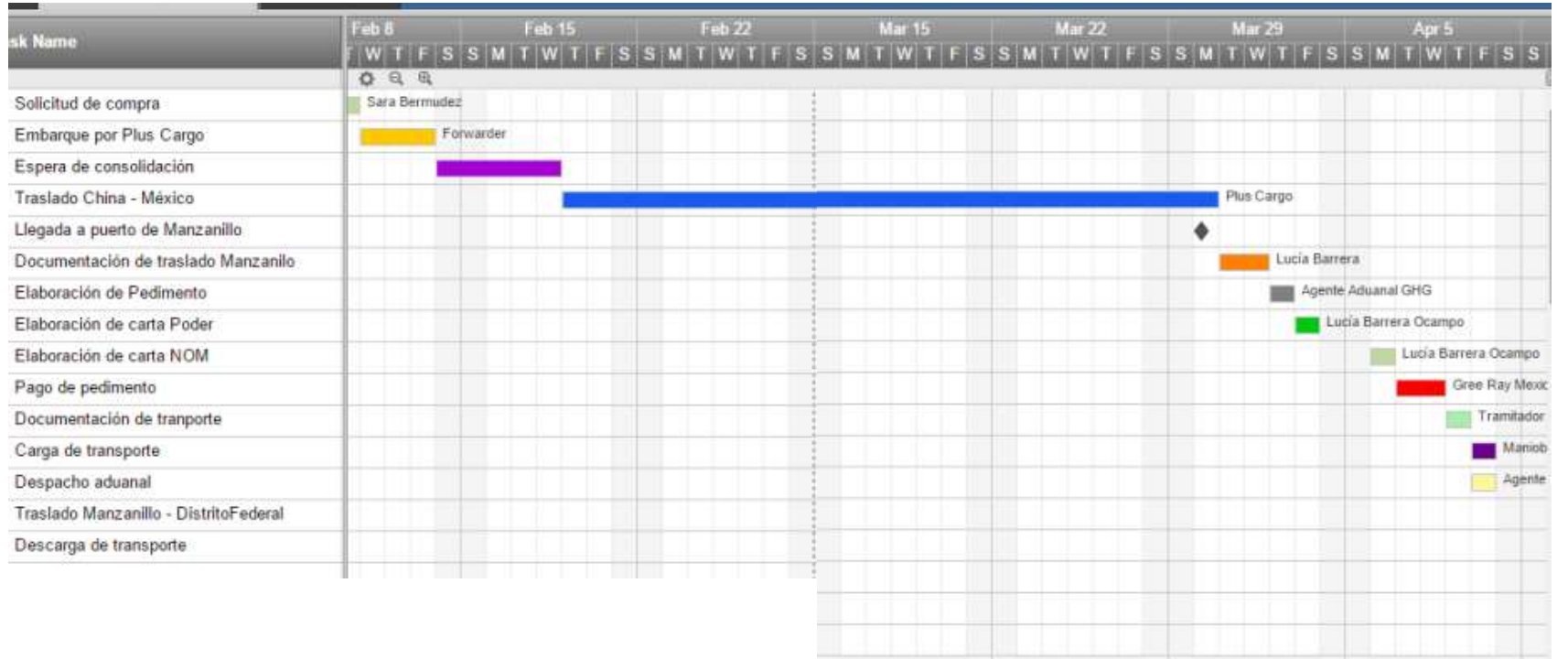
## 2.7 Diagrama de Gantt importación AICM (Actual)



Fuente: Elaboración propia  
(Smartsheet, 2015)

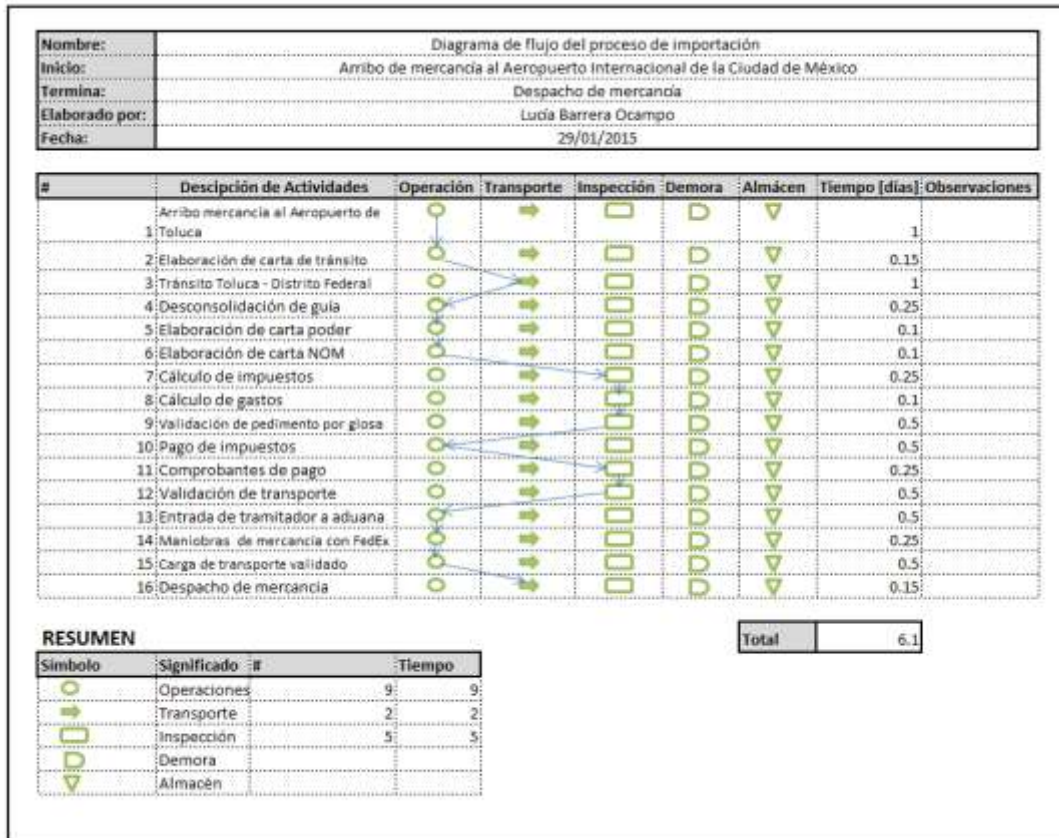


## 2.8 Diagrama de Gantt importación por puerto de Manzanillo (Actual)

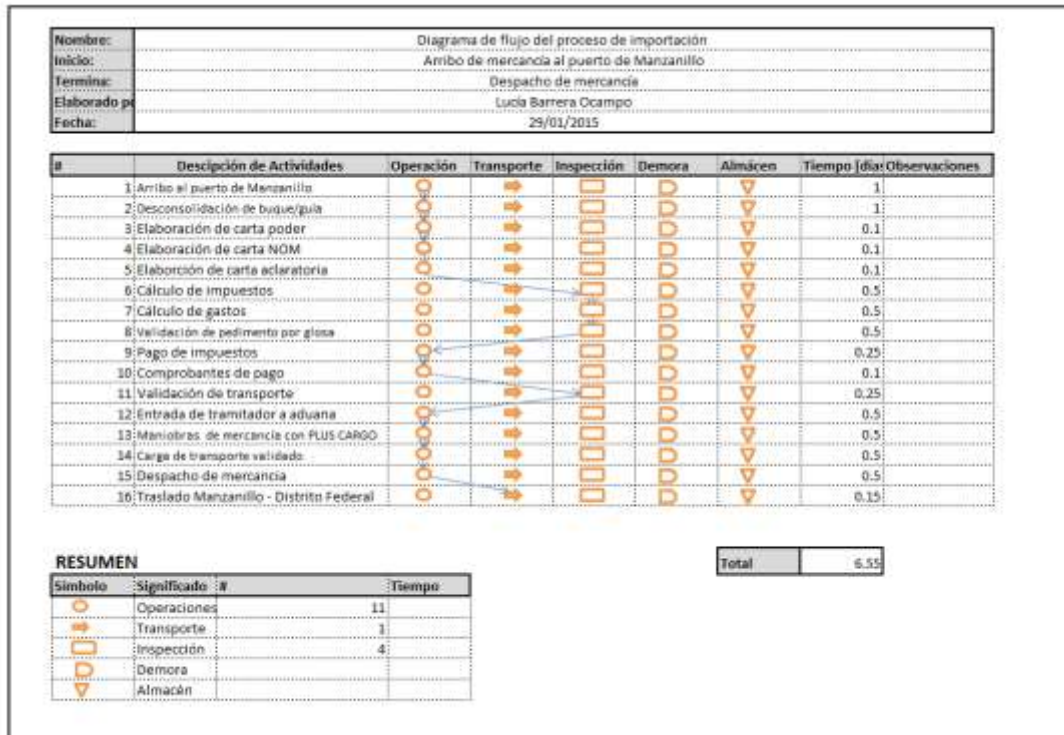


Fuente: Elaboración propia  
(Smartsheet, 2015)

## 2.9 Descripción del proceso de importación (diagrama de proceso de importación)



**Figura 8** Diagrama de proceso de importación AICM  
Fuente: Elaboración propia



**Figura 9** Diagrama de proceso de importación Puerto de Manzanillo  
Fuente: Elaboración propia

## **2.10 Mercado al que va dirigido el producto**

El mercado al cual está dirigida la empresa es de construcción e instalación de tiendas de autoservicio.

La empresa importa sus artículos a manera de no comercialización sino de compra y venta instalada en un punto de México incluyendo su instalación ingenieril o la asesoría para su instalación.

Esto se declara a la entrada de la mercancía en el país con una carta señalando el previo etiquetado y aviso de lo que se realizará con la mercancía. En caso de no cumplir con alguna norma establecida por nuestro país el importador no podrá cruzar la mercancía y se hará acreedor a una amonestación llamada PAMA (Procedimiento Administrativo de Materia Aduanera).

## CAPITULO 3. REDUCCIÓN DE COSTOS DE IMPORTACIÓN

### 3.1 Agentes Aduanales involucrados en la importación de focos de LED

En materia de trámites administrativos de despacho aduanal el importador únicamente maneja operaciones con un proveedor, por los alcances establecidos.

Tipo de servicio	Monto
Honorarios Aduanales	3,000.00 MXN
Pedimento	250.00 MXN
Gastos complementarios	300.00 MXN

**Tabla 8** Costos en materia aduanal  
Fuente: Elaboración propia

### 3.2 Proveedores de distribución involucrados

Una vez despachada la mercancía una empresa de transporte lleva la mercancía a la bodega de la empresa. Esto sucede en la mayoría de los casos lo cual no resulta rentable para la logística o bien desde el punto de despacho se realiza la logística integral de entrega de puerto a puerta.

#### Distribución AICM – Domicilio de bodega de la empresa

- Autotransportes opción 1

#### Precio de la distribución

##### Tarifa informativa

Autotransportes opción 1	2,200.00 MXN
--------------------------	--------------

#### Distribución Manzanillo – Domicilio bodega de la empresa

- Autotransportes opción 1



## Tarifas Distribución Nacional LOGIFY 3 [1/2] TON

### Características

- \* Servicios sin etiquetado
- \* Servicios sin embalaje

### Condiciones de pago

- \* Pago inmediato (Un día antes)
- \* Crédito ( 7 días de crédito)
- \* Tarifas + IVA

#### Nuevo León Sin etiquetar

	Pago inmediato	Crédito
Monterrey	\$21,500.00	\$25,500.00

#### Nuevo León Etiquetado de 950 a 1000 DL

	Pago inmediato	Crédito
Monterrey	\$25,000.00	\$29,000.00

#### Estado de México

	Pago inmediato	Crédito
Toluca	\$5,650.00	\$6,600.00

#### Puebla

	Pago inmediato	Crédito
Puebla	\$6,600.00	\$7,700.00

#### Morelos

	Pago inmediato	Crédito
Cuautla	\$6,200.00	\$7,500.00
Cuernavaca	\$5,800.00	\$7,000.00
Tepoztlan	\$5,800.00	\$7,000.00
Yautepec	\$6,400.00	\$7,600.00

#### Querétaro

	Pago inmediato	Crédito
Querétaro	\$7,790.00	\$9,300.00

#### Veracruz

	Pago inmediato	Crédito
Veracruz	\$10,500.00	\$12,500.00
Xalapa	\$10,500.00	\$12,500.00
Córdoba	\$10,500.00	\$12,500.00
Coatzacoalcos	\$18,500.00	\$22,000.00

#### Chiapas

	Pago inmediato	Crédito
Tuxtla Gutierrez	\$26,300.00	\$31,000.00
San Cristobal	\$27,101.00	\$32,000.00
Tapachula	\$30,100.00	\$36,000.00
Cd. Hidalgo	\$30,500.00	\$36,000.00

#### Tamaulipas

	Pago inmediato	Crédito
Laredo	\$41,000.00	\$48,000.00

## Tarifas Distribución Nacional Autotransportes 3 [1/2] TON

### Características

\* Servicios sin etiquetado

\* Servicios sin embalaje

### Condiciones de pago

\* Pago inmediato (Un día antes)

\* Crédito ( 7 días de crédito)

\* Tarifas + IVA

### Nuevo León Sin etiquetar

	Pago inmediato	Crédito
Monterrey	\$21,500.00	\$25,500.00

### Nuevo León Etiquetado de 950 a 1000 DL

	Pago inmediato	Crédito
Monterrey	\$25,000.00	\$29,000.00

### Estado de México

	Pago inmediato	Crédito
Toluca	\$5,650.00	\$6,600.00

### Puebla

	Pago inmediato	Crédito
Puebla	\$6,600.00	\$7,700.00

### Morelos

	Pago inmediato	Crédito
Cuatla	\$6,200.00	\$7,500.00
Cuernavaca	\$5,800.00	\$7,000.00
Tepoztlan	\$5,800.00	\$7,000.00
Yautepec	\$6,400.00	\$7,600.00



**Querétaro**

	<b>Pago inmediato</b>	<b>Crédito</b>
Querétaro	\$7,790.00	\$9,300.00

**Veracruz**

	<b>Pago inmediato</b>	<b>Crédito</b>
Veracruz	\$10,500.00	\$12,500.00
Xalapa	\$10,500.00	\$12,500.00
Córdoba	\$10,500.00	\$12,500.00
Coatzacoalcos	\$18,500.00	\$22,000.00

**Chiapas**

	<b>Pago inmediato</b>	<b>Crédito</b>
Tuxtla Gutierrez	\$26,300.00	\$31,000.00
San Cristobal	\$27,101.00	\$32,000.00
Tapachula	\$30,100.00	\$36,000.00
Cd. Hidalgo	\$30,500.00	\$36,000.00

**Tamaulipas**

	<b>Pago inmediato</b>	<b>Crédito</b>
Laredo	\$41,000.00	\$48,000.00

## Tarifas Distribución Nacional Autotransportes 1 TON

### Características

\* Servicios sin etiquetado

\* Servicios sin embalaje

### Condiciones de pago

\* Pago inmediato ( el día que se realiza el servicio)

\* Crédito ( 7 días de crédito)

\* Tarifas + IVA

### Nuevo León Sin etiquetar

	Pago inmediato	Crédito
Monterrey	\$13,600.00	\$16,300.00

### Nuevo León Etiquetado de 240 - 300 DL

	Pago inmediato	Crédito
Monterrey	\$15,100.00	\$17,800.00

\* Copias de los instructivos

\* Etiquetas a color en adhesivo

\* Marbeteado

### Estado de México

	Pago inmediato	Crédito
Toluca	\$3,200.00	\$4,500.00

### Puebla

	Pago inmediato	Crédito
Puebla	\$4,580.00	\$5,500.00

### Morelos

	Pago inmediato	Crédito
Cuautla	\$4,300.00	\$5,500.00
Cuernavaca	\$4,000.00	\$5,200.00
Tepoztlán	\$3,800.00	\$4,600.00
Yautepec	\$5,000.00	\$6,300.00

Querétaro		
	Pago inmediato	Crédito
Querétaro	\$5,300.00	\$6,660.00

Veracruz		
	Pago inmediato	Crédito
Veracruz	\$6,700.00	\$8,000.00
Xalapa	\$6,700.00	\$8,000.00
Córdoba	\$6,700.00	\$8,000.00
Coatzacoalcos	\$8,157.00	\$9,700.00

Chiapas		
	Pago inmediato	Crédito
Tuxtla Gutierrez	\$13,500.00	\$16,160.00
San Cristobal	\$13,500.00	\$16,500.00
Tapachula	\$15,000.00	\$17,900.00
Cd. Hidalgo	\$15,900.00	\$18,000.00

Tamaulipas		
	Pago inmediato	Crédito
Laredo	\$23,000.00	\$28,000.00

Michoacán		
	Pago inmediato	Crédito
Morelia	\$4,500.00	\$5,400.00
Zacapú	\$5,383.00	\$6,500.00

Michoacán		
	Pago inmediato	Crédito
Morelia	\$4,500.00	\$5,400.00
Zacapú	\$5,383.00	\$6,500.00

Fuente: Autotransportes opción 1 (2015)

### 3.3 Proveedores logísticos China – México

Los proveedores logísticos que ofrecen el servicio de envío ordenados de manera ascendente según sus costos son:

- 1) DHL (Aéreo)
- 2) FedEx (Aéreo)
- 3) MasAir (Aéreo)
- 4) Aeromexico (Aéreo)
- 5) Plus Cargo (Marítimo)

En cuanto a las maniobras y el seguro, los costos dependen de la cantidad de material y la empresa que transporte el material según lo ordene la empresa. A continuación se muestra una tabla de los costos promedio efectuados por los servicios de los proveedores anteriores.

<i>Servicio</i>	Costo Aéreo	Costo Terrestre
<b><i>Maniobras de carga y descarga</i></b>	<b>\$ 3,000.00 MXN</b>	<b>\$ 1,000.00 MXN</b>
<b><i>Gastos de origen</i></b>	<b>\$0.00 MXN</b>	<b>\$ 20,000.00 MXN</b>
<b><i>AMS,PTF</i></b>	<b>\$0.00 MXN</b>	<b>\$ 630.00 MXN</b>
<b><i>Desconsolidación de guía</i></b>	<b>\$350.00 MXN</b>	<b>\$ 6,000.00 MXN</b>
<b><i>Revalidación</i></b>	<b>\$1,800.00 MXN</b>	<b>\$ 4,000.00 MXN</b>
<b><i>Revisión de Mercancía</i></b>	<b>\$0.00 MXN</b>	<b>\$ 680.00 MXN</b>
<b><i>Seguro de la mercancía</i></b>	<b>1 – 1.1 % del valor de la mercancía</b>	<b>0.18 % del valor de la mercancía</b>

**Tabla 9** Precios promedio de proveedores para importaciones menores a una tonelada  
(Importaciones efectuadas el 80% de las ocasiones)

Fuente: Elaboración propia

### 3.4 Evaluación de costos

Las siguientes tablas realizan un resumen de todos los costos involucrados en el proceso de importación según el punto de despacho, terrestre o aéreo con los tres distintos ejemplos de

Con referencia a la tabla 5; para los focos y lámparas de led con las siguientes características:

Peso: 100 – 550 [kg] (Focos y lámparas de led)

**Tipo de cambio: \$ 15.30 al 5 de Abril de 2015.**

Servicio	Precio [USD]
Maniobras	194
Almacenaje después de 5 días	260
Seguro	20
Honorarios aduanales	430
<b>Total: 904 .00 USD</b>	

**Tabla 10** Análisis de costos por AICM  
Fuente: Facturas 2015

Servicio	Precio [USD]
Maniobras	70
Desconsolidación /Gastos de origen	1700
Almacenaje después de 5 días	870
Seguro	20
Honorarios aduanales	430
<b>Total: 3,090.00 USD</b>	

**Tabla 11** Análisis de costos por Puerto de Manzanillo  
Fuente: Facturas 2015

Con referencia a la tabla 6; para los focos y lámparas de led con las siguientes características:

Peso: 560 – 1,000 [kg] (Tubos y lámparas de led)

Valor factura promedio: 22,000.00 USD

**Tipo de cambio: \$ 15.30 al 5 de Abril de 2015.**

Servicio	Precio [USD]
Maniobras	320
Almacenaje después de 5 días	260
Seguro	39
Honorarios aduanales	430
<b>Total: 1,049.00 USD</b>	

**Tabla 12** Análisis de costos por AICM  
Fuente: Facturas 2015

Servicio	Precio [USD]
Maniobras	150
Desconsolidación /Gastos de origen	1948
Almacenaje después de 5 días	870
Seguro	39
Honorarios aduanales	430
<b>Total: 3,437 USD</b>	

**Tabla 13** Análisis de costos por Puerto de Manzanillo  
Fuente: Facturas 2015

Con referencia a la tabla 7; para los focos y lámparas de led con las siguientes características:

Peso: 3,000 [kg]

Valor factura promedio: 55,000.00 USD

**Tipo de cambio: \$ 15.30 al 5 de Abril de 2015.**

Servicio	Precio [USD]
Maniobras	600
Almacenaje después de 5 días	260
Seguro	99
Honorarios aduanales	430
<b>Total: 1,389.00 USD</b>	

**Tabla 14** Análisis de costos por AICM  
Fuente: Facturas 2015

Servicio	Precio [USD]
Maniobras	500
Desconsolidación /Gastos de origen	2800
Almacenaje después de 5 días	870
Seguro	99
Honorarios aduanales	430
<b>Total: 4,699.00 USD</b>	

**Tabla 15** Análisis de costos por Puerto de Manzanillo  
Fuente: Facturas 2015

### 3.5 Costos de impuestos y cuotas compensatorias

#### IVA (Impuesto al Valor Agregado)

Sigla de *impuesto sobre el valor añadido* o de *impuesto sobre el valor agregado*, impuesto que grava el valor añadido o agregado de un producto en las distintas fases de su producción.

#### IGI (Impuesto General de Importación)

Los aranceles son las cuotas de las tarifas de los impuestos generales de exportación e importación, los cuales podrán ser:

- I. Ad-valorem, cuando se expresen en términos porcentuales del valor en aduana de la mercancía.
- II. Específicos, cuando se expresen en términos monetarios por unidad de medida, y
- III. Mixtos, cuando se trate de la combinación de los dos anteriores.

#### DTA (Derecho de Trámite Aduanero)

Se usa al presentar el pedimento a trámite.

IMPORTACION

$DTA = (\text{valor aduana}) * (\text{tasa}) / 8 \text{ al millar}$

IMPORTACIÓN TEMPORALES O DE ACTIVO FIJO

$DTA = (\text{Valor aduana}) * (\text{Tasa}) / 1.76 \text{ al millar}$

REGIMEN DE ELABORACIÓN, TRANSFORMACION EN RESINTOS FISCALES

DATA = Cuota Fija

Fracción arancelaria	Descripción	% de IVA	% de IGI
94051003	Lámparas con carcasa, base o campana.	16	15
85437099	Tubos de led o focos de led sin base ni carcasa.	16	0

**Tabla 16** Tabulador de impuestos y cuotas de las importaciones según el producto a importar  
Fuente: Elaboración propia



## CAPITULO 4. DISTRIBUCIÓN A PUNTOS DE VENTA

### 4.1 Ubicación de puntos de venta

- Monterrey
- Toluca
- Puebla
- Veracruz

### 4.2 Evaluación de proceso de consolidación y marbeteado de los movimientos realizados por la empresa

Se busca encontrar el punto más eficiente para consolidar la mercancía, etiquetarla y distribuirla e los distintos puntos de venta. Por lo tanto en la siguiente tabla se mostrarán la cantidad de kilómetros que debe recorrer el transporte para realizar la entrega de acuerdo al punto final.

Distancia [km]	DF	Monterrey	Toluca	Puebla	Veracruz
Puerto de Manzanillo	838	1143	764	956	1120
AICM	0	862	70	138	301

**Tabla 17** Distancias de punto de importación a centro de distribución

Fuente: Elaboración propia

La siguiente tabla muestra el valor en dólares de cada uno de los fletes, de acuerdo a las siguientes consideraciones:

Tarifas [USD]	DF	Monterrey	Toluca	Puebla	Veracruz
Puerto de Manzanillo	1,850	2,000	1,600	1,900	2,400
AICM	180	1,850	400	550	935

**Tabla 18** Análisis costos de transporte

Fuente: Elaboración propia

A continuación se describirán los dos movimientos empleados con mayor frecuencia en la empresa.

- 1) Movimiento < a 1 [TON]
- 2) Movimientos > a 1 [TON]

**Peso: 100 – 550 [kg] (Focos y lámparas de led)**

COMMERCIAL INVOICE / FACTURA COMERCIAL							
Currency in USD							
Invoice Nr. / Factura No.:		MX-170-A		Date/Fecha:		21-Jul-15	
Seller / Vendedor:		Remit Payment to/Remite Pago a:		Reference Number:		300177 - SUBWAY	
Sold to/Cliente:		Consignee/Consignatario:		Carrier/Agente:		TRX GLOBAL Logistics	
Incoterms (2002):		EXW		Origin/Origin, PCL:		Shenzhen	
Payment Terms/ Condiciones de Pago:		As agreed		Destination/POD:		Mexico DF	
Shipping Method/Forma de Embarque:		AIR					
Line	Ref	Product Number / Numero de Parte	Description/Descripción	Country of Origin / C/O	Quantity / Cantidad (PCS)	Unit Price / Precio Unitario	Total Price / Precio Total
1	300177-S	GR-DLW-610LE-41F-NWRV	Lampara de luz LED	P.R. China	565	\$ 11.76	\$ 8,644.40
					<b>GRAND TOTAL</b>	565	\$ 8,644.40

Intercom: EXW se necesita carta de incrementales.

**Figura 10** Factura referencia del movimiento

Tarifas [USD]	DF	Monterrey	Toluca	Puebla	Veracruz
Puerto de Manzanillo	840	840	840	840	840
AICM	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200

**Tabla 19** Resumen de costos flete China - México  
Fuente: Elaboración propia

Tarifas [USD]	DF	Monterrey	Toluca	Puebla	Veracruz
Puerto de Manzanillo	2,762	2,762	2,762	2,762	2,762
AICM	1,084	1,084	1,084	1,084	1,084

**Tabla 20** Resumen de costos de importación  
Fuente: Elaboración propia

Los costos enumerados en las tablas anteriores son los enunciados y explicados en el capítulo 3, los cuales representan los costos promedio de traslado e importación desde China con las características antes mencionadas.

### Resumen de costos de salida de transporte en aduana

Todos los vehículos automotores que ingresen a la aduana deben estar previamente registrados como automóviles de carga así como ser registrados previamente para la entrada y recepción del material.

Ejemplo. La mercancía con referencia MX 146 A con procedencia de China y despachada por Grupo Hernández Garza tiene asignado el transporte con placas “XXX” y número de serie “XXX”.

De esta manera aduana se asegura de no tener eventualidades en cuanto robo o extravío de mercancía.

Tarifas [USD]	DF	Monterrey	Toluca	Puebla	Veracruz
Puerto de Manzanillo	123	123	123	123	123
AICM	170	170	170	170	170

**Tabla 21** Resumen de costos de salida de transporte en aduana  
Fuente: Elaboración propia

Tarifas [USD]	DF	Monterrey	Toluca	Puebla	Veracruz
Puerto de Manzanillo	1,850	2,300	1,600	1,900	2,400
AICM	0	1,850	400	550	935

**Tabla 22** Resumen de costos totales en destino  
Fuente: Elaboración propia





### 4.3 Resumen de costos del segundo tipo de movimiento

Tarifas [USD]	DF	Monterrey	Toluca	Puebla	Veracruz
Puerto de Manzanillo	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
AICM	8,600	8,600	8,600	8,600	8,600

**Tabla 25** Resumen de costos de flete China - México  
Fuente: Facturas 2015

Tarifas [USD]	DF	Monterrey	Toluca	Puebla	Veracruz
Puerto de Manzanillo	3,437	3,437	3,437	3,437	3,437
AICM	1,229	1,229	1,229	1,229	1,229

**Tabla 26** Resumen de costos de importación  
Fuente: Facturas 2015

Tarifas [USD]	DF	Monterrey	Toluca	Puebla	Veracruz
Puerto de Manzanillo	123	123	123	123	123
AICM	170	170	170	170	170

**Tabla 27** Resumen de costos de salida de transporte en aduana  
Fuente: Facturas 2015

Tarifas [USD]	DF	Monterrey	Toluca	Puebla	Veracruz
Puerto de Manzanillo	1,850	2,300	1,600	1,900	2,400
AICM	180	1850	400	550	935

**Tabla 28** Resumen de costos totales en destino  
Fuente: Facturas 2015






Punto de llegada	Impuestos
Puerto de Manzanillo	<b>3,217</b>
AICM	<b>4,494</b>

**Tabla 30** Impuestos dependiendo del punto de llegada  
Fuente: Elaboración propia

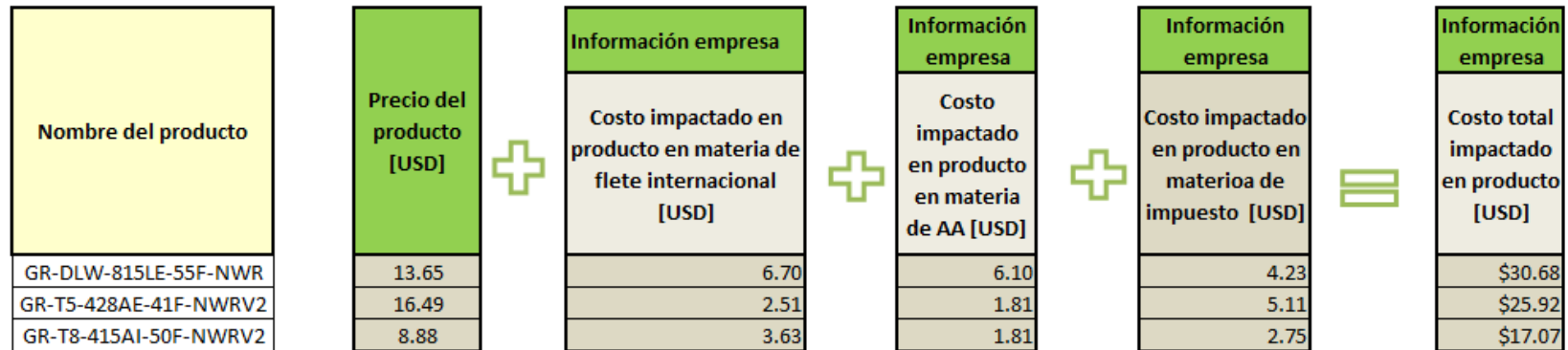


#### 4.4 Ponderación de costos por producto

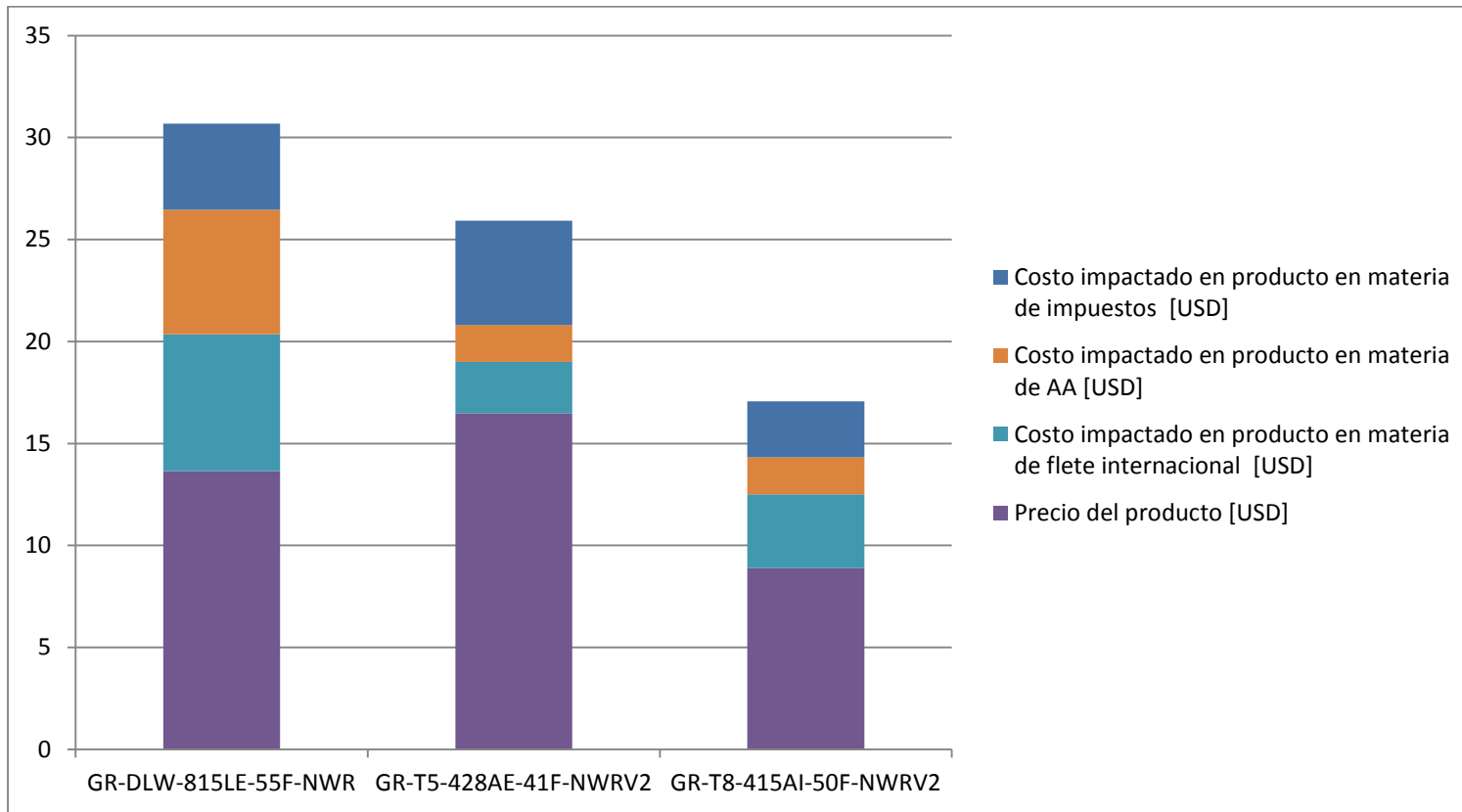
Evaluamos los costos de importación de un pallet para los tres principales productos, teniendo como características

Características del producto													
Nombre del producto	Material del producto	Descripción en factura	Carcasa SI/NO	Imagen del producto	Precio del producto [USD]	Peso unitario del producto [KG]	Cantidad de producto por caja [PZA]	Peso por caja del producto [KG]	Medidas del producto [caja] [CM]	Información de pallet			
										Cantidad de pallets [PZA]	Cantidad de cajas por pallet [PZA]	Peso aprox del pallet [KG]	Medidas del pallet [CM]
GR-DLW-815LE-55F-NWR	Plástico	Lámpara de luz led	SI		13.65	1	16	16	15*25*25	1	12	192	147*118*130
GR-T5-428AE-41F-NWRV2	Plástico y aluminio	Tubo de luz led	NO		16.49	3	24	9	50*30*18	1	27	243	147*118*130
GR-T8-415AI-50F-NWRV2	Plástico y aluminio	Tubo de luz led	NO		8.88	2	24	13	120*25*20	1	27	351	147*118*130

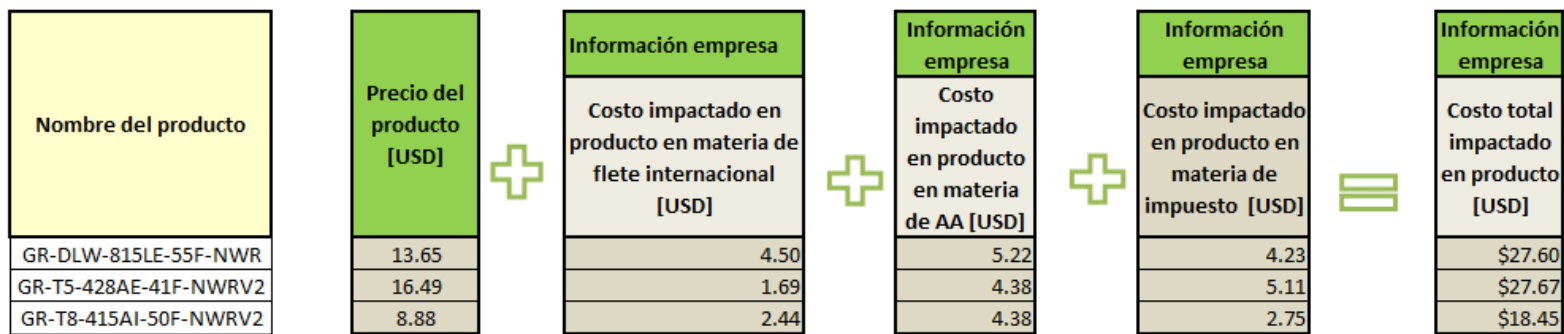
**Figura 14** Características del producto con costos proyectados  
Fuente: Elaboración propia



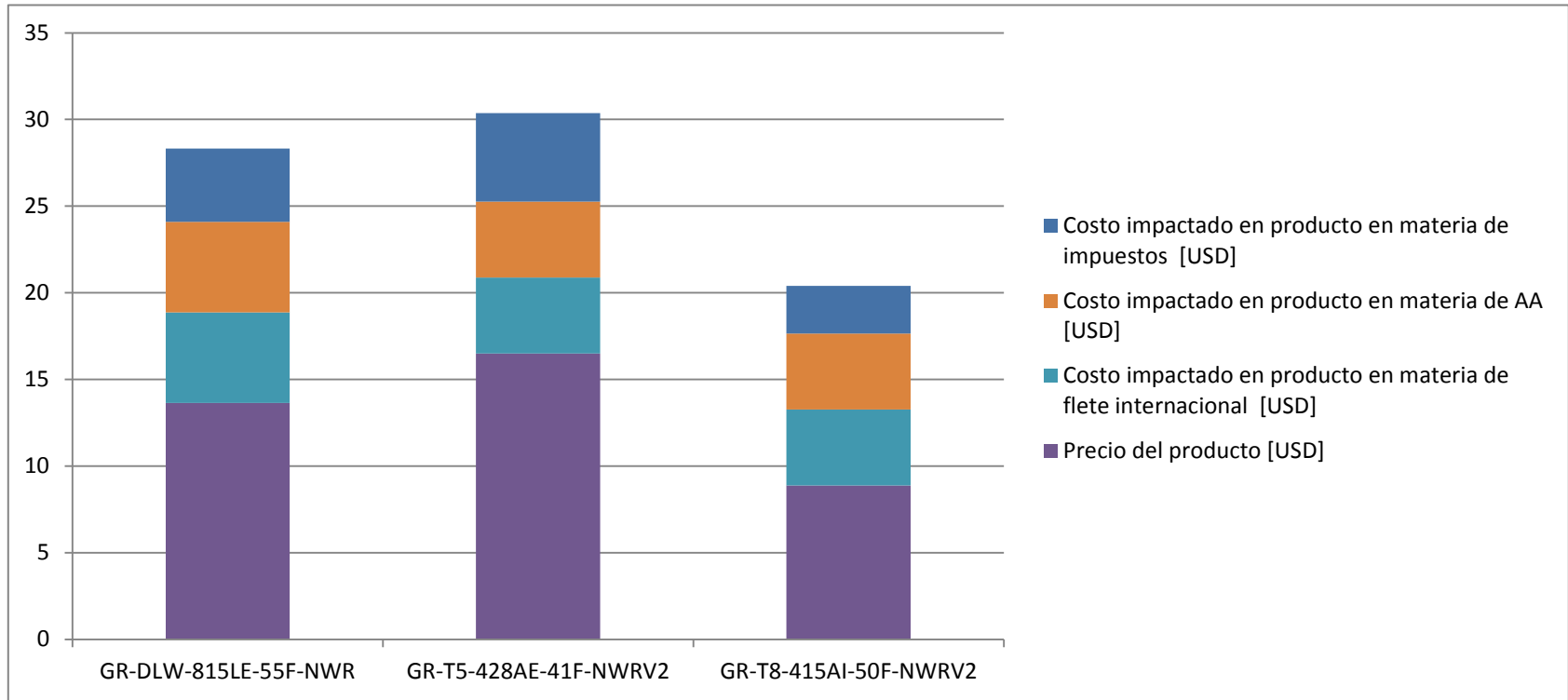
**Figura 15** Diagrama de costos de importación vía AICM  
Fuente: Elaboración propia



**Figura 16** Gráfica con ponderación de costos por AICM (Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México)  
Fuente: Elaboración propia



**Figura 17** Diagrama de costos de importación vía Puerto de Manzanillo  
Fuente: Elaboración propia



**Figura 18** Gráfica con ponderación de costos por Puerto de Manzanillo  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.5 Aplicación del algoritmo de transporte y asignación

El siguiente algoritmo será aplicado para minimizar los costos de importación considerando cada una de las características de esta.

La función a resolver por el algoritmo de la ruta crítica es:

$$\text{Minimizar } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} x_{ij}$$

*Sujeto a las restricciones*

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \geq a_i; (i = \text{monterrey, veracruz, puebla, toluca})$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \leq b_j; (j = \text{AICM, manzanillo})$$

$$x_{ij} > 0 \text{ para toda } (i, j)$$

Sustituyendo los datos calculados se tendría

$$\text{Minimizar } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} x_{ij}$$

*Sujeto a las restricciones*

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \geq a_i; (i = \text{Distrito Federal, Monterrey, Puebla, Veracruz, Toluca})$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \leq b_j; (j = \text{AICM, Puerto de Manzanillo})$$

$$x_{ij} > 0 \text{ para toda } (i, j)$$

La ecuación anterior muestra las restricciones las cuales estipulan que los movimientos realizados en cada uno de los estados; podrán ser mayores o iguales a la demanda marcada. En cuanto a la oferta los movimientos en cada uno de los puntos de importación deberá ser menos o igual a los movimientos permitidos en cada punto.

En este documento se desarrollara el algoritmo de transporte y asignación con la herramienta de Excel,Solver,la cual funciona de la siguiente manera.

### Método de Monte Carlo



**Figura 19** Descripción de simulación de Monte Carlo con la herramienta de Excel

La simulación de Monte Carlo es una técnica que combina conceptos estadísticos (muestreoaleatorio) con la capacidad que tienen los ordenadores para generar números pseudo-aleatorios y automatizar cálculos.

Son muchos los autores que han apostado por utilizar hojas de cálculo para realizar simulación MC La potencia de las hojas de cálculo reside en su universalidad, en su facilidad de uso, en su capacidad para recalcular valores y, sobre todo, en las posibilidades que ofrece con respecto al análisis de escenarios (“*que pasaría si*”).

## Proceso actual

Tarifas [USD]	DF	Monterrey	Toluca	Puebla	Veracruz
Puerto de Manzanillo	6,410	6,860	<b>6,160</b>	6,460	6,960
AICM	<b>10,179</b>	<b>11,849</b>	10,399	<b>10,549</b>	<b>10,934</b>

**Tabla 31** Resumen de costos total  
Fuente: Elaboración propia

### 4.6 Desarrollo del algoritmo de transporte y asignación

$$\text{Minimizar } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} x_{ij}$$

*Sujeto a las restricciones*

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \geq a_i; (i = a_{DF} = 6, a_{Monterrey} = 4, a_{Toluca} = 3, a_{Puebla} = 2, a_{Veracruz} = 1)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \geq a_i; (i = D.F, Monterey, Toluca, Puebla, Veracruz)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \leq b_j; (j = b_{Manzanillo} = 40, b_{AICM} = 70)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \leq b_j; (j = Puerto de Manzanillo, AICM)$$

$$x_{ij} > 0 \text{ para toda } (i, j)$$



Dónde:

i= 1=D.F

i=2=Monterrey

i=3=Toluca

i=4=Puebla

i=5=Veracruz

j=1= Puerto de Manzanillo

j=2= AICM

Punto/Estado	D.F	Monterrey	Toluca	Puebla	Veracruz
Puerto de Manzanillo	$X_{11}$	$X_{12}$	$X_{13}$	$X_{15}$	$X_{15}$
AICM	$X_{21}$	$X_{22}$	$X_{23}$	$X_{24}$	$X_{25}$

**Tabla 32** Notación origen – destino

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Min}z = C_{11}X_{11} + C_{12}X_{12} + C_{13}X_{13} + C_{14}X_{14} + C_{15}X_{15} + C_{21}X_{21} + C_{22}X_{22} + C_{23}X_{23} + C_{24}X_{24} + C_{25}X_{25}$$

*Sujeto a:*

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} = a_1, i=1$$

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} = 6$$

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} = a_2, i=2$$

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} = 4$$

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} = a_3, i=3$$

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} = 3$$

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} = a_4, i=4$$

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} = 2$$

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} = a_5, i=5$$

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} = 1$$

Actualmente sus importaciones se comportan de la siguiente manera:

**Tipo de importación 800 a 1000 [kg]**

**\*Sin tomar en cuenta impuestos**

**Tipo de cambio \$16.20 22/07/2015**

Destino por costo de transporte/ Moneda [USD]								
Origen	Distrito Federal	Monterrey	Toluca	Puebla	Veracruz	Ficticio		Oferta
AICM	\$ 164,899.80	\$191,953.80	\$168,463.80	\$170,893.80	\$112,752.00	0.00		40
Manzanillo	\$ 103,842.00	\$103,842.00	\$103,842.00	\$103,842.00	\$103,842.00	0.00		70
<b>Demanda</b>	6	4	2	3	1	94		110

**Tabla 33** El costo de transporte Origen – Destino

Fuente: Elaboración propia

Destino por costo de transporte/ Moneda [USD]								
Origen	Distrito Federal	Monterrey	Toluca	Puebla	Veracruz	Ficticio		Oferta
AICM	5.00	4.00	-	2.00	1.00	40.00	52.00	40
Manzanillo	1.00	-	2.00	1.00	-	54.00	58.00	70
	6.00	4.00	2.00	3.00	1.00	94.00		
<b>Demanda</b>	6	4	2	3	1	94		110

**Tabla 34** Capacidad asignada Origen – Destino

Fuente: Elaboración propia

Con esta capacidad el costo total es de:

**Costo total actual = \$ 2, 462,221.80**

Destino por costo de transporte/ Moneda [USD]							
Origen	Distrito Federal	Monterrey	Toluca	Puebla	Veracruz	Ficticio	Oferta
AICM	-	-	-	-	-	40.00	40.00
Manzanillo	6.00	4.00	2.00	3.00	1.00	54.00	70.00
	6.00	4.00	2.00	3.00	1.00	94.00	
<b>Demanda</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>94</b>	<b>110</b>

**Tabla 35** Capacidad aginada Origen – Destino optimizada (Número de movimientos)

Fuente: Elaboración propia utilizando solver

Con esta capacidad asignada origen-destino el costo total óptimo es de: **\$ 1,661,472.00**

Las tablas anteriores muestran el algoritmo de transporte con el método de solver con los dos escenarios que presenta la empresa.

El primer escenario describe la logística actual que lleva la empresa; registrando gastos por:

**\$ 2, 462,221.80** sin contar los impuestos generados.

En el segundo escenario mejorado que se presentan los costos ascienden a la cantidad de:

**\$ 1,661,472.00** sin contar los impuestos generados.

Generando un ahorro de **\$ 800,749.80**

$$800,749 \div 2,462,221.80 = 0.32$$

$$0.3252 * 100 = 32.52\%$$

Por lo tanto representa un ahorro del 32.52%

## Capítulo 5 INVENTARIOS

### 5.1 Teoría de inventarios

Con el fin de analizar la periodicidad y planeación de pedidos, en el siguiente capítulo seleccione uno de los artículos con mayor demanda de la empresa para determinar la cantidad que deberán tener inventariada para cumplir con los tiempos de entrega que exigí el cliente.

El artículo que se seleccionó es una Downlight, este artículo viene en caja de 16 piezas y es el producto más vendido por la empresa.

La siguiente lista enumera los pedidos que se han realizado los últimos 12 meses, separados en muestras de 6 meses.

Referencia	Fecha	Cantidad	Punto de llegada
<b>Primero Semestre X 1</b>			
MX 100 A	28/08/2014	700	AICM
MX-103-S	01/09/2014	2050	Puerto M
MX-109-S	25/09/2014	286	Puerto M
MX-112-A	25/09/2014	162	AICM
MX-115-A	03/10/2014	950	AICM
MX-129-A	17/10/2014	6	AICM
MX-124-S	07/11/2014	800	Puerto M
<b>Segundo Semestre X2</b>			
MX-141-S	03/02/2015	957	Puerto M
MX-143-A	23/03/2015	1141	AICM
MX-144-S	24/03/2015	1002	Puerto M
MX-150- A	17/04/2015	750	AICM
MX-151-S	21/04/2015	2250	Puerto M
MX-150- A	17/04/2015	750	AICM
MX-156-S	28/05/2015	500	Puerto M

**Tabla 36 Demanda de “Downlights”**

Fuente: Elaboración propia

La tabla 34 muestra el número de importación que han realizado con la cantidad específica de material y el puerto de entrada que eligieron al país.

En el punto de llegada de cada importación existen dos rubros, AICM y Puerto M que se refiere al puerto de Manzanillo.

Para las empresas comercializadoras que se dedican a explotar marcas extranjeras en México o bien que su materia prima o producto final debe ser importado, es importante que establezcan su demanda para determinar sus costos definitivos. Esto debido a que si su producto presenta una normalidad en sus ventas, pueden anticipar su producción y pedidos y reducir costos en flete y gastos de importación.

Los puntos de entrada más convenientes a nuestro país, se dividen según el medio; terrestre marítima o aérea. La empresa utiliza en su mayoría a los siguientes puntos (enlistados menor a mayor en materia de costos):

- 1) Puertos marítimos de la República Mexicana
  - Manzanillo
  - Lázaro Cárdenas
  - Veracruz
  
- 2) Puertos terrestres de la República Mexicana
  - Entrada por Laredo
  
- 3) Puertos aéreos de la República Mexicana
  - Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México
  - Aeropuerto Internacional de Toluca

Después de analizar la información del capítulo 4 relacionamos las variables de transportación para determinar los costos de pedido, posterior a esto se realizó un análisis de inventarios con el fin de determinar la cantidad a tener en resguardo con el fin de disminuir los pedidos urgentes.

Considere el modelo estocástico esencial para revisión continua con un enfoque administrativo, el cual se establece una política de servicio y un enfoque de administración.

### Decisión de cantidad en un enfoque administrativo

$$Q = \sqrt{\frac{2A\bar{D}}{h}}$$

Donde:

*Q: Cantidad a ordenar*

*A: Costo de ordenar*

*$\bar{D}$ : Demanda promedio*

*$\bar{h}$ : Costo unitario de mantener el inventario*

### Decisión de punto de reorden

$$R = \bar{D}\tau + s$$

*R: Punto de reorden*

*T: Tiempo de entrega*

*$\bar{D}$ : Demanda promedio*

*s: Inventario de seguridad*

De modo que el inventario de seguridad será determinado por “R “. El inventario de seguridad maneja la variabilidad de la demanda durante el tiempo de entrega que se mide por  $\sigma t$  (*desviación estandar en el tiempo de entrega*). Por lo tanto el inventario de seguridad se mide en “unidades de desviación estándar” y es  $k\sigma t$ , donde K es el factor de seguridad requerido. Sin embargo si se trata de una distribución normal, se conoce el valor de  $k$  la naturaleza de la distribución normal.

$$s = z\sigma t$$

*s: Inventario de seguridad*

*Z: Variable normal*

*$\sigma$ : Varianza de la demanda*

*t: Tiempo de entrega*

Por lo que teniendo una distribución normal se considera  $z = k$ . Por lo anterior se determinó por el método de chi cuadrada que los datos tuvieran una distribución normal.

<b>Media</b>	878.85714
<b>Mediana</b>	775
<b>Moda</b>	750
<b>Desviación</b>	631.77721
<b>Curtosis</b>	1.0837394
<b>Asmitería</b>	1.0314243
<b>Máximo</b>	2250
<b>Mínimo</b>	6
<b>Rango</b>	2244
<b>Número de intervalos</b>	2
<b>Amplitud del intervalo</b>	1122

**Tabla 37** Estadística descriptiva de la demanda de Dowlights  
Fuente: Elaboración propia

Intervalo	Limite Inferior	Limite Superior	Frecuencia Observada	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada	Frecuencia Esperada	$(E_i - O_i)^2 / E_i$	Frec Esp Rel Acum	Desviación= Esp-Obs
1	6	1128	11	11	0.785714	0.785714	7.977071	1.145546	0.083549	-0.702165
2	1128	2250	3	14	0.214286	1.000000	4.643355	0.581608	0.663340	-0.346660

**Tabla 38** Evaluación “Prueba de chi cuadrada de la demanda”  
Fuente: Elaboración propia

$$\chi_o^2 = 1.7271$$

$$D_o = -1.0488$$

**Prueba chi cuadrada**

$$\chi_{\alpha, n-1}^2 = 22.36$$

$$\chi_o^2 < \chi_{\alpha, n-1}^2$$

$$\alpha, = 95\%$$

$$n-1 = 2,2249 \text{ piezas}$$

**∴ La distribución de los datos es normal**

### Variables necesarias para determinar el inventario de seguridad

$$\bar{D} = \text{Demanda promedio mensual} = 878.85 \approx 878 \text{ Lámparas de luz led}$$

$$T = \text{Manual} = 1$$

$$\text{Precio de bodega mensualmente} = 2,200 \text{ USD}$$

$$\text{Precio de "downlight"} = 13.78 \text{ USD}$$

$$\delta t = 631.77$$

$$Dt = 73.16$$

$$A = \text{Costo de realizar orden} = 7825$$

$$i = 28.12\%$$

$$h = 3.874$$

### Aplicar algoritmo de inventarios con su *política 1 de nivel de servicio*

$$F(Z) = \infty = 95$$

$$Z = 1.65$$

*Nivel de servicio del 95%*

$$R = Dt + z\delta t = 1,115.59$$

$$s = 1,042.43$$

$$Q = 1,884.18 \approx 1,884.00$$

Se recomienda tener una cantidad a ordenar de 1884 unidades y un inventario de seguridad de 1,043 unidades para tener un nivel de servicio del 95% de la demanda.



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En la actualidad la economía del país necesita de incentivos externos e internos. En los incentivos externos se tratan de importaciones, los productores mexicanos debemos empezar a utilizar las importaciones como materia prima de nuestros productos, no como producto final. Debemos incentivar las exportaciones de nuestra mano de obra a manera de aumentar nuestro PIB y mejorar nuestra estabilidad económica.
- Las empresas que practican actividades del comercio exterior, no solo deben organizarse económicamente en este ramo sino en una logística estructurada que les permita eliminar costos. Por lo que el siguiente proyecto de la empresa busca reducir costos del importador e incentivar el trabajo de manos mexicanas con mejores niveles de conocimiento en el tema.
- El mercado el cual se está atacando tiene como fin realizar una inversión alta y recibir un retorno de esta a largo plazo.
- Para la empresa el traslado de la mercancía representa un costo considerable el cual podría reducirse con una logística adecuada a sus pedidos y entregas.
- Organizar una logística ideal depende de varios factores, principalmente del punto de llegada. En nuestros diagramas de proceso (Ver página 34 y 35) mostramos los pasos que actualmente realizan y encontramos las siguientes áreas de oportunidad.
  - El producto no está inventariado y se debe agendar la línea de producción del producto.
  - La empresa en China debería tener un pronóstico de productos solicitados por las sedes con el fin de no hacer esperar más de 2 meses la línea de producción.
  - La empresa en México debería programar sus pronósticos de ventas y enviar aviones o contenedores de varios productos.
- La evaluación de costos anterior se realizó de servicios facturados con eventualidad se realizó un histórico analizando los pesos y precios facturados promedio de la empresa.
- Se observó que el producto que importan año con año tiene una periodicidad y esta herramienta no ha sido utilizada para su control de producción ni de inventarios.

- Se debe tomar en cuenta los costos de impuestos y cuotas compensatorias según el tipo de mercancía que se esté dispuesto a despachar.
- Se consultó con varios proveedores logísticos dedicados a fletes internacionales tanto aéreos como marítimos y se llegó a la conclusión que el proveedor la empresa y a nivel mundial estaba cobrando un 30% más en materia de traslados China – México. Debido a este se exhortó a la empresa en México a buscar independencia en cuanto a la elección de proveedores marítimos y aéreos. Sin embargo esta solución es a mediano y largo plazo.
- A corto plazo se les comunicó que pueden tener inventario de seguridad, antes planteado con el fin de reducir sus costos de traslado e importación, así como cumplir con las fechas de entrega con sus respectivos clientes. Asimismo evitar que la inflación del dólar los afecte en sus ventas si su producto ya tiene un monto fijado por contrato. En capítulo 5 se detalla que se debe contar con un inventario de seguridad de 1,043 piezas. Con esto en caso de que el cliente emita órdenes de compra inesperadas la empresa pueda surtirlos sin pagar fletes aéreos costosos o bien si las órdenes de compra se emiten conforme a lo planeado pueden planear la entrega con el proveedor más económico o buscar un consolidado o bien juntar varias órdenes de compra y reducir costos en entrega.

## BIBLIOGRAFÍA

- BusinessCol. (s.f.). *BusinessCol*. Recuperado el 2015 de Febrero de 24, de BusinessCol:  
<http://www.businesscol.com/comex/incoterms.htm>
- CAAREM. (s.f.). *CAAREM*. Recuperado el 2015 de Enero de 1, de  
[http://www.caaarem.mx/web\\_caaarem/AA.html](http://www.caaarem.mx/web_caaarem/AA.html)
- Desconocido. (2011). *Kioskea.net*. Recuperado el 17 de Febrero de 2015, de Kioskea.net:  
<http://es.kioskea.net/contents/580-diagrama-de-gantt>
- EDU, T. (2003). *MAPEO DE PROCESOS*. Recuperado el 03 de 02 de 2015, de  
<http://cursos.tecmilenio.edu.mx/cursos/cfe/fe06046/anexos/explica4.pdf>
- INEGI. (2015). *INEGI*. Recuperado el 2015 de Febrero de 13, de INEGI:  
[http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/economicos/2004/industrial/estratifica2004.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/economicos/2004/industrial/estratifica2004.pdf)
- Kanawaty, G. (2002). Introducción al estudio de trabajo. En G. Kanawaty, *Introducción al estudio de trabajo* (págs. 83-107). México D.F: Editorial LIMUSA SA de CV.
- LEGISCOMEX. (2015). *LEGISCOMEX*. Recuperado el 24 de Febrero de 2015, de  
<http://www.revistadelogistica.com/logistica-y-competitividad.asp>
- Niebel, F. (2007). *Ingeniería Industrial*. México: Alfaomega.
- Público, S. d. (25 de Marzo de 1998). *SHCP*. Recuperado el 24 de Febrero de 2015, de  
[http://www.aduanas.gob.mx/aduana\\_mexico/2008/servicios/144\\_10209.html](http://www.aduanas.gob.mx/aduana_mexico/2008/servicios/144_10209.html)
- Smartsheet. (2015). *Smartsheet*. Obtenido de Smartsheet: <https://app.smartsheet.com/b/home>

## **ANEXOS**

### **1.1 Intercoms complementarios**

#### **CFR (Cost and Freight) - Costo y Flete (puerto de destino convenido)**

Para el vendedor los alcances son los mismos que la cotización FOB con la única diferencia de que la empresa debe encargarse de contratar la bodega del barco y pagar el flete hasta destino.

El riesgo de pérdida o daño de las mercaderías así como cualquier coste adicional debido a eventos ocurridos después del momento de la entrega, se transmiten del vendedor al comprador

El término CFR exige al vendedor despachar las mercaderías para la exportación.

Este término puede ser utilizado sólo para el transporte por mar o por vías navegables interiores.

#### **Obligaciones del Vendedor.**

- Entregar la mercadería y documentos necesarios
- Empaque Y Embalaje
- Flete (de fábrica al lugar de exportación)
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Gastos de exportación (maniobras, almacenaje, agentes)
- Flete (de lugar de exportación al lugar de importación)

#### **Obligaciones del Comprador.**

- Pago de la Mercadería
- Gastos de importación (maniobras, almacenaje, agentes)
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Flete y seguro (lugar de importación a planta)
- Demoras

#### **CPT (Carriage Paid To) - Transporte Pagado Hasta (lugar de destino convenido)**

El vendedor entrega las mercaderías al transportista designado por él pero, además, debe pagar los costos del transporte necesario para llevar las mercaderías al destino convenido.

El comprador asume todos los riesgos y con cualquier otro coste ocurridos después de que las mercaderías hayan sido así entregadas.

El CPT exige que el vendedor despache las mercaderías para la exportación.

Este término puede emplearse con independencia del modo de transporte, incluyendo el transporte multimodal.

### **Obligaciones del Vendedor**

- Entregar la mercadería y los documentos necesarios
- Empaque y embalaje
- Flete (de fábrica al lugar de exportación)
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Gastos de exportación (maniobras, almacenaje, agentes)
- Flete (de lugar de exportación al lugar de importación)
- Gastos de importación (maniobras, almacenaje, agentes ) "Parcial"

### **Obligaciones del Comprador**

- Pago de la mercadería
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Flete y Seguro (lugar de importación a planta)
- Gastos de importación (maniobras, almacenaje, agentes ) "Parcial"
- Demoras

### **DAF (Delivered At Frontier) - Entregadas en Frontera (lugar convenido)**

Significa que el vendedor ha cumplido su obligación de entregar cuando ha puesto la mercancía despachada en la Aduana para la exportación en el punto y lugar convenidos de la frontera pero antes de la aduana fronteriza del país comprador.

Este término puede emplearse con independencia del modo de transporte cuando las mercaderías deban entregarse en una frontera terrestre.

### **Obligaciones del Vendedor**

- Entregar la mercadería y documentos necesarios
- Empaque y embalaje
- Flete (de fábrica al lugar de exportación)
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Gastos de exportación (maniobras, almacenaje, agentes )

- Flete (de lugar de exportación al lugar de importación)(parcial)
- Seguro (parcial)

#### **Obligaciones del Comprador**

- Pagos de la Mercadería
- Flete (de lugar de exportación al lugar de importación) (parcial)
- Seguro (parcial)
- Gastos de importación (maniobras, almacenaje, agentes )
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Flete y seguro (lugar de importación a planta)
- Demoras

#### **DDP (Delivered Duty Paid) - Entregadas Derechos Pagados (lugar de destino convenido)**

Significa que el vendedor entrega las mercaderías al comprador, despachadas para la importación, y no descargadas de los medios de transporte utilizados en el lugar de destino acordado.

El vendedor debe asumir todos los costos y riesgos ocasionados al llevar las mercaderías hasta aquel lugar, incluyendo los trámites aduaneros, y el pago de los trámites, derechos de aduanas, impuestos y otras cargas para la importación al país de destino.

#### **Obligaciones del vendedor**

- Entregar la mercadería y documentos necesarios
- Empaque y embalaje
- Acarreo (de fábrica al lugar de exportación)
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Gastos de exportación (maniobras, almacenaje, agentes )
- Flete (de lugar de exportación al lugar de importación)
- Seguro
- Gastos de importación (maniobras, almacenaje, agentes )
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Acarreo y seguro (lugar de importación a planta)
- Demoras

#### **Obligación del comprador**

- Pagar la mercadería

#### **DDU (Delivered Duty Unpaid) - Entregadas Derechos No Pagados (lugar de destino convenido)**

Significa que el vendedor ha cumplido su obligación de entregar cuando ha puesto la mercancía a disposición del comprador en el lugar convenido del país de importación y el Vendedor ha de asumir todos los gastos y riesgos relacionados con llevar la mercancía, hasta aquel lugar (excluidos derechos, impuestos y otros cargos oficiales exigibles a la importación). Así como los gastos y riesgos de llevar a cabo las formalidades aduaneras.

#### **Obligaciones del Vendedor**

- Entregar la mercadería y documentos necesarios
- Empaque y embalaje
- Flete (de fábrica al lugar de exportación)
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Gastos de exportación (maniobras, almacenaje, agentes )
- Flete y seguro (de lugar de exportación al lugar de importación)

#### **Obligaciones del Comprador**

- Pago de la mercadería
- Gastos de importación (maniobras, almacenaje, agentes )
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Flete y seguro (lugar de importación a planta)
- Demoras

#### **DEQ (delivered Ex-Quay) - Entregadas en Muelle (puerto de destino convenido)**

Significa que el vendedor entrega cuando se ponen las mercaderías a disposición del comprador, sin despachar para la importación, en el muelle (desembarcadero) en el puerto de destino acordado. El vendedor debe asumir los costos y riesgos ocasionados al conducir las mercaderías al puerto de destino acordado y al descargar las mercaderías en el muelle (desembarcadero). El término DEQ exige que el comprador despache las mercaderías para la importación y que pague todos los trámites, derechos, impuestos y demás cargas de la importación.

#### **Obligaciones del Vendedor**

- Entregar la mercadería y documentos necesarios
- Empaque y embalaje
- Flete (de fábrica al lugar de exportación)
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Gastos de exportación (maniobras, almacenaje, agentes)
- Flete y seguro (de lugar de exportación al lugar de importación)
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)

#### **Obligaciones del Comprador**

- Pago de la mercadería

- Flete y seguro (lugar de importación a planta)
- Gastos de importación (maniobras, almacenaje, agentes)
- Demoras
- Este término puede usarse únicamente para el transporte por mar o por vías de navegación interior o para el transporte multimodal

### **DES (Delivered Ex Ship) - Entregadas Sobre Buque (puerto de destino convenido)**

Significa que el vendedor entrega cuando se ponen las mercaderías a disposición del comprador a bordo del buque, no despachadas para la importación, en el puerto de destino acordado.

#### **Obligaciones del Vendedor**

- Entregar la mercadería y documentos necesarios
- Empaque y embalaje
- Flete (de fábrica al lugar de exportación)
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Gastos de exportación (maniobras, almacenaje, agentes )
- Flete y seguro (de lugar de exportación al lugar de importación)

#### **Obligaciones del Comprador**

- Pago de la mercadería
- Gastos de importación (maniobras, almacenaje, agentes )
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Acarreo y seguro (lugar de importación a planta)
- Demoras

### **EXW (Ex-Works) - En Fábrica (lugar convenido)**

Significa que el vendedor entrega cuando pone la mercadería a disposición del comprador en el establecimiento del vendedor o en otro lugar convenido (es decir, fábrica, almacén, etc.).

Este término representa, así, la menor obligación del vendedor, y el comprador debe asumir todos los costos y riesgos.

#### **Obligaciones del Vendedor**

- Entrega de la mercadería y documentos necesarios
- Empaque y embalaje



### **Obligaciones del Comprador**

- Pago de la mercadería
- Flete interno (de fábrica al lugar de exportación)
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Gastos de exportación (maniobras, almacenaje, agentes )
- Flete internacional (de lugar de exportación al lugar de importación)
- Seguro
- Gastos de importación (maniobras, almacenaje, agentes )
- Transporte y seguro (lugar de importación a planta)

### **FAS (Free Along Ship) - Libre al Costado del Buque (puerto de carga convenido)**

Significa que la responsabilidad del vendedor finaliza una vez que la mercadería es colocada al costado del buque en el puerto de embarque convenido. Esto quiere decir que el comprador ha de asumir todos los costos y riesgos de pérdida o daño de las mercaderías desde aquel momento.

El término FAS exige al vendedor despachar las mercaderías para la exportación.

### **Obligaciones del Vendedor**

- Mercadería y Documentos Necesarios
- Empaque Y Embalaje
- Flete (de fábrica al lugar de exportación)
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Gastos De Exportación (maniobras, almacenaje, agentes )

### **Obligaciones del Comprador**

- Pagos de la mercadería
- Flete y seguro (de lugar de exportación al lugar de importación)
- Gastos de importación (maniobras, almacenaje, agentes)
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Seguro y flete (lugar de importación a planta)
- Demoras

### **FCA (Free Carrier) - Libre Transportista (lugar convenido)**

Significa que el vendedor entrega la mercadería para la exportación al transportista propuesto por el comprador, en el lugar acordado.

El lugar de entrega elegido influye en las obligaciones de carga y descarga de las partes. Si la entrega tiene lugar en los locales del vendedor este es responsable de la carga. Si la entrega ocurre en cualquier otro lugar, el vendedor no es responsable de la descarga.

Este término puede emplearse en cualquier medio de transporte incluyendo el transporte multimodal.

**Obligaciones del vendedor.**

- Entrega de la Mercadería y documentos necesarios
- Empaque y embalaje
- Flete (de fábrica al lugar de exportación)
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Gastos de exportación (maniobras, almacenaje, agentes)

**Obligaciones del comprador**

- Pagos de la mercadería
- Flete (de lugar de exportación al lugar de importación)
- Seguro
- Gastos de importación (maniobras, almacenaje, agentes)
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Flete y seguro (lugar de importación a planta)
- Demoras

**FOB (Free On Board) - Libre a Bordo (puerto de carga convenido)**

La responsabilidad del vendedor termina cuando las mercaderías sobrepasan la borda del buque en el puerto de embarque convenido.

El comprador debe soportar todos los costos y riesgos de la pérdida y el daño de las mercaderías desde aquel punto.

El término FOB exige al vendedor despachar las mercaderías para la exportación.

Este término puede ser utilizado sólo para el transporte por mar o por vías navegables interiores.

**Obligaciones del vendedor**

- Entregar la mercadería y documentos necesario
- Empaque y embalaje
- Flete (de fábrica al lugar de exportación)
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Gastos de exportación (maniobras, almacenaje, agentes)

**Obligaciones del Comprador**

- Pago de la mercadería
- Flete y seguro (de lugar de exportación al lugar de importación)
- Gastos de importación (maniobras, almacenaje, agentes)
- Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos)
- Flete (lugar de importación a planta)
- Demoras

## **AGRADECIMIENTOS**

Me es difícil expresar en unas líneas el agradecimiento que tengo por hacer posible terminar mi carrera universitaria. Pero de manera breve me gustaría expresar mi gratitud a mi mamá que por difícil que fuera me guio de la mejor manera, a mi papá por todos los esfuerzos y sacrificios a lo largo de mi vida, a mi hermano por apoyarme cuando las cosas se tornaban difíciles, a toda mi familia por siempre estar pendiente de mí y a todos mis amigos que compartieron conmigo más que un salón de clases el anhelo de llegar a esto.

Este trabajo no hubiera sido posible sin la confianza, tolerancia y orientación de la empresa de la cual soy parte. Gracias compañeros, gracias Gerardo.

Gracias Ing. Susana por la paciencia y ayuda para aterrizar mis ideas, pero sobre todo gracias UNAM porque más que una carrera universitaria me llevo una experiencia de vida desde estudiar en otro país, conocer gente valiosa que ahora puedo llamar amigos y estar consciente que la vida va más allá que las cuatro paredes de un salón de clases con una calificación.

Gracias.