



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

---

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
MECÁNICA Y ELÉCTRICA  
UNIDAD PROFESIONAL "ADOLFO LÓPEZ MATEOS"  
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**“CREATIVIDAD E INNOVACION APLICADA EN LOGÍSTICA  
DEL SECTOR INDUSTRIAL: TARIMAS REARMABLES “**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN  
CIENCIAS ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA DE SISTEMAS

P R E S E N T A

ING. JOSÉ LUIS RODARTE CONDE

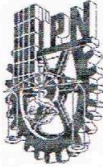
DIRECTORES DE TESIS

Dra. Claudia Lizbeth Martínez González

M. en C. Efraín Martínez Ortíz

México D. F. JUNIO DE 2014





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

*ACTA DE REVISIÓN DE TESIS*

En la Ciudad de México, D. F. siendo las 12:00 horas del día 03 del mes de Junio del 2014 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de E.S.I.M.E.-ZAC. para examinar la tesis titulada:

**"CREATIVIDAD E INNOVACIÓN APLICADA EN LOGÍSTICA DEL SECTOR INDUSTRIAL: TARIMAS REARMABLES"**

Presentada por el alumno:

<b>RODARTE</b>	<b>CONDE</b>	<b>JOSÉ LUIS</b>
Apellido paterno	Apellido materno	Nombre(s)
Con registro: B 9 1 0 6 5 6		

aspirante de: **MAESTRO EN CIENCIAS EN INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

**LA COMISIÓN REVISORA**

**Directores de tesis**

DRA. CLAUDIA LIZBETH MARTÍNEZ GONZÁLEZ

Presidente

DRA. CLAUDIA HERNÁNDEZ AGUILAR

Tercer Vocal

M. EN C. ERNESTO ATALO MERCADO RAMÍREZ

M. EN C. EFRAÍN JOSÉ MARTÍNEZ ORTÍZ

Segundo Vocal

M. EN C. EFRAÍN JOSÉ MARTÍNEZ ORTÍZ

Secretario

DR. FLAVIO AMADOR DOMÍNGUEZ PACHECO

**PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES**

DR. MAURO ALBERTO ENCISO AGUILAR





INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESION DE DERECHOS

En la Ciudad de México, Distrito Federal, el día 9 del mes Junio del año 2014, el (la) que suscribe JOSÉ LUIS RODARTE CONDE alumno(a) del Programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas con número de registro 910656, adscrito a la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la ESIME Unidad Zacatenco, manifiesta que es autor(a) intelectual del presente Trabajo de Tesis bajo la dirección del Dra. Claudia Lizbeth Martínez González y M. en C. Efraín Martínez Ortiz y cede los derechos del trabajo intitulado: Creatividad e Innovación aplicada en Logística del Sector Industrial: Tarimas Rearmables al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, graficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección: [josel\\_rodarte\\_conde@hotmail.com](mailto:josel_rodarte_conde@hotmail.com).

Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

José Luis Rodarte Conde

Nombre y firma

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco al INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios de Maestría en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, unidad Adolfo López Mateos.

Agradezco a la Dra. Claudia Lizbeth Martínez y al M. en C. Efraín Martínez Ortiz por su tiempo y su colaboración.

Agradezco también a la Comisión Revisora de la tesis: Dra. Claudia Hernández Aguilar, Dr. Flavio Arturo Domínguez González, M en C. Ernesto Mercado Ramírez y a M. en C. José Cartas Orozco.

## **DEDICATORIAS**

A mis padres: Marina y Emilio  
A mis hermanos: Rita y Jesús

# ÍNDICE

Índice de Tablas	9
Índice de Cuadros	11
Índice de Figuras	12
Glosario	13
Resumen – Abstract	14
Introducción	16
Capítulo 1. Análisis de la Problemática	
1.1 Marco Contextual	22
1.2 Tipo de tarimas	25
1.3 Comparación entre tarimas de madera y plástico	29
1.4 Recuperación y reutilización de tarimas	29
1.5 ¿Dónde ocurre el daño?	30
1.6 Criterios de inspección	31
1.7 Holos de tarimas por zonas	31
Capitulo 2. Marco Teórico y Metodológico	
2.1.-Sistema	33
a) Propiedades	34
2.2 Una Metodología de Ingeniería de Sistemas	37
2.3 Logística	40
2.4 Introducción al Plan de Negocios	43
Capitulo 3. Diseño de la tarima rearmable	
3.1 Creatividad	45
3.2 Innovación	47
3.3 Diseño de la tarima rearmable	48
3.4 Elección de materia prima	54
3.5 Ciclo de vida	58
Capitulo 4. Plan de Negocios de la tarima rearmable	
4.1 Proyecto y Objetivos	59
a) Misión	59
b) Visión	59
c) Objetivos	60
d) Valores	60
e) Análisis FODA	61
4.2 Mercado	62
a) Perspectivas económicas del país	62
b) Perspectivas del sector	62
c) El crecimiento del sector	63
d) Oportunidades del sector	66
e) Participación en el mercado	71
f) Perfil del cliente	72
g) Proveedores	72
h) Cálculo de materiales	73
i) Determinación de maquinaria y equipos	73

j) Distribución de planta	73
4.3 Competitividad	77
a) Competidores	77
b) Análisis de la competencia	78
c) Ventajas competitivas	78
4.4.- Plan de mercadeo	79
a) Política de producto y servicio	79
b) Política de precios	79
c) Política de crédito	80
d) Estrategia de comunicación	80
e) Publicidad y promoción (medios)	80
f) Plan de acciones de marketing	81
g) Estrategia de distribución	81
h) Localización	81
4.5 Plan de ventas	83
a) Estrategia de ventas	83
b) Fuerza de ventas	84
c) Plan de ventas anual	84
d) Estimación de ventas	85
4.6 Organización y Recursos Humanos	86
a) Organigrama	86
b) Personas clave del proyecto	87
c) Condiciones de trabajo	88
d) Salarios y remuneraciones	88
e) Plantilla de Recursos Humanos	88
4.7 Aspectos legales	89
4.8 Establecimiento y expansión	89
a) Plan de establecimiento	89
b) Plan de expansión	90
c) Cambios de costos y utilidad	90
4.9 Resultados previstos	91
a) Punto de equilibrio	91
b) Resultados a 5 años	91
c) Oportunidad	91
d) Riesgos	92
e) Puntos fuertes	92
f) Rentabilidad	92
g) Seguridad	93
Capitulo 5 Análisis Económico	
5.1 Determinación de costos	94
5.2 Punto de equilibrio	101
5.3 Estado de resultados	104
5.4 Balance general	111
5.5 Evaluación Económica	112
5.6 Razones Financieras	117
5.7 Análisis de sensibilidad	119
Conclusiones	122
Recomendaciones	125

Referencias  
Modelo de Utilidad

126  
131



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Maderas resistentes a los golpes	55
Tabla 2 Maderas con tendencia a agrietarse	56
Tabla 3 Maderas duras y más pesadas	56
Tabla 4 Producto Interno Bruto e Inversión Extranjera	62
Tabla 5 Producto Interno Bruto por Sectores	62
Tabla 6 Consumo de Producto forestales	64
Tabla 7 Producción Nacional de Envase y Embalaje	64
Tabla 8 Valor de Producción Nacional de Envase y Embalaje	65
Tabla 9 Valor de las ventas Nacionales de Envase y Embalaje.	65
Tabla 10 Importaciones de Envase y embalaje de madera en dólares	65
Tabla 11 Importaciones de Envase y embalaje de madera en toneladas	65
Tabla 12 Numero de Empresas en México, Distrito Federal y Edo. de México	66
Tabla 13 Numero de Empresas por Sector	67
Tabla 14 Porcentaje de participación en el mercado	71
Tabla 15 Cálculo de materiales de un mes de operación	73
Tabla 16 Determinación de maquinaria y equipo	73
Tabla 17 Estimación de dimensiones del almacén	73
Tabla 18 Dimensión de la empresa	74
Tabla 19 Número de empresas localizadas al norte del D.F.	82
Tabla 20 Plan de Ventas anual	84
Tabla 21 Estimación de Ventas en los primeros cinco años	85
Tabla 22 Resultados previstos a cinco años	91
Tabla 23 Costos de producción	94
Tabla 24 Costo de materia prima	95
Tabla 25 Costos de mantenimiento	95
Tabla 26 Costos por concepto de agua	95
Tabla 27 Costos por mano de obra directa	96
Tabla 28 Costo de administración	96
Tabla 29 Sueldos	96
Tabla 30 Costos por concepto de publicidad	97
Tabla 31 Sueldos en el área de ventas	97
Tabla 32 Costos por distribución	97
Tabla 33 Costos Financieros	98
Tabla 34 Costo Total	98
Tabla 35 Inversión Fija	99
Tabla 36 Inversión diferida	99
Tabla 37 Inversión inicial total fija y diferida	100
Tabla 38 Depreciación y amortización	100
Tabla 39 Capital de trabajo	101
Tabla 40 Activo circulante	101
Tabla 41 Punto de Equilibrio	102
Tabla 42 Costos Financieros	103
Tabla 43 Pago de deuda	104
Tabla 44 Estado resultados sin financiación, sin inflación y producción constante	105
Tabla 45 Estado resultados sin financiación, con inflación y producción constante	106
Tabla 46 Estado resultados con financiación, con inflación y producción constante	107
Tabla 47 Estado resultados sin financiación, sin inflación y producción variable	108

Tabla 48 Estado resultados sin financiación, con inflación y producción variable	109
Tabla 49 Estado resultados con financiación, con inflación y producción variable	110
Tabla 50 Balance General	111
Tabla 51 Evaluación Económica sin financiación, sin inflación y producción constante	113
Tabla 52 Evaluación Económica sin financiación, con inflación y producción constante	113
Tabla 53 Evaluación Económica con financiación, con inflación y producción constante	114
Tabla 54 Evaluación Económica sin financiación, sin inflación y producción variable	115
Tabla 55 Evaluación Económica sin financiación, con inflación y producción variable	116
Tabla 56 Evaluación Económica con financiación, con inflación y producción variable	116
Tabla 57 Análisis de Sensibilidad con variación en el número de ventas	119
Tabla 58 Análisis de Sensibilidad con variación en el financiamiento	120
Tabla 59 Análisis de Sensibilidad con variación en la tasa de financiamiento	121

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Objetivos Principales	60
Cuadro 2 Análisis FODA	61
Cuadro 3 Posibles proveedores de materias primas	72
Cuadro 4 Competidores	77
Cuadro 5 Análisis de la competencia	78
Cuadro 6 Resumen Plan de acción de marketing	81
Cuadros 7a y 7b Personas clave en el proyecto	87
Cuadro 8 Plantilla de Recursos Humanos	88
Cuadro 9 Sueldos y mejoras salariales	89
Cuadro 10 Plan de gastos para el establecimiento	89
Cuadro 11 Plan de expansión	90
Cuadro 12 Riesgos	92

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Holos de tarimas por zonas	32
Figura 2	Análisis del sistema para el caso de tarimas	39
Figura 3	Diagrama de tarima rearmable ideal	49
Figura 4	Dimensiones de la pallet estándar	50
Figura 5	Prototipo completo	51
Figura 6	Prototipo sin dos de sus tramos	52
Figura 7	Detalle de los postes y travesaños del prototipo	52
Figura 8	Detalle acerca de los travesaños	53
Figura 9	Operación generalizada en la producción de este artículo	75
Figura 10	Diagrama de flujo de este proceso	76
Figura 11	Zona de ubicación de clientes potenciales	83
Figura 12	Organigrama	86

## GLOSARIO

**Competitividad.** Habilidad para lograr que los clientes un prefieran un producto o servicio, frente a las diferentes alternativas propuestas por otras empresas o competencia.

**Creatividad.** Es la capacidad humana de producir contenidos mentales de cualquier tipo, que esencialmente puedan considerarse como nuevos y desconocidos para quienes los producen.

**Cultura Empresarial.** Es la programación mental colectiva de una comunidad, representa el conjunto de valores, creencias, convicciones e ideas de la empresa.

**Innovación.** Es el proceso en el cual, a partir de una idea, invención, o reconocimiento de una necesidad, se desarrolla un producto, una técnica o un servicio útil, hasta que sea comercialmente aceptado.

**Logística.** Es todo movimiento y almacenamiento que facilite el flujo de productos desde el punto de compra de los materiales hasta el punto de consumo, así como los flujos de información que se ponen en marcha con el fin de dar al consumidor el nivel de servicio adecuado a un costo razonable.

**Tarima o Pallet.** Plataforma o bandeja construida de tablas, donde se apila la carga que posteriormente se habrá de transportar. Su objetivo primordial es facilitar la agrupación de cargas fraccionadas y su correspondiente manipulación y estiba.

**Plan de Negocios.** Se trata de un documento donde se describe un negocio, se analiza la situación del mercado y se establecen las acciones que se realizarán en el futuro, junto a las correspondientes estrategias que serán implementadas, tanto para la promoción como para la fabricación, si se tratara de un producto.

**Sistema.** Es la unión de partes o componentes conectados en forma organizada para lograr un objetivo.

**Ventaja Competitiva.** Características que se le agregan al producto o servicio, como precio, calidad, disponibilidad, servicio, atractivo, conocimiento, estabilidad, sociales, psicológicas e ideológicas.

## RESUMEN

Empresas como las refresqueras, las de alimentos, las automotrices, la farmacéutica, las textileras, las papeleras, la química, la agroindustria y en general el sector industrial de cualquier país, incluyendo de México, necesitan resolver problemas relacionados con la facilidad de recepción y control de entregas, rapidez en el flujo de mercancías, reducción del riesgo de daños en las mercancías, disminución de costos de manipulación al almacenaje y transporte, disminución de tiempos de carga, descarga y almacenamiento, menor cantidad de mano de obra en la operación y todo lo que tiene que ver con la logística del transporte de un producto internamente y externamente a una empresa en particular. El objeto que se utiliza en la solución de la problemática señalada es la tarima. Actualmente, la reparación y mantenimiento de las tarimas es lento, rudimentario y costoso ya que por su concepto sólo contempla ser un elemento de soporte.

En esta tesis se propone diseñar una tarima rearmable que considera precisamente los costos de reparación y mantenimiento, siguiendo una metodología que utiliza herramientas de creatividad, que por su sencillez fueron fácilmente aplicables. Una vez que se tuvo el concepto ideal de cómo sería la tarima, el siguiente paso fue definir la materia prima a emplear, para lo cual se eligió la madera, que por su costo y flexibilidad se adaptaba completamente al diseño del proyecto. Una vez fabricado el prototipo de acuerdo a las características especificadas en el diseño, se probó su funcionalidad. Para su producción se plantea un Plan de Negocios junto con un estudio económico. La utilidad funcional a la que se quiere llegar con este producto en el ámbito logístico de las empresas industriales o comerciales, mejorando su eficacia y eficiencia, está cercana en convertirse en realidad, ya que culmina con la certificación del Título de registro de Modelo de Utilidad # 2820 otorgado por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

## **ABSTRACT**

Companies like the soft drinks industry, food, automotive, pharmaceutical, textile industry, paper mills, chemistry, agroindustry and in general the industrial sector of any country including Mexico, need to solve problems related to the facility of receipt and control of deliveries, rapidity in the flow of goods, reduction of the risk of hurts in the goods, decrease of costs of manipulation to the storage and transport, decrease of times of load, unload and storage, minor quantity of workforce in the operation and everything related to the logistics of the transport of a product internally and externally to a company. The object used in the solution of the notable problematic is the pallet. Nowadays, the repair and maintenance of the dais is slow, rudimentary and costly since for its alone concept it mediates being an element of support.

In this thesis it is proposed to design a pallet that considers precisely the costs of repair and maintenance, following a methodology that uses tools of creativity, which for its simplicity was easily applicable. As soon as the ideal concept of the pallet was achieved the following step was to define the raw material to use, for which wood was chosen, because of its cost and flexibility that adapted completely to the design of the project. Once the prototype was made according the characteristics specified in the design, its functionality was proved. For the production a business plan and an economic study were proposed. The functional usefulness to be achieve with this product in the logistic area of the industrial or commercial companies, improving its efficiency and efficacy, is near to become real because of the certification of the register title as an utility model (number 2820) granted by the Mexican Institute of the Industrial Property.

# INTRODUCCIÓN

El impacto que han tenido las computadoras en la sociedad en las últimas décadas ha sido impresionante. Sus aplicaciones han sido en direcciones tan variadas como lo es la actividad humana: desde el ámbito científico, militar, cultural, escolar hasta lo más simple que se pueda imaginar.

Es claro que la innovación ha ocurrido a lo largo de la historia humana y los avances que hasta ahora existen en muchos casos son producto de ello. En países como Estados Unidos de América, Japón, Alemania, etc., ha sido sin duda alguna el pilar en su éxito económico y científico. Situación completamente diferente para otros, como México, donde apenas se le muestra interés.

Hablar de casos exitosos de innovación y creatividad en el ámbito empresarial en los últimos años es recordar a Steve Jobs con la computadora personal, Bill Gates con Microsoft, Mark Zuckerberg con Facebook etc. Tan solo alguno de estos han sido los que han catapultado a esta nueva era donde no solo las grandes ideas o avances tecnológicos surgen a partir de organizaciones con vastos recursos, surgen a partir de gente entusiasta con ganas de luchar y esforzarse. La innovación y la creatividad no están cerradas para nadie.

Con un orden mundial completamente diferente al que se conocía hasta apenas veinte años, la lucha empresarial es enormemente complicada, tanto para iniciarse como para colocarse en la cima. Si antes la lista de las empresas más poderosas eran las norteamericanas, japonesas, alemanas, etc., actualmente ya se ubican también de otras nacionalidades: como las chinas, indias, brasileñas o rusas. La pregunta entonces es, ¿quién sobrevivirá de todas ellas? ¿Cuáles de las que inician saldrá adelante? ¿en qué basarán su éxito?

En México en los últimos años, se ha tratado de dar mayor impulso a los jóvenes emprendedores y a empresarios con ideas novedosas e ingeniosas. Desde luego



algunos han podido tener éxito en un tiempo relativamente corto, sobre todo porque existe un sinfín de áreas de oportunidad por resolver en nuestro territorio. Por ejemplo, se han dado los casos en que unos empresarios o establecen algo cuyo éxito se dio en otras naciones, o recurren a los tradicionales negocios ya comúnmente conocidos. Sin embargo, otros, por lo regular la minoría, desarrollan nuevas tecnologías o soluciones realmente modernas, nunca antes vistos. Claro que una cosa es tener una idea y otra muy diferente saber venderla, es decir saber de negocios. Un buen empresario seguramente dirá que esto no es un juego y no hay que dejarlo al azar, estar preparado es lo ideal, porque si bien cada año surge competencia, también hay algo que aprender cada día.

Como se mencionó, anteriormente, en las primeras líneas de esta sección, la creatividad e innovación no está reservada para algunos pocos, ni para determinadas áreas específicas. Lo mismo puede darse en el sector de telecomunicaciones, en el sector espacial o en la de alimentos o en automotriz. Así entonces, también puede darse en el sector logístico, caso que trata este trabajo.

El tema de la logística en el mundo ha cobrado más importancia cada año. De acuerdo al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2013), el costo logístico en los países industrializados como Estados Unidos de Norteamérica y Canadá en este rubro son muy buenos, con 9% y 8% de su Producto Interno Bruto respectivamente. Mientras en México es del 15 % de su Producto Interno Bruto, muy elevado. Por lo tanto, lo pertinente es disminuirlo lo más que se pueda. Por ello, la preocupación de buscar todas las alternativas posibles: desde las más tradicionales hasta las más descabelladas. Así entonces, el pallet o tarima es uno de estos tantos elementos en los que se puede dar una mejora.

Cuando las empresas prestan atención al manejo de los pallets proactivamente y aprecian como este manejo de los materiales impacta a otras áreas de la cadena de suministro, así como el resultado final, la ganancia en eficiencia y el ahorro de costos puede ser considerable. El pallet de madera sigue estando presente porque es

económico, renovable y reciclable. Los pallets conectan a minoristas, distribuidores, fabricantes, productores, y proveedores de servicios de transporte y logística con innumerables industrias, a través de todo el largo de la cadena de suministro. Los clientes que cuentan con sofisticados y automatizados sistemas de almacenamiento y recuperación necesitan pallets de calidad que no interfieran en las maquinaciones de almacenaje. Consignatarios con un personal mínimo, necesitan asegurarse que los pallets sean descargados lo antes posible. Pallets defectuosos crean un tiempo mayor de carga entrante, aumentan el riesgo de daños de transporte, añaden golpes al producto, dan lugar a cuellos de botella dentro del largo de la cadena de suministro, y esto cuesta dinero. Cuando los proveedores no cumplen con las plataformas de sus clientes, a menudo se les cobrará una multa.

Así entonces las razones principales por lo que las pallets o tarimas son útiles son las siguientes:

Reducen costos de carga y descarga.

Disminución de tiempos de carga de vehículos.

Mayor eficiencia en el uso de la flota de *transporte*.

Menor *manipulación* de los productos.

Mayor estabilidad del producto.

*Optimización* del espacio de *almacenamiento*.

Simplificación en el manejo de los inventarios

Estrecha relaciones entre *clientes* y *proveedores* a lo largo de la *cadena de suministro*.

Aumento en la productividad.

Menor cantidad de mano de obra en las operaciones.

Disminuye los daños de los productos al reducirse la manipulación

Para tener una idea de lo que ocurre en México en esta industria de las tarimas se consultó al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI 2013a): en el periodo del 2002 al 2011, la producción de tarimas en México fue de 11,575,087 toneladas, con

un valor en la producción de \$4,949 millones de pesos. Con esta información se puede entender que existe una fuerte infraestructura que está trabajando en este producto.

El contenido de esta tesis está organizado de la siguiente forma: en el primer capítulo describe la situación actual sobre las tarimas en el mercado mexicano y a nivel mundial, cuáles se usan más y el por qué. En capítulo dos se indica que es un sistema y cuáles son los principios básicos de la Teoría General de Sistemas. Igualmente se menciona la Metodología de Ingeniería de Sistemas de Jenkis y sus pasos necesarios para desarrollar este proyecto. En el capítulo tres se aborda las cualidades y características propias de la nueva tarima y se menciona las diferencias existentes entre innovación y creatividad. Para el cuarto capítulo se aborda el plan de negocios para llevar a cabo este proyecto a la realidad y para el capítulo quinto se desarrolla el análisis económico de dicho plan de negocios.

### **Objetivo General**

Construir el prototipo de una tarima rearmable que permita sustituir elementos dañados y disminuir gastos de reparación y/o mantenimiento y cuyo diseño permita registrarse ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial como modelo de utilidad.

### **Objetivos Específicos**

- 1.-Definir la problemática actual en el área de logística respecto al uso de tarimas y el marco conceptual.
2. Establecer un marco conceptual de sistemas y una metodología de trabajo.
3. Diseñar el prototipo de la tarima rearmable.
4. Elaborar un plan de negocios para este proyecto.
5. Realizar el estudio económico según el plan de negocios mencionado.
6. Obtener el Certificado del Registro de un Modelo de Utilidad del prototipo por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

## **Justificación**

La justificación contempla dos aspectos: personal y práctica.

La justificación es personal por el interés de aplicar las técnicas de creatividad y de innovación en el desarrollo y creación de un producto novedoso. Saber que tan útiles son a la hora de llevarlas a la realidad. Por eso que mejor que ponerlas a prueba en el diseño de una original tarima para percatarse si son capaces de generar ideas frescas, novedosas y renovadoras, puesto que las pallets que se encuentran en el mercado mexicano son muy similares, donde nadie aporta algo nuevo, diferente, o con otra visión.

La justificación es práctica porque servirá para beneficiar al sector industrial en sus respectivas áreas logísticas. Los beneficiados con este producto innovador son un amplio número de empresas tales como: empresas refresqueras, automotrices, alimenticias, de exportación, bebidas, materias primas, metalmecánica, agroindustria, comercio internacional, textil, químico, electrónica, etcétera, puesto que requieren constantemente ser cuidadosos sobre todo en las actividades de carga y descarga de sus productos, pues es allí donde principalmente sufren daños sus pallets. Por ello si se quiere ser competitivo es necesario no pasar por alto este elemento básico y cotidiano, pues como ya se ha mencionado, su peso específico es también relevante tanto en costo como a nivel funcional. Un ejemplo claro de este aspecto se da en las empresas norteamericanas y europeas que aprovechan al máximo sus pallets, ya que las reúsan el mayor número de veces: en caso de roturas o daños las reparan, les dan mantenimiento y las vuelven a reusar y así sucesivamente. Por cuanto los costos logísticos en Estados Unidos de Norteamérica normalmente se distribuyen de la siguiente manera: en los transportes 49%, en almacenes 23%, manejo de materiales 22%, costo de servicio al cliente 4% y administrativo 2%. (T21mx 2013). Semejantes a los de México.

La propuesta de este trabajo, que está relacionado completamente al manejo de materiales, es el diseño de una tarima para que el ensamble de sus componentes sea precisamente fácil de realizar, lo mismo que el desmontado. Esto por supuesto da origen a varios eventos: la disminución en el tiempo invertido para el reemplazo y mantenimiento de partes dañadas; disminución en el número de personas encargadas para esta actividad; que no sea necesario comprar tarimas completas sino únicamente aquellos tramos que fueron dañados; también a no tener que recurrir a la compra o renta de otras nuevas tarimas para no detener las operaciones logísticas, etcétera.

Al existir aún partes no dañadas y útiles éstas pueden integrarse con otras para dar forma a nuevas tarimas rápidamente y, como este diseño es tan flexible, permite con naturalidad armar pallets con un número diferente de elementos: desde los 8, 11, o más travesaños. Así entonces, el empresario es quien tiene la capacidad de decidir sobre como armar sus pallets, determinar el número de travesaños que tendrán y la carga que soportarán. Por lo tanto, una tarima tan versátil como está ofrece muchas más ventajas que aquellas a las que existen y se vende en el mercado mexicano.

# CAPÍTULO 1. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

## 1.1 Marco Contextual

Las primeras tarimas fueron elaboradas de madera pues era un material económico y fácil de conseguir. De hecho la primera patente de la tarima se registro en el año 1924. Años después, este elemento se hizo notorio gracias a las ventajas para transportar productos. Para el año 1939, Carl Clark diseño una pallet semejante a las que se conocen hoy en día. Luego en la Segunda Guerra Mundial, tuvo un destacado papel para la distribución eficaz de armas, alimentos, y productos (Abc pack s. f.).

Después del conflicto bélico, la economía de mercado se elevo notablemente debido al mejoramiento de los procesos productivos y a sus respectivas innovaciones tecnológicas dando pie al consumo de masas. Motivo por el cual se necesitaba de un elemento económico y fácil de elaborar que ayudara en el intercambio comercial a esos niveles en el flujo de mercancías. La tarima cumplía completamente con esas exigencias.

El presente de las tarimas

Al inicio de este siglo XXI, las tarimas de madera aun siguen usándose preferentemente a nivel mundial a pesar de que han surgido otras más elaboradas y con otros materiales como: cartón, hierro, plástico, fibra prensada, etc. (EMPISA 2014).

Actualmente circulan miles de millones de tarimas a través de las cadenas de suministro mundial. Tan solo en Estados Unidos de Norteamérica se usan 2 billones, es decir alrededor del 80% de todo el comercio de este país se realiza en pallets. Así entonces, este componente ha pasado a ser una pieza indispensable en la maquinaria global para mover las cosas (Vanderbilt 2012).

## **Las tarimas en México**

Las empresas mexicanas saben igual sobre los beneficios que aportan estos elementos en las cuestiones comerciales e industriales de allí que también las usan como en otros países. Por eso las tarimas de madera blanda que suelen ser más ligeras y adecuadas se utilizan como tarimas de embarque. Mientras que las de madera dura que son fuertes y tienen una vida más larga, presentan menor desgaste y se rompen menos, se usan en situaciones de almacenaje.

Un aspecto importante a considerar de este producto es su materia prima. Aun cuando se pueda imaginar que en México no se cuenta con madera suficiente para dar abasto a mercado altamente demandante, los datos muestran lo contrario. Lo que sucede es que hay un bajo nivel de aprovechamiento de los bosques y de las selvas, ya que de los 21 millones de hectáreas con potencial comercial apto, solo se encuentran aprovechadas algo más de la cuarta parte. Por eso si se usa la tecnología de extracción moderna y adecuada la necesidad de importarla se ve reducida considerablemente. La producción forestal maderable está representada en su mayoría por maderas de coníferas. Dentro de este grupo, el pino representa el 76% de la producción de maderas de coníferas, seguido por el encino (12%), especies comunes tropicales (7.1%) y el oyamel (1.7%). Normalmente estas maderas aserradas se usan de la siguiente forma: al embase y al embalaje (20%), a la cimbra para construcción (30%), a muebles (20%), a usos decorativos (25%) y a usos residenciales (5%), (AMEE 2013).

## **Contexto de Desarrollo**

Analizando las cualidades de las tarimas que circulan en el mercado mexicano, se observa que a pesar de poseer aceptables ventajas, pueden mejorarse. Razón por la cual se hace una nueva propuesta en el año del 2014 en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI) en ESIME Zacatenco en la Ciudad de México. Este

plan se limita a las consideraciones tecnológicas y económicas existentes, siendo de esta forma una solución práctica y fácil de plasmar. La solución pretende ser original y novedosa, descartando por completo algo sofisticado y complicado.

Al trabajar en una empresa trasnacional observé la gran cantidad de tarimas dañadas en espera de ser reparadas para su posterior uso. La empresa asigna un área especial y recursos para la reconstrucción de tales tarimas, lo mismo que la compra de otras tantas para no parar la operación. Aún con todo esto, siempre queda mucho trabajo que efectuar. Se podría pensar en primera instancia que la reparación es lenta, pero también podría ser que la causa de todo aquello fuesen las tarimas en sí. Entonces la pregunta es: ¿habrá otro tipo de tarima con características diferentes a las actuales? ¿se puede diseñar otras de acuerdo a las exigencias operativas de la empresa? Responder a la primera pregunta es bastante fácil, puesto que las tarimas en cualquier parte del mundo son muy similares, las variaciones son mínimas, lo mismo que los materiales que usan. Tan solo un ejemplo es la empresa internacional CHEP que vende su producto a nivel mundial y se parece bastante al de cualquier otra empresa europea o asiática (CHEP 2014). En México pasa lo mismo, las empresas que se dedican a este giro del embalaje tienen el mismo concepto de tarimas: las empresas de Monterrey comercian un producto similar a las que se produce en Querétaro o a las de Veracruz o a las Distrito Federal. En cuanto a la segunda pregunta, se puede diseñar otro concepto, es la razón del trabajo de esta tesis.

Las tarimas están siempre presentes en la infraestructura de transporte de las mercancías modernas. El pallet es una estructura plana que soporta las mercancías de una manera estable durante el transporte y están diseñadas para permitir el acceso a los montacargas, gatos de la plataforma y otros dispositivos de elevación. Permite además la manipulación y distribución de la mercancía hasta el destino final, en condiciones óptimas y con el mínimo esfuerzo. En la actualidad existen dos medidas de pallets normalizadas, el Europalet (1.200 x 0.800 m.) y el Universal (1.20 x 1.00 m.). El primero se utiliza sobre todo en Europa y el Universal es propio del mercado americano y japonés. La mayoría de las pallets en el mundo están hechas de madera



(del 90% al 95%), a continuación siguen las madera compuesta (2%), luego las pallets fabricadas en plástico (1%), de metal (1%), y por último las de papel (1%) (Natural Resources Canada-Canadian Forest Service 2009). Estos materiales tienen ventajas y desventajas de acuerdo a las funciones que tengan que desempeñar.

En cuanto a las tarimas de madera han sido usadas a más de un siglo y siguen siendo el principal tipo de pallets fabricados y utilizados en el mercado. Estas se pueden fabricar utilizando maderas duras y/o maderas blandas. En los EE.UU., aproximadamente el 67% de todos los pallets nuevos y recuperados se fabrican con maderas duras, y el 33% de las maderas blandas (Natural Resources Canada-Canadian Forest Service 2009).

## 1.2 Tipo de Tarimas

**La tarima de triplay.-** es excelente para cargar material desde ligero a mediano peso que necesite una solución de empaque fuerte y duradero (Nefab 2013).

### **Principales ventajas de las tarimas de triplay:**

Bajo nivel de absorción de humedad

Peso ligero, perfecta para embarques aéreos

La cubierta de triplay tiene una superficie lisa y limpia

El triplay no está considerado como un problema fitosanitario

Las tarimas desechables de madera.- pueden ser encontradas en varios diseños. En general, estas tarimas son usadas para productos pesados de un solo flujo.

### **Principales ventajas de las tarimas de madera:**

Cumplen con las regulaciones internacionales

Fuertes y durables

Fabricadas para almacenamiento en racks  
Conocidas como un buen sistema para carga

**Las tarimas de madera prensada.-** Son moldeadas en una sola pieza sólida de fibras de madera secas. El proceso de manufactura toma lugar bajo altas temperaturas y presión que quema todo de lo que pudiera estar infectado y elimina la necesidad del alto costo por tratamiento para exportación.

**Principales ventajas de las tarimas de madera prensada:**

Bajo peso pero buena resistencia  
Completamente reciclables  
Un apilado eficiente es posible  
Muy bajo contenido de humedad

**Tarima de Madera Compuesta.-** representan del 2 al 4% del mercado de pallets. Han ganado algo de cuota de mercado en los mercados de importación y exportación debido a su exención de los reglamentos de plagas. Ellos tienen una ventaja sobre las paletas de plástico y de metal, debido a su bajo costo de fabricación y mejores opciones de reparación. Además estas tarimas compuestas tienen una cubierta de cobertura total lisa que permite para objetos más pequeños para ser cargados en la bandeja de carga. Esto también permite una mejor protección del material sobre el pallet. Pallets compuestos cuestan más que la madera sólida, son muy costosos de reparar, y es menos resistente a la intemperie que el plástico y el metal.

En general las tarimas de madera blanda son más ligeras y adecuadas para el embarque, mientras las de madera dura son más fuertes, con una vida más larga, menos dispuestas al desgaste.

**Tarimas de papel (incluyendo corrugado, panal, de cartón sólido, y paletas de pulpa moldeada).-** Han estado alrededor por más de una década y representan

menos del 1% del mercado. Hasta hace poco no han visto un gran aumento de la cuota de mercado debido a su soporte de carga limitada y propiedades de resistencia al clima. Hoy en día, los pallets corrugados pueden soportar cargas más grandes que antes y con la aplicación de recubrimiento resistente a la humedad son más resistentes a la intemperie. Ha habido una tendencia creciente hacia el uso pallets para embalaje y transporte en los países desarrollados con Europa con el mayor incremento en el uso de bandejas. Esta tendencia se ha movido más lentamente en América del Norte. El aumento pallets se debe en parte al sistema de envío tarifa aérea basada en el peso y la facilidad de reciclaje de pallets de papel. Otros atributos, tales como una superficie de la cubierta suave y la falta de plagas contribuyen a esta tendencia. Cuando se compara con las paletas de madera, paletas de papel carecer de rigidez con cargas flexibles, tienen una menor duración y menor protección del producto.

Pallets de papel a base de productos post-consumo son una buena opción ecológica para los productos de envío. Ha habido una cantidad considerable de investigación por hacer para aumentar la fuerza de paletas de papel y también para aumentar el uso de material de desecho en la fabricación de una paleta de papel. Estas tarimas son útiles para cargas unitarias ligeras de menos de 1500 lb y para cargas estibadas menores de 1000 lb por cada tapa de la tarima. Estas tarimas deben tomarse en consideración cuando se realiza movilización manual de carga. Estas tarimas tienen un costo muy bajo y pueden reciclarse. Debido a su bajo peso, las tarimas también ahorran dinero en costo de embarque o de flete aéreo.

Las tarimas de corrugado son consideradas en muchos casos una alternativa para empaque de exportación.

#### **Principales ventajas de las tarimas de corrugado:**

Bajo peso pero buena resistencia

Fáciles de manipular

Completamente reciclables

Fácil de hacer a la medida

**Tarimas metálicas.-** Afirman menos de 1% del mercado y se utilizan generalmente para aplicaciones especiales. Los materiales utilizados para hacer paletas metálicas incluyen acero al carbono, acero inoxidable y aluminio con acero al carbono con la más alta calidad al menor costo. Paletas metálicas son superiores a las paletas de madera en atributos tales como rigidez, durabilidad y el saneamiento. Sin embargo, son más caros y suelen pesar más de paletas de madera. Paletas metálicas se utilizan generalmente en un sistema de bucle cerrado, tal como en una planta para transportar el material desde un extremo al otro. Las tarimas de metal son más costosas que las de madera y su uso principal es para mover materiales dentro de la bodega en donde se necesiten resistencias adicionales.

**Tarimas de plástico.-** En 2004 había 8 millones de pallets de plástico fabricados con la más común el uso de alta densidad de polietileno (HDPE), polipropileno (PP) y el cloruro de polivinilo (PVC). Estas tarimas han ganado cuota de mercado en la última década debido a las ventajas en cuanto a durabilidad, limpieza, resistencia a la humedad y estar libre de insectos. Sin embargo, las de plástico tienen una pequeña participación en el mercado en comparación con las plataformas de madera tradicionales. Esto se debe principalmente a su alto precio y la falta de opciones de reparación. También hay algo de preocupación con respecto a la resistencia al fuego y de seguridad de las paletas de plástico. Estas tarimas son más costosas que las de madera y, en algunos casos, más que las metálicas. Muchos fabricantes garantizan que la vida de la tarima puede ser de 5 a 10 veces mayor que la de una tarima de madera ordinaria. Su empleo ha sido en la industria alimenticia y farmacéutica, en donde se necesitan altos estándares de higiene.

#### **Principales ventajas de la tarima de plástico:**

Resistente contra humedad y corrosión

Excelente estabilidad térmica

Resistente a golpes y estrés

Apilable

Fácil de limpiar

### **1.3 Comparación entre tarimas de madera y plástico**

El plástico es el más probable competidor a largo plazo para la madera. Una de las principales cuestiones relativas a la comparación de la madera para paletas de plástico es la falta de información imparcial sobre el impacto ambiental a largo plazo de las paletas de plástico. Otra cuestión es la gran variedad de paletas de madera y de plástico disponibles en el mercado. Independientemente del material, está comprobado que una de las maneras de ser más respetuosos del medio ambiente es la reutilización de la misma pallet un número de veces. Las tarimas de madera se reciclan muchas veces y cuando ya no son aptos para su uso, las partes se utilizan para reparar otras paletas o son convertidos en otros subproductos.

### **1.4 Recuperación y reutilización de tarimas**

El ciclo de uso de una tarima depende sobre todo del tipo de gestión que elija la empresa usuaria. La mayoría de las veces ocurre lo siguiente: Pallet a fondo perdido: el pallet se compra y se utiliza para un único servicio. El proveedor envía la mercancía a su cliente y se olvida del pallet. A partir de ese momento el cliente dispone del pallet para volverlo a utilizar, mandarlo reparar o enviarlo al vertedero. Pallet de segunda mano o recuperado: se trata de un pallet que se ha utilizado y posteriormente ha sido reparado para volver a las actividades de distribución y almacenaje.

La industria de reparación de pallets ha estado creciendo a tasas significativas en los Estados Unidos. Existen numerosas empresas que se dedican a recoger y a reparar, si es posible, reciclan el material dándole la mayor utilidad o beneficio posible. Los pallets reparados vuelven al mercado, tratándose de pallets de segunda mano. Se ha estimado que la industria de la reparación recibió 299 millones de pallets en 2001, y la

mayoría volvió a entrar en el mercado como pallets reparadas o re-manufacturadas (Clarke, J., White, M. & Araman, P. 2005). Por lo que los porcentajes de estas actividades son las siguientes: El 70% de las tarimas son reparadas y reusadas; el 16% de tarimas son usadas como partes para otras tarimas; el 8 % son reusadas sin reparar; el 5% son tarimas astilladas; el 1% solamente son enviado a vertederos y, por último, menos del 1% son otras (Bush 2007).

### **1.5 ¿Dónde ocurre el daño?**

Muchas pallets se dañan por el montacargas o contaminados por un material derramado (Block 2000). Los lugares más dañados en las tarimas son principalmente en la parte lateral y en segundo lugar en los tramos ubicados en la parte superior (Soto 2008; Clarke, J., White, M. & Araman, P. 2005).

En cuanto a la forma de repararlas generalmente es:

-Reemplazando la parte lateral: removiendo la parte lateral dañada y reemplazándola con una nueva y/o parte usada. Las partes superiores e inferiores serán clavadas a este reemplazo.

-Se acompaña a la parte lateral: una nueva o usada parte se coloca adyacentemente a la parte dañada. También las partes superiores e inferiores son clavadas para acompañar a la nueva parte lateral.

-compañero adjunto: cualquier compañero pequeño de madera colocado a la parte dañada y clavada en las partes superiores e inferiores de la tarima.

Ésta es entonces la forma tradicional de reparar tarimas que sigue en activo pero conlleva a métodos anticuados y que absorben bastante tiempo.

### **1.6 Criterios de inspección para determinar si una tarima esta o no en condiciones de ser utilizada**

Deben establecerse procedimientos que permitan identificar las tarimas gastadas que necesitan repararse o desecharse. Para realizar esto de manera efectiva, debe marcarse la fecha de compra en la tarima y las tarimas más viejas deben inspeccionarse periódicamente para detectar su desgaste. Revisar que en la pallet:

- La falta total o parcial de cualquier componente
- Los daños individuales a la tarima que en su conjunto ponga en duda la fuerza y seguridad de la misma
- Clavos que sobresalgan y deban ser martillados apropiadamente

### **1.7 Holos de tarimas por zonas geográficas**

Al realizar una revisión sobre el tipo de pallets que existen en otros países así como en los diferentes estados de la republica mexicana y en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México se concluye que no hay mucha diferencia en todas ellas: básicamente son el mismo tipo. Es decir, el concepto no varía, solo el material usado nada más. El pallet que se usa en Alemania es igual al usado en China o Brasil. El de Canadá es igual al de Monterrey o a los de Puebla, Jalisco o la capital de la republica mexicana. Otra concepto o idea no la hay, y si existe aun no se impulsado en el mercado, ver figura 1.

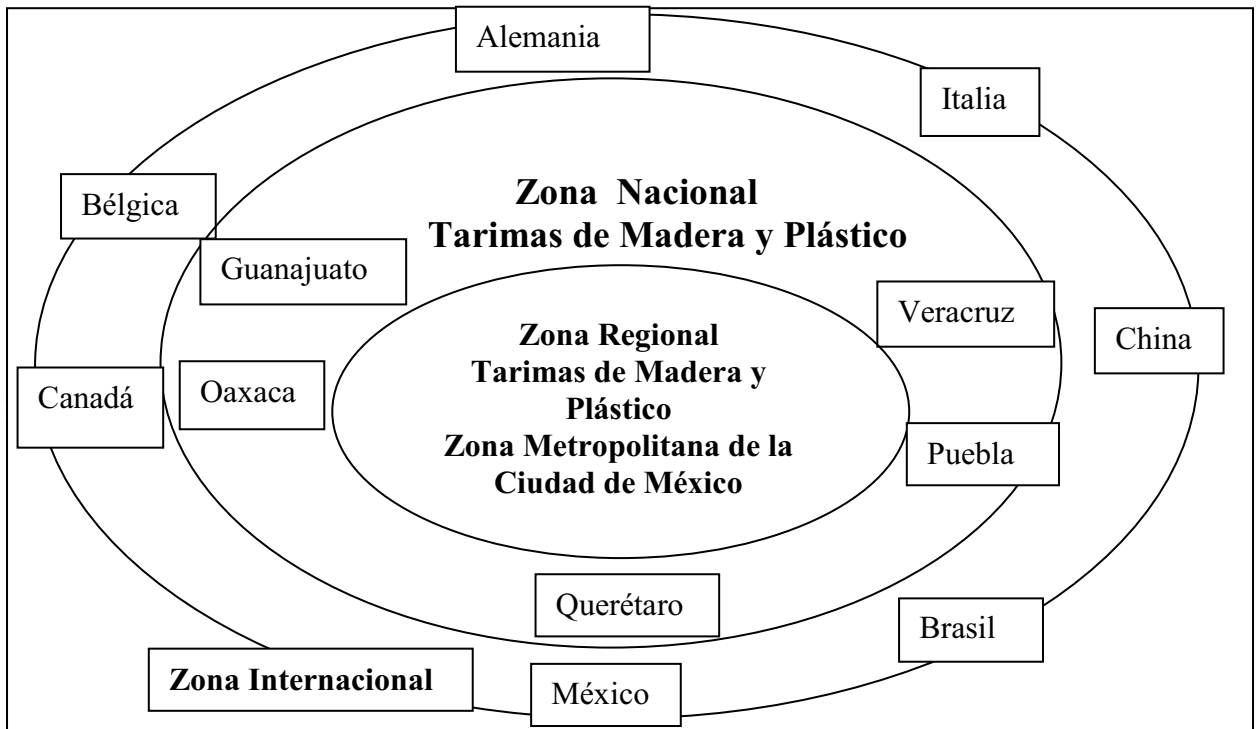


Figura 1. Holos de tarimas por zonas geográficas

Fuente: Elaboración propia, 2014



## **CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO**

Para aquellos que se inician como emprendedores o para los que ya poseen una empresa, el mundo de los negocios es un lugar donde la toma de decisiones es continua y compleja. Continua porque diariamente, a corto, mediano y largo plazo se requiere saber dónde y cómo usar los recursos. Compleja porque hay gran cantidad de factores involucrados: dinero, personas, tiempos, materiales, competidores, etc. Por eso, el talento y la buena voluntad no son suficientes para garantizar el éxito; ni tampoco si el tipo de negocio es realmente innovador de alto impacto o si es uno tradicional. Lo que realmente se necesita es una herramienta, metodología, o teoría que ayude a mitigar la mayor cantidad de riesgo que ponga en peligro al negocio.

La Teoría General de Sistemas con sus principios y leyes encara con satisfacción esta clase de situaciones. Su aplicación se da en cualquier etapa del negocio: al inicio, en la fase de desarrollo, en el momento de su consolidación o en cualquier otra.

Los conceptos básicos de la Teoría General de Sistemas aplicables a este contexto son los siguientes.

### **2.1.-Sistema**

Definición de Sistema:

Es la unión de partes o componentes conectados en forma organizada para lograr un objetivo (Van Gigch 1990).

Bajo este concepto, los sistemas se encuentran en todas partes: tecnológico, educativo, militar, industrial, educativo, etc.

Una vez identificado el sistema de interés, el siguiente paso es entender sus leyes que le gobiernan, analizarlo, controlarlo, para luego obtener el máximo beneficio posible

a)-Propiedades

Jerarquía en los sistemas:

Se entiende por jerarquía al hecho de que todo sistema no es más que un componente o subsistema de otro más grande (Optner 1978).

A nivel muy general este concepto puede sugerir que hay al menos 3 tipos de sistemas en el ámbito de la actividad humana y son: subsistemas, sistemas y sistemas globales.

El sistema global comprende a los sistemas económico, político, tecnológico, educativo, social y ambiental. Su influencia sobre el resto de los demás sistemas y subsistemas es significativa.

A nivel sistemas son aquellos que tienen similares actividades principales. Un ejemplo para este caso son las empresas como Ford, Honda, Mercedes-Benz, Maserati, etc, siendo la rama automotriz su actividad principal.

Y por último, a nivel subsistema son aquellos elementos que apoyan y soportan a un sistema en particular para alcanzar su objetivo principal. Para una escuela como la Universidad Autónoma de México, por ejemplo, los subsistemas que le constituyen serían: los planes de estudio, los profesores, los laboratorios, las bibliotecas etc.

Por ello al realizar un análisis de un sistema se debe tener en cuenta a todos los subsistemas, sistemas y sistemas globales existentes. Se identifica si su relación o impacto es directo, indirecto, positivo o negativo. También, si el grado de relación existente es débil o fuerte. De esta manera, el panorama es más claro y se tomara acciones propicias para efectuar el estudio en el tema.

Los sistemas tienen objetivos:

Los sistemas como lo indica su definición, se constituyen para obtener y alcanzar un objetivo (Van Gigch 1990).

Los objetivos para cada sistema varían y dependen de su filosofía de trabajo. Para una escuela podría ser alcanzar cierto nivel de calidad, para una empresa automotriz obtener las máximas ganancias económicas, etc.

Los componentes interactúan mutuamente:

Este concepto indica que al estar interconectados todos los componentes, cada uno afectará y será afectado por los demás. Lo que con lleva a que el desempeño global será afectado por el desempeño de cada uno de sus componentes (Mercado 1991).

Un claro ejemplo para este punto es considerar que la educación de un individuo depende de un solo factor a tomar en cuenta, como sería el caso de realizar estudios en la universidad. Hay sin embargo más factores tales como el tecnológico, o el social, que si bien los puede impulsar también los puede limitar.

Sistema Abierto:

El sistema es abierto cuando interactúa con su medio (Johansen 1982).

Significa que hay otros sistemas con los cuales se relaciona. En los sistemas vivos son un ejemplo de este tipo de sistemas.

Sistemas con cierto grado de entropía:

La entropía de un sistema es la cantidad de desorden o variedad que puede tener en un momento determinado. Este concepto del desorden se combate con la información (Johansen 1982).

Una empresa que desconozca sobre su mercado meta, no sabrá que estrategias debe usar para vender su producto y por lo tanto su estado de confusión es más que evidente. Lo más seguro es que irá al fracaso. Lo mismo le sucedería a un emprendedor que carezca de información. ¿Cómo podría tener éxito si no sabe por dónde empezar?

Sinergia, principio fundamental de la Teoría de Sistemas:

Un sistema es más que la suma de sus partes (Van Gigch 1990).

El comportamiento de un sistema no es la suma de los comportamientos individuales que le integran. En otras palabras, el trabajo conjunto es superior o diferente a la de la suma de desempeño individual. Para poder predecir el comportamiento de un sistema, no solo basta saber cuáles son sus componentes sino también como se relacionan entre ellos, porque de allí el resultado puede ser positivo o negativo.

La sinergia es muy importante en cualquier sistema, sobre todo en el empresarial, puesto que trabajar en equipo y con espíritu de cooperación entre los diferentes departamentos hará que se tenga éxito en ella.

Un ejemplo del uso de estos principios por otras disciplinas se da en el sector de transportes. Anteriormente, poco se sabía del término logística. Hoy se escucha muy frecuentemente. ¿Pero qué es en realidad la logística o a que se refiere este término? Es exactamente coordinar una serie de actividades y procesos para que un producto o servicio llegue al consumidor.

Continuando con los principios de sistemas, todos estos conceptos van en contra de acciones parciales o individuales. El éxito no se alcanzará así. Por el contrario, la solución a un problema requiere medidas integrales, donde la participación de todos los elementos es indispensable. Nadie debe quedar fuera. Si una empresa logra crear un producto con tecnología de punta, pero omite desarrollar un plan de marketing de acuerdo a su mercado meta, ¿a donde podrá llegar con esta forma de trabajo? ¿qué sucederá si solo invierte recursos en un solo departamento como el de informática y omite hacerlo en el de distribución? Las consecuencias serían retrasos de entrega del producto, mal servicio, entregas erróneas, etc.

Si bien hay más propiedades por describir, todas se dirigen a lo mismo: brindan un panorama claro de la realidad que se quiere entender. También ayuda a saber donde ocurren las situaciones de conflicto, quienes le afectan y a quienes afecta, el grado de impacto que tiene etc. Con esto en mente, se conseguirá hacer una mejor planeación, se dará paso a soluciones de acuerdo al problema a resolver, etc.

## **2.2 Una Metodología de Ingeniería de Sistemas**

Aparte de estos conceptos, la Teoría General de Sistemas también se asiste de las metodologías de ingeniería o de modelos de planeación para ejecutar proyectos complejos. Una de tantas es la Metodología de Jenkis cuyas fases se describen a continuación (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM, 1992):

- Análisis del Sistema
- Diseño
- Implantación
- Operación

**-Análisis del sistema.** Se define la problemática que está ocurriendo y por qué ocurre. Se identifica cual es el sistema y los sistemas globales involucrados. Se definen los objetivos y medidas de desempeño. Por último, se hace la recopilación de datos.

**-Diseño.** Se efectúa un pronóstico para determinar el futuro esperado del sistema. Después se hace la simulación para diferentes condiciones de operación, creando así diferentes soluciones. Ya al final, se evalúa las alternativas y se selecciona la que optimice la operación del sistema.

**-Implantación** .La solución se presenta a los que toman las decisiones para que den su punto de aprobación y decidan si se llevará a cabo o no. Aprobada, se pasa a una planeación detallada para asegurarse que no se omita nada Para terminar con esta etapa, se comprobará su funcionamiento y se instalará.

**-Operación.** Se da paso a la operación inicial y se comprueba la operación

Si bien parece que termina aquí los pasos de la metodología lo cierto es que no. Se da paso al autocontrol: es decir, se debe regular perpetuamente, de modo que se prosiga dirigiéndose a la dirección de los objetivos propuestos.

## Metodología de Jenkins

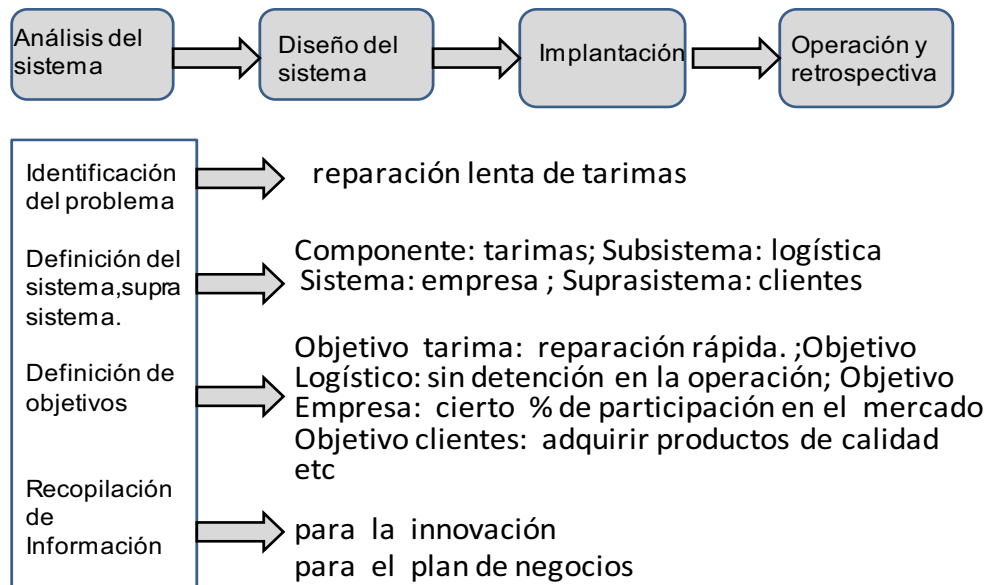


Figura 2. Metodología de Jenkins en su fase de análisis del sistema para el caso de tarimas

Fuente: Elaboración propia, 2014

En la figura 2 se muestra la aplicación de la Metodología de Jenkins en su primera fase: análisis del sistema. Aquí se identifica el problema a resolver (reparación lenta de tarimas): se identifica el componente donde ocurre el problema (tarimas), subsistema en donde se ubica (área logística), el sistema superior (la empresa a la que pertenece), y el suprasistema para el cual se dirige sus esfuerzos (mercado meta o clientes); posteriormente se definen cuales son los objetivos de cada uno de ellos: objetivo de la tarima (que su reparación sea más eficiente y eficaz); objetivo del área logística (la operación se realice continuamente y libre de detenciones); objetivo de la empresa (alcanzar cierto porcentaje del mercado en el cual participa) y el objetivo de los clientes (adquirir productos de acuerdo a sus gustos y preferencias). Además para este trabajo se buscó información para desarrollar el plan de negocios y para la parte de la innovación.

Para el capítulo tres se trata la siguiente etapa de la metodología y en la cual se generan las soluciones gracias a la ayuda de las técnicas de creatividad.

Cabe aclarar que si bien las metodologías como los modelos de planeación indican en forma general los pasos para resolver los problemas no indican cómo hacerlo, de allí el por qué es relevante la parte de la creatividad.

### **2.3 Logística**

El deseo de los empresarios de llevar sus productos a más mercados de manera oportuna y con el menor costo ha hecho que la logística cobre mayor impulso en los últimos años. Por tal motivo, cuando los directivos reconocen que la logística afectan a una parte importante de los costos de su empresa y que las decisiones que tome en relación con estos procesos reditúa en diferentes niveles de servicio al cliente, está en posición de usar esto de manera efectiva para conquistar nuevos mercados, incrementar su participación, y para aumentar sus ganancias. Es decir, la buena planeación logística no solo disminuye costos, sino también incrementa sus ventas.

Definición de Logística:

La logística es todo movimiento y almacenamiento que facilite el flujo de productos desde el punto de compra de los materiales hasta el punto de consumo, así como los flujos de información que se ponen en marcha, con el fin de dar al consumidor el nivel de servicio adecuado a un costo razonable (Bowersox, Closs, & Helferich 1986).

Con esto en mente, se puede considerar que la logística es un elemento integrador y coordinador de las actividades de distribución, información y aprovisionamiento. Comúnmente, estas actividades son las que contribuyen en gran medida al costo total logístico, de allí su relevancia.

En el caso del transporte es vital, pues añade valor a los productos ubicándolos a puntos tan distantes como quiera la compañía. En tanto que los inventarios les añade valor de tiempo ya que pueden producirse en la cantidad y momento deseados. En



cuanto a los procesos de información su relevancia es porque dan inicio a las operaciones del producto.

### Almacenamiento y manejo de materiales

Se enfocan en las características y los costos de las actividades de almacenamiento y manejo de materiales. Se ha estimado que estas actividades pueden absorber hasta 20% del costo de distribución física de una empresa. Se usan inventarios para coordinar la oferta y demanda, así como para bajar costos generales. De ahí que el mantener inventarios produce la necesidad almacenamiento y manejar los materiales. Los costos de almacenamiento y de manejo de materiales se fundamentan en compensar los costos de transporte y de producción. Es decir, al almacenar cierto producto frecuentemente puede reducir los costos de producción a través de tamaños de lote y de secuenciación de producción económica. También, los inventarios pueden llevar a disminuir los costos de transporte mediante el envío de cantidades más grandes y económicas. El objetivo es usar solo la cantidad justa de almacenamiento con la que se alcance un buen equilibrio económico entre los costos de almacenamiento, y transportación (Ballou 2004):

Funciones en el almacenamiento. Las dos funciones principales en el almacenamiento son: almacenamiento y manipulación.

El almacenamiento simplemente es la acumulación de inventario; en tanto que el manejo de materiales se refiere a las actividades de: carga y descarga, al traslado del producto, y por último el surtido.

Carga y descarga: Es la actividad que da inicio y fin en un almacén. Cuando las materias primas llegan al depósito tienen que descargarse mediante algún transporte Después se seleccionan, se inspeccionan y se clasifican antes de ubicarlos en el depósito. En cuanto a la carga es similar a la descarga, pero a la inversa.

**Traslado**

Es la operación repetitiva que ocurre entre la carga y descarga de productos, para lo cual se emplea desde montacargas, carretillas, vagonetas manuales, etc.

**Surtido**

Es la elección de artículos que requiere la empresa. Esta tarea regularmente es la más crítica del manejo de materiales, ya que los volúmenes pequeños es una operación intensa.

**Consideraciones de manejo de materiales**

El manejo de materiales representa altos costos, pues se relacionan directamente en el servicio al cliente. Entonces, reducirlos y mejorarlos es una necesidad forzosa. La eficiencia en el manejo de materiales se explica directamente a los siguientes aspectos: agrupamiento de la carga, distribución del espacio del almacén, elección del equipo de movimiento y almacenamiento.

Para este trabajo sólo se mencionan los aspectos de agrupamiento que consiste de:

**Agrupamiento de la carga**

Si el tamaño de la carga se incrementa entonces el número de trayectos requeridos para almacenar una cantidad dada de bienes se reduce y mayor será la economía. Lo mismo pasa si se junta un número de pequeños paquetes en una sola carga y luego se maneja la carga consolidada, con lo que la eficiencia se incrementa. Esto se llama agrupamiento de carga y se realiza con el entarimado y uso de contenedores.

**Entarimado**

Una tarima es una base portátil generalmente hecha de madera y en los cuales los bienes son apilados para su transportación y almacenamiento. Los bienes se colocan en las tarimas en el momento de la manufactura y permanecen así hasta que el surtido de pedidos requiere la separación de cantidades de gran volumen. El entarimado ayuda al traslado en las operaciones del almacén tanto en el volumen como en la

variedad de artículos a mover. La tarima es por lo tanto un artículo añadido al costo en el manejo de materiales. Tiene que justificarse basado en los ahorros realizados a partir de su uso.

## 2.4 Introducción al Plan de Negocios

El Plan de negocios es un documento que sirve como guía para estructurar, describir y analizar la factibilidad de un negocio que se pretende emprender. Este incluye los objetivos de la empresa, las estrategias para conseguirlos, la estructura organizacional, el monto de inversión que se requiere para financiarlo. También se ven reflejados los aspectos clave como: definición del concepto, que productos o servicios se ofrecen, a que público está dirigida la oferta y quiénes son los competidores que hay en el mercado, etcétera. Mencionando también el cálculo preciso de cuantos recursos se necesitan para iniciar operaciones, como se invertirán y cuál es el margen de utilidad que se busca tener (Balanko-Dickson 2008):

Los puntos básicos que debe contener el plan de negocios son:

**Ideología del negocio:** Incluye la visión, misión, valores y la descripción de las ventajas competitivas del negocio.

**Estudio del entorno:** se analizan las fortalezas y debilidades de la empresa, así como del comportamiento del sector en que se desarrolla, tendencias del mercado, competencias y clientes potenciales.

**Estudio de marketing y ventas:** se describen las estrategias de distribución, ventas, mercadotecnia, y publicidad, es decir, qué acciones hay que ejecutar para lograr el éxito del negocio.

**Operaciones y Administración:** Se define cada puesto de trabajo que se van a cubrir y determina los derechos y obligaciones de cada uno de los miembros que integran la organización.

Plan financiero: Aquí se conoce si es viable el proyecto hablando en términos económicos, y si se generará un margen de utilidad.

En el capítulo 4 se desarrolla íntegramente el plan de negocios para hacer realidad el proyecto de tarimas.

## CAPÍTULO 3. DISEÑO DE LA TARIMA REARMABLE

### 3.1 Creatividad

La creatividad ha cobrado un desarrollo impresionante últimamente sobre todo en los países industrializados. Tan solo hay que ver la influencia que ha tenido en el lado empresarial, aunque es de resaltar que la creatividad no se restringe a las grandes corporaciones poseedoras de considerables recursos. En Norteamérica, por ejemplo, hay un sin número de corporaciones exitosas que surgieron a partir de una simple idea. ¿Quién se puede imaginar que el dibujo de un ratoncito haría famosa y rica a una persona? Hasta hace unas décadas la respuesta más común a esta pregunta sería que nadie lo podría lograr, pero las cosas han cambiado drásticamente como para seguir pensando como antes. Hoy más que nunca todo es posible, sobre todo si se inicia a partir de una humilde idea.

Por experiencia propia, he topado con ciertos escépticos en estas cuestiones de empresariales. Señalaron que ya todo estaba inventado y que no se puede crear algo nuevo. Desde luego, ésta es sólo la percepción de unos cuantos. Para desmentir estas afirmaciones se obtiene información de lo que ocurre en otras latitudes diferentes. ¿En dónde se ve reflejada la innovación y la creatividad de un país? Un buen indicativo son las patentes (World Intellectual Property Organization (WIPO) 2014). El número de patentes en vigor en Estados Unidos de Norteamérica es de 1,872,872; Japón 1,270,367; China 828,054. El número de patentes otorgadas tan sólo en el 2013 en Japón fue de 239,338. Estados Unidos de Norteamérica 146,871; Corea del Sur 79,652. Alemania de 53,752. ¿A qué conclusión se puede llegar con estos datos?. ¿está todo inventado? Parece que no.

¿Qué sería de la raza humana si se pensara que los alcances tecnológicos y de creación llegaron a su nivel máximo?. Que infortunio sería. Sin embargo, es la creatividad la que hace soñar e imaginar más allá de la limitada realidad. Nikola Tesla aconseja (Universidad Politécnica de Madrid 2008, p.7): “ *el desarrollo del hombre*

*depende fundamentalmente de la innovación. Es el producto más importante de su cerebro creativo. Su objetivo final es el de dominio completo de la mente sobre el mundo material y el aprovechamiento de las fuerzas de la naturaleza a favor de las necesidades humanas “.*

Y entonces, ¿qué es la creatividad? Existen varias definiciones, una de ellas es (Esquivas 2004):

La creatividad es la capacidad humana de producir contenidos mentales de cualquier tipo, que esencialmente puedan considerarse como nuevos y desconocidos para quienes los producen”

Si se profundiza un poco más en este concepto, se puede percatar que la creatividad no es sinónimo de complejidad o algo sofisticado y elaborado, sino todo lo contrario. Uno de los atributos básico es su simplicidad y su sencillez. Si esto se logra, será mejor recibido.

Por otro lado, las aplicaciones de la creatividad se han dado en actividades tan diversas como: necesidades básicas (alimentos, vestidos, muebles, etc.), las que proporcionan placer (moda, decoración, cocina, deportes), seduce emocionalmente (música, literatura, cine, artículos de lujo), convence tecnológicamente (ordenadores, productos tecnológicos, medios de transporte, sistemas de información, electrométricos). ¿Quién lo pensaría? Esto no tiene límites.

Actualmente se ha investigando mucho sobre este tema, desde luego con el único fin de sacar mayor provecho de ella. De estas investigaciones han aparecido varias técnicas creativas, algunas más conocidas que otras, pero por lo general la mayoría de ellas van encaminadas o crear algo completamente nuevo o a algún tipo de mejora. Y es precisamente este proyecto de tarimas que busca la mejora a las ya existentes.

### 3.2 Innovación

Si la creatividad es imaginar, la innovación dice como llevarlos a la realidad.

La innovación es el proceso en el cual, a partir de una idea, invención, o reconocimiento de una necesidad, se desarrolla un producto, una técnica o un servicio útil, hasta que sea comercialmente aceptado (Castro 2009).

Las etapas de que consta la innovación son (Meredith 1999 p. 123):

- 1.-Identificación de una necesidad y un mercado potencial
- 2.-Generación de ideas
- 3.-Filtrado y selección de ideas
- 4.-Diseño preliminar
- 5.-Pruebas del prototipo
- 6.-Diseño final
- 7.-Diseño final del producto

El punto 1 pregunta si alguien necesita este producto y la respuesta es indiscutible: si se necesita. Como se muestra en el plan de negocios, en México y en el mundo es indispensable por varios motivos.

La generación de ideas se obtiene en gran variedad y cantidad mediante el uso de las técnicas creativas (Neuronilla, 2014). Algunas de ellas son las siguientes: SCAMPER( S=sustituir, C=combinar, A= adaptar, M= modificar, P=utilizar para otros usos, E=Eliminar, R=Reordenar las ideas); análisis morfológico; analogías; TRIZ (algoritmo para la resolución de problemas inventivos) etc. Lo más interesante del aspecto creativo es saber plantear el problema que se quiere resolver y lo que se quiere lograr. Para este proyecto la reparación fue el punto medular en la generación de las ideas. Es decir, se pueda reemplazar las partes dañadas inmediatamente sin necesidad de tener que reconstruir toda la tarima o desmontar algunas piezas adjuntas como tradicionalmente hasta ahora se ha hecho.

También se consideraron otras características claves, como: alta capacidad de carga, precios accesibles, facilidad de manejo y costos de mantenimiento bajos.

Luego de haber generado algunas de ellas, se seleccionó la más factible y se dio paso a la etapa de diseño preliminar.

### **3.3 Diseño de la tarima rearmable**

EL material más accesible y flexible siempre ha sido la madera, por lo que fue elegida en primera instancia para realizar la prueba piloto inicial. Además, las herramientas para trabajar la madera existen, por lo que fabricar el prototipo fue muy sencillo. Las operaciones básicas fueron: corte de la madera para definir la longitud de los travesaños, perforaciones para dar forma a los orificios y al final la elaboración de los postes.

La figura 3 muestra cuál fue la idea inicial de este producto y sus principales dimensiones. Se compone por tramos perforados en sus caras superior e inferior por donde se pueden incrustar postes. Al estar fijos estos postes en su respectivo tramo, la parte superior de los postes se adaptan a las perforaciones inferiores de los otros diferentes tramos, dando así el ensamble entre ellos y al final la constitución de toda la tarima.



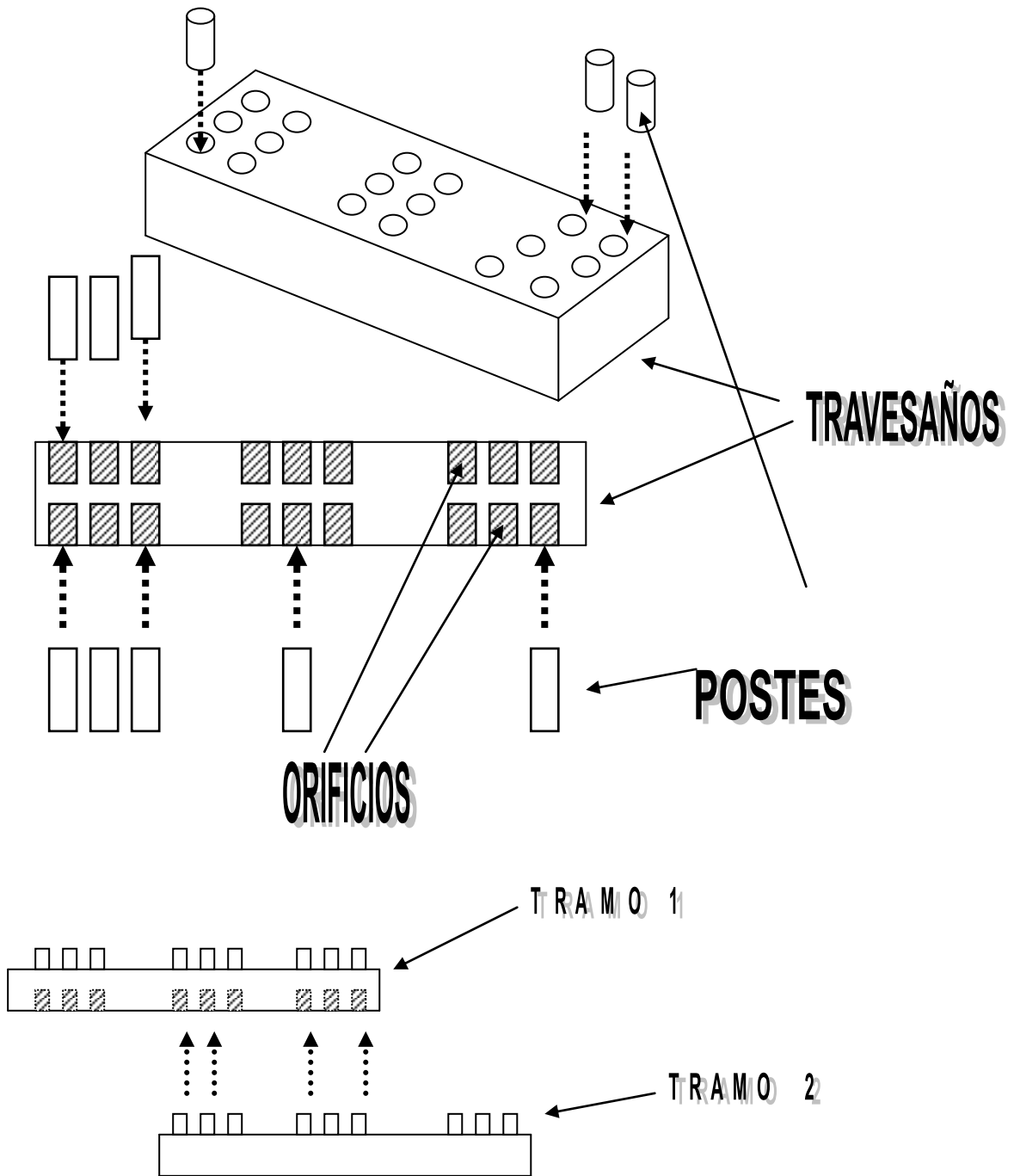


Figura 3. Diagrama de Tarima Rearmable Ideal.

Fuente: Elaboración propia, 2014

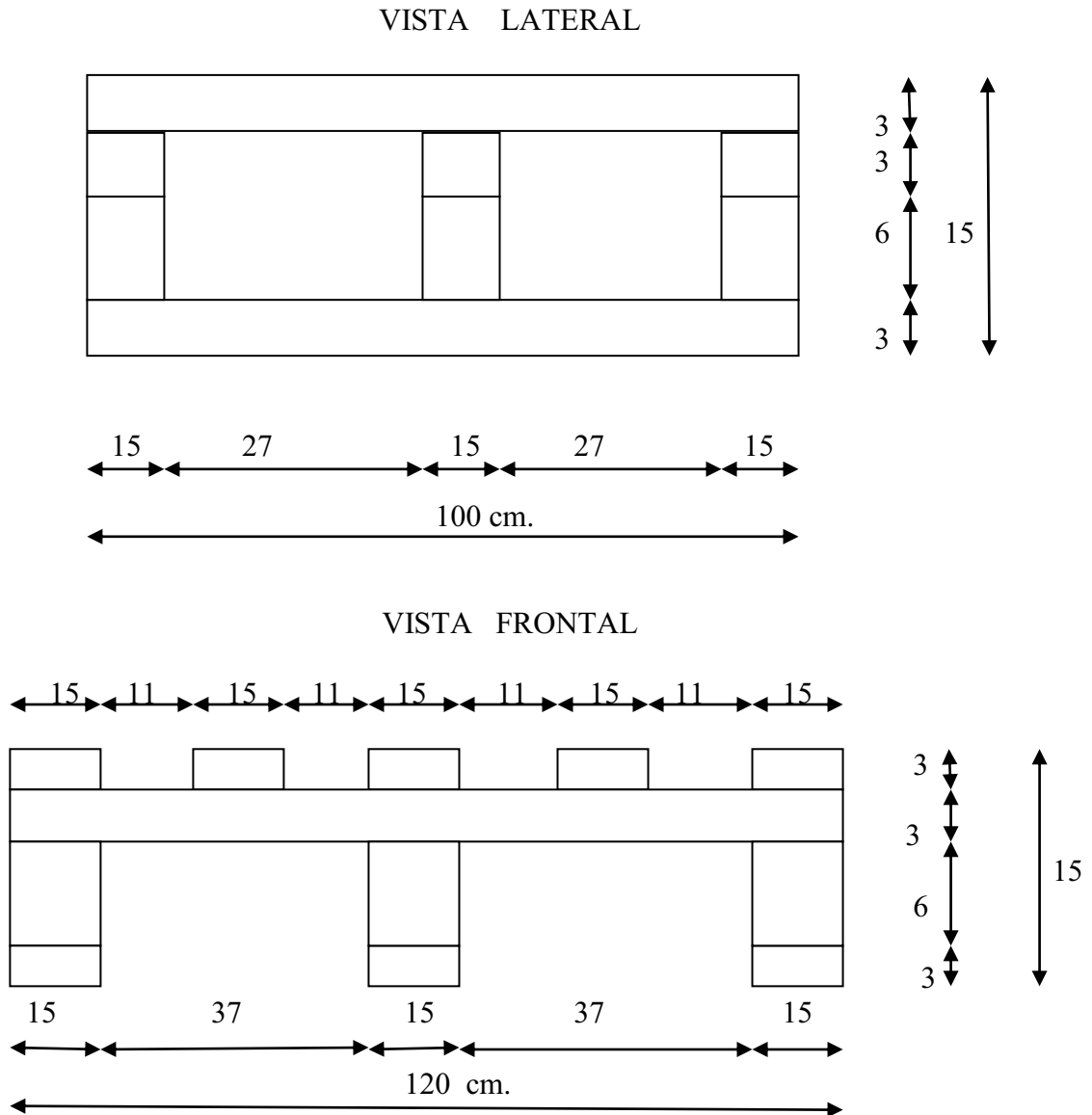


Figura 4. Dimensiones de la tarima estándar.

Fuente: Elaboración propia, 2014

La figura 4 muestra las medidas estándar de una de las tarimas que existen en el mercado mexicano.



Figura 5. Tarima Completa.

Fuente: Elaboración propia, 2014

La figura 5 muestra el prototipo ya armado bajo el concepto de travesaños modulares capaces de montarse y desmontarse fácilmente. Se demuestra con esto que no es necesario el uso de clavos para conformar una pallet. Tampoco existe mayor dificultad para trasladarla a otro lugar, por lo que en ningún momento no se desarma, ni uno solo de sus elementos. Así también se demuestra que es factible construirlo con la tecnología actual.



Figura 6. Prototipo sin dos de sus travesaños.

Fuente: Elaboración propia, 2014

En la figura 6 se observa que se han desmontado dos de los travesaños fácilmente sin necesidad en el uso de herramientas especiales, tan solo con las manos se pudo hacer este trabajo. También en la toma se observa el elemento clave de la tarima: los postes quienes al atravesar a los travesaños permite unirlos y al mismo tiempo sujetarlos.



Figura 7. Detalle de postes y travesaños del prototipo

Fuente: elaboración propia, 2014

En la figura 7 se ve con mayor detalle los postes del prototipo



Figura 8. Detalle acerca de los travesaños.

Fuente: Elaboración propia, 2014

La última figura, la figura 8, muestra los travesaños con sus respectivas perforaciones. Si bien aquí en este prototipo se probó únicamente con dos orificios en otras pruebas puede incrementarse el número: en 3, 4 o más, lográndose con ello poder de sujeción entre elementos.

### **Dimensiones del prototipo**

Longitud de tramos: 60 cm

Ancho de tramos: 7.5 cm

Altura de tramos: 1.5 cm

Altura de los postes: 8.2 cm

Diámetro de los postes 8 mm.

Largo del prototipo: 60 cm

Ancho del prototipo: 50 cm

Altura de prototipo: 8.2 cm

Diámetro de las perforaciones: 8 mm

En resumen, se puede decir que el primer prototipo construido cumple con ciertas expectativas favorablemente, ya que:

-No hay inconveniente en que los travesaños tengan perforaciones, siendo así posible formar tarimas como todos las conocemos.

-Su funcionalidad también es viable, ya que los travesaños se pueden montar, quitar, sustituir por otros sin mayor dificultad.

Si bien se cumple con estos puntos, posee una cualidad adicional: la de ser **transformable y adaptable a un sin fin de formas**. Con esto se logran varias ventajas: hacerla tan compleja como se requiera, su capacidad de carga puede aumentar también, de 8 toneladas a más. En este proyecto se habla principalmente de una tarima de 11 tramos, 1 m x 1.2 m x 15 cm, pero también se podría elaborar tarimas de otras constituciones y dimensiones, como de 8 tramos.

### 3.4 Elección de materia prima

Elegir la materia prima para el prototipo tiene que ver fundamentalmente con los siguientes factores:

Costo

Posibilidad de reutilización

Durabilidad

Materia prima de la tarima con mayor demanda

Funciones a desempeñar

En cuanto al plástico como materia prima goza más desventajas que ventajas, aunque es altamente resistente a los golpes resulta bastante cara, además a nivel mundial pocas empresas la compran y es difícil de repararla, por lo que no resulta ser la adecuada para elegir. Caso contrario con respecto a la madera pues posee más

ventajas: es fácil de transformar, es accesible económicamente, las tarimas con este material son las más vendidas a nivel mundial, viable de repararse y de reutilizarse, no daña el ambiente, existe una variedad amplia de tipos de madera. En consecuencia, la madera es la mejor opción para la elaboración del prototipo.

Las especies de madera blanda más utilizadas en los Estados Unidos de Norteamérica son el pino, abeto, chopo, ciprés, abedul o castaño, cedros rojos, entre otros. Las especies de madera dura más utilizadas son el arce, caoba, olmo, roble, caoba etcétera. El tipo de madera que más se usa en el mercado mexicano es la de pino sobre todo por su precio (Clarke, J., White, M. & Araman, P. 2005; Soto, C. 2008).

### Propiedades de resistencia de las maderas comerciales empleadas para tarimas

Maderas que casi no se agrietan al clavarlas, moderada retención de clavos y resistencia a los golpes, ligera, fácil de trabajar, mantienen bien su forma y son fáciles de secar, ver tabla 1, (RTE de México s. f.):

**Tabla 1. Maderas resistentes a los golpes**

Especies	Esfuerzo de flexión De la fibra (libra por pulgada <sup>2</sup> )	Compresión perpendicular a La veta (libra por pulgada <sup>2</sup> )
Alamo	5600	460
Alamo Americano	5700	470
Abeto de norte	6700	710
Pino	5700	590
Pino ponderosa	6300	740
Abeto blanco	6300	610
Alamo amarillo	6100	580
Abeto Douglas	7400	950
Alerce	8000	990
Pino C. N.	7700	1000
Pino amarillo del sur	9300	1190

Fuente: RTE de México, 2014

Maderas que tienden más a agrietarse cuando se les clava, buena retención de clavos y resistencia a los golpes, resistentes como vigas, ver tabla 2:

**Tabla 2. Maderas con tendencia a agrietarse**

Especies	Esfuerzo de flexión De la fibra (libra por pulgada <sup>2</sup> )	Compresión perpendicular a La veta (libra por pulgada <sup>2</sup> )
Fresno negro	7200	940
Gomero negro	7300	1150
Arce plateado	6200	910
Gomero Rojo	8100	860
Sicomoro	6400	860
Nisa	7200	1070
Olmo Blanco	7600	850

Fuente: RTE de México, 2014

Especies de maderas duras más pesadas, máxima retención de clavos y resistencia como vigas, máxima capacidad para resistir golpes, máxima tendencia a agrietarse con los clavos, difícil de secar, tabla 3:

**Tabla 3. Maderas duras y más pesadas**

Especies	Esfuerzo de flexión De la fibra (libra por pulgada <sup>2</sup> )	Compresión perpendicular a La veta (libra por pulgada <sup>2</sup> )
Roble rojo	8400	1260
Roble blanco	7900	1410
Arce azucarero	9500	1810
Haya	8700	1250
Abedul	10100	1250
Nogal americano	10900	2310
Fresno blanco	8900	1510
Nogal	9100	2040

Fuente: RTE de México, 2014



## Propiedades del plástico

### Polietileno de baja densidad

Polietileno de baja densidad (PEBD o por sus siglas en inglés LDPE). Este es una de los plásticos usados más comúnmente en todo el mundo. Está caracterizado por tener una densidad entre 918-935 Kg/cm<sup>3</sup> es resistente y muy flexible. Se usa comúnmente para cuestiones de empaque (películas de plástico para empaque, bolsas, etc) aunque sus propiedades dieléctricas han sido utilizadas en la industria como aislante eléctrico. Otras aplicaciones se encuentran en los utensilios en el hogar, para tubos, botellas flexibles y tanques de almacenamiento de agua fría.

### Polietileno de baja densidad lineal

Polietileno de baja densidad lineal. (PEBDL o por sus siglas en inglés LLDPE) Este nuevo tipo de polietileno fue introducido al mercado en el año de 1977. El “LLDPE” es obtenido mediante un proceso de baja presión y tiene una microestructura regular con cadenas cortas ramificadas. Dependiendo de la velocidad de enfriamiento empleada en el proceso, el material forma una estructura en la cual las moléculas se unen entre sí. Por lo tanto, comparado con el LDPE el LLDPE es mucho más rígido, presenta un esfuerzo de cadencia mucho mayor y es más dúctil

### Polietileno de alta densidad

Polietileno de alta densidad (PEAD o por sus siglas en inglés HDPE) Este material tiene una densidad entre 935-965 Kg/cm<sup>3</sup> y es mucho más cristalino que el LDPE. Ligeramente más costoso que el LDPE pero mucho más resistente y rígido; este material presenta un campo mucho más variado de aplicaciones, tales como botes de basura, cajas, contenedores para líquidos de propósito general, etc.

### **La madera como elementos de reparación**

En Estados Unidos de Norteamérica en los últimos años han surgido numerosas empresas dedicadas a la reparación de tarimas de madera, pues se han dado cuenta que este elemento continuamente sufre daños y roturas a lo largo de su vida útil por lo que necesita de restauración. También, se han percatado de que muchas empresas industriales prefieren repararlas que comprarlas, pues representa más ventajoso reusarlas varias ocasiones. (Clarke, J., White, M. & Araman, P. 2005). Así entonces, ellos siguen usando la madera por sus diversas cualidades como materia prima en la reparación de tarimas.

Por otra parte, en la investigación sobre la reparación de tarimas de madera en los estados unidos hecha por Clarke, J., White, M. y Araman, P., se muestran varios puntos destacables, pero la más importante para esta tesis es sobre la existencia de errores frecuentes que ocurren al momento de reconstruirlas. Esto es, las dimensiones de la parte reparada sobrepasa las especificaciones indicadas, por lo que es necesario modificarlas nuevamente para poder ser montadas. Por ello nuevamente se comprueba que las reparaciones tradicionales que se siguen utilizando hoy en día siguen siendo ineficaces y llenas de errores.

### **3.5 Ciclo de vida del producto**

El surgimiento de las tarimas ocurrió durante la Segunda Guerra Mundial, por el ejército norteamericano y los ejércitos europeos. Ya han pasado setenta años y se sigue usando. La única diferencia notable es el uso de materiales para construirlos. Existen en el mercado de madera, plástico, cartón, madera aglomerada moldeada o metálico. Así, se puede suponer que este dispositivo será difícilmente sustituido en corto tiempo, sobre todo porque su costo es reducido. La etapa de retiro está muy alejada para las tarimas y más bien sigue en fase de crecimiento, al igual que la economía.

## **CAPÍTULO 4. PLAN DE NEGOCIOS**

### **4.1 Proyecto y Objetivos**

Embalajes Industriales se proyecta como una compañía fabricante de tarimas cuya característica se enfoca al reemplazo, mantenimiento y reparación de las mismas en forma económica y eficiente.

Los clientes naturales son todas las empresas cuyas necesidades logísticas requieren reparar sus tarimas dañadas de forma rápida y barata. Por esto las empresas del sector secundario y terciario de un país son las idóneas para tener este nuevo concepto.

#### **a) Misión**

Producir tarimas rearmables de alta calidad y confiabilidad cuyo nuevo diseño se enfoca principalmente a solucionar los problemas de reparación y mantenimiento de una forma rápida, eficiente y económica logrando así el ahorro de recursos y su optimización, brindando niveles de excelencia a cada uno de los clientes.

#### **b) Visión**

Es convertirse en una empresa de prestigio y de renombre en el mercado nacional. Sin olvidarse de ser lucrativos y estables.

## c) Objetivos

**Cuadro 1. Objetivos principales**

Corto plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Participación en el mercado del 0.12%.	Ventas anuales de 36 mil tarimas.	Tener presencia en el mercado del 0.51 %
Implantar y continuar con sistemas de calidad en toda la empresa	Confirmar la continuidad de todos los clientes a largo plazo.	Dar seguimiento, evaluar y mejorar el sistema de calidad y de ventas.
Lanzar un sistema de ventas altamente eficiente para alcanzar los objetivos trazados	Incrementar las utilidades con respecto al año anterior.	
	Alentar y premiar la creatividad, innovación de grandes ideas del personal en cada uno las áreas.	

Fuente: Elaboración propia, 2014

## d) Valores

**Excelencia:** Brindar un producto de alta calidad a todos los clientes

**Confianza:** Los clientes tendrán la certeza de tener en sus manos el mejor producto con la calidad que satisface sus gustos, necesidades y expectativas.

**Innovación:** Se fomentará la creatividad individual y de equipo porque son uno de los pilares para el éxito de todos los integrantes de la empresa.

**Trabajo en equipo:** Dar a los empleados un trato amable, cálido y de confianza para que así se desarrollen de manera correcta y responsable, con el fin de que se sientan parte de la organización.

e) Análisis FODA

Este análisis indica cuáles son los puntos fuertes y débiles de la empresa. Con los primeros se descubre las ventajas y las oportunidades que puede tener la empresa en el mercado y sobre los competidores. Y en cuanto a las segundas, los aspectos débiles, indica que aspectos se debe tener cuidado y por los cuales no se debe arriesgar. Ver cuadro 2.

**Cuadro 2. Análisis FODA**

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<p>Fuertes habilidades administrativas y gerenciales y más en planeación y la logística.</p> <p>Nuestra eficiencia y eficacia la obtenemos gracias a un trabajo integral, pero identificando el factor humano por encima de los demás.</p> <p>Personal calificado para los puestos claves</p> <p>Contar con la Ingeniería, procesos y métodos para fabricar un producto de calidad.</p> <p>Establecimiento y desarrollo de Sistemas Integrales de Calidad en toda la empresa.</p> <p>Atención personalizada al cliente.</p>	<p>El crecimiento económico del país es estable con un 3.5%.</p> <p>La distribución geográfica del mercado está muy concentrada y claramente identificada.</p> <p>La zona de interés es la mas dinámica y con mayor crecimiento en el país. Además de que la inversión de capital extranjero hace presencia allí muy frecuentemente.</p> <p>La diversidad de empresas que existe en esta zona hace que las posibilidades de éxito sean amplias.</p>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<p>Poca experiencia en este sector</p>	<p>El poder económico de las empresas que puedan desarrollar un producto similar</p> <p>Una recesión económica</p> <p>Otras empresas surgen</p>

Fuente: Elaboración propia, 2014

## 4.2.- Mercado

### a) Perspectivas económicas del país

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013a) y la Secretaría de Economía (2013) el crecimiento económico en México fue:

**Tabla 4. Producto Interno Bruto de México e Inversión extranjera**

Concepto	2008	2009	2010	2011	2012
PIB	\$11,782,758	\$11,383,381	4.5%	3.8%	3.5%
IED	\$23,170	\$15,205	\$19,000	\$19,495	\$20,667

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2013

Nota: PIB =Producto Interno Bruto en millones de pesos

IED =Inversión Extranjera Directa en millones de dólares.

Los datos del 2012 son estimaciones hechas por la Secretaría de Economía.

La información anterior indica la estabilidad y fortalecimiento de México en materia económica. Por consiguiente no hay algún indicio inmediato para preocuparse sobre todo en la población consumidora de bienes o servicios.

### b) Perspectivas del sector

En el análisis siguiente se verá el porcentaje aportado de cada sector al Producto Interno Bruto (INEGI, 2014). Corresponde a los años 2011, 2012 y el de 2013.

**Tabla 5. Producto Interno Bruto en México, por sectores y otras áreas**

PIB	2011				2012				2013			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
MÉXICO	4.4	3.1	4.3	3.9	4.6	4.4	3.1	3.3	5.4	6.0	4.5	4.0
Sector Primario	-2.9	-9.2	0.3	0.3	5.8	13.5	0	8.5	3.6	9.0	0.8	8.2
Sector Secundario	5.4	3.5	3.5	3.5	4.0	3.4	2.3	0.8	2.3	3.1	1.7	0.4
Sector Terciario	4.2	3.4	4.9	4.4	5.2	4.6	3.7	4.5	2.7	6.0	6.2	5.8
Industria Manufacturera	7.4	4.6	4.9	4.0	5.5	4.6	4.9	4.0				
Comercio	9.4	7.4	8.2	5.8	6.7	7.4	8.2	5.8				
Transportes y Almacenamiento	3.6	2.8	3.8	3.4	5.4	2.8	3.8	3.4				

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2014

Debajo de los tres sectores se observan actividades de interés para este plan de negocios, como la Industria Manufacturera, Comercio, y los Transportes y Almacenamiento. En todas ellas se ve que se mantienen estables a pesar por los múltiples problemas por los que atraviesa la economía mundial.

#### c) El crecimiento del sector

Si bien los datos anteriores del PIB nacional y de los sectores dan una idea sobre su comportamiento, también los datos que aporta la Asociación Mexicana del Envase y Embalaje (AMEE) ( 2013 ) ayuda a entender aun más este panorama: Esta industria genera \$6,790 millones de dólares, representando el 1.4% del PIB nacional, con un crecimiento del 2.5% del 2005 al 2006. Las inversiones hechas para este sector fueron de \$300 millones de dólares.

Para el 2009 reporta ventas por 9 mil millones de dólares con un crecimiento del 7% con respecto al año anterior, con una producción de 8.4 millones de toneladas. Siendo esto el 1.3% del PIB nacional, 4.7% del PIB industrial y 8.2% del sector manufacturero. En el 2010 el crecimiento fue del 3% con una producción del 8.7 millones de toneladas. 40% de las cuales es de la industria de los alimentos, 12% farmacéutico, 20% para el de bebidas, generando 9.7 millones de dólares. Las inversiones hechas en ese mismo año fueron de 500 millones de dólares, generando 68 mil empleos.

#### La Madera en México

La superficie de bosques y selvas dentro del territorio nacional colocan a México en la octava posición en extensión forestal a nivel mundial. Hasta el año 2000, México contaba con 857,140 km<sup>2</sup> de superficie boscosa, es decir casi el 45% de la superficie total del país. Sin embargo tiene un bajo nivel de aprovechamiento de los bosques y de las selvas, solo aprovecha algo más de la cuarta parte. Lo mismo se puede decir a la capacidad instalada de la planta productiva de la madera en el

país. México tendría posibilidad de producir una capacidad sustancialmente mayor a la que se produce en la actualidad. Mientras que la capacidad utilizada es de alrededor de 8 millones de m<sup>3</sup> rollo, la capacidad instalada del país es de 14 millones de m<sup>3</sup> rollo (SEMARNAT, 2013).

Por otra parte, los estados de mayor participación en la producción maderable son Durango (26.5%), Chihuahua (21.9%), Michoacán (13.5%), Oaxaca (6.2%), Jalisco (4%) y el Estado de México (4%). Este último lugar permitirá buscar a los proveedores para abastecer la materia prima.

La tabla 6 permite entender cómo es el consumo de productos forestales dentro de México. Obsérvese que las importaciones juegan un gran papel en este mercado.

**Tabla 6. Consumo Nacional Aparente de Productos Forestales (Miles de m<sup>3</sup>)**

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Producción	8,497	7,900	8,927	9,373	9,485	9,581	9,888	10,076	9,702	8,738
Importaciones	7,667	7,000	5,419	5,600	5,800	6,048	6,124	5,891	5,744	6,328
Exportaciones	815	750	715	725	680	510	435	430	428	376
C.N.A.	15,349	14,150	13,631	14,248	14,605	15,119	15,577	15,537	15,018	14,690

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, 2012

Ahora bien, las tablas 7, 8, 9 y 10 dan otra perspectiva un poco más detallada del envase y embalaje en el país.

**Tabla 7. Producción Nacional de Envase y Embalaje de Madera (Toneladas)**

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Cajas de Madera	7,783	1,557	1,648	1,672	1,693	1,257	1,195	1,319	1,345	1,392
Cajas de Madera Alambrada	5,215	2,086	2,174	2,190	1,955	1,678	1,531	1,687	1,620	1,691
Tarimas	1,251,191	1,269,959	1,286,337	1,242,602	1,192,871	1,169,592	1,096,007	1,075,550	957,132	1,033,846
Total	1,264,189	1,273,602	1,290,159	1,246,464	1,196,1465	1,172,536	1,098,733	1,078,556	960,097	1,036,929

Fuente: INEGI, Encuesta Industrial Mensual, 2012



La tabla 7 muestra que el rubro de las tarimas creció 8.01% para el último periodo. Las tablas 8 y 9 muestran el valor de la producción y el valor de las ventas nacionales de envase y embalaje desde 2002 hasta 2011 (INEGI, 2012a).

**Tabla 8. Valor de la producción nacional de envase y embalaje de madera (millones de pesos)**

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Cajas de Madera	6.11	1.83	2.17	2.20	2.33	1.87	1.52	1.75	1.42	1.97
Cajas de Madera Alambrada	10.26	5.36	6.28	6.31	6.52	6.92	6.64	7.38	6.24	7.21
Tarimas	293.49	358.43	494.48	452.37	543.59	551.21	516.01	554.37	550.54	638.33
Total	309.86	365.62	502.93	460.88	552.44	560.00	524.17	563.50	558.20	647.51

Fuente: INEGI, Encuesta Industrial Mensual, 2012

**Tabla 9. Valor de las ventas nacional de envase y embalaje de madera (millones de pesos)**

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
388.91	436.80	586.46	531.32	552.81	560.04	522.82	572.95	542.08	613.53

Fuente: INEGI, Encuesta Industrial Mensual, 2012

**Tabla 10. Importación de envase y embalaje de madera (miles de dólares)**

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Cajas	9,767	8,669	7,450	10,496	9,888	8,452	8,325	9,078	12,528	14,450
Tarimas	20,952	31,882	27,582	32,580	31,613	27,969	26,488	22,323	33,908	38,566
Total	30,719	40,551	35,032	43,076	41,501	36,421	34,813	31,401	46,436	53,016

Fuente: Asociación Mexicana de Embase y Embalaje, 2013

Las tablas 10 y 11 muestran el crecimiento de las importaciones con respecto de las tarimas que fue de 13.7% (Asociación Mexicana del Embase y el Embalaje (AMEE), 2013).

**Tabla 11. Importación de envase y embalaje de madera (toneladas)**

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Cajas	27,446	22,434	18,845	19,058	7,790	5,322	4,257	4,943	14,351	13,978
Tarimas	58,888	82,545	78,845	90,159	84,209	79,933	79,122	77,744	128,607	128,985
Total	86,334	104,979	97,690	109,217	91,999	85,255	83,379	82,687	142,958	142,963

Fuente: Asociación Mexicana de Embase y Embalaje, 2013

En resumen se puede decir que el sector del embalaje y envase crece en forma continua y sostenida.

## d) Oportunidades del sector

El interés es atender a las empresas ubicadas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, es decir a todas las delegaciones del Distrito Federal y algunos municipios conurbanos del Estado de México como son: Naucalpán, Cuautitlán Izcalli, Tlalnepantla, etc.

Identificado el mercado meta, se procede a conocer más información sobre ellos.

El PIB aportado por el D.F. para 2008 y 2009 fue de \$2,002,153 millones de pesos y \$2 billones de pesos respectivamente. Para el caso del Estado de México y para los mismos años fue de \$1,039,335 millones de pesos en el 2008 y para el año siguiente de \$1,044,660 millones de pesos. Para lo que fue el primer trimestre de este año de 2011 el PIB del D.F., Estado de México y Nuevo León sumaron 38%. Siendo los tres estados que mayor participación económica tuvo del país. El D.F. genero 14.1%, el Estado de México 11.3% y Nuevo León de 12.8% (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013b).

Otro dato importante para los dos estados es el número de empresas establecidas. En la tabla 12 se observa su comportamiento a través de los años recientes (Acosta 2013).

**Tabla 12. Número de empresas en México, D. F. y Estado. de México.**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
D.F.	117,961	116,910	115,809	113,830	131,447	124,443	125,990	117,356	110,464	95,286
Edo Méx.	67,941	81,145	82,020	76,244	75,272	75,082	76,514	83,071	88,879	79,340
México	638,300	647,829	642,213	623,078	678,941	671,389	711,243	691,835	714,654	758,893

Fuente: Acosta, 2011

Representando esta zona para el 2010 un 23% del total del país.

El número de empresas por sector en el 2010, ver tabla 13, fue (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2011):

**Tabla 13. Número de Empresas por Sector**

	Agropec.	Minería y Agua	Electric.	Construcción	Industrial, y Manufac.	Comercio	Transp. Comunic.	Total
D.F.	41	66	25	603	4,525	58,563	31,463	95,286
Edo Méx.	27	16	30	332	3,084	58,782	17,069	79,340
Suma	68	82	55	935	7,609	117,345	48,532	174,626
México	646	238	261	20,072	29,689	525,841	182,146	758,893

Fuente: INEGI, 2011

Además es de notar el gran empuje de los parques industriales, sobre todo en el Estado de México. A continuación se mencionan los más sobresalientes, (Gobierno del Estado de México, 2013):

Huehuetoca

Cuautitlán Izcalli

Hermandad del Edo de México

Cerrillo I y Cerrillo II

Coecillo

San Calletano

Jilotepec

San Antonio Buenavista

Atlacomulco

Exportec I y II

Toluca 2000.....120 empresas

Corredor Industrial Toluca.....300 empresas

Lerma.....51 empresas

**Parque Industrial Toluca 2000, Toluca Naucalpan**

Ubicación: Kilómetro 15 de la carretera Toluca-Naucalpan.

Empresas: General Electric, Morton, Alpla, Innopack, Bardahl, Chupa Chups.

El Parque Industrial Toluca 2000 está localizado en la carretera Toluca-Naucalpan;

el sitio está integrado por más de 120 empresas nacionales y extranjeras dedicadas a la producción o prestación de servicio en los rubros farmacéutico, automotriz, textil, alimenticio, inmobiliario, entre muchas otras.

Algunas de las empresas que integran el Parque Industrial son Bardhal, Martin Sproket, Chupa Chups, Alstom, Productos Duna, Detroit Diesel, Arabela, Parker, Henkel Salgado y PolyOne. El Parque Industrial Toluca 2000 cuenta con modernos sistemas de seguridad y ofrece servicios de recolección de desechos y limpieza y desazolve de drenajes pluviales, análisis físico químico del agua, mantenimiento de avenidas, calles, señalamientos viales y áreas verdes; también cuenta con canchas deportivas y sala de juntas.

#### **Parque Industrial Lerma, Estado de México**

Ubicación: A 5 kilómetros de la ciudad de Toluca y a 50 kilómetros de la ciudad de México. Está dividido en dos parques industriales, Cerrillo I y Cerrillo II. Empresas: Mané, Abba, Productos de Maíz, Barcel, Leiner Davis, Warner Jenkinson.

Localizado a 5.8 kilómetros del Aeropuerto Internacional de Toluca, el Parque Industrial FRISA Lerma, también conocido como Parque Industrial Cerrillo I y Parque Industrial Cerrillo II, fue diseñado para incrementar la competitividad de las empresas que decidieran instalarse ahí.

Por su ubicación, a 30 minutos de la ciudad de México y cinco minutos del Aeropuerto Internacional de Toluca, es una zona que ha sido ocupada por industrias como Barcel, Unilever, Diconsa Bayer y Av. Comex, entre muchas otras. Entre las ventajas competitivas que ofrece el Parque Industrial Lerma están el acceso inmediato a la carretera México-Toluca, punto intermedio natural entre el Distrito Federal y Guadalajara y entre dos de los puertos más importantes del país (Manzanillo y Lázaro Cárdenas), posibilidades de expansión e infraestructura de

clase mundial que incluyen energía eléctrica, agua, drenaje pluvial y sistema de protección contra incendio. El Parque Industrial Lerma, también es conocido como Complejo Industrial Doña Rosa, está integrado actualmente por 51 empresas de fama nacional e internacional.

### **Parque Industrial El Coecillo, Toluca, Estado de México**

Ubicación: Paseo Tollocan y Avenida Tecnológico.

Empresas: Bimbo, Nissan, Crisa, Optima.

El Parque Industrial el Coecillo es un desarrollo de edificios a la medida y listos para usarse adaptados con las características y requerimientos de las grandes empresas que no tienen el tiempo para llegar a construir su propio edificio en la zona y buscan instalaciones listas para establecerse casi de manera inmediata. Las edificaciones de este parque industrial, llamado El Coecillo por la zona en la que se localiza, están pensados para operaciones de manufactura ligera y distribución, por lo que la mayoría de las empresas instaladas aquí pertenecen a sectores de alimentos, bebidas, logística, electrónica y automotriz. Además, las naves industriales del Parque Industrial El Coecillo pueden subdividirse ofreciendo la posibilidad de que varios usuarios estén en el mismo edificio. Algunas de las empresas que se localizan en esta zona son Bimbo, Nestlé, Cryoinfra, Nissan, Safmex y Qualifil.

### **Parque Industrial Exportec I, Toluca, Estado de México**

Ubicación: Boulevard Miguel Alemán, junto al aeropuerto.

Empresas: Alpa, Sicpa, Amco, Dormimundo.

Localizado a un costado del Aeropuerto Internacional de Toluca, el Parque Industrial Exportec I, desarrollo de naves y plantas industriales listas para usarse permitiendo a las empresas establecerse rápidamente en la zona. Actualmente el Parque Industrial Exportec I existen 14 empresas instaladas provenientes de México, Alemania, Estados Unidos, Suiza y España y pertenecientes a la industria de la confección, plásticos, textil, editorial y química. Su ubicación es perfecta para

aquellas empresas o industrias que deban exportar sus productos vía aérea o marítima.

### **Parque Industrial II, Toluca , Estado de México**

Ubicación: Boulevard Miguel Alemán, frente del aeropuerto.

Empresas: Química Apolo, Volvo, Dura, Fernández Editores, Duvalín, Ceras Jonhson & Jonhson.

El mismo consorcio que desarrolló el Parque Industrial El Coecillo fue el mismo que diseñó el Parque Industrial Exportec II, un desarrollo de plantas y naves industriales ubicado estratégicamente frente al Aeropuerto Internacional de Toluca.

Además de su excelente ubicación, el Parque Industrial Exportec II cuenta con amplios accesos a las principales vías que conectan a la ciudad de Toluca con Querétaro, Morelia, Guadalajara y la Ciudad de México y se puede acceder a él ya sea por la carretera Toluca-México o por la carretera Toluca-Naucalpan; sus patios de maniobra son sumamente amplios y las plantas y naves están diseñadas para ser versátiles y ofrecer posibilidades de crecimiento. Existe un andén por cada 700 metros cuadrados, rampa a nivel para camioneta y servicios de luz, agua y teléfono, entre otros. El Parque Industrial Exportec II está ubicado a un kilómetro del Aeropuerto Internacional de Toluca, cinco kilómetros de la ciudad de Toluca, 40 kilómetros de la ciudad de México y 120 kilómetros de la ciudad de Puebla.

### **Corredor Industrial Toluca**

Ubicación: Paseo Tollocan frente al Hotel del Rey Inn.

Empresas: Nestlé, Chrysler, Pfyzer, Mercedes Benz, Cervecería Cuauhtemoc Moctezuma, Coca Cola Femsa.

Toluca-Lerma es la segunda zona industrial más importante del país, pues aquí se concentran alrededor de 300 empresas reconocidas a nivel nacional a internacional que representan un gran polo de desarrollo tanto para el estado de México como para los municipios de Toluca y Lerma. La sección en la que se localizan estas

empresas es conocida como corredor industrial Toluca-Lerma y da inicio con el Corredor Industrial Toluca, zona localizada en la salida de la ciudad de Toluca, iniciando el Paseo Tollocan (carretera Toluca-México), que ofrece a las empresas instaladas vías de rápido acceso y en conexión con las principales autopistas de la zona

En resumen, los datos anteriores dan una clara muestra de la fuerza económica de esta zona del país. Así también se puede deducir su alta demanda necesaria de tarimas o productos de embalaje que requerirán para comerciar sus productos.

#### e) Participación en el mercado

Anteriormente se señaló que el número total de empresas en la zona es de 174,626. Ahora bien si se considera un consumo de tarimas por empresa en promedio anual de 100, se tendrá como resultado 17,462,600 tarimas. Por otra parte, si enfocamos como mercado meta a las empresas industriales y manufactureras, así como también las comerciales se reduciría a 124,954 empresas las que son de interés. Y haciendo la misma estimación con un consumo anual de 100 tarimas por empresa se tendrán 12,495,400 tarimas. Siendo este el mercado meta de interés, del cual atenderá un 0.12%

Así, en los cinco primeros años los porcentajes de participación serán:

**Tabla 14. Porcentaje de participación en el mercado**

Año	Porcentaje de participación en el Mercado	Tarimas a producir (miles)
1er	0.12 %	15
2do	0.21 %	27
3er	0.28 %	36
4to	0.44 %	56
5to	0.51 %	64

Fuente: Elaboración propia, 2014

## f) Perfil del cliente

El mercado meta de interés es bastante amplio y complejo ya que hay diversos tipos de empresas así como también de diferentes tamaños. En cuanto a la primera encontramos a fábricas de bebidas, alimentos, automotriz, industrial, farmacéutica, textilera, papelera, química, agroindustria, etc. Y en cuanto a su tamaño las habrá desde las que manejan grandes volúmenes de ventas pasando por las de tamaño medio o las pequeñas.

## g) Proveedores

De acuerdo al Sistema de Información Empresarial Mexicano (2013), el número de empresas relacionadas a la venta de madera son: 150 en el Distrito Federal y 192 en el Estado de México.

El cuadro siguiente muestra tan solo algunos posibles proveedores más cercanos a la instalación de Tlalnepantla, ver anexos.

**Cuadro 3. Posibles Proveedores de materia prima**

Materia Prima	Proveedor	Localización
Madera	TABLETUMS SA DE CV MADERERIA	Tlalnepantla, Edo Mex.
	MADERAS CONGLOMERADAS S.A. DE C.V.	Tlalnepantla, Edo Mex.
	INDUSTRIALIZADORA MADERERA MONTE ALBA SA. DE CV. INDUSTRIALIZADORA MADERERA MONTE ALBA SA. DE	Tlalnepantla, Edo. Mex.
	REYES ARANA GUADALUPE	Tlalnepantla, Edo. Mex.

Fuente: Elaboración propia, 2014

También en la página de Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) se encuentran cientos de direcciones de otras empresas localizadas en el estado de México que se pueden recurrir en casos extremos.



## h) Cálculo de materiales

**Tabla 15. Cálculo de materiales en un mes de operación**

Materia prima	Cantidad (por mes)	Unidades a producir (mes)	Necesidad de materiales(30 cm x 250 cm x 2.5 cm) (mes)
Madera	1,250 Tarimas	13,750 tramos 165,000 postes y 11,250 dados	3,527 hojas

Fuente: Elaboración propia, 2014

Para cumplir este plan de trabajo será producir 6 tarimas en una hora. Sin embargo, la capacidad de producción total que se tiene es de 14 tarimas en una hora. Con lo cual la capacidad de trabajo estaría a un 50% de uso.

## i ) Determinación de maquinaria y equipo

**Tabla 16. Determinación de maquinaria y equipo**

Maquinaria	Equipos
1 Cortadora	5 Pares guantes
3 Fresadoras	

Fuente: Elaboración propia, 2014

## j) Distribución de planta

Las dimensiones del almacén de materias primas y producto terminado se estimó en base a las tarimas a vender en los primeros tres años, tabla 17.

**Tabla 17. Estimación de las dimensiones del almacén**

Año	Producción anual/quincenal (miles tarimas)	Área (m <sup>2</sup> ) almacén Materias prima	Área(m <sup>2</sup> ) almacén producto terminado
1	15/0.625	15 (3.8m x 3.8 m)	54 (7.3 m x 7.3 m)
2	27/1.125	23 (4.79 m x 4.9 m)	90 (9.4 m x 9.4 m)
3	36/1.5	34 (5.83 m x 5.83 m)	120 (11m x 11 m)

Fuente: Elaboración propia, 2014

Se observa en la tabla que un almacén de materias primas para el primer y tercer año la diferencia es de tan solo dos metros. Casi ocurre lo mismo para el almacén

de producto terminado, la diferencia es solo de cuatro metros. En ambos casos la desigualdad no es demasiada. Así entonces un almacén de 34 m<sup>2</sup> es más conveniente para el caso de materias primas. Igual pasa para el almacén para productos terminados, el más conveniente es de 120 m<sup>2</sup>.

Nótese sin embargo, que al momento que una materia prima deja su almacén da paso a un espacio vacío, que mas tarde puede aprovecharse para un producto final. Por lo tanto, es innecesario tener dos almacenes. Lo mejor sería tener uno que comparta a las materias primas y al producto final. Como las tarimas ocupan más espacio que las hojas de madera, se tomará el cálculo de ésta para el almacén final. Así las dimensiones definitivas para el único almacén son: 11 metros de largo por 11 metros de ancho, con una área total aproximada de 120 m<sup>2</sup>.

En cuanto a las dimensiones totales de la empresa se muestra detalladamente en la tabla 18. Por lo tanto, el terreno a utilizar no pasa de los 20 m<sup>2</sup>

**Tabla 18. Dimensiones de la empresa**

Oficinas	(m <sup>2</sup> )	Área de Producción (m <sup>2</sup> )	Área de descarga (m <sup>2</sup> )	Área de pasillos y traslado (m <sup>2</sup> )	Almacén (m <sup>2</sup> )
Gerente	9	48	18	30	120
Supervisor	9				
Ventas	9				
Recibidor	12				
Baños	18				
Lockers	9				
Suma	66	48	18	30	120
Total					282

Fuente: Elaboración propia, 2014

El nombre del proceso de transformación a usar para este proyecto es conocido como "PROCESO". Y fue elegido porque se caracteriza principalmente un solo material de flujo.

La figura 6 y 7 indica las etapas por las que pasará la materia prima hasta convertirse en el producto deseado.

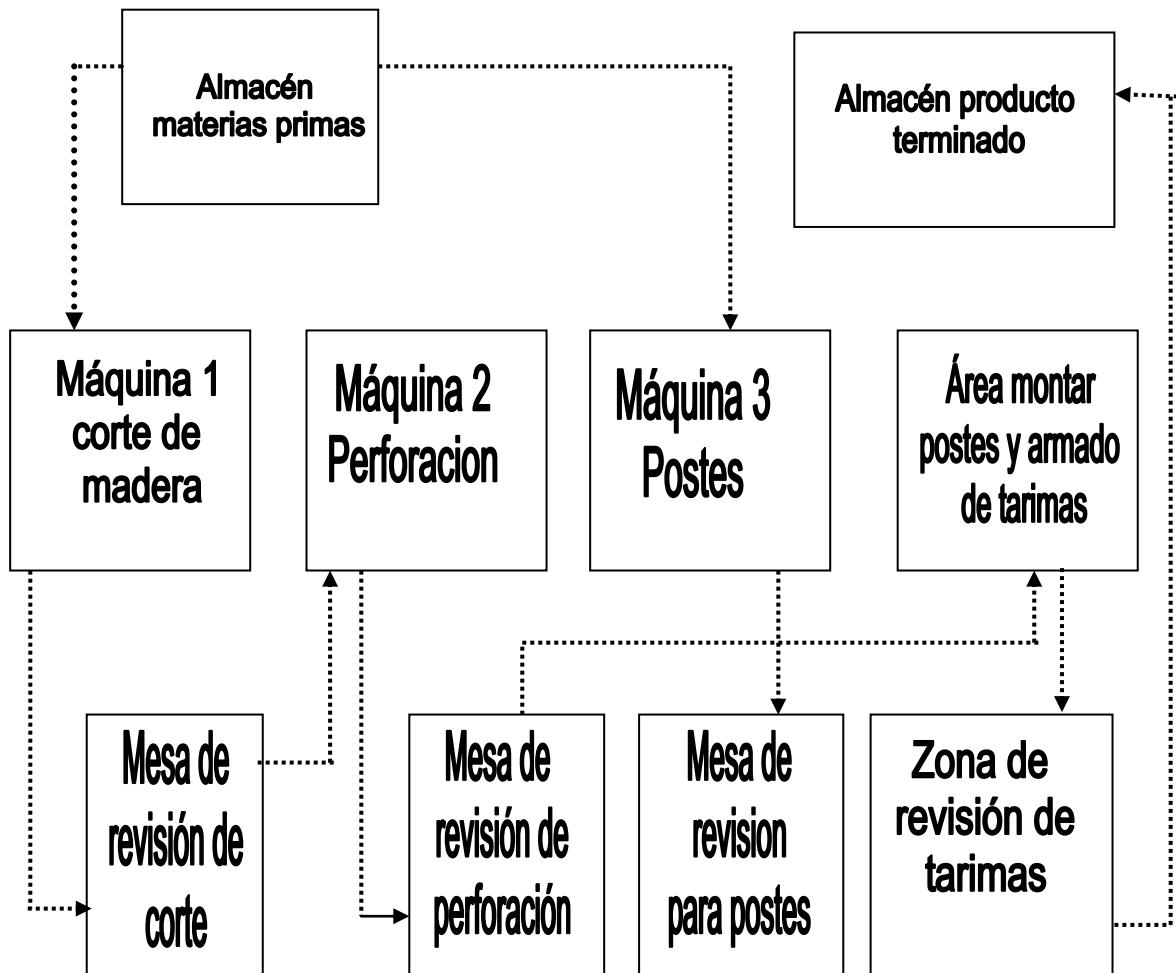


Figura 9. Operación generalizada en la producción de este artículo  
 Fuente: Elaboración propia, 2014





























































No	Distancia a Metros	Tiempo Minutos	Operación	Transporte	Almacenamiento	Demora	Inspección	Descripción
1	3	60						Almacenamiento de madera
2	1	0.5						Se lleva la madera a la maquina para su corte (procesos 1 ).
3	1	0.5						Se lleva otro tanto a la proceso 2 para hacer los postes
4	0.5	3						Se cortan las maderas al tamaño para dar forma a los travesaños (proceso 1)
5	0.5	6						Se hacen los postes
6	0.5	0.5						Se llevan los travesaños a que les hagan las perforaciones (preceso 3)
7	0.5	6						Se hacen las perforaciones
8	0.5	0.5						Se llevan los postes a los travesaños ya perforados
9	2	2						Se colocan los postes a los travesaños con perforaciones
10	1	0.5						Se llevan los tramos con sus postes a que se armen las tarimas .
11	2	4						Se arman las tarimas
12	2	1						Se almacenan

Figura 10 Diagrama de flujo de este proceso

Fuente: elaboración propia, 2014

### 4.3 Competitividad

#### a) Competidores

Este sector se puede definir como:

-Una minoría de empresas internacionales en las cuales su competitividad es enorme.

-Multitud de empresas pequeñas cuyas capacidades son limitadas, y por lo tanto son más regionales.

Los competidores más destacados en este subsector de las tarimas son, cuadro 4:

**Cuadro 4 Competidores**

Empresa	Sector que atiende	Productos	Ubicación	Presencia
CHEP	Bebidas, automotriz, alimentos	Tarimas	Distrito Federal	Internacional
Soluciones Integrales de Tarimas	Industrial	Tarimas, contenedores, Bandejas, cajas de cartón, etc.	Naucalpan, edo de Méx.	Nacional
Tableros Honey Comb	Alimenticio, farmarceutica, textilera, automotriz, papelera, química, electrónica	Embalajes	Tlalnepantla	Nacional
Shaefer Sistemas Internacionales		Palets, contenedores, bandejas, cajas de cartón	Atizapan de Zaragoza	Internacional , Nacional
Nefab	Telecomunicaciones, automotriz, equipo médico, productos de energía, automatización.	Tarimas	Querétaro	Internacional
Industrial Pallets	Alimenticio, metalmecánica, agroindustria, comercio internacional, industria en general.	Tarimas para usos específicos	Estado de México	Nacional e Internacional
Protemex	Industria en general	Tarimas, cajas, empaques	Tamaulipas	Nacional

Fuente: Elaboración propia, 2014

## b) Análisis de la competencia

Los factores relevantes que toman en cuenta normalmente los consumidores en el momento de seleccionar un pallet son: su costo y su durabilidad. Por ejemplo, si bien la empresa CHEP ofrece un producto medio-alto con respecto a la durabilidad de su artículo, lo cierto que también es caro y no todos lo pueden adquirir. Así se puede seguir analizando las demás empresas, unas ofrecen ventajas pero también desventajas. Tal como se ve en el Cuadro 5.

**Cuadro 5 Análisis de la competencia**

<i>Empresa</i>	<i>mercado objetivo</i>	<i>Durabilidad de la pallet</i>	<i>Costo</i>
CHEP	Nacional e Internacional	Media alta	Costo muy caro
Tableros Honey Comb	Nacional	Media alta	Caro
Soluciones Integrales de Tarimas	Nacional	Media	Caro
Industrias Pallets	Nacional e Internacional	Media	Mediano
Shaefer Sistema Internacional	Nacional e Internacional	Media alta	Mediano

Fuente: Elaboración propia, 2014

## c) La Ventaja competitiva

- Ubicación estratégica en los mercados, respondiendo así de manera rápida y segura.
- El producto es totalmente nuevo e innovador.
- Precio accesible a un gran mercado.
- Costos de producción bajos al ser un producto muy fácil de fabricar.
- Patente por 10 años.

## 4.4 Plan de Mercadeo

### a) Política de Producto y servicio

#### Estrategia de Producto

Vender tarimas rearmables, cuyo diseño innovador será en poco tiempo el más demandado por el mercado. Los clientes potenciales lo preferirán porque en él verán solo ventajas, y en especial económicas.

El producto ha sido desarrollado para cubrir el mayor número de ventajas que el resto de las demás tarimas no tienen. Flexibilidad, durabilidad, fácil reemplazo y mantenimiento.

Flexibilidad, porque se puede armar una gran variedad de tarimas con el mínimo de aditamentos adicionales y de cambios.

Durabilidad, su diseño, concepto y proceso de fabricación permiten larga vida útil.

Mantenimiento, punto central del producto es su rapidez, eficiencia en resolver cuando se presentan los problemas de mantenimiento. Su ventaja es con lo fácil que se pueden reemplazar las partes dañadas. Ahorrando por supuesto recursos, humanos, monetarios, materiales, de tiempo, etc.

### b) Política de Precios

Existe una amplia gama de precios con relación a las tarimas que van desde los \$70 pesos hasta los \$800 pesos, lo que nos permitirá tener considerables márgenes de maniobra. Luego la política de precios se fijara de tal forma que pueda maximizar los márgenes de utilidad y al mismo tiempo generar una percepción de calidad para el mercado meta. Ahora bien el punto de equilibrio indica que a partir de 1,060 unidades y con un costo unitario total de \$423 pesos se puede fijar el precio de venta. Así entonces, existe una amplia flexibilidad en este punto.

## c) Política de Crédito

La compra se dará gracias a facilidades de pago y sin ningún tipo de interés adicional.

## d) Estrategia de Comunicación

Apoyándose en lo comentado en la sección del perfil del cliente también los esfuerzos se encaminarán a:

- A las empresas que usan principalmente tarimas de madera de baja calidad
- Empresas que usan tarimas de plástico que sin embargo para ellos son caras en su mantenimiento.
- A toda aquellas empresa que utilizan tarimas de madera de alta calidad pero que aun no conocen nuestro producto.

## e) Publicidad y Promoción (medios)

Siendo esta actividad tan importante para la empresa, debe darse un cuidado muy especial. Por ello se trabajará en las siguientes formas:

- 1.-Internet: página web corporativa, publicidad en este medio, creación y distribución de archivos, sonido y video. Suscripción de revistas electrónicas, marketing vía correo electrónico.
- 2.-Publicidad impresa: Publicaciones especializadas, publicidad en la sección amarilla, volantes.
- 3.-Relaciones públicas: en los 12 primeros meses se desarrollará una campaña sistemática para alcanzar nuestros objetivos trazados al inicio del año. Este concepto se basará en la visita directa a los clientes potenciales.
- 4.-Correo directo: cartas personalizadas, volantes, postales.
- 5.-Eventos especiales: Seminarios, pláticas en la industria, ferias, visitas
- 6.-Generar base de datos: Llamadas telefónica, generar base de datos meta.



f) Plan de acciones de marketing

**Cuadro 6. Resumen Plan de acciones primer año, miles de pesos**

Tiempo	Suma	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Marketing Directo	\$70.9													
Pancartas	\$32.7													
Periódico	\$5.4													
Evaluación														
Costo Total	\$109.2	4.1	21.9	21.9	21.9		4.1	0.5		4.1	3.6	4.1	4.1	0.5

Fuente: Elaboración propia, 2014

En los próximos 3 años, se desea que el producto sea reconocido por su calidad en el ámbito industrial, principalmente en el D.F. y Estado de México.

El gasto de publicidad en el primer año será de \$109,200 pesos, cuadro 6. En el segundo año de \$120 mil pesos y por ultimo en el tercero de \$149 mil pesos. Sumando un total de \$378,200 pesos. Así en este periodo de tiempo y de sobre manera en el primero, realizaremos un sistemático trabajo de publicidad para el logro total de los objetivos.

g) Estrategia de Distribución

Para ser eficientes en nuestros servicios de entrega se comprarán unidades de transporte.

Para el primer año se comprará una unidad y otra para el tercero año.

h) Localización

Para ubicar la instalación se consideraron dos factores esenciales: la cercanía a los centros de consumo y al de materias primas.

En cuanto a la consideración de materias primas ya fue mencionado en la sección de proveedores y de los cuales se dijo que el municipio de Tlalnepantla hay al menos cuatro alternativas. En relación a los centros de consumo se tiene dos opciones muy atractivas: la primera es la ciudad de Toluca la cual atendería los parques industriales de la zona; mientras que la otra elección sería en Tlalnepantla. Esta última estaría enfocada a cubrir las empresas de la zona norte del Distrito Federal, así como los municipios más cercanos del Estado de México, ya que como lo indica la tabla 16, la suma total de empresas ubicadas en esa zona es de alrededor de 36 mil (INEGI, 2012b).

**Tabla 19. Número de empresas ubicadas al norte de la Ciudad de México**

Distrito Federal		Estado de México	
Delegación	No. Empresas	Municipio	No. Empresas
Azcapotzalco	3,594	Atizapán Zaragoza	2,094
Gustavo A. Madero	8,906	Cuautitlán Izcalli	1,992
Miguel Hidalgo	9,808	Naucalpan	3,861
		Tlalnepantla	5,874
Suma	22,308	Suma	13,821
Suma Total	36,129		

Fuente: INEGI, 2012

La figura 9 muestra la cercanía que hay entre los municipios y delegaciones donde se ubican los clientes potenciales para el proyecto. Además, el municipio de Tlalnepantla el mejor ubicado de todos, puesto que se encuentra en la zona céntrica de la zona. Otra ventaja sobre la definición de la instalación es que tanto proveedores como posibles clientes coinciden muy próximos en la zona.

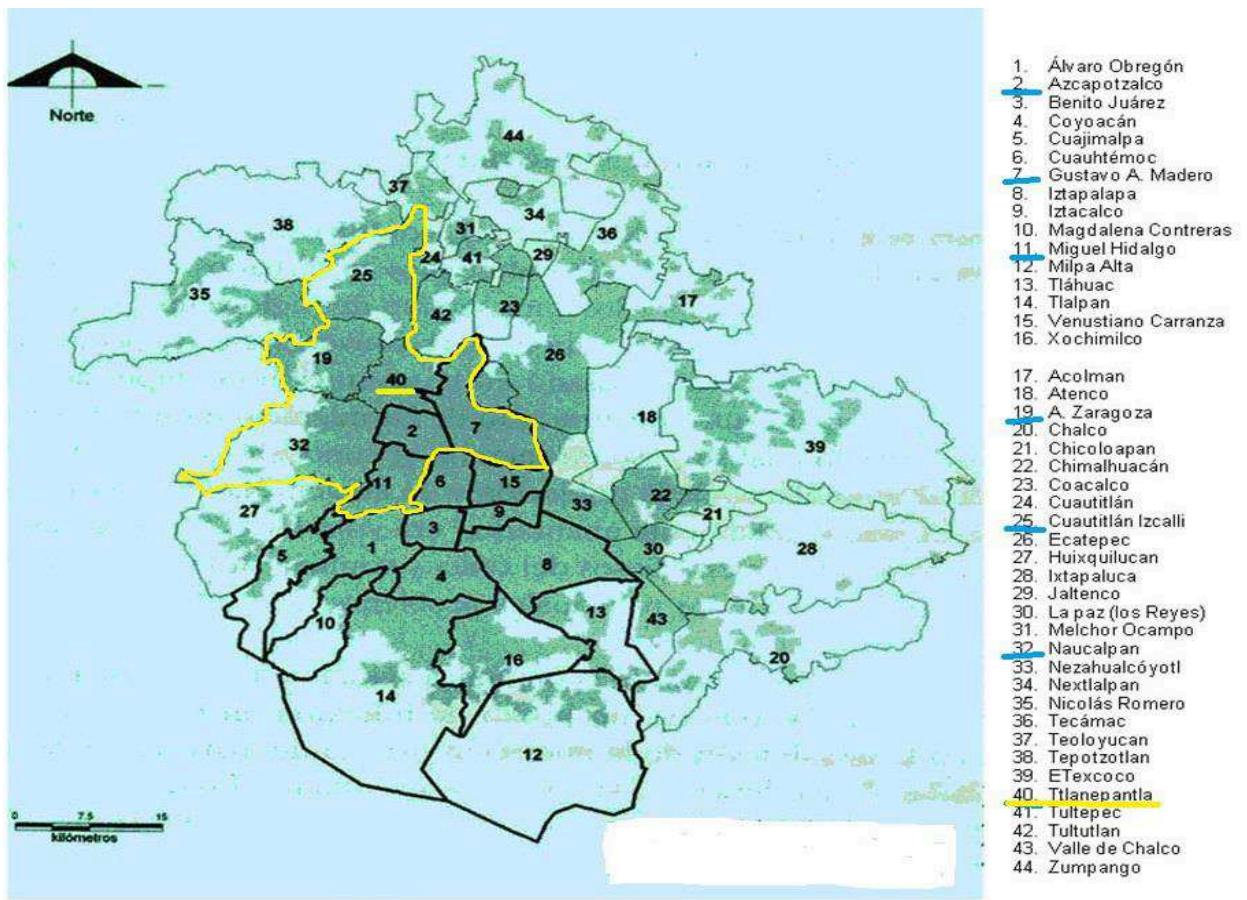


Figura 11 Zona de ubicación de los principales clientes potenciales

Fuente: Enciclopedia y Biblioteca Virtual de las Ciencias Sociales y Económicas y Jurídicas, 2014

## 4.5 Plan de Ventas

El desarrollo de la empresa requiere de una fuerza de ventas sostenida e inteligente. Sólo de esta forma se encaminara al logro de las metas y en consecuencia del éxito.

### a) Estrategia de Ventas

1. Los contactos obtenidos y convertidos en citas serán atendidos por el Departamento Comercial. Para convertir dichos contactos en ventas efectivas, dispondremos de una fuerza de ventas integrada por 5 vendedores especializados.

2. Estrategia de Capacitación. Los vendedores serán específicamente entrenados en un modelo específico que tiene por objetivo, en primer lugar, conseguir que el público se interese en el dispositivo y en segundo lugar, conseguir la venta.

b) Fuerza de Ventas

1. Composición. El equipo de ventas está formado al inicio por 5 vendedores. Todos ellos serán dirigidos por el Gerente de la empresa. En el segundo año y habiendo alcanzado los objetivos señalados al inicio, se creará otro equipo y se reorganizarán las tareas en función de los objetivos anuales.

2. Criterios Funcionales.

Trabajo por objetivos (remuneración y evaluaciones).

Anuales y mensuales, determinados objetivamente y en función de los intereses de la empresa.

Calidad de Venta.

Seguimiento de la ejecución de la venta.

Seguimiento, formación y motivación permanente.

Seguimiento de la actividad cotidiana, información y motivación permanente de los vendedores.

Orientación al éxito.

Premio a los mejores vendedores, espíritu de equipo, orientado únicamente al éxito y obtención de resultados.

c) Plan de Ventas Anual

**Tabla 20. Plan de Ventas Anual**

TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15,000	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250

Fuente: Elaboración propia, 2014

La Tabla 20 indica el plan de ventas a realizar. La premisa de este rubro es que al menos cada vendedor efectúe 13 ventas por día, lo cual es muy alcanzable. Cada vendedor realizará al menos 20 visitas, llamadas o entrevistas al día, con una tasa de éxito prevista del 60%.

d) Estimación de Ventas

**Tabla 21. Estimación de Ventas en los primeros cinco años**

Año	Numero de tarimas a vender (miles)	Porcentaje del Mercado
1 año	15	0.12
2 año	27	0.21
3 año	36	0.28
4 año	56	0.44
5 año	64	0.51

Fuente: Elaboración propia, 2014

El crecimiento de ventas a lo largo de los cinco años fue planteado de forma moderada y consistente. Por lo que permite ir creciendo poco a poco, y así otorgar un producto destacable en cada año, **Tabla 21**.

## 4.6.-Organización y Recursos Humanos

### a) Organigrama

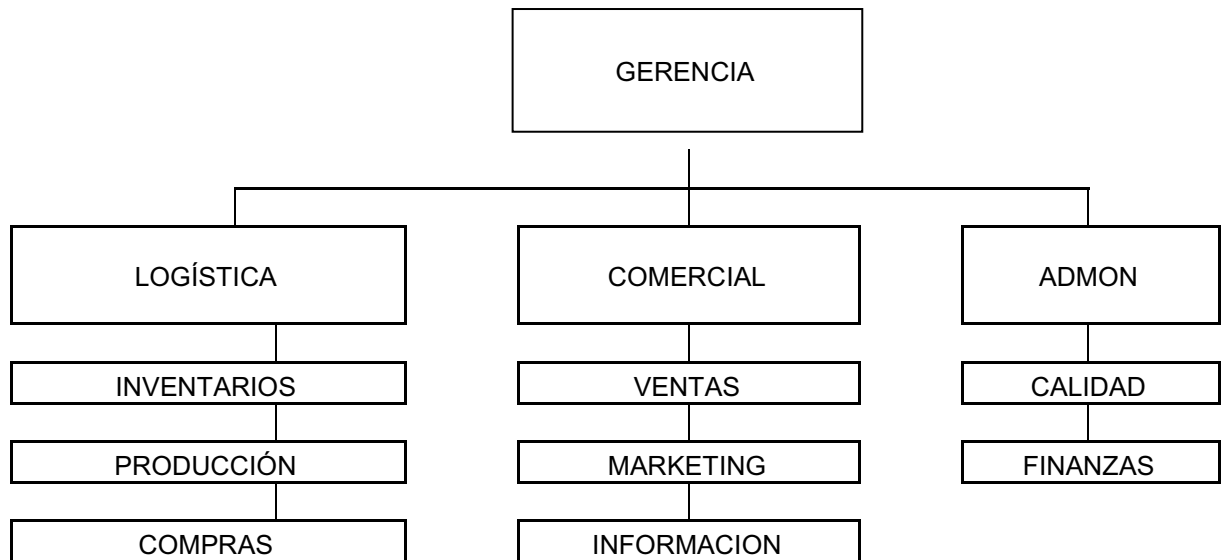


Figura 10. Organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración propia, 2014

La estructura de la organización girara en base al aspecto logístico porque ofrece un sin fin de ventajas entre ellas: disminución de costos, eliminación de repetición de funciones, niveles óptimos de servicio al cliente, determinación precisa de niveles de inventarios, etc. También nos permite coordinar las actividades más relevantes de la organización como: compras, producción, inventarios, ventas, etc. Tanto en su aspecto, estratégico, táctico y operativo. Todo ello bajo un plan de trabajo integrado. Los cuadros 7a y 7b se describen las personas clave del proyecto.

b ) Personas clave del proyecto

**Cuadro 7a. Personal clave en el proyecto**

Puesto	Gerencia
Descripción genérica	-Dirigir y coordinar todas las actividades y los recursos a través del proceso de planeación a fin de lograr los objetivos establecidos
Descripción específica	-Responsable de las funciones comerciales, administrativas y financieras. -Encargado de / vendedores y el Coordinador de la Logística. -Llevar reporte de las ganancias de la empresa mensual y anualmente. -Definirá estrategias, objetivos y políticas del departamento comercial, del cual supervisará sus operaciones diarias. -Implantar un sistema continuo de calidad total.
Escolaridad y conocimientos	Edad: 35 a 40 años. Sexo: Femenino. Manejo de paquetería. Escolaridad: Ingeniería o Administración de Empresas. Experiencia: 3 años en el control de inventarios, compras, embarques, etc.
Habilidades y aptitudes	Gran deseo de alcanzar el éxito. Visión de negocios, manejo de equipos de trabajo y solución de conflictos. Toma de decisiones, proactivo, integro y compromiso total con la empresa.

Fuente: Elaboración propia, 2014

**Cuadro 7b. Personal clave en el Proyecto**

Puesto:	Coordinador de Logística
Descripción genérica	-Responsable de la planeación, dirección, y control de las operaciones logísticas, así como de la administración de compras , inventarios, producción, etc.
Descripción específica	-Determinar la planeación logística en el ámbito estratégico, táctico y operativo. - Desarrollar un Plan Maestro de Producción que de respuesta al nivel de servicio al cliente. -Supervisor de 6 personas.
Escolaridad y conocimientos	Edad: 28 a 30 años. Sexo: Masculino. Manejo de paquetería. Escolaridad: Ingeniero en Transporte, Industrial o a fin. Experiencia: 3 años en el control de inventarios, compras, embarques, etc.
Habilidades y aptitudes	Liderazgo, organización, trabaja en equipo, amplio sentido de responsabilidad, honesto, don de mando y comprometido con la empresa.

Fuente: Elaboración propia, 2014

## c) Condiciones de trabajo

El éxito de la organización se fundamenta en las personas que le componen. Por ello las condiciones suficientes que otorgará la empresa son las siguientes:

- La organización será dirigida con los conceptos respeto, motivación y liderazgo, pero sobre todo espíritu de equipo. Los que progresen son aquellos que demuestren ser los mejores.
- El desempeño de las personas se basará en: la calidad de su trabajo, eficiencia y compromiso.
- Como ente sociable, los trabajadores tendrán un horario de trabajo que les permita hacer otro tipo de actividades fuera de la empresa.

## d) Salarios y Remuneraciones

Los salarios y sueldos otorgados al personal serán dignos de acuerdo a las responsabilidades de su puesto.

El personal de ventas podrá tener oportunidades de bonos vinculados al logro de los objetivos de venta preestablecida.

El personal de ventas no cobrará comisiones por sus ventas.

## e) Plantilla de Recursos Humanos

**Cuadro 8. Plantilla de Recursos Humanos**

	1er año	2do año	3er año	4to año	5to año
	1 Gerente	1 Gerente	1 Gerente	1 Gerente	1 Gerente
	1 Coordinador Logística	1 Coordinador Logística	1 Coordinador Logística	1 Coordinador Logística	1 Coordinador Logística
	1 Supervisor	1 Supervisor	1 Supervisor	1 Supervisor	1 Supervisor
	5 Vendedores	6 Vendedores	8 Vendedores	12 Vendedores	12 Vendedores
	4 Asociados	4 Asociados	6 Asociados	7 Asociados	7 Asociados
Costo	\$53,200.00	\$ 71,200.00	\$103,200.00	\$150,600.00	\$152,000.00

Fuente: Elaboración propia, 2014

En el cuadro 8 se resume la necesidad de personal a lo largo de los primeros cinco años de acuerdo a los objetivos establecidos. Si se cumplen entonces los sueldos del



personal original tendrán mejoras en sus percepciones monetarias. El cuadro 9 resumen las mejoras:

**Cuadro 9. Sueldos y mejoras salariales**

Personal	1er año	2do año	3er año	4to año	5 año
Gerente	\$19,000.00	\$22,000.00	\$26,000.00	\$26,000.00	\$26,000.00
Supervisor	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$10,000.00	\$14,000.00	\$14,000.00
Vendedores	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	\$ 6,000.00	\$ 7,000.00	\$ 7,000.00
Operativos	\$ 2,800.00	\$ 2,800.00	\$ 3,200.00	\$ 3,800.00	\$ 4,000.00

Fuente: Elaboración propia, 2014

#### 4.7.- Aspectos legales y societarios

Se ha registrado la tarima como modelo de utilidad en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial en México.

#### 4.8.- Establecimiento y expansión

##### a) Plan de Establecimiento

**Cuadro 10. Plan de establecimiento del negocio**

Local		Equipos de Producción
Alquiler(1mes).....\$ 15,000.00		Montacargas.....\$ 70,000.00
Muebles.....\$ 10,000.00		Maquinas.....\$ 10,000.00
Total.....\$ 25,000.00		Total.....\$ 80,000.00
Acondicionamiento		Compras previas al inicio
Computadora.....\$ 24,000.00		Insumos de Oficina.....\$ 5,054.00
Copiadora e Impre.....\$ 1,600.00		Total.....\$ 5,054.00
Total.....\$ 25,600.00		Marketing
Otros.....\$ 4,300.00		Catálogos, Publicidad...\$24,000.00
Transportes.....\$ 80,000.00		Total.....\$24,000.00
Asesores.....\$ 5,000.00		
Total.....\$ 89,300.00		
Gran total.....\$ 248,954.00		

Fuente: Elaboración propia, 2014

El cuadro 10 muestra los aspectos necesarios para el establecimiento del negocio desde el local, equipos de producción, marketing, equipos de cómputo y otros, con un costo total del establecimiento.

También en este plan, que arranca un mes antes de las operaciones principales, se contratará a todo el personal y en su caso su capacitación. Habrá una campaña de marketing en el periódico y con pancartas.

#### b) Plan de Expansión

**Cuadro 11. Plan de expansión**

Año	Se agrega	Costo
1er	-----	-----
2do	2 vendedores	\$10 ,000
3er	2 vendedores y 2 asociados, transporte	\$275,000
4to	1 asociados y 4 vendedores, bodega y maquinaria	\$232,800
5to	-----	.-----

Fuente: Elaboración propia, 2014

Si todo marcha bien se realizarán otras inversiones a partir del tercer año. En ese momento se desea abrir otra nueva instalación y la más probable es en la ciudad de Toluca, cuadro 11.

#### c ) Cambios de Costos y utilidad.

La empresa no ve ni a corto ni a largo plazo cambios en sus costos, de tal modo estos no afectaran las utilidades. Y básicamente el motivo es como se menciona en las ventajas del producto, es fácil de fabricar y el número de elementos que le integran son muy económicos.

Por otra parte, las utilidades seguirán creciendo, ya que aparte de alcanzar las ventajas deseadas, se lograra reducir costos al manejar economías de escala.

## 4.9 Resultados Previstos

### a) Punto de Equilibrio

El Punto de equilibrio es de 1,060 tarimas; el precio de venta mínima es \$ 518, utilidad de

\$ 95 pesos por tarima.

### b) Resultados a 5 años

**Tabla 22. Resultados previstos a 5 años**

AÑO	Ventas (millones de pesos)	Flujo Neto efectivo (millones de pesos)
1ero	\$7.7	\$0.6
2do	\$14.4	\$1.3
3ero	\$19.8	\$2.2
4to	\$31.7	\$4.9
5to	\$37.4	\$6.3

Fuente: Elaboración propia, 2014

La ganancia neta después de la liquidación de impuestos será positiva desde el primer año y aumentará a más de \$8.6 millones de pesos durante el último año.

### c) Oportunidad.

La economía nacional es estable, con tendencia a la alza, con lo que las empresas industriales y comerciales de la zona de estudio demanda mayor número de tarimas en sus operaciones. Si es verdad que hay competencia en este ramo, no hay un producto con tales características en el mercado. Por lo que es recomendable posicionarse como líder absoluto.

## d ) Riesgos

**Cuadro 12. Riesgos**

RIESGO	IMPACTO	PROBABILIDAD	RESPUESTA
Nuevo competidor	Bajo	Medio	Mayor esfuerzo en marketing para potenciar entrada
Un socio deja el proyecto	Medio	Medio	Contar con opciones de reserva de socios con perfil similar
Los costos de fabricación son notablemente elevados de lo planeado	Alto	Medio	Los costos se han corroborado con varios proveedores. Además existen otros materiales para sustituir a la madera.
No hay proveedores de materiales primas	Alto	Bajo	Hay muchos proveedores en la capital o fuera de ella.
Los clientes son mucho menos de lo esperado	Alto	Baja	Se tienen datos muy próximos a la realidad del número de las empresas industriales o comercializadoras en la Zona Metropolitana.
Inflación	Alto	Baja	Realizar compras anticipadas de la madera.

Fuente: Elaboración propia, 2014

El cuadro 12 analiza algunos riesgos y sus posibles estrategias de actuación para así mitigar los daños.

## e) Puntos Fuertes

- Se posee los derechos exclusivos del modelo de utilidad registrado en el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual.
- La empresa está orientada al éxito
- Novedoso e innovador sistema de reemplazo para las tarimas
- Se tiene la voluntad, motivación y energía para el logro

## f) Rentabilidad

- Tener una rentabilidad muy alta sobre capital invertido. Así también poseer amplios márgenes de maniobra que nos ayudará a generar ganancias suficientes y lograr que el retorno de la inversión se logre en un plazo corto.
- No solamente en números se ve el futuro del proyecto brillante, sino también por la clase de producto innovador que lanzamos al mundo.

- Ganancia neta de al menos \$ 0.6 millones de pesos en el primer año.
- Ganancia neta en 5 años de más de \$ 8.670 millones pesos como Valor Neto Presente y un TIR de 203%.
- Recuperación de la inversión en menos de un año.

g) Seguridad

La inversión es segura porque, aparte en responder a las expectativas y necesidades de un amplio mercado, se tiene:

- una planificación integral: las metas y objetivos son prudentes y razonables
- una organización logística: la cual permite optimizar recursos, aprovecharlos al máximo y minimizar gastos y errores.
- un producto innovador: compite ampliamente con cualquier tipo de tarimas existente en la industria
- tiempo de respuesta al mercado: se atiende de inmediato las sugerencias, exigencias y observaciones. Esta forma de actuar permitirá ganar mayor número de los clientes en un corto período de tiempo

## CAPÍTULO 5. ANÁLISIS ECONÓMICO

### 5.1.- Determinación de costos

Se determina un valor para los costos generados en este proyecto. Los costos principales a señalar son:

Costos de Producción	Costos por ventas
Costos de Administración	Costos financieros

#### COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los Costos de producción son los que se generan en la construcción y armado de las tarimas. Los costos que se incluyen en este rublo son:

Materias Primas	Control de Calidad
Mano de Obra Directa	Mantenimiento
Mano de Obra Indirecta	Depreciación y amortización
Materiales Indirectos	Otros costos
Energía	

**Tabla 23. Costos de producción**

CONCEPTO	MONTO	TOTAL
MATERIA PRIMA		
materia prima directa	\$4,653,000	\$4,653,000
SUELDO		
mano de obra directa	\$181,440	
mano de obra indirecta	\$129,600	\$311,040
GASTOS DE PRODUCCIÓN		
electricidad	\$8,000	\$8,000
agua	\$6,190	\$6,190
MANTENIMIENTO		\$10,000
OTROS		\$ 17,517
DEPRECIACIÓN		\$16,000
<b>TOTAL</b>		<b>\$5,021,747</b>

Fuente: Elaboración propia, 2014

**Tabla 24. Costo de materia prima**

		1	2	3	4	5
PRODUCTO	ventas pronosticadas (miles)	15.0	27.0	36.0	56.0	64.0
Madera	cantidad hojas (miles)	42.3	76.1	101.5	157.9	180.5
	costo hoja	\$110	\$110	\$110	\$110	\$110
	costo total	\$4,653,000	\$8,375,400	\$11,167,200	\$17,371,200	\$19,852,800

Fuente: Elaboración propia, 2014

**Mantenimiento.**

Se da en dos aspectos: las máquinas de producción y los equipos de oficina.

**Tabla 25. Costos de mantenimiento**

MANTENIMIENTO			
EQUIPO	COSTO MANTENIMIENTO PREVENTIVO	PERIODO DE REVISION MENSUAL	COSTO ANUAL
Máquinas	\$2,000	4	\$8,000
Imprevistos			
Maquinas	\$2,000		\$2,000
<b>Total</b>			\$10,000

Fuente: Elaboración propia, 2014

**Tabla 26. Costos por concepto de agua**

CONCEPTO	lt/día	lt/semana	lt/año	lt/bimestre	Costo total bimestral	Costo total anual
5 personas	750	3,750	195,000	32,500	\$1,032	\$6,190
<b>total</b>						\$6,190

Fuente: Elaboración propia, 2014

**Mano de Obra Directa**

Son toda la persona involucrada directamente en la elaboración de las tarimas.

También se incluye la parte de prestaciones alrededor del 35%.

MANO DE OBRA DIRECTA (producción)

**Tabla 27. Costos por mano de obra directa**

PUESTO	CANTIDAD	SALARIO MENSUAL POR PERSONA	SALARIO ANUAL	PRESTACIONES	SALARIO TOTAL ANUAL
Operarios	4	\$2,800	\$134,400	\$47,040	\$181,440
				<b>TOTAL</b>	\$181,440

Fuente: Elaboración propia, 2014

COSTOS DE ADMINISTRACIÓN

Los costos de administración son los generados en la empresa y son:

**Tabla 28. Costos de administración**

CONCEPTO	MONTO	TOTAL
SUELDOS	\$307,800	\$307,800
GASTOS DE ADMINISTRAC		
contabilidad externa	\$60,000	\$60,000
electricidad	\$14,000	\$14,000
teléfono e internet	\$52,560	\$52,560
agua	\$1,238	\$1,238
otros	\$ 12,000	\$ 12,000
RENTA	\$180,000	\$180,000
DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN	\$25,200	\$25,200
<b>TOTAL</b>		\$652,798

Fuente: Elaboración propia, 2014

**Tabla 29. Sueldos**

PUESTO	CANTIDAD	SALARIO MENSUAL POR PERSONA	SALARIO ANUAL	PRESTACIONES	SALARIO TOTAL ANUAL
Gerente	1	\$19,000	\$228,000	\$79,800	\$307,800
				<b>TOTAL</b>	\$307,800

Fuente: Elaboración propia, 2014



**COSTOS DE VENTAS**

Los costos de ventas son aquéllos generados en publicidad, internet, vendedores etc., como a continuación se muestra.

**Tabla 30. Costos por concepto de publicidad**

CONCEPTO	MONTO	TOTAL
SUELDOS	\$ 405,000	\$ 405,000
GASTOS DE VENTA		
Publicidad	\$ 109,200	\$ 109,200
páginas web	\$ 1,200	\$ 1,200
OTROS GASTOS		
Distribución	\$ 44,000	\$ 44,000
Agua	\$ 6,190	\$ 6,190
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 565,590</b>

Fuente: Elaboración propia, 2014

**Tabla 31. Sueldos en el área de ventas**

PUESTO	CANTIDAD	SALARIO MENSUAL POR PERSONA	SALARIO ANUAL	PRESTACIONES	SALARIO TOTAL ANUAL
Vendedores	5	\$ 5,000	\$ 300,000	\$ 105,000	\$ 405,000
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 405,000</b>

Fuente: Elaboración propia, 2014

**Tabla 32 Costos por concepto de distribución**

CONCEPTO	MONTO
Mantenimiento	\$ 14,000
Combustible	\$30,000
<b>TOTAL</b>	<b>\$44,000</b>

Fuente: Elaboración propia, 2014

**COSTOS FINANCIEROS**

Son aquellos que se pagan por el capital solicitado por el financiamiento del proyecto, el cual se realiza a través del programa “crédito Pyme” que otorga Nacional Financiera y el cual es:

**Tabla 33. Costos Financieros**

CREDITO NAFIN	
Préstamo	\$ 866,942
Plazo	24 meses
Interés	10.9
Costo de apertura	1.00%
Periodo de capitalización	Mensual
Costos financieros	\$ 107,143

Fuente: Elaboración propia, 2014

**COSTO TOTAL**

**Tabla 34. Costo total**

	COSTO	PORCENTAJE
COSTOS DE PRODUCCIÓN	\$ 5,021,747	79%
COSTO DE ADMINISTRA.	\$ 652,798	10%
COSTOS DE VENTA	\$ 565,590	9%
COSTOS FINANCIEROS	\$ 107,143	1%
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 6,347,278</b>	

Fuente: Elaboración propia, 2014

**INVERSIÓN TOTAL INICIAL: FIJA Y DIFERIDA**

Esta inversión inicial total se integra por: la inversión fija y diferida. La inversión fija son los costos de activos fijos y la diferida por los gastos pre operativo y operativo del presente proyecto. La tabla que a continuación se muestra detalla la inversión fija.

**Tabla 35. Inversión fija**

UNIDADES	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
3	maquinaria y equipo	\$ 30,000	\$ 10,000
3	mesas de trabajo	\$ 700	\$ 2,100
1	Montacargas	\$ 70,000	\$ 70,000
	<b>subtotal</b>		\$ 162,100
	equipo de oficina		
2	Archivero	\$ 3,000	\$ 6,000
2	Escritorio	\$ 800	\$ 1,600
8	Sillas	\$ 800	\$ 6,400
2	Teléfono	\$ 500	\$ 1,000
1	sala de recepción	\$ 2,000	\$ 2,000
4	Loceras	\$ 500	\$ 2,000
	<b>Subtotal</b>		\$ 19,000
	equipo de computo		
3	Computadoras	\$ 8,000	\$ 24,000
1	Impresoras y copia.	\$ 1,600	\$ 1,600
	<b>Subtotal</b>		\$ 25,600
	equipo de ventas		
1	Camioneta	\$ 80,000	\$ 80,000
	<b>Subtotal</b>		
	<b>TOTAL</b>		\$ 206,699

Fuente: Elaboración propia, 2014

La tabla que a continuación se muestra indica cómo se compone la inversión diferida.

**Tabla 36. Inversión diferida**

CONCEPTO	COSTO TOTAL
instalación de equipo	\$ 5,000
instalación trifásica	\$ 1,500
licencias	\$ 12,000
contrato de servicios	\$ 4,900
Capacitación	\$ 7,000
<b>Total</b>	\$ 30,400

Fuente: Elaboración propia, 2014

Por lo que la inversión total es la suma de la inversión fija y diferida.

**Tabla 37. Inversión inicial Total fija y diferida**

CONCEPTO	COSTO
inversión fija	\$ 206,699
inversión diferida	\$ 30,400
subtotal	\$ 237,099
Imprevistos (5%)	\$ 11,855
<b>inversión total</b>	<b>\$ 248,954</b>

Fuente: Elaboración propia, 2014

**DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN**

Este proyecto tiene un costo de depreciación y amortización regulado por la ley tributaria, con el objetivo de que el inversionista recupere la inversión realizada. Los activos fijos se deprecian y los activos diferidos se amortizan. En seguida se muestran los detalles.

**Tabla 38. Depreciación y amortización**

DEPRECIACION								
CONCEPTO	MONTO DE INVERSION	%	AÑO					VALOR
			1	2	3	4	5	
Maquinaria	\$ 10,000	10%	\$ 9,000	\$ 9,000	\$ 9,000	\$ 9,000	\$ 9,000	\$ 5,000
mesas de trabajo	\$ 2,100	10%	\$ 210	\$ 210	\$ 210	\$ 210	\$ 210	\$ 1,050
Montacargas	\$ 70,000	10%	\$ 7,000	\$ 7,000	\$ 7,000	\$ 7,000	\$ 7,000	\$ 35,000
Archivero	\$ 6,000	10%	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 600	\$ 3,000
Escritorio	\$ 1,600	10%	\$ 160	\$ 160	\$ 160	\$ 160	\$ 160	\$ 800
Sillas	\$ 6,400	10%	\$ 640	\$ 640	\$ 640	\$ 640	\$ 640	\$ 3,200
sala de recepción	\$ 2,000	10%	\$ 200	\$ 200	\$ 200	\$ 200	\$ 200	\$ 1,000
Lockers	\$ 2,000	10%	\$ 200	\$ 200	\$ 200	\$ 200	\$ 200	\$ 1,000
Teléfono	\$ 1,000	10%	\$ 100	\$ 100	\$ 100	\$ 100	\$ 100	\$ 500
Camioneta	\$ 80,000	25%	\$ 20,000	\$ 20,000	\$ 20,000	\$ 20,000	\$ 0	\$ -
Computadoras	\$ 24,000	30%	\$ 7,200	\$ 7,200	\$ 7,200	\$ 2,400	\$ 0	\$ -
impresoras y copiadora	\$ 1,600	30%	\$ 480	\$ 480	\$ 480	\$ 160	\$ 0	\$ -
<b>SUBTOTAL</b>			\$45,790	\$45,790	\$45,790	\$40,670	\$18,110	\$50,550

AMORTIZACION								
CONCEPTO	MONTO DE INVERSION	%	AÑO					VALOR
			1	2	3	4	5	
activo diferido	\$ 30,400	5%	\$ 1,520	\$ 1,520	\$ 1,520	\$ 1,520	\$ 1,520	\$ 22,800
prestamos bancario	\$ 536,258	5%	\$ 26,813	\$ 26,813	\$ 26,813	\$ 26,813	\$ 26,813	\$402,194
intereses a pagar	\$ 450,207	5%	\$ 22,510	\$ 22,510	\$ 22,510	\$ 22,510	\$ 22,510	\$337,655
<b>SUBTOTAL</b>			\$50,843	\$50,843	\$50,843	\$50,843	\$50,843	\$762,649
<b>TOTAL</b>			\$ 96,633	\$ 96,633	\$ 96,633	\$ 91,513	\$ 68,953	\$813,199
<b>VALOR SALVAMENTO</b>								\$813,199

Fuente: Elaboración propia, 2014

### CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo es la inversión que se debe aportar para iniciar las operaciones dentro del área productiva. Contablemente es la diferencia entre el activo circulante y pasivo circulante.

**Tabla 39. Capital de Trabajo**

ACTIVO CIRCULANTE	PASIVO CIRCULANTE	CAPITAL DE TRABAJO
\$ 1,568,789	\$ 450,801	\$ 1,117,988

Fuente: Elaboración propia, 2014

**Tabla 40. Activo Circulante**

Caja y Banco	\$ 66,042
Inventarios	\$ 726,562
cuentas x cobrar	\$ 776,185
<b>total</b>	\$ 1,568,789

Fuente: Elaboración propia, 2014

### 5.2 Punto de Equilibrio

Es cuando no se produce ni perdidas ni ganancias para este proyecto, siendo que los ingresos igualan a los costos de producción. Al realizar el cálculo se determino que al

producir 1,060 tarimas se llega al punto de equilibrio y toda la venta superior a esa cantidad representa ganancias.

$$\text{Punto de Equilibrio} = (\text{Costos Fijos mensual}) / (\text{Precio de venta} - \text{Costo Variable Unitario})$$

$$\text{Costo Variable Unitario} = \text{Costos Variables mensual} / \text{Cantidad de producción mensual} = (\$ 433,518) / (1,250) = \$ 347$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = (\$181,675) / (\$518 - \$347) = 1,060 \text{ unidades.}$$

Los costos fijos mensuales se obtuvieron a partir de la suma mensual de: Gastos financieros, Gastos por Ventas, Gastos por Administración y por la Depreciación y amortización. Por su parte los Costos variables mensuales es el resultado de la suma mensual de: los gastos de materia prima, gastos de mano de obra directa, gastos de mano de obra indirecta electricidad, agua, combustible y por la renta.

**Tabla 41. Punto de Equilibrio**

Concepto	Monto
Costos fijos mensuales	\$ 181,176
Costos variables mensuales	\$ 433,518
Punto de Equilibrio	1,060 unidades

Fuente: Elaboración propia, 2014

### COSTO DE CAPITAL PROPIO Y MIXTO

El capital necesario para invertir al inicio de operaciones de la empresa es de \$1,366,942 y a provenir de las fuentes mencionadas siguientes:

\_Inversionistas (personas físicas): aportaran un monto de \$ 500,000

-Institución crediticia (Nafin Interacción): un monto de \$1,117,988

Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR) propia

Se estima que el premio al riesgo (f) para este tipo de mercancías es de 25% y con una inflación promedio (i) de 3.10%.

Por lo que se obtiene:

$$\text{TMAR propia: } i+f+ (i \times f)=3.10 \% + 25 \% + (3.10*25)= 28.87\%$$

Tasa Atractiva de Rendimiento TMAR mixta

Puesto que el capital para el proyecto proviene de dos fuentes, el TAMAR mixto es el que se necesita:

$$\text{TMAR nafin= tasa de interés}=10.90\%$$

$$\text{TMAR propia: } i+f+ (i \times f)=3.10 \% + 25 \% + (3.10*25)= 28.87\%$$

$$\text{TMAR mixto= } [(500,000/1,572,515)* 28.85] + [(1,072,515/1,572,515)*10.90]=9.179 + 7.43 =16.16 \%$$

Financiamiento: Tabla de pago de la deuda

Se pide un préstamo bancario para poder realizar el proyecto. El crédito Pyme de Nafin, a través de un intermediario financiero Banco Interacciones es el que se solicitará puesto que ofrece grandes facilidades al proyecto.

**Tabla 42. Costos financieros**

CREDITO NAFIN	
Préstamo	\$ 866,942
Plazo	24 meses
Interés	10.9
Costo de apertura	1.00%
Periodo de capitalización	Mensual
costo financieros	\$ 107,143

Fuente: Elaboración propia, 2014

**Tabla 43. Pago de deuda**

Año	Interés	Anualidad	Pago Capital	Deuda después de pago
1	\$ 95,364	\$ 103,849	\$ 8,485	\$ 858,457
2	\$ 94,430	\$ 103,849	\$ 9,418	\$ 849,039
3	\$ 93,394	\$ 103,849	\$ 10,454	\$ 838,584
4	\$ 92,244	\$ 103,849	\$ 11,604	\$ 826,980
5	\$ 90,968	\$ 103,849	\$ 12,881	\$ 814,099
6	\$ 89,551	\$ 103,849	\$ 14,298	\$ 799,802
7	\$ 87,978	\$ 103,849	\$ 15,870	\$ 783,931
8	\$ 86,232	\$ 103,849	\$ 17,616	\$ 766,315
9	\$ 84,295	\$ 103,849	\$ 19,554	\$ 746,761
10	\$ 82,144	\$ 103,849	\$ 21,705	\$ 725,057
11	\$ 79,756	\$ 103,849	\$ 24,092	\$ 700,964
12	\$ 77,106	\$ 103,849	\$ 26,742	\$ 674,222
13	\$ 74,164	\$ 103,849	\$ 29,684	\$ 644,538
14	\$ 70,899	\$ 103,849	\$ 32,949	\$ 611,588
15	\$ 67,275	\$ 103,849	\$ 36,574	\$ 575,014
16	\$ 63,252	\$ 103,849	\$ 40,597	\$ 534,417
17	\$ 58,786	\$ 103,849	\$ 45,063	\$ 489,355
18	\$ 53,829	\$ 103,849	\$ 50,020	\$ 439,335
19	\$ 48,327	\$ 103,849	\$ 55,522	\$ 383,814
20	\$ 42,219	\$ 103,849	\$ 61,629	\$ 322,185
21	\$ 35,440	\$ 103,849	\$ 68,408	\$ 253,776
22	\$ 27,915	\$ 103,849	\$ 75,933	\$ 177,843
23	\$ 19,563	\$ 103,849	\$ 84,286	\$ 93,557
24	\$ 10,291	\$ 103,849	\$ 93,557	\$ 0

Fuente: Elaboración propia, 2014

### 5.3 Estado de Resultados

El estado de resultados proforma es el documento financiero que muestra las utilidades o ganancias en un periodo determinado.

Para un mejor análisis del proyecto se efectuarán estados de resultados con producción constante y con producción variable en un periodo de cinco años.



### Producción Constante

Se estima en esta sección los flujos netos de efectivo con el supuesto de la producción es constante y con una serie de variaciones en la inflación y el financiamiento para así ver el impacto sobre ellos.

#### Sin inflación y sin financiamiento

Aquí se observa que en el estado de resultados, los ingresos son iguales para cinco años debido a que no se ven afectados por la inflación ni por el financiamiento.

**Tabla 44. Estado de resultados Proforma sin inflación, sin financiamiento y producción constante**

	1	2	3	4	5
Producción	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
precio de venta	518	518	518	518	518
Ingresos de Ventas	\$ 7,770,000	\$ 7,770,000	\$ 7,770,000	\$ 7,770,000	\$ 7,770,000
Costo de Producción	\$5,021,747	\$5,021,747	\$5,021,747	\$5,021,747	\$5,021,747
<b>Utilidad Marginal</b>	<b>\$ 2,748,253</b>	<b>\$ 2,748,253</b>	<b>\$ 2,748,253</b>	<b>\$ 2,748,253</b>	<b>\$ 2,748,253</b>
Costo Administración	\$ 652,798	\$ 652,798	\$ 652,798	\$ 652,798	\$ 652,798
Costo de Ventas	\$ 565,590	\$ 565,590	\$ 565,590	\$ 565,590	\$ 565,590
Costos Financieros	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$ 1,529,865</b>	<b>\$ 1,529,865</b>	<b>\$ 1,529,865</b>	<b>\$ 1,529,865</b>	<b>\$ 1,529,865</b>
ISR 33%	\$ 504,855	\$ 504,855	\$ 504,855	\$ 504,855	\$ 504,855
PTU 10%	\$ 152,987	\$ 152,987	\$ 152,987	\$ 152,987	\$ 152,987
IETU 17.5%	\$ 267,726	\$ 267,726	\$ 267,726	\$ 267,726	\$ 267,726
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$ 604,297</b>	<b>\$ 604,297</b>	<b>\$ 604,297</b>	<b>\$ 604,297</b>	<b>\$ 604,297</b>
depre y amor	\$ 88,633	\$ 88,633	\$ 88,633	\$ 88,633	\$ 88,633
Pago Principal					
<b>flujo neto efectivo</b>	<b>\$ 692,930</b>	<b>\$ 692,930</b>	<b>\$ 692,930</b>	<b>\$ 692,930</b>	<b>\$ 692,930</b>

Fuente: Elaboración propia, 2014

#### Con inflación y sin financiamiento.

En la tabla 45 se muestra el estado de resultados tiene los flujos netos de efectivo varían mínima mente en los diferentes años debido a la inflación.

**Tabla 45. Estado de resultados Proforma con inflación (3.10%),  
sin financiamiento y producción constante**

	0	1	2	3	4	5
Producción	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
precio de venta	518	534	551	568	585	603
Ingresos de Ventas	\$ 7,770,000	\$ 8,010,870	\$ 8,259,207	\$ 8,515,242	\$ 8,779,215	\$ 9,051,371
Costo de Producción	\$5,177,421	\$5,337,921	\$5,503,397	\$5,674,002	\$5,849,896	\$6,031,243
<b>Utilidad Marginal</b>	<b>\$ 2,592,579</b>	<b>\$ 2,672,949</b>	<b>\$ 2,755,810</b>	<b>\$ 2,841,240</b>	<b>\$ 2,929,319</b>	<b>\$ 3,020,128</b>
Costo Administración	\$ 652,798	\$ 673,035	\$ 693,899	\$ 715,410	\$ 737,587	\$ 760,453
Costo de Ventas	\$ 565,590	\$ 583,123	\$ 601,200	\$ 619,837	\$ 639,052	\$ 658,863
Costos Financieros		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$ 1,374,191</b>	<b>\$ 1,416,791</b>	<b>\$ 1,460,711</b>	<b>\$ 1,505,993</b>	<b>\$ 1,552,679</b>	<b>\$ 1,600,812</b>
ISR 33%	\$ 453,483	\$ 467,541	\$ 482,035	\$ 496,978	\$ 512,384	\$ 528,268
PTU 10%	\$ 137,419	\$ 141,679	\$ 146,071	\$ 150,599	\$ 155,268	\$ 160,081
IETU 17.5%	\$ 240,483	\$ 247,938	\$ 255,624	\$ 263,549	\$ 271,719	\$ 280,142
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$ 542,805</b>	<b>\$ 559,632</b>	<b>\$ 576,981</b>	<b>\$ 594,867</b>	<b>\$ 613,308</b>	<b>\$ 632,321</b>
depre y amor	\$ 91,381	\$ 94,214	\$ 97,134	\$ 100,145	\$ 103,250	\$ 106,451
Pago Principal						
<b>flujo neto efectivo</b>	<b>\$ 634,186</b>	<b>\$ 653,846</b>	<b>\$ 674,115</b>	<b>\$ 695,013</b>	<b>\$ 716,558</b>	<b>\$ 738,772</b>

Fuente: Elaboración propia, 2014

Con inflación y con financiamiento.

Con la presencia de inflación y de financiamiento los flujos netos de efectivo son más significativos debido a que en el primer año se hacen el pago de capital financiado y a los intereses correspondientes. Los años posteriores solo se ven afectados por la inflación.

**Tabla 46. Estado de resultados Proforma con inflación, con financiamiento y producción constante**

	0	1	2	3	4	5
Producción	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
precio de venta	518	534	551	568	585	603
Ingresos de Ventas	\$ 7,770,000	\$ 8,010,870	\$ 8,259,207	\$ 8,515,242	\$ 8,779,215	\$ 9,051,371
Costo de Producción	\$5,177,421	\$5,337,921	\$5,503,397	\$5,674,002	\$5,849,896	\$6,031,243
<b>Utilidad Marginal</b>	<b>\$ 2,592,579</b>	<b>\$ 2,672,949</b>	<b>\$ 2,755,810</b>	<b>\$ 2,841,240</b>	<b>\$ 2,929,319</b>	<b>\$ 3,020,128</b>
Costo Administración	\$ 652,798	\$ 673,035	\$ 693,899	\$ 715,410	\$ 737,587	\$ 760,453
Costo de Ventas	\$ 565,590	\$ 583,123	\$ 601,200	\$ 619,837	\$ 639,052	\$ 658,863
Costos Financieros	\$ -	\$ 53,572	\$ 53,572	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$ 1,374,191</b>	<b>\$ 1,363,219</b>	<b>\$ 1,407,140</b>	<b>\$ 1,505,993</b>	<b>\$ 1,552,679</b>	<b>\$ 1,600,812</b>
ISR 33%	\$ 453,483	\$ 449,862	\$ 464,356	\$ 496,978	\$ 512,384	\$ 528,268
PTU 10%	\$ 137,419	\$ 136,322	\$ 140,714	\$ 150,599	\$ 155,268	\$ 160,081
IETU 17.5%	\$ 240,483	\$ 238,563	\$ 246,249	\$ 263,549	\$ 271,719	\$ 280,142
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$ 542,805</b>	<b>\$ 538,472</b>	<b>\$ 555,820</b>	<b>\$ 594,867</b>	<b>\$ 613,308</b>	<b>\$ 632,321</b>
depre y amor	\$ 91,381	\$ 94,214	\$ 97,134	\$ 100,145	\$ 103,250	\$ 106,451
Pago Principal		\$ 433,471	\$ 433,471			
<b>flujo neto efectivo</b>	<b>\$ 634,186</b>	<b>\$ 199,214</b>	<b>\$ 219,484</b>	<b>\$ 695,013</b>	<b>\$ 716,558</b>	<b>\$ 738,772</b>

Fuente: Elaboración propia, 2014

Producción Variable.

Aquí se estiman los flujos netos de efectivo con producción variable, y al igual que con producción constante, se toman en cuenta los efectos de inflación y el financiamiento.

Sin inflación y sin financiamiento.

En esta tabla se muestra que los ingresos por ventas varían de acuerdo al nivel de ventas planeado, y al variar los ingresos también lo hacen los flujos netos de efectivo.

**Tabla 47. Estado de resultados Proforma sin inflación,  
sin financiamiento y producción variable**

	0	1	2	3	4	5
Producción	15,000	27,000	36,000	56,000	64,000	70,000
precio de venta	518	518	518	518	518	518
Ingresos de Ventas	\$ 7,770,000	\$ 13,986,000	\$ 18,648,000	\$ 29,008,000	\$ 33,152,000	\$ 36,260,000
Costo de Producción	\$5,021,747	\$8,744,147	\$11,626,667	\$17,746,537	\$19,867,258	\$22,122,347
<b>Utilidad Marginal</b>	<b>\$ 2,748,253</b>	<b>\$ 5,241,853</b>	<b>\$ 7,021,333</b>	<b>\$ 11,261,463</b>	<b>\$ 13,284,742</b>	<b>\$ 14,137,653</b>
Costo Administración	\$ 721,198	\$ 721,198	\$ 721,198	\$ 721,198	\$ 721,198	\$ 721,198
Costo de Ventas	\$ 565,590	\$ 565,590	\$ 565,590	\$ 565,590	\$ 565,590	\$ 565,590
Costos Financieros	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$ 1,461,465</b>	<b>\$ 3,955,065</b>	<b>\$ 5,734,545</b>	<b>\$ 9,974,675</b>	<b>\$ 11,997,954</b>	<b>\$ 12,850,865</b>
ISR 33%	\$ 482,283	\$ 1,305,171	\$ 1,892,400	\$ 3,291,643	\$ 3,959,325	\$ 4,240,785
PTU 10%	\$ 146,147	\$ 395,507	\$ 573,455	\$ 997,468	\$ 1,199,795	\$ 1,285,087
IETU 17.5%	\$ 255,756	\$ 692,136	\$ 1,003,545	\$ 1,745,568	\$ 2,099,642	\$ 2,248,901
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$ 577,279</b>	<b>\$ 1,562,251</b>	<b>\$ 2,265,145</b>	<b>\$ 3,939,997</b>	<b>\$ 4,739,192</b>	<b>\$ 5,076,092</b>
depre y amor	\$ 88,633	\$ 88,633	\$ 88,633	\$ 88,633	\$ 88,633	\$ 88,633
Pago Principal						
<b>flujo neto efectivo</b>	<b>\$ 665,912</b>	<b>\$ 1,650,884</b>	<b>\$ 2,353,779</b>	<b>\$ 4,028,630</b>	<b>\$ 4,827,825</b>	<b>\$ 5,164,725</b>

Fuente: Elaboración propia, 2014

Con la inflación y sin financiamiento

El flujo neto de efectivo es afectado por la inflación puesto que influye directamente en el precio de venta, en los costos y la depreciación.

**Tabla 48. Estado de resultados Proforma con inflación, sin financiamiento y producción variable**

	0	1	2	3	4	5
Producción	15,000	27,000.0	36,000.0	56,000.0	64,000.0	70,000.0
precio de venta	518	534	551	568	585	603
Ingresos de Ventas	\$ 7,770,000	\$ 14,419,566	\$ 19,822,097	\$ 31,790,238	\$ 37,457,984	\$ 42,239,729
Costo de Producción	\$5,177,421	\$9,015,216	\$11,987,094	\$18,296,680	\$20,483,143	\$22,808,140
<b>Utilidad Marginal</b>	<b>\$ 2,592,579</b>	<b>\$ 5,404,350</b>	<b>\$ 7,835,003</b>	<b>\$ 13,493,559</b>	<b>\$ 16,974,841</b>	<b>\$ 19,431,590</b>
Costo Administración	\$ 721,198	\$ 743,555	\$ 766,605	\$ 790,370	\$ 814,872	\$ 840,133
Costo de Ventas	\$ 565,590	\$ 583,123	\$ 601,200	\$ 619,837	\$ 639,052	\$ 658,863
Costos Financieros	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$ 1,305,791</b>	<b>\$ 4,077,672</b>	<b>\$ 6,467,198</b>	<b>\$ 12,083,351</b>	<b>\$ 15,520,917</b>	<b>\$ 17,932,594</b>
ISR 33%	\$ 430,911	\$ 1,345,632	\$ 2,134,175	\$ 3,987,506	\$ 5,121,903	\$ 5,917,756
PTU 10%	\$ 130,579	\$ 407,767	\$ 646,720	\$ 1,208,335	\$ 1,552,092	\$ 1,793,259
IETU 17.5%	\$ 228,513	\$ 713,593	\$ 1,131,760	\$ 2,114,586	\$ 2,716,160	\$ 3,138,204
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$ 515,787</b>	<b>\$ 1,610,680</b>	<b>\$ 2,554,543</b>	<b>\$ 4,772,924</b>	<b>\$ 6,130,762</b>	<b>\$ 7,083,375</b>
depre y amor	\$ 91,381	\$ 94,214	\$ 97,134	\$ 100,145	\$ 103,250	\$ 106,451
Pago Principal						
<b>flujo neto efectivo</b>	<b>\$ 607,168</b>	<b>\$ 1,704,894</b>	<b>\$ 2,651,677</b>	<b>\$ 4,873,069</b>	<b>\$ 6,234,012</b>	<b>\$ 7,189,825</b>

Fuente: Elaboración propia, 2014

Con inflación y con financiamiento

**Tabla 49. Estado de resultados Proforma con inflación, con financiamiento y producción variable**

	0	1	2	3	4	5
Producción	15,000	27,000.0	36,000.0	56,000.0	64,000.0	70,000.0
precio de venta	518	534	551	568	585	603
Ingresos de Ventas	\$ 7,770,000	\$ 14,419,566	\$ 19,822,097	\$ 31,790,238	\$ 37,457,984	\$ 42,239,729
Costo de Producción	\$5,177,421	\$9,015,216	\$11,987,094	\$18,296,680	\$20,483,143	\$22,808,140
<b>Utilidad Marginal</b>	<b>\$ 2,592,579</b>	<b>\$ 5,404,350</b>	<b>\$ 7,835,003</b>	<b>\$ 13,493,559</b>	<b>\$ 16,974,841</b>	<b>\$ 19,431,590</b>
Costo Administración	\$ 721,198	\$ 743,555	\$ 766,605	\$ 790,370	\$ 814,872	\$ 840,133
Costo de Ventas	\$ 565,590	\$ 583,123	\$ 601,200	\$ 619,837	\$ 639,052	\$ 658,863
Costos Financieros	\$ -	\$ 53,572	\$ 53,572	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$ 1,305,791</b>	<b>\$ 4,024,101</b>	<b>\$ 6,413,626</b>	<b>\$ 12,083,351</b>	<b>\$ 15,520,917</b>	<b>\$ 17,932,594</b>
ISR 33%	\$ 430,911	\$ 1,327,953	\$ 2,116,497	\$ 3,987,506	\$ 5,121,903	\$ 5,917,756
PTU 10%	\$ 130,579	\$ 402,410	\$ 641,363	\$ 1,208,335	\$ 1,552,092	\$ 1,793,259
IETU 17.5%	\$ 228,513	\$ 704,218	\$ 1,122,385	\$ 2,114,586	\$ 2,716,160	\$ 3,138,204
<b>Utilidad Neta</b>	<b>\$ 515,787</b>	<b>\$ 1,589,520</b>	<b>\$ 2,533,382</b>	<b>\$ 4,772,924</b>	<b>\$ 6,130,762</b>	<b>\$ 7,083,375</b>
depre y amor	\$ 91,381	\$ 94,214	\$ 97,134	\$ 100,145	\$ 103,250	\$ 106,451
Pago Principal		\$ 433,471	\$ 433,471			
<b>flujo neto efectivo</b>	<b>\$ 607,168</b>	<b>\$ 1,250,262</b>	<b>\$ 2,197,046</b>	<b>\$ 4,873,069</b>	<b>\$ 6,234,012</b>	<b>\$ 7,189,825</b>

Fuente: Elaboración propia, 2014

Con una producción variable, con inflación y con financiamiento el flujo neto de efectivo es menor el primer año al pago de capital y a los costos financieros, y en los años siguientes solo varían en proporción a las ventas y al efecto inflacionario.

El escenario más apegado a la realidad es el último, puesto que toma en cuenta las variables de inflación y financiamiento, sin que por ello signifique que el país no se pueda implantar una empresa. Además el producto interno bruto en los últimos años indica cosas muy favorables para un periodo amplio en los siguientes años.

#### 4.4 Balance General

El Balance General es un estado financiero que muestra la situación de la empresa a una fecha determinada. Se presenta a continuación el Balance General inicial de la empresa y es:

**Tabla 50. Balance General**

ACTIVO		PASIVO	
<b>Circulante</b>		<b>Circulante</b>	
Caja y Bancos	\$ 66,042	Sueldos y Salarios	\$ 451,903
Inventarios Materias Primas	\$ 726,562	Proveedores	\$ -
Cuentas por Cobrar	\$ 780,017	<b>Total Pasivo Circulante</b>	\$ 451,903
<b>Total Activo Circulante</b>	\$ 1,572,621		
<b>Fijo</b>		<b>Fijo</b>	
Maquinaria y equipo	\$ 82,099	Documentos por pagar largo plazo	\$ 869,673
Equipo de oficina	\$ 19,000	<b>Total Pasivo Fijo</b>	\$ 869,673
Equipo de Computo	\$ 25,600		
Equipo de ventas	\$ 80,000	<b>SUMA TOTAL PASIVO</b>	\$ 1,321,576
<b>Total Activo Fijo</b>	\$ 206,699		
<b>Diferido</b>		<b>Capital Social</b>	
Activos Intangibles	\$ 32,256	Capital Social	\$ 500,000
Imprevistos	\$ 10,000	<b>Total Capital</b>	\$ 500,000
<b>Total Activo Diferido</b>	\$ 42,256		
<b>SUMA TOTAL ACTIVO</b>	\$ 1,821,576	<b>SUMA TOTAL PASIVO + CAPITAL</b>	\$ 1,821,576

Fuente: Elaboración propia, 2014

#### Síntesis

La inversión total para poner en marcha a la empresa de fabricación y comercialización de tarimas rearmables es de \$ 1,369,673.

Al llegar a vender 1,060 tarimas, que en términos monetarios son \$548,354 pesos y del que se alcanzara en un plazo máximo de 2 meses, la empresa obtendrá su punto de equilibrio. Es decir a partir de dicho punto las ganancias empezarán a llegar.

La FNE resulta positiva, a pesar de que la mayor parte de la inversión inicial proviene de una institución financiera.

### 5.5 Evaluación Económica

#### VPN y TIR

El valor presente neto (VPN) y la tasa interna de rendimiento (TIR) son métodos de evaluación económica que ayudan a determinar la factibilidad de un proyecto de inversión considerando en cuenta el valor del dinero a través del tiempo como en la sección anterior, se harán los cálculos del VPN y TIR considerando niveles de producción constante y variable, también se evaluará el impacto que tiene la inflación y el financiamiento. La formular para el cálculo de VPN y TIR son:

$$VPN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5 + VS}{(1+i)^5}$$

#### Con producción constante

El cálculo del valor de VPN y TIR tomando en consideración los flujos netos de efectivo (FNE) de los estados resultados determinados anteriormente con cada una de las variantes.



Sin inflación y sin financiamiento

**Tabla 51. Evaluación Económica VPN y TIR producción constante, sin inflación y sin financiamiento**

Concepto	Monto
Inversión	248,954
FN1	629,930
FN2	629,930
FN3	629,930
FN4	629,930
FN5	629,930
Valor de Salvamento	813,199
TMAR	25%
<b>VPN</b>	<b>1,880,998</b>
<b>TIR</b>	<b>278%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2014

Si  $VPN > 0$ , se acepta la inversión en el proyecto. Como  $VPN = 1,880,998 > 0$  se acepta la inversión del proyecto.

Como el  $TIR > TMAR$ , es decir  $278\% > 25\%$  se acepta la inversión pues implica que se ha recuperado más del mínimo esperado.

Con inflación y sin financiamiento.

**Tabla 52. Evaluación Económica VPN Y TIR producción constante, con inflación**

Concepto	Monto
Inversión	248,954
FN1	634,186
FN2	653,846
FN3	674,115
FN4	695,013
FN5	716,558
Valor de Salvamento	947,305
TMAR	28.9%
<b>VPN</b>	<b>1,671,955</b>
<b>TIR</b>	<b>258%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2014

Si  $VPN > 0$ , se acepta la inversión del proyecto.  $\$1,671,955 > 0$ , entonces se acepta.

Si  $TIR > TMAR$  significa que se recupera la TMAR en un porcentaje de ganancia extra, por lo que se acepta la inversión.  $258\% > 28.9\%$

Con inflación y con financiamiento

**Tabla 53. Evaluación Económica VPN Y TIR producción constante, con inflación y con financiamiento**

Concepto	Monto
Inversión	500,000
FN1	634,186
FN2	219,484
FN3	695,013
FN4	716,558
FN5	738,772
Valor de Salvamento	947,305
TMAR	16%
<b>VPN</b>	<b>1,853,602</b>
<b>TIR</b>	<b>108%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2014

Si  $VPN > 0$ , se acepta la inversión en el proyecto. Es decir  $\$ 1,853,602 > 0$  y se acepta la inversión del proyecto

Como el  $TIR > TMAR$ , es decir  $108\% > 16\%$  se acepta la inversión pues implica que se ha recuperado más del mínimo esperado.

Producción variable Sin inflación y sin financiamiento

**Tabla 54. Evaluación Económica VPN y TIR  
producción variable, sin inflación  
y sin financiamiento**

Concepto	Monto
Inversión	248,954
FN1	665,912
FN2	1,650,884
FN3	2,353,779
FN4	4,028,630
FN5	4,827,825
Valor de Salvamento	813,199
TMAR	25%
<b>VPN</b>	<b>6,044,053</b>
<b>TIR</b>	<b>371%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2014

Si  $VPN > 0$ , se acepta la inversión en el proyecto. Es decir \$ 6,044,053  $> 0$  y se acepta la inversión del proyecto

Como el  $TIR > TMAR$ , es decir  $371\% > 25\%$  se acepta la inversión pues implica que se ha recuperado más del mínimo esperado.

Con inflación y sin financiamiento

**Tabla 55. Evaluación Económica VPN Y TIR producción variable, con inflación y sin financiamiento**

Concepto	Monto
Inversión	248,954
FN1	607,168
FN2	1,704,894
FN3	2,651,677
FN4	4,873,069
FN5	6,234,012
Valor de Salvamento	947,305
TMAR	28.9%
<b>VPN</b>	<b>6,275,026</b>
<b>TIR</b>	<b>365%</b>

Elaboración propia, 2014

\$ 6,275,026 >0 y se acepta la inversión del proyecto. TIR > TMAR, es decir 365% > a 28.9% se acepta la inversión pues implica que se ha recuperado más del mínimo esperado.

Con inflación y con financiamiento

**Tabla 56. Evaluación Económica VPN Y TIR producción variable, con inflación y con financiamiento**

Concepto	Monto
Inversión	500,000
FN1	671,632
FN2	1,250,262
FN3	2,197,046
FN4	4,873,069
FN5	6,234,012
Valor de Salvamento	947,305
TMAR	16%
<b>VPN</b>	<b>8,670,595</b>
<b>TIR</b>	<b>203%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2014

\$ 8,670,595 > 0 y se acepta la inversión del proyecto . 203% > a 16% se acepta la inversión pues implica que se ha recuperado más del mínimo esperado.

### 5.6 Razones Financieras

Las razones financieras son métodos de evaluación económica que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, ya que los valores utilizados para calcularlas se toman del Balance General inicial, el cual solo refleja la situación financiera de la empresa en el momento. Para efectos del proyecto las razones financieras de liquidez, apalancamiento y de rentabilidad se determinan en seguida.

#### Tasas de Liquidez

Estas nos indican la capacidad de la empresa para hacer frente a las deudas a corto plazo.

$$\text{Tasa Circulante} = (\text{Activo Circulante})/(\text{Pasivo Circulante}) = (\$1,572,621)/(451,902) = 3.48$$

Normalmente el valor aceptable para esta razón es de 2.5 y el resultado obtenido del proyecto es de 3.48, por lo cual consideramos que la empresa es solvente y podría fácilmente cubrir sus deudas.

$$\text{Tasa Prueba Acido} = (\text{activo Circulante} - \text{Inventarios}) / (\text{Pasivo Circulante}) = (\$1,572,621 - 726,562) / (\$451,902) = 1.87$$

El valor mínimo aceptable es 1, del cual aquí se obtuvo 1.87. Esto indica que la empresa puede hacerse cargo de las deudas con un plazo menor de un año sin recurrir a la venta de inventarios. Así entonces el proyecto sigue demostrando ser solido.

#### Tasas de apalancamiento.

Miden el grado en que la empresa se ha financiado por medio de la deuda y hasta qué punto pueden disminuirse las ganancias de la empresa sin provocarle un

problema financiero que le impida cubrir los intereses. Se calcula la tasa de la deuda y la tasa de de numero de veces que se gana el interés.

$$\text{Tasa de deuda} = (\text{Deuda total})/(\text{Activo Total}) = (\$869,673)/(\$1,821,576) = 0.477$$

El resultado es de 0.477, lo que indica que la empresa está algo endeudado puesto que el mínimo valor aceptable es 0.33. Pero se considera que este valor disminuirá a lo largo de los próximos años.

Tasa del Numero de Veces que se gana el Interés

$$\text{Ingresos Brutos} / \text{Cargos de Interés} = (\$ 7,770,000)/(\$107,143) = 72.51$$

El valor mínimo aceptable es de 8, lo que resulta superado ampliamente al obtenerse 72.51. Por lo que la empresa gana lo suficiente para cubrir costos financieros y además, genera utilidades.

Tasas de Rentabilidad

Aquí se miden la efectividad de la administración de la empresa.

Tasa de Margen de Beneficio

$$\text{Utilidad Neta} / \text{Ventas Anuales} = (\$577,279)/(\$7,770,000) = 0.07$$

Un rango aceptable está entre 0.05 y 0.10, y el resultado obtenido es de 0.070. En dinero significa que de cada \$1.00 que vendemos, obtenemos el \$0.07 que es de utilidad.

Tasa de Rendimiento sobre Activos Totales

$$\text{Utilidad Neta} / \text{Activos Totales} = (\$577,279)/(\$1,821,576) = 0.316$$

De cada \$1 peso invertido en activos se obtiene un rendimiento del \$0.31.

Tasa de Rendimiento sobre el Valor Neto

$$\text{Utilidad Neta} / \text{Capital} = \$577,279 / \$500,00 = 1.15$$

Otra tasa muy aceptable, la cual se puede interpretar como: de cada \$1.00 invertido por los socios obtienen \$1.15.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en las razones financieras y dado que en la mayoría de ellas obtuvimos un valor mejor al considerado aceptable, podemos decir que el proyecto representa una buena oportunidad para invertir.

**5.7 Análisis de sensibilidad**

Este procedimiento determina cuanto afecta al proyecto la variación de ciertos factores. Las variaciones que se realizarán serán en el volumen de ventas, en el nivel de financiamiento y en la tasa de financiamiento.

Con Variación en el volumen de ventas

Este análisis permitirá determinar las ventas mínimas que debe mantener la empresa para ser económicamente rentable.

**Tabla 57. Análisis de sensibilidad con variabilidad en el número de ventas**

% de Ventas		100%	90%	80%	70%	17%
Producción	0	15,000	13,500	12,000	10,500	2,550
	1	27,000	24,300	21,600	18,900	4,590
	2	36,000	32,400	28,800	25,200	6,120
	3	56,000	50,400	44,800	39,200	9,520
	4	70,000	63,000	56,000	49,000	11,900
FNE	1	607,168	600,696	488,217	375,737	-\$ 220,403
	2	1,250,262	1,210,469	978,305	746,141	-\$ 484,331
	3	2,197,046	2,124,442	1,789,263	1,454,085	-\$ 322,362
	4	4,873,069	4,716,759	4,142,552	3,568,346	\$ 525,053
	5	6,234,012	7,295,871	6,433,543	5,571,215	\$ 1,000,876
VPN		8,470,595	8,808,165	7,596,234	6,384,304	-38,927
TIR		203%	201%	177%	153%	14%

Fuente: Elaboración propia, 2014

La anterior tabla nos indica que el valor mínimo de ventas que debe tener la empresa para ser económicamente rentable es del 14%, considerando que la producción es variable con inflación y con financiamiento.

#### Con variación en el Financiamiento

Hay dos formas de afectar al proyecto con el financiamiento, uno variando el nivel de financiamiento y la otra, si cambia la tasa de interés del préstamo.

#### Nivel de Financiamiento

Este análisis determina hasta qué punto se puede financiar el proyecto y que siga siendo económicamente rentable.

**Tabla 58. Análisis de sensibilidad con variación en el financiamiento**

% de Financiamiento		100%	200%	300%	386%	950%
Monto Financiamiento		866,942	1,733,884	2,600,826	3,346,396	8,235,949
FNE	1	671,632	\$ 596,212	596,212	\$ 596,212	6,033
	2	1,298,054	\$ 1,283,541	1,106,733	\$ 954,677	6,691
	3	2,274,223	\$ 2,212,281	2,026,274	\$ 1,866,308	7,420
	4	4,943,716	\$ 4,294,551	4,098,344	\$ 3,929,605	8,229
	5	6,306,849	\$ 5,464,983	5,257,463	\$ 5,078,996	33,815
VPN		8,684,825	7,809,987	7,352,256	\$ 6,958,607	-13,403
TIR		203%	191%	182%	175%	13%

Fuente: Elaboración propia, 2014

Es notable que la rentabilidad del proyecto se compromete mientras más grande sea el monto financiado o la participación por parte de su acreedor. Con un monto superior a \$8 millones el negocio perderá atractivo al no obtener la Tasa Mínima Aceptable de Retorno.

#### Tasa de Financiamiento

Aquí se determina la tasa de interés máxima que debe pagar la empresa para seguir siendo económicamente rentable.



**Tabla 59. Análisis de sensibilidad con variación en la tasa de financiamiento**

% tasa de Financiamiento		11%	100%	500%	8750%
Costos Financieros		\$ 107,143	1,127,928	48,701,363	87,662,454
FNE	1	671,632	531,748	531,748	531,748
	2	1,298,054	1,524,918	1,359,019	-2,132,43
	3	2,274,223	2,467,902	2,303,886	-1,187,359
	4	4,943,716	4,564,268	4,403,184	913,181
	5	6,306,849	5,746,772	5,586,548	2,103,332
VPN		8,684,825	8,780,688	8,409,255	-8,058
TIR		203%	679%	662%	14%

Fuente: Elaboración propia, 2014

Esta tabla nos indica que la tasa de interés máxima que debe tener la empresa por el financiamiento es de 8750% tomando en cuenta que la producción es variable.

**Conclusiones de la evaluación económica**

El VPN con producción constante y variable, en sus tres modalidades, mostró un valor mayor a cero, con lo cual se acepta la inversión contemplada. Por otro lado, la TIR, en las mismas variaciones es mayor a la TMAR, por lo que se acepta la realización del proyecto.

Así entonces, la evaluación económica realizada con las razones financieras, al inicio de la operación, nos pone en una situación muy favorable, esto a pesar de que la tasa de la deuda está por encima de lo recomendado.

## CONCLUSIONES

Actualmente existe un gran número de empresas industriales y comerciales que usan la tarima para sus operaciones logísticas, que aun cuando parece ser elemental y simple, representa ser de enorme utilidad. Sin embargo, como es natural, hay que darles reparación y mantenimiento un buen número de veces. Razón por la cual, sobre todo en los Estados Unidos de Norteamérica, han surgido una gran cantidad de empresas dedicadas a repararlas, en especial a las tarimas de madera. Estas, que son las más usadas a nivel mundial (hasta en un 95%), tienen un numero aceptable de ventajas sobre las demás: desde de su costo, facilidad de ser moldeable, no contaminan al ambiente etc. Pero a pesar de esto, las tarimas de madera siguen siendo frágiles y conservan un concepto rudimentario. Las empresas siguen gastando largas cantidades de dinero por este concepto y, sin una nueva idea, seguirán en el mismo camino por largo tiempo.

En cuanto a México, la logística no se le ha dado la atención que merece por parte de muchas empresas industriales, pues los costos indican que sigue siendo elevada. Por lo que cualquier mejora es siempre bienvenida no importando a que área sea dirigida o a que elemento. Si bien las tarimas no son representativas de alta tecnología, no por ello hay que despreciarlas pues se caería una vez más en una serie de problemas tanto en costo como en servicio. De aquí que la idea de este proyecto es aportar una tarima que vaya más allá a lo que hay actualmente.

Es mediante la aplicación y el uso de las técnicas de creatividad y la metodología de innovación TRIZ que se pudo generar un número aceptable de ideas novedosas para el problema de reparación de tarimas. Unas más idealistas que otras, pero aún así todas aportaron algo al diseño final. Además, es claro que estas herramientas son accesibles y fáciles de manejar, dando mayor confianza para aquellas personas que

piensan que no es posible aportar una idea original. Si es posible y sobre todo con un trabajo constante. Sin embargo, la creatividad aporta a las personas más que una idea, le permite enfocar la realidad de diversos puntos de vista, diversos planteamientos, otros ángulos de análisis, ir un poco más allá de la lógica, superando paradigmas y barreras, pensar de otro modo, de otra forma, con otros esquemas, etc.

Por otra parte, allí no termina todo para un innovador o para quien desea llevar a la realidad las cosas. Es necesario superar otras cuestiones. Necesita no darse por vencido en el momento en que escucha repetidamente que la innovación solo es para las grandes corporaciones, que ya todo está creado, que ya nada se puede inventar, la innovación está reservada para los expertos de la materia, para quienes llevan años trabajando en el tema y no para improvisados. Igualmente es común que la crítica de los demás o miedo al fracaso son los que dan pie a que en muchas de las veces se pase por alto un buen proyecto, retirándose antes de tiempo. Las barreras emocionales, culturales y cognitivas están presentes en cualquier momento, saberlas identificar y darles su peso adecuado permitirá sobrellevarlas.

Cabe destacar el éxito obtenido con este nuevo diseño que fue generado a través de las herramientas y metodología TRIZ pues dio paso a que fuera aceptada como modelo de utilidad en México y en otros países del mundo. Con lo que se puede concluir que no había una idea semejante en otros lugares. Así se confirma completamente lo significativo y trascendente de estos instrumentos. Aun cuando las modificaciones fueron mínimas a las tarimas existentes y hasta se pueda considerar que fue algo obvio, es precisamente lo que se requiere en la innovación: la simplicidad ante todo, entre menos complejo y menos elaborado mejor. Y es así como se dio también en la práctica al construir el prototipo. Fabricarlo fue completamente sencillo, no hubo en ningún momento motivo alguno para pensar que se complicaría. Lo mismo se dio en la parte funcional pues responde en forma positiva al concepto original con la que se concibió, es decir sus elementos pueden montarse y desmontarse de forma rápida y segura.

En cuanto al plan de negocios y al análisis económico mostró la posibilidad de que este proyecto tuviera éxito ya que existe un mercado necesitado de tarimas y desde luego de un producto más confiable y económico en sus operaciones de manejo de materiales. Cabe señalar que la participación en el mercado del cual se quiere abordar es considerablemente prudente y a medida que pase el tiempo se irá viendo el progreso de la empresa y en consecuencia tomar las medidas pertinentes para seguir avanzando. Si bien las ganancias no son espectaculares al primer año, si resultará más atractivo en los siguientes cuatro años de trabajo.

## RECOMENDACIONES

El siguiente paso es probar con otro tipo de material como el polipropileno de baja densidad, aún cuando sea un poco más caro que el de madera.

Existen otras variantes en cuanto a este concepto de tarimas rearmables, como por ejemplo:

El número de perforaciones y postes aumente a más de 6 por travesaño; también las dimensiones aumentarlas para ambos elementos. Se puede hacer combinaciones de materias primas como por ejemplo: para los travesaños que sea de madera y para los postes de plástico.

Se pueden generar más conceptos de tarimas a partir de la metodología de la innovación TRIZ.

En México no existe información suficiente acerca de las tarimas, y la que hay es muy general. Por ello es adecuado que las empresas industriales elaboren reportes acerca de sus tarimas:

que tipo usan, por que las prefieren unas sobre las demás, cuanto gastan en darles mantenimiento, cuanto en mano de obra utilizan, donde ocurren la mayoría de sus roturas, por que se dañan, en qué lugar de la tarima, el tiempo promedio para repararlas, cuanto es el porcentaje que representan con respecto al costo logístico, etc.

## REFERENCIAS

Abc pack (s. f.). La historia del palet. Recuperado el 18 de Agosto del 2014 de [www.abc-pack.com/enciclopedia/la-historia-del-palet](http://www.abc-pack.com/enciclopedia/la-historia-del-palet).

Acosta R. (2013). *Desarrollo de municipios más industrializados en el Estado de México*. Recuperado el 20 de Agosto de 2013, de <http://tlalnepantla.gob.mx/descargas>

Asociación Mexicana del Embase y el Embalaje (AMEE) (2013). Las tarimas en cifras. Recuperado el 10 de Enero 2013, <http://www.amee.org.mx>.

Balanko-Dickson, G. (2008). *Como preparar un plan de Negocios Exitoso*. México: McGraw Hill Interamericana.

Ballou, R. (2004). *Logística Administración de la Cadena de Suministro* (p. 14). México: Pearson Education.

Banco Interamericano para Desarrollo (BID) y Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) (2013). *Sistema Nacional de Plataformas Logísticas en México*. Recuperado el 17 Abril 2014, de <http://www.dineroenimagen.com/2013-11-07/28581>

Block, D. (2000). *Recycling continues ascent in pallet business*. BioCycle, 02765055, June, (Vol. 41). United States of America

Bowersox, D., Closs, D. & Helferich, O. (1986). *Logistical Management* (p. 16). United States of America: MacMillan Publishing Company.

Bush, R. (2007). *Recovery, Reuse, Recycling, by the United States Wood Packaging Industry*. 1993 to 2006. United States of America. Recuperado el 10 Junio 2014, de [http://www.srs.fs.usda.gov/pubs/VT\\_Publications/07t5.pdf?](http://www.srs.fs.usda.gov/pubs/VT_Publications/07t5.pdf?)

Y de <http://www.treesearch.fs.fed.us/pubs/29361>.

Castro, E. y Fernández de Lucio, I. (2009), *Conceptos básicos sobre Innovación*. documento CSI\_UPR, Noviembre. Recuperado el 4 de Marzo 2014, de [http://ibacs.uib.es/seminary\\_download.php?id=643](http://ibacs.uib.es/seminary_download.php?id=643)

Clarke, J., White, M. & Araman, P. (2005). *Comparative performance of new, repaired, and remanufactured 48-inch by 40-inch GMA-style wood pallets*. Forest Products Journal. United States of America.

Commonwealth Handling Equipment Pool (Chep) (2014). Empresa Internacional de Tarimas. Recuperado el 3 Enero 2014, de [http://www.chep.com/chep\\_in\\_your\\_lenguaje](http://www.chep.com/chep_in_your_lenguaje)

Enciclopedia y Biblioteca Virtual de las Ciencias Sociales y Económicas y Jurídicas (2014). *Mapa de la zona metropolitana del valle de México*. Recuperado el 10 de Enero 2014, de <http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/03/ovm.htm>

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (2008), *Nikola Tesla: El Hombre que ilumino al mundo*. Catalogo de la exposición, Universidad Politécnica de Madrid, Recuperado de 1 Junio 2014, de [http://www.teslasociety.ch/info/doc/Tesla2008\\_spanisch.pdf](http://www.teslasociety.ch/info/doc/Tesla2008_spanisch.pdf)

Especialista en embalaje de madera (Empisa) (2014). Historia y origen del pallet de madera. Recuperado el 18 de Agosto del 2014, de [www.empisa.com/noticias/historia-y-origen-del-palet-de-madera/](http://www.empisa.com/noticias/historia-y-origen-del-palet-de-madera/)

Esquivas, M. (2004). *Creatividad: definiciones, antecedentes y aportaciones*, Revista digital universitaria. 31 de enero (vol. 5, número 1). U.N.A.M. México. Recuperado el 4 de Marzo 2014, de [http://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art4/ene\\_art4.pdf](http://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art4/ene_art4.pdf).

Gobierno del Estado de México (2013). *Fideicomiso para el desarrollo de Parques y Zonas Industriales en el Estado de México*. Recuperado el 15 de Enero 2013, de <http://www.edomex.gob.mx/fidepar>.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2011). *México en cifras, Información Nacional por entidad Federativa y Municipios*. Recuperado el 15 Mayo 2013, de <http://www.inegi.gob.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2012a ). *Encuesta industrial mensual ampliada diciembre 2012*. Recuperado el 15 Mayo 2013, de [http://www.inegi.gob.mx/prod\\_serv/contenidos](http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos).

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2012b ). *Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera EMIM*. Recuperado el 15 de Mayo 2013, de [www.inegi.org.mx/prod\\_serv/.../bvinegi/.../encuestas/.../emin.../emin.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/.../bvinegi/.../encuestas/.../emin.../emin.pdf)

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2013a ). *Producto Interno Bruto*. Recuperado el 16 Mayo 2013, de <http://www.inegi.org.mx>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2013b ). Recuperado el 15 Mayo 2013, de [ww.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/.../comunica8.pdf](http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/.../comunica8.pdf)

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2014). *Producto Interno Bruto*. Recuperado el 15 de Mayo 2013, de <http://www.inegi.org.mx>



Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) (1993). Metodología de Jenkins. (pp. 14-16). División de Ingeniería y Arquitectura, Lecturas Selectas de Ingeniería de Sistemas, Fascículo B-13. México.

Johansen, O. (1982). *Teoría General de Sistemas*. México: Noriega Editores.

Mercado, E. (1991). *Calidad Integral Empresarial e Institucional, Capacitación Gerencial*. México: Noriega Editores.

Meredith, J. (1999). *Administración de Operaciones, un énfasis conceptual*. (p. 123). México: Limusa Wiley.

Natural Resources Canada-Canadian Forest Service (2009). *Market and Attribute Trends, Pallet Trends, Canada*.

Nefab (2013). Tipos de Tarimas. Recuperado el 3 Junio 2014, de <http://www.nefab.com.mx/Tarimas.aspx>

Neuronilla (2014). *Diferentes técnicas sobre creatividad*. Recuperado el 10 de Marzo 2014, de <http://www.neuronilla.com/desarrolla-tu-creatividad/tecnicas-de-creatividad>

Optner, S. (1978). *Análisis de Sistemas*, (p. 111). México: Fondo de Cultura Económica.

RTE de México (s. f.). Propiedades de resistencia de las maderas más comerciales. Recuperado el 14 Junio 2014.

<http://losmontacargas.mx/2013/03/12/tarima-estandar-para-montacargas/>

Secretaria de Economía (SE) (2013). Sistema de información empresarial mexicano. Recuperado el 10 de Enero 2013, de <http://www.siem.gob.mx/siem/portal/consultas>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2013). Consumo Nacional de productos forestales en México. Recuperado el 13 de Enero 2013, de <http://www.semarnat.gob.mx>.

Sistema de información empresarial mexicano (SIEM) (2013). Recuperado el 9 de Enero 2013, de <http://www.siem.gob.mx/siem/portal/consultas>.

Soto, C. (2008). *Modelo para optimizar la recolección de tarimas en una empresa arrendadora, caso de estudio*, Tesis de Maestría en Ciencias. UPIICSA, México.

T21mx (2013). *Transporte representa 49% del costo logístico*. Recuperado el 5 Junio 2014, de <http://t21.com.mx/logistica/2013/01/23/transporte-representa-49-costo-logistico>

Van Gigch, J. (1990), *Teoría General de Sistemas*, México: Editorial Trillas.

Vanderbilt, T (2012). The Pallet: the single most important object in the global Economy. Slate Magazine. Recuperado el 18 de Agosto 2014, de [www.slate.com/articles/business/transport/2012/08/pallets\\_the\\_single\\_most\\_important\\_object\\_in\\_the\\_global\\_economy/](http://www.slate.com/articles/business/transport/2012/08/pallets_the_single_most_important_object_in_the_global_economy/)

World Intellectual Property Organization (WIPO) (2014). *Informe de la OMPI sobre patentes, estadísticas sobre las actividades en materia de patentes a escala mundial*. Recuperado el 14 Marzo 2014, de <http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/patents>.



**TÍTULO DE REGISTRO  
DE MODELO DE UTILIDAD NO. 2820**

**Titular(es):** JOSÉ LUIS RODARTE CONDE  
**Domicilio:** Privada de Morelos # 55, Col. Unidad Morelos, 53000, Naucalpan, Estado de México, MEXICO  
**Denominación:** TARIMAS REARMABLES.  
**Clasificación:** Int.CI.8: B65D19/12  
**Inventor(es):** JOSÉ LUIS RODARTE CONDE

<b>M</b>	<b>SOLICITUD</b>		
	<b>Número:</b> MX/u/2011/000343	<b>Fecha de presentación:</b> 8 de agosto de 2011	<b>Hora:</b> 12:24
<b>M</b>	<b>PRIORIDAD</b>		
	<b>País:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Número:</b>
<b>Vigencia:</b> Diez años			
<b>Fecha de Vencimiento:</b> 8 de agosto de 2021			

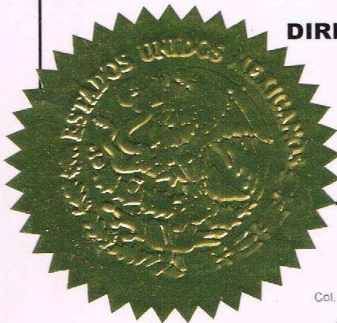
El registro de referencia se otorga con fundamento en los artículos 1º, 2º fracción V, 6º fracción III, y 59 de la Ley de la Propiedad Industrial. De conformidad con el artículo 29 de la Ley de la Propiedad Industrial, el presente registro tiene una vigencia de diez años improrrogables, contada a partir de la fecha de presentación de la solicitud y estará sujeta al pago de la tarifa para mantener vigentes los derechos.

Quien suscribe el presente título lo hace con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6º fracciones III y 7º bis 2 de la Ley de la Propiedad Industrial (Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) 27/06/1991, reformada el 02/08/1994, 25/10/1996, 26/12/1997, 17/05/1999, 26/01/2004, 16/06/2005, 25/01/2006, 06/05/2009, 06/01/2010, 18/06/2010, 28/06/2010, 27/01/2010 y 09/04/2012); artículos 1º, 3º fracción V inciso a), 4º y 12º fracciones I y III del Reglamento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (D.O.F. 14/12/1999, reformado el 01/07/2002, 15/07/2004, 28/07/2004 y 7/09/2007); artículos 1º, 3º, 4º, 5º fracción V inciso a), 16 fracciones I y III y 30 del Estatuto Orgánico del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (D.O.F. 27/12/1999, reformado el 10/10/2002, 29/07/2004, 04/08/2004 y 13/09/2007); 1º, 3º y 5º Inciso a) del Acuerdo que delega facultades en los Directores Generales Adjuntos, Coordinador, Directores Divisionales, Titulares de las Oficinas Regionales, Subdirectores Divisionales, Coordinadores Departamentales y otros subalternos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. (D.O.F. 15/12/1999, reformado el 04/02/2000, 29/07/2004, 04/08/2004 y 13/09/2007).

**Fecha de expedición:** 15 de febrero de 2013

**DIRECTORA DIVISIONAL DE PATENTES**

**NAHANNY CANAL REYES**



Arenal No. 550, Piso 1,  
Col. Pueblo Santa María Tepepan,  
Delegación Xochimilco,  
C.P. 16020, México, D. F.  
Tel. (55) 53 34 07 00 [www.impi.gob.mx](http://www.impi.gob.mx)



MX/2013/37041