

**EVALUACIÓN DE VIABILIDAD DE LA APERTURA DE UN CENTRO DE  
DISTRIBUCIÓN EN GUATEMALA PARA LA EMPRESA DURATEX S.A**

**HENRY DANIEL QUIROZ GALEANO**

**hquiroz@eafit.edu.co**

**ESTEBAN QUICENO PALACIO**

**equiceno@eafit.edu.co**

**UNIVERSIDAD EAFIT**

**ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN**

**MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**MEDELLÍN**

**2018**

## Contenido

	<b>Pág.</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>8</b>
<b>1.1</b> Título del trabajo .....	<b>8</b>
<b>1.2</b> Objetivos generales y específicos .....	<b>8</b>
<b>1.2.1</b> Objetivo general .....	<b>8</b>
<b>1.2.2</b> Objetivos específicos .....	<b>8</b>
<b>1.3</b> Justificación del trabajo .....	<b>9</b>
<b>2. SITUACIÓN EN ESTUDIO</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1</b> Sector forestal .....	<b>10</b>
<b>2.2</b> Plantaciones forestales en Latinoamérica y el Caribe .....	<b>11</b>
<b>2.3</b> Sector tableros .....	<b>12</b>
<b>2.4</b> Consumo de tableros en Centro América .....	<b>13</b>
<b>2.5</b> Escenario de exportaciones desde Colombia y Brasil .....	<b>16</b>
<b>2.5.1</b> Colombia .....	<b>16</b>
<b>2.5.2</b> Brasil .....	<b>17</b>
<b>2.6</b> Duratex .....	<b>18</b>
<b>2.6.1</b> Plan estratégico .....	<b>18</b>
<b>2.7</b> Guatemala- Generalidades del mercado de tableros .....	<b>20</b>
<b>3. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	<b>22</b>
<b>4. METODOLOGÍA</b> .....	<b>27</b>
<b>4.1</b> Evaluación financiera .....	<b>28</b>
<b>4.2</b> Evaluación técnica .....	<b>28</b>
<b>4.3</b> Evaluación socioeconómica .....	<b>28</b>
<b>4.4</b> Evaluación ambiental .....	<b>28</b>
<b>4.5</b> Evaluación legal .....	<b>29</b>
<b>4.6</b> Evaluación de mercado .....	<b>29</b>
<b>4.7</b> Evaluación de riesgos .....	<b>29</b>
<b>5. DESARROLLO</b> .....	<b>30</b>
<b>5.1</b> Presentación y análisis de resultados .....	<b>30</b>
<b>5.1.1</b> Estudio del entorno y análisis sectorial .....	<b>30</b>
<b>5.1.1.1</b> Análisis del entorno económico .....	<b>30</b>

5.1.1.2	Análisis del entorno demográfico .....	36
5.1.2	Estudio de mercado .....	39
5.1.2.1	Análisis del consumidor .....	39
5.1.2.2	Análisis del producto .....	40
5.1.2.2.1	Tableros MDF .....	41
5.1.2.2.2	Tableros MDP .....	42
5.1.2.2.3	Tableros MDF y MDP laminados con melamina ....	43
5.1.2.2.4	Usos y aplicaciones de los productos .....	43
5.1.2.3	Análisis de oferta y demanda .....	43
5.1.2.4	Análisis de precios .....	45
5.1.2.5	Análisis de comercialización .....	46
5.1.2.5.1	Área de cobertura .....	46
5.1.2.5.2	Presentación del producto .....	46
5.1.3	Estudio técnico del proyecto .....	47
5.1.3.1	Localización del proyecto .....	47
5.1.3.2	Tamaño del proyecto .....	49
5.1.4	Ingeniería del proyecto .....	50
5.1.4.1	Proceso .....	50
5.1.4.2	Proveedores .....	53
5.1.4.3	Materias primas .....	53
5.1.4.4	Maquinaria y equipo .....	54
5.1.5	Estudio ambiental .....	55
5.1.6	Estudio organizacional .....	58
5.1.6.1	Organigrama .....	58
5.1.6.2	Descripción de cargos y funciones .....	59
5.1.7	Aspectos legales .....	60
5.1.8	Estudio financiero .....	66
5.1.8.1	Presupuesto inversión .....	67
5.1.8.1.1	Costo de creación de la sociedad .....	67
5.1.8.1.2	Inversión en papelería y equipo .....	67
5.1.8.1.3	Gastos pre operativos .....	68
5.1.8.2	Precio de venta .....	68

5.1.8.3	Costos logísticos .....	70
5.1.8.4	Gastos administrativos y de ventas .....	70
5.1.8.5	Modelación de variables .....	71
5.1.8.5.1	Variable: flete marítimo .....	71
5.1.8.5.2	Variable: cantidades vendidas .....	72
5.1.8.5.3	Variable: inflación en Guatemala .....	74
5.1.8.5.4	Variable: inflación en Brasil .....	74
5.1.8.6	Flujo de caja probabilístico .....	75
5.1.8.6.1	Análisis del VPN .....	76
5.1.8.6.2	Análisis de la TIR .....	77
5.1.8.6.3	Análisis del PRI .....	77
5.1.8.6.4	Análisis del RBC .....	78
5.1.8.7	Análisis de riesgos .....	79
5.1.8.7.1	Modelo cualitativo de riesgos .....	79
5.1.8.7.2	Modelo cuantitativo de riesgos .....	84
5.1.8.7.2.1	Matriz de probabilidades .....	84
5.1.8.7.2.2	Matriz de frecuencias .....	85
5.1.8.7.2.3	Matriz de severidad .....	86
5.1.8.7.2.4	Matriz de impacto multidireccional .....	87
5.1.8.7.2.5	VPN probabilístico de los riesgos .....	88
5.1.8.7.2.6	VPN probabilístico de los riesgos vs VPN probabilístico del proyecto (sin los riesgos) .....	89
5.1.8.7.2.7	VPN real .....	90
6.	CONCLUSIONES .....	91
7.	RECOMENDACIONES .....	92
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	94
9.	ANEXOS .....	100

## Lista de imágenes

<b>Imagen 1.</b> Área de bosque como proporción del área total de tierra, por país, 2010 .....	11
<b>Imagen 2.</b> Proyección del consumo de tableros en América Latina y el Caribe (2003-2020) .....	13
<b>Imagen 3.</b> Comportamiento del sector de tableros en Brasil 2007-2015 ...--...17	
<b>Imagen 4.</b> <i>Ranking Doing Business</i> 2017.....	30
<b>Imagen 5.</b> <i>Ranking Doing Business</i> 2017 – Guatemala .....	31
<b>Imagen 6.</b> Calificaciones de riesgo de Guatemala .....	31
<b>Imagen 7.</b> Licencias de construcción. Años 1995 - mayo 2017 .....	33
<b>Imagen 8.</b> Superficie autorizada en metros cuadrados. Años 1995 - mayo 2017.....	34
<b>Imagen 9.</b> Crédito total sector de la construcción en millones de quetzales. 1998 - junio 2017 .....	35
<b>Imagen 10.</b> Balanza comercial MDF, MDP en Guatemala .....	36
<b>Imagen 11.</b> Serie histórica: número de habitantes 2008-2012.....	37
<b>Imagen 12.</b> Porcentaje de analfabetismo en Guatemala .....	37
<b>Imagen 13.</b> Porcentaje de pobreza y pobreza extrema 2006 y 2011 .....	38
<b>Imagen 14.</b> Distribución del gasto en los hogares – Guatemala 2015 .....	39
<b>Imagen 15.</b> Proceso de fabricación del MDF .....	41
<b>Imagen 16.</b> Proceso de fabricación del MDP .....	42
<b>Imagen 17.</b> Histórico de carga (expresada en miles de toneladas métricas) .....	47
<b>Imagen 18.</b> Sistema portuario de Guatemala (2014) .....	48

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Áreas de plantaciones forestales en Latinoamérica .....	12
<b>Tabla 2.</b> Consumo de tableros en Centro América en el año 2016 .....	14
<b>Tabla 3.</b> Capacidad instalada de los principales fabricantes de tableros en Suramérica .....	15
<b>Tabla 4.</b> Variación de las exportaciones colombianas de tableros entre el año 2015 y el 2016 .....	16
<b>Tabla 5.</b> Volumen de importaciones de tableros de MDF y MDP a Guatemala .....	44
<b>Tabla 6.</b> Oferta total de tableros de MDF y MDP en Guatemala 2016 (m3) ....	44
<b>Tabla 7.</b> Precios al público – fabricantes locales (USD/M3) .....	45
<b>Tabla 8.</b> Precios al público - importadores (USD/M3) .....	45
<b>Tabla 9.</b> Precios principales competidores internacionales .....	46
<b>Tabla 10.</b> Número de referencias estimado para operación de un centro de distribución de Duratex en Guatemala .....	51
<b>Tabla 11.</b> Listado de proveedores de servicios integrales de logística en Guatemala .....	53
<b>Tabla 12.</b> Necesidad de maquinaria y equipo para la operación de CD de Duratex en Guatemala .....	55
<b>Tabla 13.</b> Costo de creación de una sociedad anónima (S.A) en Guatemala .....	67
<b>Tabla 14.</b> Costo de papelería y equipo .....	68
<b>Tabla 15.</b> Gastos pre operativos .....	68
<b>Tabla 16.</b> Descripción de costos y precios de los productos de Duratex en Guatemala para el período 1 .....	70
<b>Tabla 17.</b> Gastos de administración y ventas .....	71
<b>Tabla 18.</b> Cantidades año 1 por producto .....	73
<b>Tabla 19.</b> Crecimiento anual para los primeros años .....	73
<b>Tabla 20.</b> Crecimiento anual para los años 6 en adelante.....	73
<b>Tabla 21.</b> Flujo de caja de neto .....	76
<b>Tabla 22.</b> Matriz cualitativa de riesgos .....	80
<b>Tabla 23.</b> Matriz de probabilidades .....	85

<b>Tabla 24.</b> Matriz de frecuencia .....	85
<b>Tabla 25.</b> Matriz de severidad .....	87
<b>Tabla 26.</b> Matriz de impacto (si ocurre) multidireccional .....	87
<b>Tabla 27.</b> Descripción de variables de salida y formulas estadísticas .....	91

## **Lista de Gráficas**

<b>Gráfica 1.</b> Participación de mercado de importados de MDF y MDP en Guatemala 2016 .....	21
<b>Gráfica 2.</b> Macroproceso logístico y comercial para CD de Duratex en Guatemala .....	52
<b>Gráfica 3:</b> Organigrama Duratex Guatemala .....	59
<b>Gráfica 4.</b> Modelacion flete marítimo .....	72
<b>Gráfica 5.</b> Inflación en Guatemala .....	74
<b>Gráfica 6.</b> Modelación inflación Brasil .....	75
<b>Gráfica 7.</b> VPN probabilístico .....	76
<b>Gráfica 8.</b> TIR probabilística .....	77
<b>Gráfica 9.</b> PRI probabilístico .....	78
<b>Gráfica 10.</b> RBC Probabilístico .....	79
<b>Gráfica 11.</b> Probabilidad de que la construcción decrezca a 5% o más .....	81
<b>Gráfica 12.</b> Probabilidad de que el QGT llegue a 8 QGT/USD o más .....	82
<b>Gráfica 13.</b> Probabilidad de que la tasa de cambio sea igual o inferior a 2 reales por dólar .....	83
<b>Gráfica 14.</b> Eventos del proyecto .....	86
<b>Gráfica 15.</b> VPN probabilístico de los riesgos .....	88
<b>Gráfica 16.</b> VPN probabilístico de los riesgos vs VPN del flujo de caja probabilístico .....	89
<b>Gráfica 17.</b> VPN real .....	90

## **Lista de anexos**

<b>Anexo 1.</b> Flujo de caja probabilístico .....	100
<b>Anexo 2.</b> Matriz cualitativa de riesgo .....	101



## **1. Planteamiento del problema**

**1.1 Título del trabajo:** Evaluación de viabilidad de la apertura de un centro de distribución en Guatemala para la empresa Duratex S.A

### **1.2 Objetivos generales y específicos**

**1.2.1 Objetivo general:** realizar un estudio de viabilidad que permita evaluar la apertura de un centro de distribución para la empresa Duratex en Guatemala<sup>1</sup>.

#### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Realizar una evaluación socioeconómica de la población de Guatemala para determinar su poder adquisitivo y sus conductas de compra.
- Analizar los indicadores macroeconómicos de Guatemala.
- Realizar un estudio de mercado que permita determinar la oferta y demanda, las características de los productos y de los competidores y el nivel de precios del mercado para los productos de Duratex.
- Realizar una evaluación técnica del proyecto que permita determinar su localización óptima y sus rutas de flujo de mercancía así como las capacidades de almacenaje, recibo y despacho requeridas para el desarrollo adecuado del proyecto.
- Evaluar la necesidad de licencias ambientales para el almacenaje y la comercialización de los productos de Duratex Guatemala.
- Identificar la reglamentación legal para la apertura y la operación del proyecto.
- Realizar un análisis financiero para determinar los indicadores principales e importantes para Duratex.
- Evaluar los riesgos del proyecto: identificación, determinación de impacto y métodos de mitigación o transferencia.

---

<sup>1</sup> Se utilizará la metodología de la ONUDI-Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

### **1.3 Justificación del trabajo:**

Actualmente la compañía Duratex S.A ha definido, dentro de su plan estratégico, un crecimiento anual de dos dígitos en las exportaciones entre el 2016 y el 2025 (Duratex, 2017), en el cual la región centroamericana juega un papel importante en tanto representa un consumo de tableros superior a 215 mil m<sup>3</sup> anuales (Sicex, 2017). Guatemala cuenta con un consumo aproximado superior a 84 mil m<sup>3</sup> anuales según Sicex (2017) y tiene como característica la presencia de dos fabricantes locales con una red robusta de distribución local. En la actualidad, Duratex posee el 10% de participación en el mercado de tableros importados en Guatemala (Sicex, 2017) y distribuye principalmente a importadores mayoristas. Debido a esto, la empresa pierde un amplio segmento de clientes que prefieren abastecerse de los fabricantes locales principalmente por la rapidez en la entrega, para evitar los trámites de importación y por tener capacidad de reacción rápida frente a incrementos repentinos en la demanda.

Estas razones han limitado el crecimiento que se podría tener en Guatemala, por lo cual se plantea la posible creación de un centro de distribución en este país, desde el que se pretende atender con mayor efectividad y capacidad de respuesta todo tipo de clientes además de capturar nuevos clientes tanto en Guatemala como en los países vecinos.

## **2. Situación en estudio**

Para el desarrollo del estudio de viabilidad de la apertura de un centro de distribución de Duratex, en Guatemala, se hace necesario conocer las características del sector y aclarar el contexto en el que actúa la empresa, considerando sus operaciones en Brasil y Colombia a través de su filial Tablemac Duratex.

Inicialmente se aclara la información general del sector forestal en el mundo así como del estado de las plantaciones forestales en la región de Latinoamérica y el Caribe. Posteriormente se extrae información sobre el sector de la producción

---

<sup>2</sup> Metros cúbicos.

y consumo de tableros en la región. Luego se profundiza en Centroamérica con un enfoque en Guatemala, país en el cual se evaluará la factibilidad del establecimiento del centro de distribución dadas las características que se señalarán más adelante.

Finalmente se contextualiza sobre la empresa Duratex, sus cifras de exportaciones y proyectos similares realizados en los últimos años. Esto con el fin de comprender tanto el potencial que posee Guatemala para este negocio como la capacidad con la que cuenta Duratex para aprovecharlo.

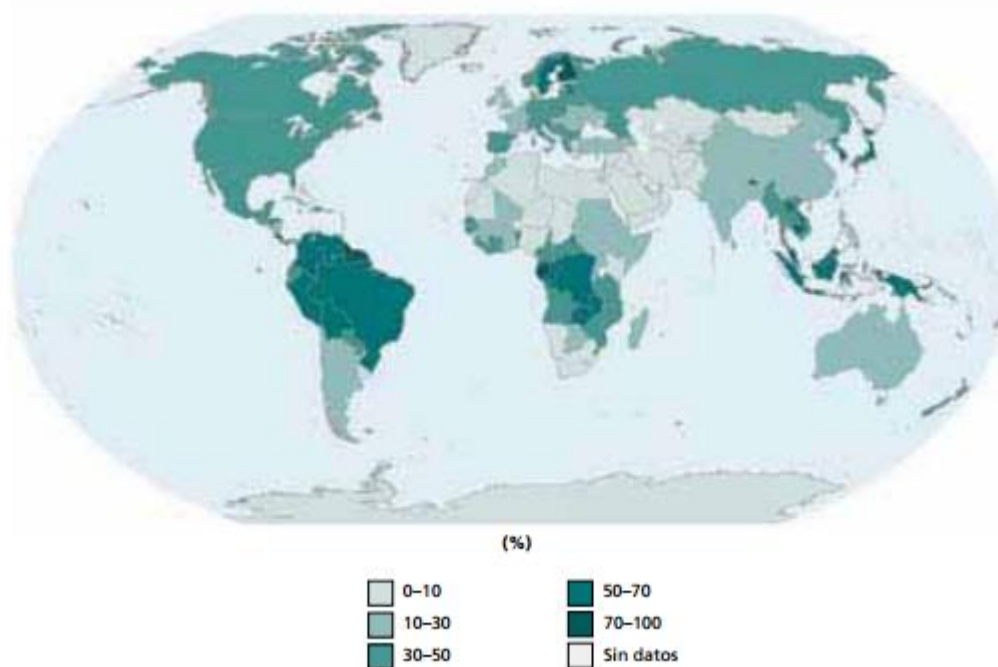
## **2.1 Sector Forestal**

Según el reporte de Evaluación de los Recursos Forestales (FAR) realizado por la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), cuya última versión fue realizada en el año 2010, los bosques abarcan el 31% de la superficie total de la tierra<sup>3</sup>, con más de 4.000 millones de hectáreas. En la figura 1 se ilustra cuáles son los países con mayor proporción de bosque sobre el área total de tierra:

---

<sup>3</sup> Entiéndase “tierra” como superficie terrestre y no como planeta Tierra

**Imagen 1.** Área de bosque como proporción del área total de tierra, por país, 2010.



Fuente: FAO (2010).

## 2.2 Plantaciones forestales en Latinoamérica y El Caribe

Dentro del sector forestal se encuentran las plantaciones forestales que se definen como:

El establecimiento de árboles que conforman una masa boscosa y que tienen un diseño, tamaño y especies definidas para cumplir objetivos específicos como plantación productiva, fuente energética, protección de zonas agrícolas, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, plantaciones silvopastoriles, entre otras. (Trujillo, 2006, s.p)

Según la FAO, en Latinoamérica y el Caribe existen un poco más de 18 millones de hectáreas de plantaciones forestales. Brasil, México y Chile poseen más del 70% de ellas y se ubican como los países líderes del sector. Las cantidades de

hectáreas con plantaciones forestales en Latinoamérica se dividen por país, tal como se indica en la Tabla 1:

**Tabla 1.** Áreas de plantaciones forestales en Latinoamérica

<b>Total de área de plantaciones forestales en Latino América y El Caribe, por país (FRA 2010)</b>	
País	Ha (miles)
Brasil	7,418
Mexico	3,203
Chile	2,384
Argentina	1,394
Perú	993
Uruguay	978
Colombia	405
Otros	1,379
<b>Total Latinoamérica y El Caribe</b>	<b>18,154</b>

Fuente: elaboración propia con base en la información de la FAO (2010).

Con la información anterior es posible comprender a grandes rasgos el panorama del sector forestal en Latinoamérica; sin embargo, es importante profundizar en unos de los subproductos generados a partir de la madera reforestada: los tableros.

### **2.3 Sector tableros**

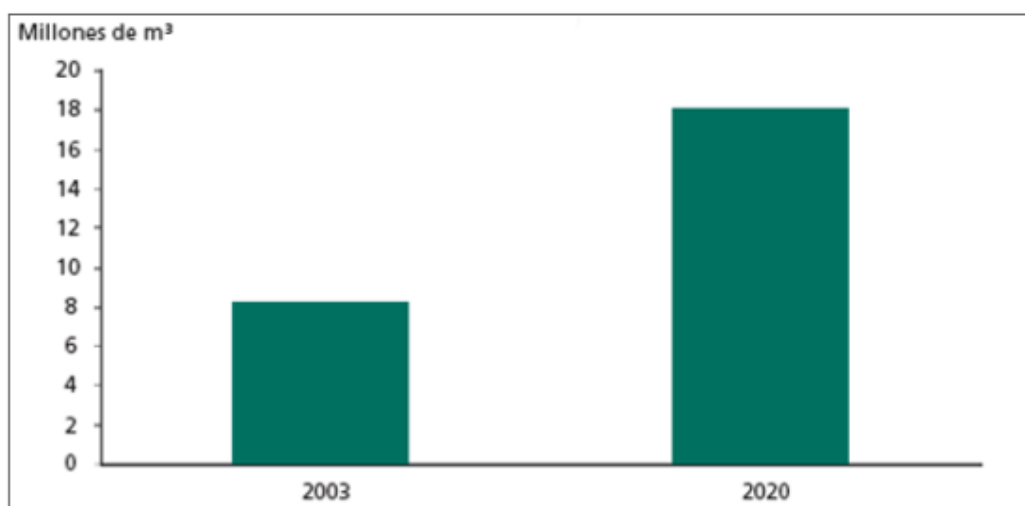
Algunos de los subproductos, elaborados a partir de las plantaciones forestales, son los tableros reconstituidos de madera (OSB, MDF y MDP/PB)<sup>4</sup>. Según la Organización Mundial para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2006), este sector tendrá un crecimiento constante conforme al crecimiento esperado de la economía de la región; además, se espera que los productos de mayor

---

<sup>4</sup> Los tableros de OSB, MDF y MDP/PB son tableros elaborados a partir de madera procesada y prensada. OSB: tablero de virutas orientadas. MDF: tablero de fibras de densidad media. MDP: tablero de partículas de densidad media.

crecimiento en los próximos años sean el MDF y el MDP. Esto se debe a que son los más utilizados en la industria de fabricación de muebles, de la cual se espera un incremento en el consumo que a su vez jalone el consumo de estos subproductos de madera. Lo anterior se refleja en la proyección de consumo de tableros de madera en América Latina y el Caribe 2003-2020, tal como se puede observar en la Imagen 2:

**Imagen 2.** Proyección del consumo de tableros en América Latina y el Caribe (2003-2020)



Fuente: FAO (2006)

Según la información contenida en la imagen anterior, queda en evidencia que el consumo de tableros cuenta con perspectivas muy positivas en la región; sin embargo, es necesario precisar un poco más los niveles de consumo en Centroamérica (a excepción de México<sup>5</sup>), pues el presente trabajo de investigación se enfocará en esta subregión.

---

<sup>5</sup> Para esta evaluación se considera a México como parte de Norte América, dada la especificidad de su mercado y su cercanía geoGráfica con Estados Unidos y Canadá.

## 2.4 Consumo de tableros en Centroamérica

Según la base de datos SICEX (2017), el consumo de MDF en Centroamérica se estima alrededor de 85 mil m<sup>3</sup> anuales y el de MDP alrededor 130 mil m<sup>3</sup> anuales, para un total aproximado de 215 mil m<sup>3</sup> por año. De esta cifra, un 73% corresponde a importaciones y un 27% a producción local elaborada por las únicas dos fábricas de MDP en Centroamérica (Tableros Alianza y Tableros de Aglomerado), que se encuentran ubicadas en Guatemala. En la Tabla 2 se diferencia el consumo total de tableros por país en el año 2016.

**Tabla 2.** Consumo de tableros en Centroamérica en el año 2016

País	MDF	MDP/PB	Total
Panamá	11.2	19.9	31.1
Honduras	15.9	5.3	21.2
Guatemala	24.8	59.8	84.6
Costa Rica	24.1	22.6	46.7
El Salvador	3	14	17
Nicaragua	6	9	15

Fuente: elaboración propia, con base en información de SICEX<sup>6</sup> (2017),  
Tablemac (2017).

Como se ilustra en la Tabla 3, en América Latina y el Caribe la producción de tableros está concentrada en Brasil, Argentina, Chile, Ecuador, Colombia, Guatemala y México. Desde estos países se abastecen los demás territorios del continente, los cuales también se proveen de diferentes regiones como Asia y Europa.

---

<sup>6</sup> SICEX es una base de datos de registros de importación y exportación a nivel mundial.

En Suramérica, las compañías brasileñas disponen de las mayores capacidades instaladas de producción, seguidas por las chilenas. Argentina, Ecuador, Colombia y Venezuela también tienen desarrollado este tipo de industria, aunque en menor escala.

**Tabla 3.** Capacidad instalada de los principales fabricantes de tableros en Suramérica.

<b>País</b>	<b>Fabricante</b>	<b>miles de m3 / año</b>
<b>Brasil</b>	Duratex	5.3
	Berneck	2
	Eucatex	0.95
	Fibraplac	1.4
	Guararapes	0.6
	Arauco	2.3
	Masisa	0.93
<b>Chile</b>	Arauco	0.8
	Masisa	0.9
<b>Ecuador</b>	Cotopaxi	0.118
	Novopan	0.27
<b>Venezuela</b>	Masisa	0.43
<b>Argentina</b>	Masisa	0.44
	Arauco	0.26
<b>Colombia</b>	Duratex (Tablemac)	0.242
	Pizano	0.176
	Primadera	0.18

Fuente: elaboración propia con datos de Tablemac (2017), Comfix<sup>7</sup> S.A (2010), Eucatex S.A (2010), Arauco S.A (s.f), Masisa S.A (2015), García (s.f), Comfix S.A (2012), Comfix (2013), Duratex (2014).

<sup>7</sup> Comfix es la empresa propietaria del portal de noticias del sector de la industria del mueble y la madera Notifix.



Según la Tabla 3, Brasil posee actualmente el 78% de la capacidad instalada de producción de tableros de MDF y MDP/PB en la región, lo cual lo convierte en uno de los principales proveedores del mundo. A su vez, Duratex se ubica como una de las empresas líderes, con una capacidad instalada de 5.3 millones de metros cúbicos por año. A esta cifra se le suman los 0.24 millones que actualmente produce su filial Tablemac Duratex en Colombia.

## 2.5 Escenario de exportaciones desde Colombia y Brasil

### 2.5.1 Colombia

Si bien Colombia cuenta con tres fábricas de tableros, únicamente Tablemac Duratex tiene línea de producción de MDF, pues las otras dos se dedican únicamente a la producción de MDP o tablero aglomerado.

Las exportaciones colombianas de tableros (MDF y MDP/PB) han presentado un decrecimiento importante (37%) entre el 2015 y el 2016, como se observa en la Tabla 4. Este fenómeno se debe a un leve crecimiento de las exportaciones de Pizano, pero a una fuerte caída en las exportaciones de Tablemac Duratex. Lo anterior podría atribuirse a que Tablemac Duratex hace parte del grupo Brasileiro Duratex, el cual, siendo un gigante de la producción de tableros, cuenta con una mejor estructura y capacidad para atender la demanda de los países de la región.

**Tabla 4.** Variación de las exportaciones colombianas de tableros entre el año 2015 y 2016

FABRICANTE	2015	2016	Var %
PIZANO S A	13.30	13.60	2%
TABLEMAC DURATEX	31.70	19.40	-39%
<b>Total general</b>	<b>45.00</b>	<b>33.00</b>	<b>-37%</b>

Fuente: elaboración propia con base en datos Sicex y reportes internos de Tablemac<sup>8</sup>.

### 2.5.2 Brasil

Según la IBÁ<sup>9</sup> (2016), entidad encargada de la elaboración y presentación de cifras de la cadena forestal en Brasil, este país es el octavo mayor productor de tableros del mundo. Del total de su producción, el 91% de la es para el mercado doméstico, mientras que solo el 9% se destina para el mercado de exportación; aun así, las exportaciones brasileras han presentado un crecimiento importante en los últimos años, como lo refleja la imagen 3, tomada de IBÁ (2015):

**Imagen 3.** Comportamiento del sector de tableros en Brasil 2007-2015

Ano	Produção	Importação	Exportação
2007	4.963	243	292
2008	5.202	266	210
2009	5.283	160	179
2010	6.434	183	127
2011	6.472	192	164
2012	7.304	112	252
2013	7.893	112	349
2014	7.977	81	421
2015	7.465	13	641

Fuente: IBÁ (2015).

<sup>8</sup> Datos obtenidos de los reportes de facturación de Tablemac S.A y Tablemac MDF S.A.S

<sup>9</sup> IBÁ: Industria Brasileira de Árvores (Industria brasileras de Árboles)

A partir de la imagen 3 es posible afirmar que Brasil ha presentado un crecimiento histórico en cuanto a las exportaciones de tableros en los últimos años, pues ha crecido más del 50% entre el 2014 y el 2015. Tal vez este fenómeno se pueda explicar, en parte, por la caída de la economía y por el consumo local, lo cual ha redireccionado el foco de ventas de las empresas brasileras.

## **2.6 Duratex**

Como lo indica en su portal web corporativo, Duratex es la mayor empresa fabricante de tableros de madera y lojería sanitaria de suramérica. Cuenta con 15 unidades productivas en Brasil, 3 en Colombia, y genera más de 11 mil empleos (Duratex, 2017).

Ahora en la división Madera, nuestros productos se destacan por la belleza, calidad, funcionalidad y respeto al medio ambiente. El origen de nuestra materia prima tiene certificación FSC<sup>10</sup> de manejo forestal y nuestras unidades fabriles poseen certificado de custodia FSC, lo que garantiza que nuestros productos son provenientes de plantaciones manejadas de forma ambientalmente adecuada, socialmente benéfica y económicamente viable, y también de otras fuentes controladas (Duratex, 2017, s.p).<sup>11</sup>

### **2.6.1 Plan estratégico**

Según lo informado en el Reporte Anual 2016 de Duratex, la misión de la empresa consiste en “atender con excelencia las demandas de los clientes, a través del desarrollo y oferta de productos y servicios que contribuyan a la mejoría de la calidad de vida de las personas, generando riqueza de forma sustentable”<sup>12</sup>

Adicionalmente, en dicho reporte se describe la visión de Duratex: “ser una empresa de referencia, reconocida como la mejor opción por clientes,

---

<sup>10</sup> FSC (*forest stewardship council*). Certificación en manejo forestal responsable.

<sup>11</sup>Traducción no oficial. Consultado el 06 de abril de 2017 en <http://www.duratex.com.br/pt/quem-somos/a-duratex>

<sup>12</sup> Duratex. Traducción no oficial. Recuperado de <http://www.duratex.com.br/Relatorio-Anual-2016/>

colaboradores, comunidad, proveedores e inversionistas, por la calidad de nuestros productos, servicios y relaciones.”

Duratex, según su plan estratégico, tiene dentro de sus objetivos un fuerte crecimiento de las exportaciones. Para esto, ha realizado adaptaciones tanto en sus plantas como en su personal con el fin de responder a la demanda y a las exigencias de los mercados extranjeros (Duratex, 2017).

Como se menciona en el Informe Anual 2015, uno de los tres puntos principales dentro del plan estratégico de la compañía al 2020 hace referencia al crecimiento de las exportaciones. Esto alinea el presente proyecto con la estrategia general de la compañía:

Duratex 2020 es el plan estratégico de la compañía que establece metas para el crecimiento de los negocios en cinco años, y está estructurado en tres ejes: Aumento de las ventas al mercado externo, crecimiento orgánico por medio de la ampliación de la capacidad productiva, y la adquisición de nuevos negocios por medio de oportunidades en sectores correlacionados, como duchas eléctricas y otros. Elaborado en el 2014, Duratex 2020 es revisado anualmente por los líderes y ajustado de acuerdo a las oportunidades existentes en el mercado y el escenario del sector en el cual Duratex actúa (Duratex, 2016, sp).<sup>13</sup>

Esta estrategia ya comenzó a desarrollarse con buenos resultados en el año 2016:

En lo que va de año las ventas internacionales son el resultado más destacado, con una expansión del 27% de Tablemac en comparación con el mismo período de 2015 y del 37% en las exportaciones, lo que ha contribuido a una mayor dilución de costos y gastos fijos (Comfix, 2016, s.p).

---

<sup>13</sup> Duratex, traducción no oficial, recuperado de:  
[http://www.duratex.com.br/ri/pt/download/Duratex\\_Sumario\\_Executivo\\_15.pdf](http://www.duratex.com.br/ri/pt/download/Duratex_Sumario_Executivo_15.pdf)

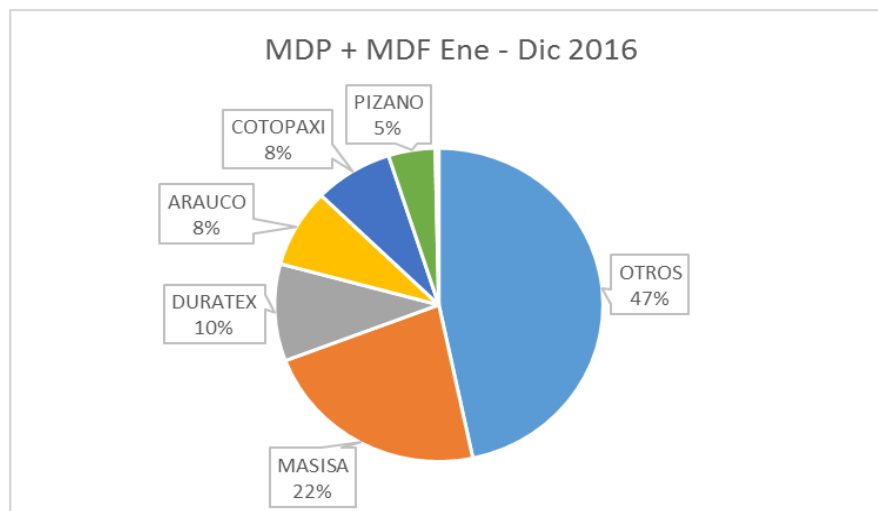
A pesar de que la estrategia ha contado con buenos resultados, es necesario plantear otros proyectos de expansión que contribuyan al cumplimiento del plan estratégico planteado por la compañía. Dentro de estos proyectos se encuentra el establecimiento de centros de distribución que permitan un rápido incremento de los volúmenes y un fortalecimiento de la presencia internacional de Duratex.

El proyecto de la apertura de un centro de distribución en Guatemala, por su parte, se encuentra alineado con la estrategia actual de Duratex, pues apunta directamente al objetivo de crecer las ventas al mercado externo.

## **2.7 Guatemala – Generalidades del mercado de tableros**

Al tener claridad sobre el panorama del sector de los tableros y sobre los niveles de consumo en Centroamérica, es posible observar que Guatemala constituye el país Centroamericano con mayor consumo de tableros. Sin embargo, en el 2016 Duratex solo consiguió participar con un 15% de las importaciones de MDP/PB y con un 8% de las importaciones de MDF; es decir, con una participación general del 10% del mercado total de importados. Esto sin considerar la producción local de las empresas Aglomerados Alianza y Tableros de Aglomerado, que poseen una red de distribución completa tanto en Guatemala como en el resto de Centroamérica. La Gráfica 1 ilustra la participación de los principales proveedores del país:

**Gráfica 1.** Participación de mercado de importados de MDF y MDP en Guatemala 2016



Fuente: elaboración propia con base en datos de SICEX (2016)

A partir de la Gráfica 1 puede afirmarse que Duratex cuenta con un gran potencial de crecimiento en Guatemala en tanto posee la capacidad productiva y logística requerida para atender la demanda de este país. Por esto, resulta oportuno llevar a cabo un estudio de factibilidad que permita tomar una decisión sobre la apertura de un centro de distribución en Guatemala que sea abastecido con productos provenientes de las plantas de Duratex en Brasil y Colombia. Con esto se busca mantener inventarios que permitan atender el mercado guatemalteco de forma más directa y rápida, así como generar oportunidades para atender mercados vecinos como El Salvador, Honduras y Nicaragua. Lo anterior le proporcionaría una ventaja a Duratex para competir con los fabricantes locales y con los demás productos importados, lo cual incrementaría los volúmenes exportados desde las plantas. Además, este proyecto se alinearía con la planeación estratégica de la compañía.

Así las cosas, este trabajo de grado se enfoca en analizar la factibilidad de la apertura de un centro de distribución de la empresa Duratex en Guatemala, para lo cual tiene en cuenta los factores técnicos, logísticos, financieros y de mercado que podrían afectar la viabilidad del proyecto.

### 3. Marco conceptual

Debido a que la presente investigación consiste en una evaluación de la viabilidad de un proyecto, se considera necesario aclarar en principio la definición de “proyecto” que se empleará en este escrito. Así, se plantean dos definiciones para este concepto:

- “Un proyecto (del latín *proiectus*) es una planificación que consiste en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas” (Paroi, 2001, p. 13).
- “Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (PMI<sup>14</sup>, 2016, p. 3).

Con base en las definiciones anteriores, se puede entender un proyecto como una unión de tareas y esfuerzos los cuales deben derivar en un resultado que -de manera ideal- debería ser exitoso.

Para una mejor comprensión de los conceptos utilizados en esta investigación, se plantea la siguiente definición para “viabilidad”:

Es un conjunto de actividades que se llevaran a cabo para determinar las condiciones y los recursos o disponibilidades que deben confluír para realizar el proyecto y solucionar el o los problemas que se busca atender. La definición destaca el hecho de que, para realizar un proyecto con éxito (solucionar el o los problemas), se requiere que confluyan en el proyecto y en su entorno, una serie de condiciones materiales y humanas, por tanto, analizar lo que se requiere (rendimiento) y lo que existe (disponibilidades) para ejecutar el proyecto de forma idónea, constituye el eje central del estudio de viabilidad (Zuñiga, Montoya, Cambronero, 2007, p. 118).

A partir de la definición anterior, un estudio de viabilidad debe analizar los siguientes elementos:

- La capacidad de organización y gestión de los actores involucrados.

---

<sup>14</sup> *Project Management Institute.*

- Las características económicas y ambientales del contexto del proyecto.
- Las características culturales y sociales del contexto del proyecto.
- Los requerimientos de instalaciones, equipos e insumos adecuados.
- La disponibilidad y la capacidad técnica y profesional del recurso humano.
- Las posibilidades de financiamiento y la modalidad de recuperación de la inversión.
- La concordancia con políticas y estrategias ambientales (Zuñiga et al, 2007, p. 119).

-

Como ya se mencionó, en esta evaluación de viabilidad se incluirán ciertos aspectos que se estudiarán a partir de la noción de factibilidad. El análisis de dicha factibilidad se llevará a cabo bajo la metodología propuesta por la ONUDI<sup>15</sup>. Esta organización, en su página web (2017), se describe a sí misma como una agencia especializada de las Naciones Unidas que promueve el desarrollo industrial para la reducción de la pobreza por medio de la globalización y del desarrollo sustentable<sup>16</sup>.

Para continuar con la aclaración conceptual, se considera pertinente definir “evaluación de factibilidad” en tanto la evaluación que se pretende realizar es de este tipo. Según la ONUDI (1986), una evaluación de factibilidad es el documento final de la formulación de una propuesta de proyecto y es sobre esta base que se decide aplicarlo y financiarlo; asimismo, se plantea que un análisis de factibilidad debe contener los datos técnicos y económicos esenciales para la evaluación económica y social de un proyecto. Estos datos deben ser claros, completos y de fácil acceso. De no ser así, el evaluador podría llevar a cabo un análisis errado del proyecto. También se agrega que el propósito principal de este tipo de análisis debe ser la presentación de datos y hechos económicos en un panorama verdadero y completo del caso en análisis.

---

<sup>15</sup> Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.

<sup>16</sup> ONUDI. Traducción no oficial. Recuperado de <http://www.unido.org/who-we-are/unido-in-brief.html>



Para proporcionar una idea más sencilla y clara que la anterior, se propone la definición de la palabra “factible” que aporta el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española: “Del latín *factibilis*. Adjetivo. Que se puede hacer” (RAE, 2017).

Basado en las definiciones anteriores, Holman (2006) plantea que un estudio de factibilidad debe tener, como mínimo, cuatro evaluaciones básicas:

- Técnica
- Ambiental
- Financiera
- Socio-económica

El estudio de factibilidad, a su vez, incluye diferentes tipos de estudios, tales como el técnico, el ambiental, el financiero y el socio-económico, que se explicarán a continuación. El estudio técnico conforma la segunda etapa de los proyectos. En él se contemplan los aspectos técnicos necesarios para el uso eficiente de los recursos que se tienen, lo cual es propio de la producción de un bien o servicio deseado. En este tipo de estudio se debe analizar y determinar el tamaño óptimo del lugar de producción, su localización, sus instalaciones y su organización para lograr el fin deseado (Gómez, 2009).

Para el estudio ambiental se empleará el concepto planteado por la ANLA<sup>17</sup>:

Es el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental, y se exigirá en todos los casos en que se requiera licencia ambiental de acuerdo con la ley y este reglamento. Este estudio deberá corresponder, en su contenido y profundidad, a las características y entorno del proyecto, obra o actividad (ANLA, 2017, s.p.).

---

<sup>17</sup> ANLA. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales

Por otra parte, como lo propone Infante (1988), el “estudio financiero” es la fase del análisis en la que se cuantifican los ingresos y los egresos y se contrastan con las sumas de dinero que el inversionista entrega, recibe o deja de percibir.

El análisis social-económico es pertinente aportar la idea según la cual esta es una evaluación que va más allá de lo económico, en cuanto a lo privado se refiere. se centra en las consecuencias económicas que son analizadas en función de cómo se da la distribución de recursos y la generación de riqueza de la sociedad (Ortegón, Pacheco, Roura, 2005. p. 104).

A partir de lo anterior puede afirmarse que el enfoque social es un enfoque agregado:

El impacto neto (positivo o negativo) del proyecto para la sociedad se entiende como la suma de los impactos (positivos y negativos) que reciben cada uno de los involucrados. Si esa suma neta da positiva, el proyecto es socialmente conveniente, independientemente del hecho de que algún grupo involucrado pierda con el proyecto (Ortegón et al, 2005. p. 104).

Para la evaluación de la viabilidad del proyecto también se realizará un estudio de mercado, por lo cual se plantean tres definiciones para entender más a fondo este tipo de estudio:

- "Consiste en reunir, planificar, analizar y comunicar de manera sistemática los datos relevantes para la situación de mercado específica que afronta una organización" (Kotler, Bloom, Hayes, 2004, p. 98).
- "Describen el tamaño, el poder de compra de los consumidores, la disponibilidad de los distribuidores y perfiles del consumidor" (Malhotra. K, 1997, p. 90).
- "La recopilación, el análisis y la presentación de información para ayudar a tomar decisiones y a controlar las acciones de marketing" (Geoffrey. R, 2003, p. 120).

Para los efectos de esta investigación, el estudio de mercadeo consistirá en la recolección de datos para la toma de decisiones en este ámbito con el fin de determinar la viabilidad del centro de distribución mencionado con anterioridad.

Conforme se señaló previamente, el presente escrito evalúa la viabilidad de la apertura de un centro de distribución. Este propósito, a su vez, implica la actividad de comercializar. Así las cosas, es necesario aclarar el concepto de “comercializar”, el cual se empleará en dicha evaluación. Para Vázquez y Trespalacios (1994), el objetivo en el proceso de comercializar es intentar, de la mejor manera posible, conocer las necesidades del consumidor final. Esto tendría que ir acompañado de la identificación de las carencias inherentes a las personas del mercado que se pretende evaluar. Bajo este panorama se debe analizar la manera en la cual los individuos buscan satisfacer este tipo de carencias, necesidades y deseos.

Al comprender lo anterior se trabaja para convertir estas necesidades, carencias y deseos en demanda del producto que será comercializado. Esto se realiza de acuerdo con la especificidad del mercado, incluyendo su poder adquisitivo. Al concepto anterior puede agregarse la definición planteada por Kotler (1995). Dicho autor plantea que la noción de comercialización incluye cuatro preguntas básicas: “¿cuándo?”, “¿dónde?”, “¿a quién?” y “¿cómo?”. Cuando se resuelven estas preguntas se obtiene un buen proceso de comercialización y, como él mismo lo afirma, un proceso óptimo de intercambio de productos, bienes y servicios.

Para continuar con la aclaración de los términos, se aportará la definición del concepto de “distribución”. Antes de esto, es importante tener en cuenta que esta noción implica diversas técnicas, métodos propios y específicos según sean las condiciones de los mercados, las empresas y las sociedades. Ahora bien, “distribución” se define de la siguiente manera: “es el acto de hacer que los productos estén disponibles para los clientes en las cantidades necesarias” (Ferrel, Hirt, Adriaenséns, Flores y Ramos. 2004. p.371). Por otro lado, también se plantea que “la distribución comprende las estrategias y los procesos para mover los productos desde el punto de fabricación hasta el punto de venta”

(Fleitman. 2000. p. 82). Es importante tener en cuenta las dos definiciones anteriores, pues ambas se complementan a la hora de comprender adecuadamente el concepto.

Como se mencionó, Duratex tiene como plan estratégico conducir a la empresa a un ámbito cada vez más internacional; es decir, expandir sus mercados a través de un proceso de internacionalización. Por esta razón, es necesario tener en cuenta la acepción de dicho concepto en el campo empresarial. Se entiende entonces que internacionalización “se refiere a los flujos comerciales, es decir, exportaciones e importaciones de bienes y servicios” (Canals. 1994. p.5). Esta definición es la que mejor se ajusta a lo planteado en los propósitos estratégicos de Duratex.

Por medio de la definición de los conceptos anteriores se espera dar claridad a las ideas que se van a trabajar en esta investigación; es decir, lograr la mayor comprensión posible del proceso evaluativo que se llevará a cabo en este trabajo.

#### **4. Metodología**

Para el desarrollo de la presente investigación se evaluará la viabilidad desde el punto de vista ambiental, financiero, técnico, socio-económico, de mercado, legal y de riesgos. Con lo anterior se pretende cubrir de forma integral el estudio de viabilidad del proyecto de apertura de un centro de distribución en Guatemala para la empresa Duratex S.A.

Para este estudio se considerarán tanto datos primarios como secundarios. Estos datos se obtendrán a través de bases de datos de registros de importación y exportación, de cifras oficiales del gobierno de Guatemala, de reportes internos de la empresa Duratex y de otras fuentes de consulta externa que estén disponibles y que contengan información pertinente para el estudio de viabilidad. También se obtendrá información primaria a través de cotizaciones para los diferentes servicios requeridos con el fin de establecer un flujo financiero realista y confiable. Esta información permitirá determinar el nivel de precios al público

de los productos considerados en el proyecto. Otras cifras serán estimadas con base en la experiencia de la empresa en este tipo de proyectos.

Conforme a lo anterior se evaluará lo siguiente:

**4.1 Evaluación financiera:** se elaborará un flujo financiero a cinco años con base en los egresos de dinero presupuestados según la información obtenida por medio de las cotizaciones realizadas con diferentes proveedores potenciales (agentes de aduana, operadores logísticos, abogados, agencias de mercadeo etc.). Los ingresos se proyectarán con base en los niveles de precio estimados por Duratex y la proyección de ventas se proyectará según el estudio de mercado y la capacidad del centro de distribución.

**4.2 Evaluación técnica:** se estudiará la capacidad ideal del centro de distribución en términos de área, ubicación, cantidad de vehículos para distribución, capacidad de recibo de contenedores, cantidad de personas necesarias para la operación, capacidad de almacenaje, entre otros aspectos que garanticen el funcionamiento adecuado de dicho centro.

**4.3 Evaluación socioeconómica:** se analizarán las condiciones sociales y económicas en Guatemala para determinar el impacto social que tendría el proyecto, las acciones que deben tomarse para mitigar cualquier impacto que sea negativo y potencializar los impactos positivos. De esta forma se pretende garantizar la aceptación de la sociedad frente al desarrollo del proyecto. Adicionalmente, se establecerán factores para tener en cuenta, como la seguridad, para lo cual se consultarán cifras oficiales que ayuden a determinar la viabilidad del proyecto en términos sociales.

**4.4 Evaluación ambiental:** inicialmente se definirá si es necesario o no obtener una licencia ambiental para el desarrollo de este proyecto a partir de la legislación guatemalteca. Posteriormente, en caso de necesitarse, se procederá a identificar los requisitos exigidos con el ánimo de diseñar el plan ambiental que garantice la obtención de la licencia. También se deberá consultar la normatividad ambiental para los productos que se comercializarán, de tal forma que puedan ser intercambiados con éxito.

Adicional a las cuatro evaluaciones anteriores, se realizará una evaluación legal, una de mercadeo y una de riesgos, con el fin de cubrir de forma integral el estudio de acuerdo con la metodología de la ONUDI:

**4.5 Evaluación legal:** se evaluarán las condiciones legales que exige Guatemala para el establecimiento formal de una compañía en el país, tales como condiciones tributarias, laborales y arancelarias que ayuden a determinar la factibilidad del proyecto desde el punto de vista normativo y legal. Para identificar esta información se consultará en las páginas oficiales de las instituciones gubernamentales de Guatemala como el INÉ (Instituto Nacional de Estadística) y con abogados expertos en el tema.

**4.6 Evaluación de mercado:** dado que los tableros de madera son productos con características muy similares independientemente de los fabricantes que los produzcan, las variables más determinantes para la aceptación del producto son los precios, la disponibilidad, la rapidez, la capacidad de entrega y las condiciones de crédito. Así las cosas, el estudio propuesto para esta investigación se basará principalmente en fuentes secundarias que permitan determinar la factibilidad del proyecto en términos de mercadeo. Además, tendrá en cuenta las capacidades que tiene Duratex para cumplir con las expectativas del mercado a atender. Las fuentes secundarias que se consultarán serán principalmente bases de datos con registros de importación y exportación en las cuales se puedan identificar las prácticas de mercado de los principales competidores de Duratex.

**4.7 Evaluación de riesgos:** La evaluación de riesgos se realizará de manera cualitativa. De esta forma, en un primer momento se generará una matriz de riesgos potenciales; en un segundo momento, se identificará el impacto que podrían tener en el proyecto (alto, medio o bajo); y, en un tercer momento, se propondrán una serie de acciones para mitigar y transferir el riesgo en cuestión.

Para el desarrollo de esta evaluación se seguirá la metodología explicada previamente. Se espera que con esta serie de pasos a seguir se pueda llegar a una conclusión exitosa de esta evaluación.

## 5. Desarrollo

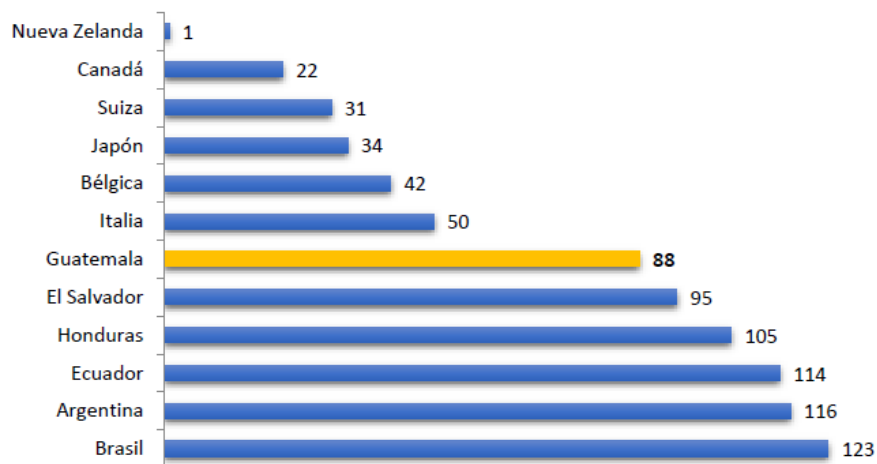
### 5.1 Presentación y análisis de resultados

#### 5.1.1 Estudio del entorno y análisis sectorial

##### 5.1.1.1 Análisis del entorno económico

Dentro de las 190 economías que clasifica el Banco Mundial (2017) según sus condiciones macroeconómicas y facilidad para hacer negocios, Guatemala ocupa el puesto 88. Supera economías como la de Ecuador (114), la de Argentina (116) y la de Brasil (123). En la Imagen 4 se puede apreciar, en contexto, la posición de la de la economía de Guatemala en comparación con otras economías tanto de la región y como de otros países.

**Imagen 4.** *Ranking Doing Business 2017.*



Fuente: Banco Mundial (2017).

Para determinar qué tan fácil es hacer negocios en una economía determinada, el Banco Mundial tiene en cuenta factores como protección a inversionistas, cumplimiento de contratos, resolución de insolvencia, entre otros. Al analizar

estos factores en Guatemala y al compararlos con los de las 190 economías que considera el Banco Mundial, se obtiene la Imagen 5:

**Imagen 5. Ranking Doing Business 2017 – Guatemala**

TEMAS	GUATEMALA
Ranking Doing Business	88
Obtención de crédito	16
Obtención de Electricidad	19
Registro de propiedades	74
Comercio transfronterizo	77
Manejo de permisos de construcción	89
Pago de impuestos	93
Apertura de una empresa	119
Resolución de la insolvencia	149
Cumplimiento de contratos	173
Protección de los inversionistas minoritarios	173

Fuente: Banco Mundial (2017).

Según la imagen anterior, se puede observar que Guatemala ocupa un puesto muy sobresaliente en cuanto a la facilidad de obtención de crédito y a la obtención de electricidad, mientras que se encuentra en una posición muy desfavorable en lo que concierne al cumplimiento de contratos y a la protección de los inversionistas minoritarios.

Para entender un poco el riesgo de Guatemala, *The Economist Intelligence Unit* propone la siguiente imagen en la cual muestra la calificación de este país, otorgada por las principales calificadoras de riesgo en el ámbito local:

**Imagen 6. Calificaciones de riesgo de Guatemala.**

	Riesgo soberano	Riesgo cambiario	Riesgo bancario	Riesgo político	Riesgo de la estructura económica	Riesgo país
Enero 2017	BB	BB	BB	B	BB	BB

Fuente: *The Economist Intelligence Unit* (2017).



Por otra parte, *Business Monitor International* (2015) afirma que el PIB de Guatemala crecerá un 3,6% en el 2017 y que la inflación crecerá un 3,5%. Esto reflejaría un leve incremento del poder adquisitivo de la población. Si bien esto a simple vista podría considerarse un buen indicador, la entidad Procolombia (2017) afirma que:

La dinámica fiscal deficiente de Guatemala va a socavar el crecimiento económico en los próximos años. Una base de ingresos estrecha y una división en el entorno político, limitarán el alcance de la reforma fiscal y continuarán pesando sobre el crecimiento de los ingresos. Mientras que los déficits fiscales se reducirán en los próximos años, y siguen siendo relativamente pequeños en comparación con la mayor parte de América Latina, esto no se ve como un reflejo de una situación fiscal sustancialmente más saludable (p. 3).

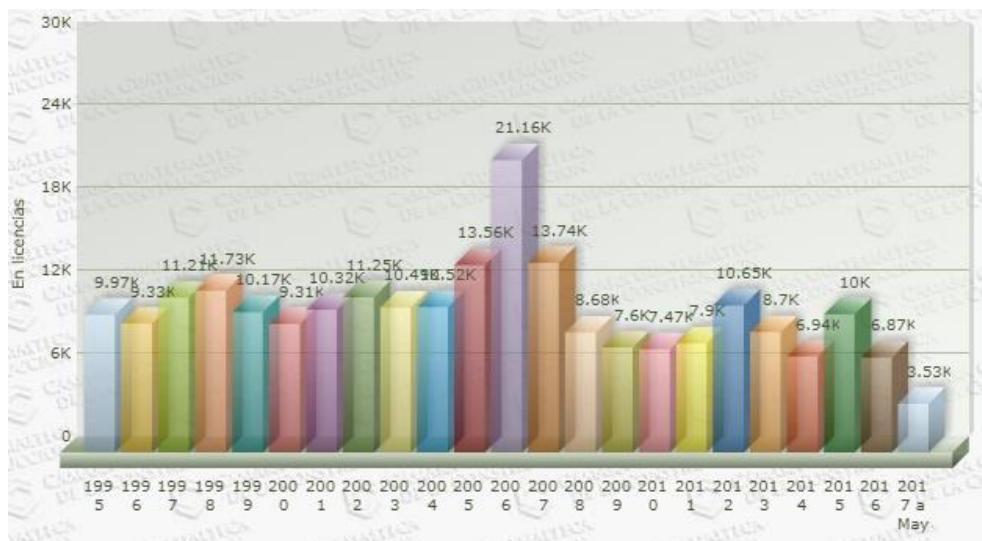
Para continuar con la descripción del poder adquisitivo de su población, el Banco de Guatemala afirma que el PIB per cápita nominal en 2015 fue de 3.943 dólares, lo cual representa un crecimiento del 6,1% respecto a 2014. La entidad determinó que para los próximos años el PIB per cápita mantendrá la tendencia ligeramente positiva de los últimos años. Por otra parte, es importante tener en cuenta que el coeficiente de Gini fue 53,1 en 2014, lo cual muestra que Guatemala es uno de los países más desiguales del mundo debido a su economía emergente. “Asimismo, en Guatemala, el 10% más pobre de la población supone únicamente un 0,9% del ingreso y gasto, mientras que el 10% más rico, abarca el 43,4% del ingreso y gasto” (ICEX, 2016, p.5).

Los tableros de madera son usados principalmente por el sector de la construcción, por lo cual un alza o una baja en la demanda del producto dependería, en gran parte, de los cambios en dicho sector. En el 2016, la Cámara Guatemalteca de la Construcción estimó que en el presente año (2017) el sector de la construcción crecería 2,5%. Esta alza, según la misma organización, estaría un 0,5% por debajo del crecimiento del PIB. Dado que un gran porcentaje

de los tableros son consumidos por el sector de la construcción, se espera que este sector crezca de manera consecuente con lo que crece la construcción. A pesar de las proyecciones anteriores, según las estadísticas proporcionadas por la Cámara de Construcción, hasta mayo de 2017 esta meta no se había cumplido, por lo que el sector de tableros no habría cumplido, tampoco, con el alza proyectada desde el año pasado (2016).

Por otra parte, el vicepresidente de la Cámara Guatemalteca de Construcción agregó, en la conferencia “Perspectivas 2017 para la Construcción en Guatemala” (2016), que uno de los mayores retos que se tenían para jalonar el sector de la construcción era agilizar la aprobación de las licencias de construcción para este 2017. Con el fin de analizar si este factor ha recibido algún tipo de incentivo, se exponen las siguientes imágenes extraídas de dicha institución:

**Imagen 7. Licencias de construcción. Años 1995 - mayo 2017.**



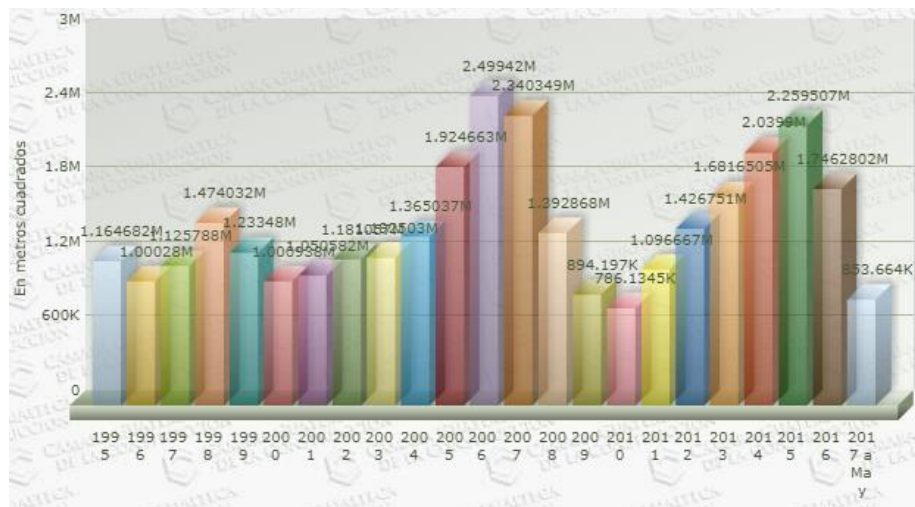
Fuente: Cámara Guatemalteca de Construcción (2017).

Como se puede observar en las dos imágenes anteriores, las licencias de construcción bajaron considerablemente para el año 2008 y se mantuvieron más o menos estables en los años subsiguientes. Como lo afirmó el presidente de la Cámara, en lo que va de análisis del 2017 (hasta mayo), se ha observado un

leve repunte de licencias en comparación con los mismos meses del 2016, por lo cual se podría pensar que al final del año se tendría una cifra mayor a la del 2016.

Lo anterior también se puede ver reflejado en la cantidad de metros aprobados para la construcción. La misma entidad ilustra en la siguiente imagen esta recolección de datos:

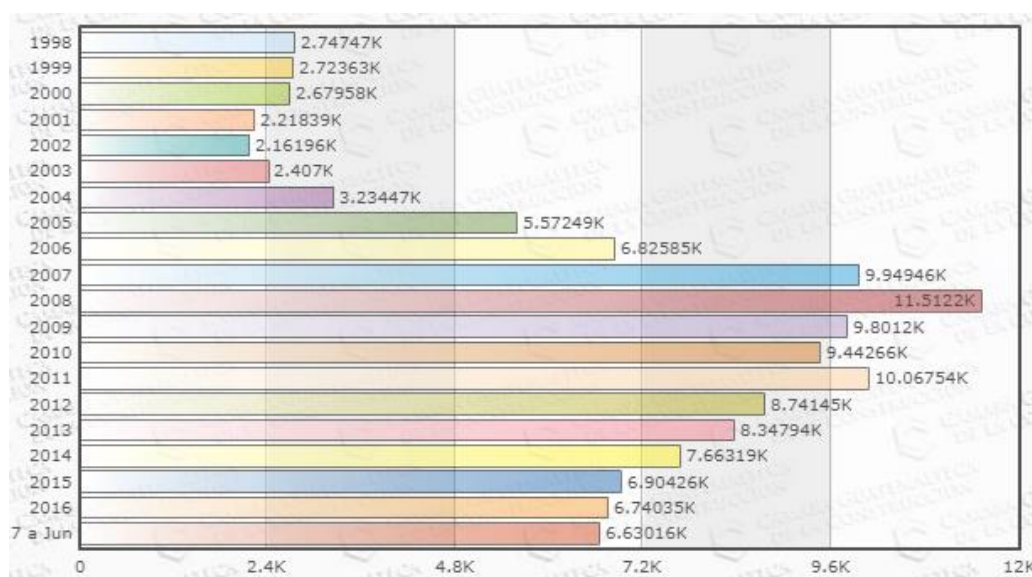
**Imagen 8.** Superficie autorizada en metros cuadrados. Años 1995 - mayo 2017.



Fuente: Cámara Guatemalteca de Construcción (2017).

Con el propósito de comprender mejor el panorama del sector de la construcción, se propone observar los créditos que se otorgan a este sector a partir de la siguiente imagen:

**Imagen 9.** Crédito total sector de la construcción en millones de quetzales.  
1998 - junio 2017



Fuente: Cámara Guatemalteca de Construcción (2017).

Como se ve reflejado en las imágenes anteriores, en lo que va del presente año los créditos otorgados al sector de la construcción casi superan en cuantía a los créditos otorgados en todo el año pasado. Por esta razón se crean expectativas de un gran repunte en la construcción en lo que resta del año y, de manera similar, en los próximos años.

En cuanto al sector forestal en Guatemala, el Sistema de Información Forestal de Guatemala, en adelante SIFUGA, afirma que “Guatemala cuenta con 43,578 km<sup>2</sup> (al rededor 4.357,800 ha) de bosque, sin contar con la superficie de bosque secundario. De este total el 54.6 por ciento se encuentra bajo el régimen de Áreas protegidas” (2017). Dado que poco más de la mitad de los bosques se encuentran protegidos, es necesaria la participación de entes políticos que regulen cualquier tipo de actividad relacionada con el sector forestal. Así, el SIFUGA (2017) informa que existen dos entidades estatales que regulan dicho sector: el Consejo Nacional de Áreas Protegidas<sup>18</sup> y el Instituto Nacional de

<sup>18</sup> CONAP

Bosques<sup>19</sup>. También agrega que estos dos entes regulatorios son quienes se “encargan de la protección, el control, la regulación y los incentivos a las actividades forestales del país” (SIFUGA, 2017), así como de conservar los recursos naturales de Guatemala.

Al analizar la balanza comercial de MDF y MDP, Procolombia proporciona los siguientes datos:

**Imagen 10.** Balanza comercial MDF, MDP en Guatemala.

<b>EXPORTACIONES</b>			
	<b>FOB USD miles</b>	<b>FOB USD miles</b>	<b>FOB USD miles</b>
	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
<b>EXPORTACIONES</b>	<b>5.640</b>	<b>5.828</b>	<b>5.986</b>
<b>IMPORTACIONES</b>			
	<b>CIF USD Miles</b>	<b>CIF USD Miles</b>	<b>CIF USD Miles</b>
	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
<b>IMPORTACIONES</b>	<b>14.314</b>	<b>17.013</b>	<b>18.178</b>
<b>BALANZA COMERCIAL</b>			
	<b>CIF USD Miles</b>	<b>CIF USD Miles</b>	<b>CIF USD Miles</b>
	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
<b>BALANZA COMERCIAL</b>	<b>(8.674)</b>	<b>(11.185)</b>	<b>(12.192)</b>

Fuente: Procolombia (2017).

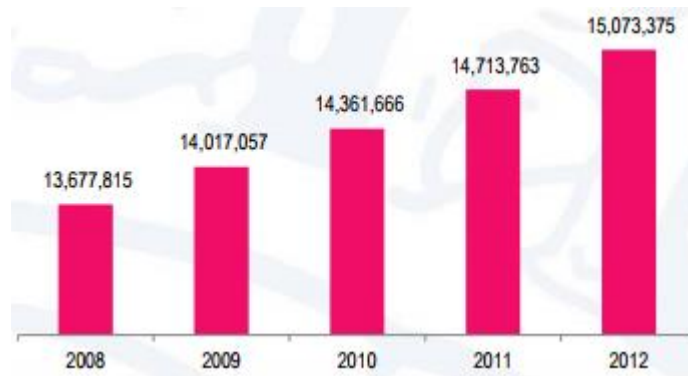
La imagen anterior revela un déficit comercial en este sector, lo cual representa una gran oportunidad para hacer parte de la cantidad de material importado por el mencionado país. Este déficit, como se aprecia en la Imagen 10, ha aumentado en los años analizados, por lo cual podría esperarse que continúe en aumento. Esto, a su vez, representaría una gran oportunidad para Guatemala.

<sup>19</sup> INAB

### 5.1.1.2 Análisis del entrono demográfico

La población de Guatemala en el 2012 era de 15.073.375 habitantes. La siguiente imagen ilustra el comportamiento del número poblacional en Guatemala en los últimos años:

**Imagen 11.** Serie histórica: número de habitantes 2008-2012



Fuente: INE (2017)<sup>20</sup>.

A partir de la imagen anterior se puede afirmar que la población creció 2.44% entre 2011 y 2012. Esta tendencia se había observado de manera muy similar en los años anteriores, por lo cual se espera que esta tendencia se mantenga en los años siguientes.

Para comprender mejor las características de la población guatemalteca, en la siguiente imagen se muestra la tasa analfabetismo del país:

---

<sup>20</sup> Instituto nacional de estadística de Guatemala.

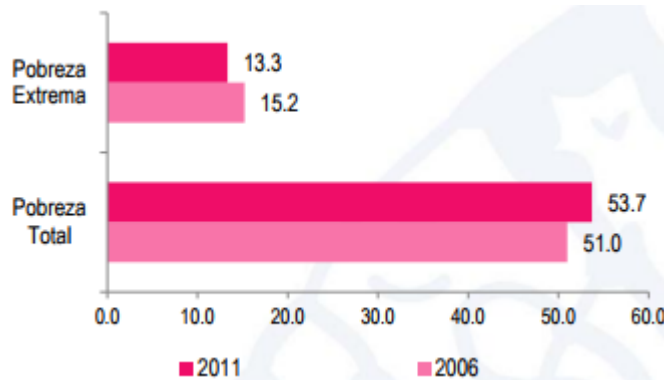
**Imagen 12.** Porcentaje de analfabetismo en Guatemala.



Fuente: INE (2017).

Según el INE, Guatemala tuvo una disminución de la pobreza extrema del 1,9% entre el 2006 y el 2011, pero tuvo un aumento de la pobreza total del 2,7% en el mismo periodo de tiempo. La siguiente imagen ilustra este fenómeno:

**Imagen 13.** Porcentaje de pobreza y pobreza extrema 2006 y 2011.



Fuente: INE (2017).

Con base en las dos imágenes anteriores, es posible afirmar que la población que haría parte de la demanda de tableros se caracteriza por estar en crecimiento, por ser una población que cada vez está más preparada profesionalmente y por haber mejorado su poder adquisitivo con respecto a años anteriores.

Ahora bien, con respecto al gasto de los hogares de Guatemala, el ICEX<sup>21</sup> (2015) lo establece de la siguiente manera:

**Imagen 14.** Distribución del gasto en los hogares – Guatemala 2015

Gasto	%
Consumo de alimentos	30,47%
Pago del alquiler	10,94%
Servicios telefónicos	8,81%
Servicio de comidas en restaurantes	6,90%
Consumo de prendas de vestir	5,23%
Transporte	4,61%
<b>Bienes y servicios para conservación ordinaria del hogar</b>	<b>3,52%</b>
consumo de bebidas no alcohólicas	3,03%
Bebidas alcohólicas	1,20%
Calzado	1,68%
Electricidad, gas y otros combustibles	2,63%
<b>Muebles y accesorios, alfombras y otros materiales para pisos</b>	<b>1,12%</b>
Productos, artefactos y equipo médicos	1,47%
Servicios para pacientes externos	1,52%
Servicios de hospital	1,54%
Adquisición de vehículos	2,03%
Servicios de recreación y culturales	1,09%
Periódicos, libros y papeles y útiles de oficina	1,02%
Cuidado personal	2,50%

Fuente: *The Economist Intelligence Unit* (2015).

Como se puede observar en la imagen 14, el texto que está en negrilla representa el gasto que realizan los hogares de Guatemala en la industria que utiliza los tableros. Como se puede deducir a partir de la imagen, no es el gasto principal de las familias. El ICEX (2015) propone que se debe a que, al ser un país en vía de desarrollo, los hogares gastan la mayoría de sus ingresos en el consumo de alimentos.

## 5.1.2 Estudio de mercado

### 5.1.2.1 Análisis del consumidor

<sup>21</sup> España Exportación e Inversiones



Los productos fabricados por Duratex pueden entenderse como “intermedios” y no de consumo; es decir, los tableros de MDF y MDP son comprados generalmente por fabricantes de muebles. Estos fabricantes transforman los tableros y, junto con otros productos como pegante, tapa canto, tornillos, etc., elaboran el producto final que será vendido o instalado en las unidades de vivienda de sus clientes.

En este aspecto, entonces, resulta conveniente señalar cuáles serían los clientes atendidos directamente por Duratex a través del CD<sup>22</sup> y cuáles son sus características. Es necesario tener en cuenta que, por su ubicación geoGráfica, se atenderían principalmente empresas ubicadas en Ciudad de Guatemala y en otras ciudades primarias y secundarias del país. También se mantiene la posibilidad de atender clientes en otros municipios menores.

- Distribuidores / ferreterías: son empresas dedicadas a la distribución al por menor de artículos de ferretería, tableros, herrajes y accesorios para la industria del mueble y la construcción. Algunas de ellas prestan servicio de corte de tableros y pegado de tapa canto, para lo que deben disponer de maquinaria especializada. Sus clientes principales son carpinteros, artesanos, fabricantes de muebles y cocinas etc.
- Fabricantes / transformadores: son empresas que utilizan los tableros de MDP y/o MDF como materia prima para la fabricación de productos finales. Dentro de este segmento se encuentran fábricas de cocinas y muebles, fabricantes de artesanías, fabricantes de puertas y molduras, etc. Se consideran empresas de este tipo siempre y cuando manejen un volumen de compra similar o superior al de los distribuidores.

### **5.1.2.2 Análisis del producto**

Los productos fabricados por Duratex son elaborados principalmente a partir de madera. Esta materia prima es procesada de diferentes maneras en las plantas

---

<sup>22</sup> Centro de distribución.

de producción de la empresa para obtener los productos finales que actualmente oferta la compañía.

#### 5.1.2.2.1 Tableros de MDF

Según lo indicado en el Catálogo Técnico de Maderas de Duratex (2015), los paneles, placas o tableros de MDF hacen relación a la sigla en inglés *Medium Density Fiberboard*. Son fabricados con fibras de madera que se aglutinan con una resina sintética, la cual actúa con efectos de calor y presión y da como resultado una placa maciza y resistente con superficie lisa.

A continuación, la Imagen 15 indica el proceso productivo del MDF:

**Imagen 15.** Proceso de fabricación del MDF



Fuente: Catálogo Técnico de Maderas, Duratex (2015)

Los tableros de MDF son producidos por Duratex en diferentes formatos a elección del cliente. Los más usados comúnmente son:

- 1,22 mts x 2,44 mts (ancho y largo)
- 1,53 mts x 2,44 mts (ancho y largo)
- 1,83 mts x 2,44 mts (ancho y largo)
- 2,10 mts x 2,44 mts (ancho y largo)

Con respecto a los espesores, es posible fabricar tableros desde 2,5mm hasta 30mm de grosor.

#### 5.1.2.2.2 Tableros de MDP

Como también se señala en el Catálogo Técnico de Maderas de Duratex (2015), los tableros, placas o paneles de MDP corresponden a la sigla en inglés *Medium Density Particleboard*. A diferencia del MDF, el MDP es fabricado a través del prensado de partículas de madera (no de fibras) que arrojan como resultado una placa uniforme, estable, plana y lisa.

A continuación, en la Imagen 16 se ilustra el proceso productivo del MDP:

**Imagen 16.** Proceso de fabricación del MDP



Fuente: Catálogo Técnico de Maderas, Duratex S.A (2015).

Al igual que los de MDF, los tableros de MDP son producidos por Duratex en diferentes formatos a elección del cliente. Los formatos más usados comúnmente son:

- 1,22 mts x 2,44 mts (ancho y largo)
- 1,53 mts x 2,44 mts (ancho y largo)
- 1,83 mts x 2,44 mts (ancho y largo)
- 2,10 mts x 2,44 mts (ancho y largo)

Con respecto a los espesores, es posible fabricar desde 9mm hasta 36mm de grosor.

#### **5.1.2.2.3 Tableros de MDF y MDP laminados con melamina**

Tanto el MDF como el MDP se pueden encontrar en el mercado como “desnudos” o “crudos”. Esto se refiere a que, luego de los procesos de producción explicados anteriormente, el producto es comercializado sin realizar procesos adicionales. Sin embargo, los fabricantes de tableros suelen poseer plantas laminadoras, las cuales adhieren a los tableros de MDF y MDP un papel impregnado con resina melamínica e impreso con figuras particulares que conforman el portafolio de diseños propio de cada fábrica.

Los tableros laminados son comercializados con la ventaja de que no es necesario que los transformadores (fabricantes de muebles, arquitectos etc.) realicen procesos de pintura o laminado, lo cual reduce de manera significativa los costos de producción de los muebles en la actualidad.

#### **5.1.2.2.4 Usos y aplicaciones de los productos**

Tanto los tableros de MDF y de MDP (crudos y laminados) son utilizados para la fabricación de muebles en general. Pueden ser empleados en cocinas, closets, cabinas de baño, camas, nocheros etc. Al igual que la madera en general, sus usos y aplicaciones pueden ser muy variados. Dada la versatilidad de estos productos, también pueden ser utilizados para la elaboración de artesanías, aeromodelos, empaques etc.

#### **5.1.2.3 Análisis de oferta y demanda**

En Guatemala se encuentran dos competidores directos de Duratex, fabricantes de tableros de partículas, crudos y laminados con melamina. Al ser fabricantes locales, cuentan con la ventaja de mantener una gran diversidad de inventario que les permite la atención inmediata a los clientes. A esto se le suma que no tienen la obligación de pagar fletes ni gastos de importación y arancelarios. La

capacidad productiva de la competencia se estima en 38.000 m<sup>3</sup> por año al sumar la producción de ambas fábricas (Aglomerados Alianza y Tableros El Alto).

Para estimar la oferta total de tableros de MDF y MDP en Guatemala, es necesario sumar a la producción local anterior el volumen de importaciones de estos productos, que ingresan al país provenientes de fabricantes extranjeros. La Tabla 5 muestra los principales exportadores de tableros hacia Guatemala y señala los volúmenes importados durante el 2016 en metros cúbicos.

**Tabla 5.** Volumen de importaciones de tableros de MDF y MDP a Guatemala en 2016 (metros cúbicos)

Importaciones de tableros a Guatemala 2016 (m <sup>3</sup> )			
PROVEEDOR	MDP	MDF	TOTAL
OTROS	4,400	11,870	16,270
MASISA	1,500	6,750	8,250
VARIOS MEXICO	6,196	150	6,346
DURATEX	1,783	1,885	3,668
ARAUCO	119	2,840	2,959
COTOPAXI	387	2,450	2,837
PIZANO	1,690		1,690
NOVOPAN	125		125
<b>TOTAL</b>	<b>16,200</b>	<b>25,945</b>	<b>42,145</b>

Fuente: elaboración propia con base en datos extraídos de Sicex (2017).

Con base en la información anterior acerca de la producción local, se puede afirmar que la oferta estimada de tableros de MDF y MDP en Guatemala se acerca a los 80,145 m<sup>3</sup> anuales, distribuidos según la siguiente Tabla:

**Tabla 6.** Oferta total de tableros de MDF y MDP en Guatemala 2016 (m<sup>3</sup>)

Oferta de tableros de MDF y MDP en Guatemala 2016 (m <sup>3</sup> )			
PROVEEDOR	MDP	MDF	TOTAL
Aglom. Alianza	17,000	-	17,000
Tableros El Alto	21,000	-	21,000
Importados	16,200	25,945	42,145
<b>TOTAL</b>	<b>54,200</b>	<b>25,945</b>	<b>80,145</b>

Fuente: elaboración propia con base en datos extraídos de Sicex (2017)

#### 5.1.2.4 Análisis de precios

Con el fin de tener claridad sobre los diferentes precios del MDP y del MDF mercado, se identificaron tres tipos: en primer lugar se encuentra un nivel de precios de venta al público por parte de los fabricantes locales, los cuales se ilustran en la siguiente Tabla:

**Tabla 7.** Precios al público – fabricantes locales (USD/M3)

Nivel de precios - Fabricantes Locales (USD/M3)			
	MDP	MDP BLANCO	MDP MADERAS
MIN	270	335	430
MAX	320	435	470

Fuente: elaboración propia

En segundo lugar, se encuentran identificados los precios al público de los principales distribuidores importadores, quienes comercializan productos fabricados en otros países y, en algunos casos, también de los fabricantes locales. Este nivel de precios se puede observar en la siguiente Tabla:

**Tabla 8.** Precios al público - importadores (USD/M3)

Nivel de precios de venta al público por producto (USD/M3)					
	MDP	MDP BLANCO	MDP MADERAS	MDF	HDF
MIN	280	350	435	350	505
MAX	310	430	480	430	600

Fuente: elaboración propia

En tercer lugar, es importante analizar el precio de los principales fabricantes internacionales que tienen presencia en Guatemala, los cuales se encuentran ilustrados en la Tabla 9. Cabe aclarar que estos precios fueron obtenidos por medio de bases de datos de registros de importación y exportación y que, en la Tabla, dicho valor se encuentra sumado al del flete marítimo desde el país de origen hasta Guatemala. Lo anterior con el fin de equiparar los precios con aquellos que Duratex está en posición de ofrecer al mercado.

**Tabla 9.** Precios principales competidores internacionales.

Precios CIF Guatemala - Competidores (Usd / m3)			
PRODUCTO	Pizano	Masisa	Arauco
MDP Cru		\$ 219	\$ 229
MDP Blanco	\$ 389	\$ 314	\$ 319
MDP Maderas	\$ 409	\$ 359	\$ 369
MDF Cru		\$ 259	\$ 229
HDF Cru		\$ 319	\$ 309

Fuente: elaboración propia con base en Sicex (2017)

En las tres Gráficas anteriores se encuentran niveles de precios identificados en el mercado de Guatemala que pueden servir como punto de referencia para comparar los precios de Duratex. Es importante señalar, en este punto, que los rangos de precios son determinados normalmente por factores diversos tales como la variación de fletes marítimos, el cambio de la moneda de cada país productor versus el dólar, las capacidades de compra de cada cliente, entre otros.

#### **5.1.2.5 Análisis de comercialización**

##### **5.1.2.5.1 Área de cobertura**

Con el centro de distribución en Guatemala, Duratex pretende cubrir la mayor parte del territorio nacional. Debido a su ubicación en la capital -Ciudad de Guatemala-, se podrá cubrir toda el área metropolitana de la ciudad y sus alrededores. Asimismo, será posible atender clientes ubicados por fuera de la capital, en otras ciudades tanto primarias como secundarias.

##### **5.1.2.5.2 Presentación del producto**

El producto será comercializado en paquetes estándar tal y como son enviados desde la fábrica. La cantidad de tableros por paquete dependerá del espesor que tengan los tableros. Cada paquete deberá estar debidamente sunchado y ubicado sobre un pallet o tarima; de igual forma, deberá tener dos tableros a

modo de tapas que cumplan la función de proteger la parte inferior y superior de los paquetes.

### 5.1.3 Estudio técnico del proyecto

#### 5.1.3.1 Localización del proyecto

La localización del proyecto estará basada en la cercanía a los puertos, en el tamaño de mercado y en la conectividad con otras ciudades.

Para determinar el puerto más cercano se propone la siguiente Imagen:

**Imagen 17.** Histórico de carga (expresada en miles de toneladas métricas)

Puerto		2016	2015	2014	2013	2012
Santo Tomás de Castilla	Desembarque	2,799.49	2,654.29	2,694.66	2,497.80	2,634.98
	Embarque	5,231.54	5,667.06	5,375.89	3,449.03	2,859.58
Puerto Barrios	Desembarque	1,502.56	1,507.05	1,454.02	1,440.29	1,253.92
	Embarque	1,953.08	1,933.18	1,790.26	1,810.09	1,474.71
Puerto Quetzal	Desembarque	8,625.14	8,239.91	6,975.63	6,378.78	5,986.08
	Embarque	3,406.16	3,369.63	3,426.38	3,012.33	2,643.15
Term.Especializadas Boyas San José.	Desembarque	2,553.76	2,393.12	1,936.35	1,531.28	1,571.83
	Embarque	342.97	378.21	275.94	256.82	177.02
<b>Total SPN</b>	<b>Desembarque</b>	<b>15,480.95</b>	<b>14,794.37</b>	<b>13,060.66</b>	<b>11,848.15</b>	<b>11,446.80</b>
	<b>Embarque</b>	<b>10,933.74</b>	<b>11,348.08</b>	<b>10,868.47</b>	<b>8,528.26</b>	<b>7,154.46</b>
<b>Total SPN (Embarque + Desembarque)</b>		<b>26,414.70</b>	<b>26,142.45</b>	<b>23,929.13</b>	<b>20,376.41</b>	<b>18,601.26</b>

Fuente: Comisión Portuaria de Guatemala.

Como se observa en la imagen anterior, el puerto más activo en Guatemala es Puerto Quetzal, seguido por el puerto Santo Tomás de Castilla. Se tomaría la decisión de utilizar el puerto Santo Tomás de Castilla en tanto cuenta con salida al océano Atlántico. La comisión Portuaria de Guatemala describe este puerto de la siguiente manera:

Puerto Santo Tomás de Castilla se encuentra ubicado en el departamento de Izabal, Bahía de Amatique, región nororiental República de Guatemala, en las coordenadas geoGráficas (Longitud Oeste 88°37` Costa Atlántica / Latitud Norte 15°42` Mar Caribe) a 295 kilómetros de la Ciudad Capital. Su canal de acceso tiene un ancho de 90 metros y una longitud de 10.700 metros con 11 metros de profundidad y un área de Dársena de 677.640 m<sup>2</sup>. El muelle comercial



es tipo marginal con un ancho de longitud de 914.52 metros dividida en 6 atracaderos de 152.42 metros, uno especializado para graneles líquidos y también carga en general, 4 atracaderos para carga sólida/líquida y carga general y otro para cruceros y también carga general y en contenedores.

Según la descripción anterior, dicho puerto puede servir para la importación de los tableros a la vez que muestra una capacidad idónea dentro de las posibilidades de Guatemala.

Para comprender mejor la localización óptima, se plantea la siguiente Imagen:

**Imagen 18.** Sistema Portuario de Guatemala (2014)



Fuente: Comisión Portuaria Nacional.

La Imagen 18 ilustra, de una manera clara, el flujo de carga óptimo desde los puertos hacia el interior del país. Así, con base en las dos imágenes anteriores, se propone la capital del país -Ciudad de Guatemala- como

sitio de localización del centro de distribución. Esto se debe a la facilidad de acceso a uno de los puertos más importantes del país, a los bajos costos de transporte dada la corta distancia de la ciudad al puerto; además, por ser la capital, se espera una alta concentración de mercado, un alto acceso a servicios públicos y una buena conectividad vial con el resto de ciudades del país.

### **5.1.3.2 Tamaño del proyecto**

Para determinar la capacidad que necesitaría el centro de distribución en Guatemala para la empresa Duratex, es necesario analizar los tres factores siguientes:

- Capacidad de recibo de mercancía: el CD deberá tener capacidad para recibir y descargar por lo menos dos contenedores diarios.
- Capacidad de almacenaje: el CD deberá tener capacidad para almacenar permanentemente 1.000 m<sup>3</sup> de productos de Duratex durante el primer año de operación, y a su vez, deberá tener capacidad para almacenar un 10% más de producto cada año. Esto se debe al crecimiento proyectado, el cual se estima llegue a un máximo de volumen anual de almacenaje de aproximadamente 25.000 m<sup>3</sup> luego del quinto año de operación.
- Capacidad de despacho de mercancía: el CD deberá tener capacidad para cargar y despachar 1.000 m<sup>3</sup> de productos de Duratex mensualmente y, a su vez, deberá contar con una capacidad de crecimiento conforme a la proyección mencionada anteriormente, que sería equivalente a despachar 2.000 m<sup>3</sup> de producto luego del quinto año de operación.

Las capacidades anteriores están establecidas conforme a la proyección de ventas y participación del mercado, que corresponden a una participación del 15% en el mercado total de tableros (MDF y MDP). Esto corresponde a vender 12.000 m<sup>3</sup> en el primer año, con miras a lograr una participación del 25% en un

horizonte de cinco años, lo que se traduce en un crecimiento anual de 10% en el volumen vendido. A partir del quinto año de operación se espera mantener un volumen anual estable de 20,000 m<sup>3</sup>.

#### **5.1.4 Ingeniería del proyecto**

##### **5.1.4.1 Proceso**

El proceso del centro de distribución de Duratex, en Guatemala, es similar al de cualquier centro de distribución mayorista. No obstante, deben tenerse en cuenta las particularidades de los productos que se busca comercializar; en este caso, tableros de MDF y MDP. Para determinar dichas particularidades, se hace necesario señalar la siguiente información:

- Número de referencias: el número de referencias que se manejarán, de acuerdo con la Tabla 10, es un total de 38, distribuidas entre MDP crudo, MDF crudo y MDP laminado con melamina:

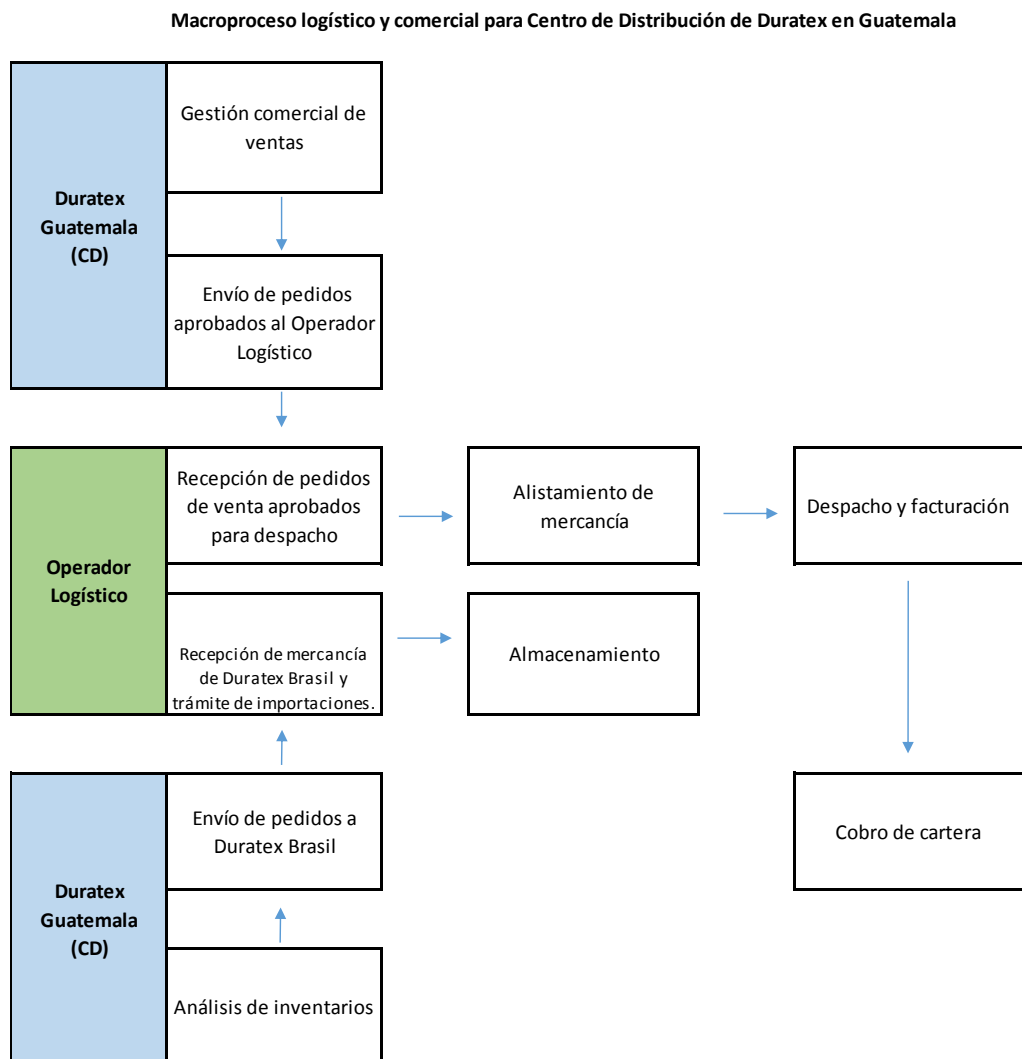
**Tabla 10.** Número de referencias estimado para operación de un centro de distribución de Duratex en Guatemala

Total de SKU para Centro de Distribución de Duratex en Guatemala				
Producto	Espesor	Formato (mt)		TOTAL SKU
		1,22 x 2,44	1,83 x 2,44	
MDF Crudo	3mm	x	x	2
	5,5mm	x	x	2
	9mm	x	x	2
	12mm	x	x	2
	15mm	x	x	2
	18mm	x	x	2
MDP Crudo	9mm	x	x	2
	12mm	x	x	2
	15mm	x	x	2
	18mm	x	x	2
	25mm	x	x	2
MDP Laminado (diseño 1)	15mm		x	1
	18mm		x	1
MDP Laminado (diseño 2)	15mm		x	1
	18mm		x	1
MDP Laminado (diseño 3)	15mm		x	1
	18mm		x	1
MDP Laminado (diseño 4)	15mm		x	1
	18mm		x	1
MDP Laminado (diseño 5)	15mm		x	1
	18mm		x	1
MDP Laminado (diseño 6)	15mm		x	1
	18mm		x	1
MDP Laminado (diseño 7)	15mm		x	1
	18mm		x	1
MDP Laminado (diseño 8)	15mm		x	1
	18mm		x	1
<b>TOTAL</b>		<b>11</b>	<b>27</b>	<b>38</b>

Fuente: elaboración propia

- Dimensiones y peso del producto: el producto será recibido, almacenado y distribuido en paquetes por referencia. Cada paquete tendrá un peso de entre 2 y 2.5 toneladas, por lo que será necesaria la disponibilidad de montacargas con esa capacidad de cargue. Adicionalmente, los montacargas deben estar adecuados para movilizar pallets con medidas de 1,85 mts x 2,50 mts y un metro de alto aproximadamente.

**Gráfica 2. Macroproceso logístico y comercial para CD de Duratex en Guatemala**



Fuente: elaboración propia

Como se aclara en la Gráfica anterior, el proceso de operación del CD está compuesto, en términos logísticos, por dos subprocesos principales: uno correspondiente a los despachos hacia los clientes y otro relacionado con el proceso de importación, recepción de mercancía y almacenamiento. También es necesario mencionar que los procesos administrativos y comerciales son responsabilidad directa del personal de Duratex en Guatemala, el cual deberá encargarse de la consecución y atención de clientes, de la confirmación de pedidos, del análisis de inventarios, de las órdenes de compra a la fábrica en Brasil, entre otras. Estas funciones serán explicadas posteriormente en el presente trabajo.

Por su parte, al operador logístico le corresponderá la responsabilidad de los procesos de despacho y recibo de mercancía, así como del almacenaje de la misma. Para cumplir con lo anterior, deberá disponer de la maquinaria necesaria (montacargas) y de los camiones para el despacho diario.

#### 5.1.4.2 Proveedores

Deberá contarse principalmente con un proveedor de servicios de logística que realice todas las funciones del operador logístico del centro de distribución de Duratex. Este proveedor será el encargado de los procesos mencionados en el punto anterior y deberá, además, garantizar los equipos y camiones necesarios para la correcta operación del CD. A continuación se enumeran una serie de posibles proveedores para este servicio:

**Tabla 11.** Listado de proveedores de servicios integrales de logística en Guatemala

Proveedor	Servicios	Sitio Web
Ceva Logistics	Importación, almacenaje, distribución, manipulación de carga.	<a href="http://www.cevalogistics.com/country/guatemala">http://www.cevalogistics.com/country/guatemala</a>
Alpasa Logistics	Importación, almacenaje, distribución, manipulación de carga.	<a href="http://www.alpasa.com.gt/">http://www.alpasa.com.gt/</a>
DHL	Importación, almacenaje, distribución, manipulación de carga.	<a href="http://www.dhl.com.gt">www.dhl.com.gt</a>
Yobel Supply Chain Management	Importación, almacenaje, distribución, manipulación de carga.	<a href="http://www.yobelscm.biz/index.php/es">http://www.yobelscm.biz/index.php/es</a>

Fuente: elaboración propia

#### **5.1.4.3 Materias primas**

Dada la naturaleza del presente proyecto, la materia prima principal estará constituida por los tableros producidos por Duratex, de los cuales ya se habló específicamente en puntos anteriores. Adicional a los tableros, será necesario tener disponibilidad de pallets y zunchos plásticos o metálicos para realizar refuerzos o reparaciones a los pallets que por cualquier motivo lleguen afectados o se afecten durante el proceso de almacenaje.

El abastecimiento de dichos materiales será responsabilidad del operador logístico, quien posteriormente pasará los costos a Duratex.

En cuanto a la capacidad de producción de Duratex para atender la demanda esperada con el presente proyecto, es importante mencionar que, como se señaló anteriormente, Duratex es uno de los mayores fabricantes de tableros a nivel mundial. La empresa cuenta con una capacidad instalada para producir más de cinco millones de metros cúbicos anualmente, razón por la cual la demanda extra generada por el CD en Guatemala puede ser atendida fácilmente por Duratex. Lo anterior sin necesidad de realizar proyectos adicionales relacionados con la ampliación de las capacidades productivas en las plantas actuales o la construcción de nuevas plantas.

#### **5.1.4.4 Maquinaria y equipo**

El proveedor de servicios logísticos deberá disponer de la siguiente maquinaria y equipo para el funcionamiento adecuado del centro de distribución:

**Tabla 12.** Necesidad de maquinaria y equipo para la operación de CD de Duratex en Guatemala

Maquinaria / Equipo	Especificaciones	Cantidad
Montacargas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de carga mínima de 2.5 toneladas.</li> <li>- Disponibilidad de uñas para el cargue de paquetes con dimensiones superiores a 1.85 mts x 2.50 mts</li> </ul>	- 2 con disponibilidad de 8 horas diarias en días hábiles.
Camiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- capacidad de carga de mínimo 15 toneladas, con planchón que permita realizar el proceso de cargue y descargue por los laterales del mismo.</li> </ul>	- 4 con disponibilidad de 8 horas diarias, en días hábiles.
Equipo de computo / Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Software para facturación y control de inventarios.</li> </ul>	- 1 equipo y un software.

Fuente: elaboración propia

Como se ilustra en la Tabla 12, el operador logístico encargado del CD deberá tener disponibilidad del equipo mencionado. Es importante aclarar que las características y cantidades son aproximadas de acuerdo con el volumen estimado; sin embargo, el operador logístico deberá contar con la disponibilidad de equipo suficiente para atender incrementos en la demanda.

### 5.1.5 Estudio de impacto ambiental

Dado que el presente proyecto es solo de almacenamiento, no representa una mayor complejidad en términos ambientales. Como se aclaró previamente, el sector forestal es regulado por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas y por el Instituto Nacional de Bosques. Las entidades anteriores regularían este



proyecto en caso tal de que incluyera producción y fabricación de tableros en Guatemala; no obstante, es necesario tener en cuenta que este proyecto solo es de almacenamiento de los productos y, por ende, dichas entidades no tendrían relevancia alguna en la regulación ambiental de este proyecto.

Por otra parte, es importante mencionar que Guatemala se encuentra acogido al Tratado Internacional de Medidas Fitosanitarias (*International Standard for Phytosanitary Measures*<sup>23</sup>, 2017). Por lo anterior, la única regla ambiental que se debería aplicar es la de fumigación de maderas, aplicable únicamente para las estibas utilizadas en el transporte de los tableros; esto es, cuando los tableros son enviados desde Brasil, al momento de hacer los procesos de importación en Guatemala se debe adjuntar un certificado que demuestre que las estibas ya fueron fumigadas en su país de origen (en este caso Brasil). Los tableros no requieren certificados fitosanitarios ni de fumigación debido a que, en su proceso de elaboración, se aplican temperaturas altas que los convierten en productos sin ningún tipo de riesgo biológico.

A pesar de que el CD no necesita ninguna licencia ambiental para operar en Guatemala, es importante mencionar los efectos que tendría el incremento de la demanda de tableros de MDF y MDP propuesto por el presente proyecto. Para desarrollar lo anterior es importante mencionar que Duratex posee, en materia medioambiental, la certificación FSC (*Forest Stewardship Council*), la cual se describe en su sitio web de la siguiente manera:

Nos enorgullecemos de ser la primera empresa de America del Sur en obtener la certificación FSC para el manejo forestal. Desde 1995 poseemos el sello, lo que certifica que nuestras actividades relacionadas a esta práctica son ambientalmente adecuadas, socialmente benéficas y económicamente viables. Además tenemos certificación FSC para la cadena de custodia, que garantiza la

---

<sup>23</sup> ISPM-15

rastreabilidad de toda la madera utilizada en nuestro proceso productivo (Duratex, 2017).<sup>24</sup>

Lo anterior significa que la madera utilizada por Duratex es reforestada y no extraída de bosques naturales; además, la empresa cuenta con una certificación exigente que evalúa periódicamente las condiciones de sostenibilidad ambiental, el impacto en las comunidades donde se encuentran ubicadas las plantaciones y los programas de desarrollo y protección de las mismas.

Como complemento a lo anterior, Duratex posee un plan de sostenibilidad que indica que se debe reportar el inventario de emisiones de carbono en la plataforma *GHG Protocol*; posteriormente, la información reportada es auditada por empresas terceras. Duratex ha sido ganadora del premio *Selo de Ouro do GHG Protocol*, lo que certifica la transparencia de la información reportada.

En cuanto a las emisiones de carbono, Duratex posee una serie de compromisos relacionados con el cambio climático dentro de su plan a 2025, los cuales describe en su sitio web. Así, la empresa pretende:

- Reducir las emisiones absolutas de gases de efecto invernadero en un 25%.
- Reducir las emisiones relativas a gases de efecto invernadero en el negocio de tableros en un 50%.
- Reducir las emisiones relativas a gases de efecto invernadero en los negocios de grifería, locería sanitaria y duchas eléctricas en un 10%.

Además de los compromisos anteriores a 2025, Duratex es actualmente una empresa con balance positivo de carbono, como lo menciona en la sección de “cambio climático” de su sitio web:

---

<sup>24</sup> Duratex, Traducción no oficial, recuperado de <http://www.duratex.com.br/sustentabilidade/compromisso/certificacoes>

Poseemos un inventario de carbono forestal, realizado con base en las directrices de GHG Protocol y IPCC, que demuestra que nuestros procesos productivos son carbono positivo debido a su concentración en nuestras áreas forestales. Eso significa que durante su ciclo de vida, los árboles que componen nuestras plantaciones, captan más carbono de la atmósfera, de lo que emitimos por medio de nuestras actividades de producción, garantizando así un balance positivo” (Duratex, 2017).<sup>25</sup>

Con base en la información proporcionada, es posible concluir que el presente proyecto, en lugar de generar un impacto ambiental negativo, impulsaría la industria de la reforestación, lo cual generaría una serie de beneficios ambientales y económicos, tanto para los países productores, como para el país de destino de los productos (Guatemala). Al contar con una oferta de productos mejores, más completos, competitivos, ambientalmente sustentables y de buena calidad, el consumo de madera sólida -la cual no necesariamente proviene de plantaciones forestales sustentables- podría verse desestimulado y con ello un impacto ambiental positivo.

## **5.1.6 Estudio organizacional del proyecto**

### **5.1.6.1 Organigrama**

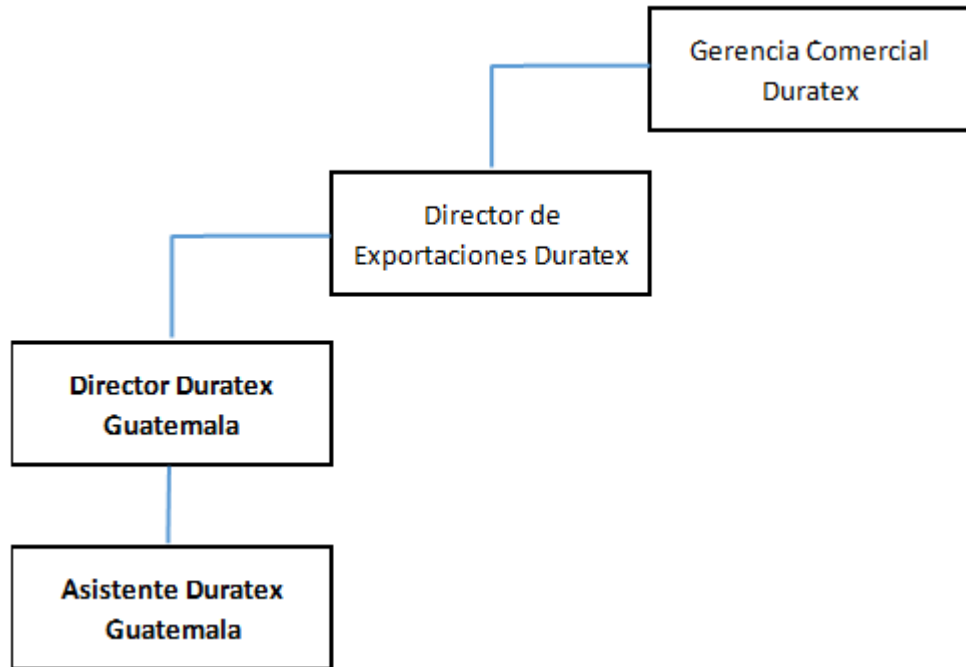
Dadas las características de la empresa, Duratex cuenta con una estructura simple en la que se encuentra un cargo de Director Duratex Guatemala, quien debe estar radicado allí. En el organigrama, este Director responde ante el Director de Exportaciones, quien a su vez depende del Gerente Comercial de la empresa. Habrá también un Asistente radicado en Guatemala.

En la siguiente imagen se ilustra el organigrama descrito anteriormente:

---

<sup>25</sup> Duratex, Traducción no oficial, recuperado de <http://www.duratex.com.br/sustentabilidade/processos/mudanca-do-clima>

**Gráfica 3.** Organigrama Duratex Guatemala



Fuente: elaboración propia

### **5.1.6.2 Descripción de cargos y funciones**

- Director Duratex Guatemala: será la persona responsable de la operación del centro de distribución de Duratex en Guatemala. Tendrá como responsabilidades el contacto y la coordinación con el operador logístico para el funcionamiento adecuado del CD. También será la persona encargada del cumplimiento de los presupuestos de ventas y tendrá como tareas la consecución y atención a clientes, el recaudo de cartera y el análisis de inventarios para realizar pedidos de abastecimiento a la fábrica de Brasil o de Colombia.

- Asistente Duratex Guatemala: será la persona responsable de dar soporte operativo al Director y de apoyar la parte administrativa relacionada con los procesos comerciales y logísticos.

Es importante anotar en este punto que Duratex dispone de un equipo de exportaciones, tanto en Brasil como en Colombia, el cual también dará soporte al CD en Guatemala, especialmente en los procesos logísticos de abastecimiento del CD. De igual forma, áreas como finanzas y contabilidad desarrollarán funciones de apoyo, seguimiento y control relacionadas con el CD en Guatemala.

### **5.1.7 Aspectos legales del proyecto**

Según la Oficina Económica y Comercial de España (ICEX) en Guatemala (2016), para que se lleve a cabo un proceso de importación exitoso en el país, se requiere hacer uso de un agente aduanero guatemalteco. En este proceso se debe cumplir con la declaración aduanera de importación y con el pago de los derechos arancelarios.

ICEX (2016, p.12) afirma que el promedio de aranceles para los productos importados a Guatemala es del 7%. Por otra parte, señala que “los productos agropecuarios tienen un arancel medio del 10,2%, mientras que el promedio arancelario aplicado a los productos no agropecuarios, con exclusión del petróleo, es del 6,4%”. ICEX (2016) concluye que el sector tableros se encuentra grabado con un arancel del 10%.

Para los importadores de Guatemala es necesaria una licencia que avale el permiso para ejercer dicha actividad. Esta licencia la otorga el Ministerio de Economía (ICEX, 2016). Además de lo anterior, al momento del importe también se deben presentar la factura comercial y el documento de embarque.

Dado que el proyecto será valorado en dólares, se debe tener en cuenta la política cambiaria del país. Respecto a esto, el ICEX (2016) informa lo siguiente:

Según la Ley Monetaria (Decreto 17-2002), es libre la convertibilidad externa de la moneda nacional, así como la movilidad de capitales.

[...]Según la Ley de Libre Negociación de Divisas (Decreto 24-2000), es libre la disposición, tenencia, contratación, remesa, transferencia, compra, venta, cobro y pago de y con divisas y serán por cuenta de cada persona individual o jurídica, nacional o extranjera las utilidades, las pérdidas y los riesgos que se deriven de las operaciones que de esa naturaleza realice. Es igualmente libre la tenencia y manejo de depósitos y cuentas en moneda extranjera, así como operaciones de intermediación financiera, tanto en bancos nacionales como en bancos del exterior. El acceso a las divisas es libre, todos los bancos del sistema están habilitados para vender y comprar dólares, aunque hay que rellenar unos formularios para control estadístico (p. 13).

La inversión extranjera, por su parte, se encuentra regulada por el decreto N° 9-98. Este decreto establece que la inversión extranjera debe ser tratada sin discriminación alguna, al igual que su inversor. También señala que dicha inversión cargará con los mismos derechos y deberes que aplican para cualquier inversión nacional. Lo anterior proclama que el Estado no puede, ni directa ni indirectamente, expropiar la inversión realizada por el inversor extranjero. Dentro de este decreto se establece que la inversión extranjera podrá realizar actividades propias del libre mercado, siempre y cuando sean legales, y tener acceso a divisas, seguros de inversión y solución de controversias.

En cuanto a los beneficios para la inversión extranjera, dicho decreto establece que no van más allá de los derechos ya mencionados, que también cobijan a los inversionistas locales. Cabe resaltar que lo anterior aplica para este tipo de inversión dado que, para otros sectores, como el de energías renovables, sí existen ciertos beneficios que no vienen a este caso en particular.

Por otra parte, resulta importante mencionar el tipo de sociedades que existen en Guatemala. Según el registro mercantil electrónico de dicho país (2017), se cuenta con dos tipos de sociedades:

- Sociedad anónima: el registro mercantil afirma que este tipo de sociedad “puede formarse libremente con el agregado obligatorio de la leyenda Sociedad Anónima [...]. Si la denominación contiene el nombre de un socio fundador o los apellidos de dos o más de ellos, deberá incluir también el objeto principal de la sociedad”. En cuanto a la responsabilidad de los socios, está limitada al pago de las acciones que cada accionista haya suscrito.
- Sociedad de responsabilidad limitada: el registro mercantil establece que dicha sociedad “puede formarse libremente, pero siempre hará referencia a la actividad social principal. Es obligatorio agregar la palabra Limitada o la leyenda: y Compañía Limitada, las que podrán abreviarse: Ltda. O Cía. Ltda., respectivamente”. El registro también señala que el número máximo de socios es 20 y que cada uno está obligado a pagar sus aportes.

Teniendo en cuenta las dos sociedades anteriores, se puede afirmar que para este proyecto se abriría una Sociedad Anónima debido a que implica mayor flexibilidad en la gestión patrimonial del proyecto.

El impuesto de renta, de otro lado, está regulado decreto 10-2012. En este se establece un régimen del 25% sobre utilidades netas o un régimen opcional simplificado, en el cual se paga 7% sobre los ingresos brutos (sin deducciones) y 5% en caso de tener una renta gravable mensual inferior a Q 30.000 (USD 3.873). Con base en los dos planteamientos anteriores, se concluye que en este proyecto se hará uso del primer régimen, que consiste en acogerse a un impuesto de renta del 25% sobre las utilidades netas del proyecto.

También se debe tener en cuenta que Guatemala cuenta con un impuesto al consumo del 12%, regulado por el Decreto 27-92 y modificado levemente por el decreto 10-2012.

Ahora, en lo concerniente a las relaciones laborales, es importante mencionar que se encuentran regidas por el código del trabajo. En él se establece que dicho código debe ser aplicado en todas las empresas que operen en Guatemala, ya sean de origen local o extranjero. También se afirma que las garantías laborales deben ser gozadas por todas las personas, sin importar su sexo, nacionalidad, raza, religión, credo político o situación económica.

El ICEX (2016), citando al código laboral, resume los tipos de contratos individuales de la siguiente manera:

- Por tiempo indefinido, cuando no se especifica fecha para su terminación.
- A plazo fijo, cuando se especifica fecha para su terminación o cuando se ha previsto el acaecimiento de algún hecho o circunstancias como la conclusión de una obra, que forzosamente ha de poner término a la relación de trabajo. En este segundo caso, se debe tomar en cuenta la actividad del trabajador en sí mismo como objeto del contrato, y no el resultado de la obra.
- Para obra determinada, cuando se ajusta globalmente o en forma alzada el precio de los servicios del trabajador desde que se inician las labores hasta que éstas concluyan, tomando en cuenta el resultado del trabajo, o sea la obra realizada. (p. 24).

A propósito de los despidos contemplados en dicho código, el ICEX (2016) los resume de la siguiente manera:

- Despido colectivo. Extinción del contrato de trabajo por razones económicas, insolvencia, quiebra o liquidación judicial o extrajudicial



de la empresa, la incapacidad o muerte del patrono cuando estos hechos produzcan como consecuencia necesaria la imposibilidad absoluta de cumplir el contrato.

- Despido por causas justas, despido procedente. Las causas objetivas definidas legalmente incluyen: conducta inmoral o delictiva del trabajador, ausencia injustificada por más de dos días consecutivos o durante seis medios días laborales en un mismo mes, que el trabajador infrinja alguna de las prohibiciones que recogen el Código de Trabajo (embriaguez, mal uso de herramientas de trabajo, revele secretos de la empresa, realice propaganda política, porte armas, etc.) o el reglamento interno de trabajo tras un primer apercibimiento del patrono por escrito, incapacidad manifiesta para realizar los trabajos que se le asignen.
- Despido improcedente. Cuando el patrono despida a un trabajador sin causa justificada, deberá pagarle un salario mensual por cada año trabajado, calculado sobre la base del promedio de pago de los últimos seis meses. (p. 25)

En cuanto al salario, el Código Laboral establece que cada trabajador tiene derecho a un salario mínimo. Este salario legal es establecido cada año por la Comisión Nacional de Salarios. Para calcularlo, dicho código establece que se pueden tener tres unidades de medida: unidad de tiempo, unidad de obra o participación en las utilidades. Adicional al pago de su salario, el trabajador tiene derecho a un “aguinaldo”, que es equivalente a un salario mensual adicional cada año de trabajo o proporcional al mismo. Este pago se debe realizar en el mes de diciembre. Además, cada trabajador tiene derecho a una bonificación anual equivalente a un mes de salario adicional, la cual debe otorgarse en junio.

El Código de Trabajo establece tres tipos de jornada laboral. El ICEX (2016) las expone de la siguiente manera:

- La jornada ordinaria de trabajo efectivo diurno (entre las seis y las dieciocho horas de un mismo día) no puede ser mayor de ocho horas diarias ni exceder de un total de cuarenta y cuatro horas a la semana, equivalentes a cuarenta y ocho horas para los efectos del pago del salario.
- La jornada ordinaria de trabajo nocturna (entre las dieciocho horas de un día hasta las seis horas del día siguiente) no puede ser mayor seis horas diarias, ni exceder de un total de treinta y seis horas a la semana.
- La jornada ordinaria de trabajo efectivo mixto no puede ser mayor de siete horas ni exceder de un total de cuarenta y dos horas a la semana. (p. 26)

Adicional a lo anterior, se debe tener cuenta que el Código del Trabajo establece que toda labor realizada fuera de la jornada ordinaria hace parte de jornada extraordinaria y debe ser pagada como tal. También agrega que cada trabajador tiene derecho a un día de descanso remunerado a la semana y que todos los trabajadores tienen derecho a un periodo de 15 días hábiles de vacaciones remuneradas por cada año de trabajo.

En el Código Laboral también se establece el pago de seguridad social efectuado por los empleadores y por los trabajadores. Dicho pago se efectúa en favor del “Instituto Guatemalteco de Seguridad”<sup>26</sup>. Los aportes a la seguridad social se distribuyen de la siguiente manera:

- Pago efectuado por el empleador: equivale al 12,67%, sin incluir el aguinaldo. De este porcentaje, se destina el 10,67% al IGSS, el 1% al

---

<sup>26</sup> IGSS

Instituto de Recreación de los Trabajadores y el 1% al Instituto Técnico de Capacitación (INTECAP).

- Pago efectuado por los trabajadores: equivale al 4.83%, el cual se destina en su totalidad al IGSS.

### **5.1.8 Estudio financiero del proyecto**

En el presente punto se muestran los resultados del análisis financiero del proyecto; para esto, se parte de un flujo financiero probabilístico, proyectado a 10 años, en el cual se calculan los ingresos, costos, gastos e inversiones del proyecto y se determinan los principales indicadores financieros.

Las variables empleadas, tales como la inflación en Guatemala y en Brasil, las cantidades de unidades vendidas en cada período y el valor de los fletes marítimos, están modeladas con el programa @Risk con el propósito de considerar las variaciones que podrían tener durante el desarrollo del proyecto.

Es importante aclarar que el presente proyecto es estratégico para la empresa Duratex pues, como fue indicado anteriormente, dentro de sus tres objetivos estratégicos se encuentra el crecimiento acelerado de las ventas dirigidas hacia el mercado externo (exportaciones). Así las cosas, la apertura de un centro de distribución en Guatemala significaría un incremento considerable en las ventas hacia países terceros, lo cual incrementaría el volumen general de ventas, la ocupación de las plantas, la generación de dinero y el posicionamiento de la marca a nivel internacional. Es por esto que el principal interés de Duratex no consiste en que el presente proyecto sea altamente rentable visto como una unidad independiente sino, más bien, en concebirlo como un proyecto estratégico. Así, la compañía podrá desarrollarlo aceptando resultados de “punto de equilibrio” en los principales indicadores financieros.

#### **5.1.8.1 Presupuesto de inversiones**

Dada la naturaleza del proyecto, se establecen como principales rubros de inversión el costo de creación y registro de la sociedad, la compra de papelería y equipo y los gastos pre-operativos.

Es importante aclarar que no existe inversión en adquisición de bodegas ni de maquinaria debido a que la política empresarial de Duratex, en estos casos, obliga a la contratación de terceros, los cuales se encargarían del servicio de almacenaje, distribución, recepción de mercancía etc.

#### 5.1.8.1.1 Costo de creación de la sociedad

La Tabla 13 describe los tres rubros que componen el costo de creación de una sociedad en Guatemala:

**Tabla 13.** Costo de creación de una sociedad anónima (S.A) en Guatemala

<b>COSTO DE CREACIÓN DE SOCIEDAD EN GUATEMALA</b>	
CAPITAL (USD)	\$ 667
HONORARIOS (USD)	\$ 1,000
GASTOS NOTARIALES (USD)	\$ 245
<b>TOTAL (USD)</b>	<b>\$ 1,912</b>

Fuente: elaboración propia

#### 5.1.8.1.2 Inversión en papelería y equipo

En la Tabla 14 se describen los rubros de las inversiones necesarias en cuanto a tecnología y equipos y sus respectivos costos:

**Tabla 14.** Costo de papelería y equipo

<b>INVERSIÓN EN TECNOLOGÍA Y EQUIPO</b>	
COMPUTADORES	\$ 2,000
IMPRESORA	\$ 200
SOFTWARE	\$ 500
PAPELERIA / VARIOS	\$ 200
<b>TOTAL (USD)</b>	<b>\$ 2,700</b>

Fuente: elaboración propia

### 5.1.8.1.3 Gastos preoperativos

La Tabla 15 presenta una breve descripción de los gastos preoperativos que se tendrían que realizar antes de iniciar con la fase operativa del proyecto. Así, es necesario capacitar a la persona que estará encargada del CD y llevarla a conocer las plantas de producción en Brasil; igualmente, es necesario enviar personal capacitado al CD para que supervise el montaje de la mercancía; adicional a esto, la asesoría legal y los registros de marca también deberán ser cubiertos.

**Tabla 15.** Gastos preoperativos

<b>GASTOS PREOPERATIVOS</b>	
CAPACITACIÓN	\$ 5,000
ACOMPañAMIENTO MONTAJE	\$ 10,000
REGISTRO DE MARCA	\$ 1,500
ASESORIA LEGAL	\$ 1,000
<b>TOTAL (USD)</b>	<b>\$ 17,500</b>

Fuente: elaboración propia

### 5.1.8.2 Precio de venta

Dado que Duratex cuenta con múltiples productos, es necesario tener en cuenta cada uno de ellos para establecer los precios. Esto con el fin de obtener información más precisa a la hora de estimar los ingresos, costos y gastos del flujo financiero del proyecto.

Los precios FOB<sup>27</sup> Brasil serán determinados por Duratex con base en los precios internacionales del mercado, de modo que se garantice una competitividad permanente con respecto a los competidores tanto de Brasil como de otros países.

---

<sup>27</sup> FOB: abreviación de las siglas en inglés *Free on Board* que traducen, de manera no oficial “libre a bordo”. Se refieren a una negociación en la que el fabricante es responsable de la entrega de la mercancía en un puerto previamente convenido en el país de origen.

Para determinar el precio del producto puesto en el puerto de Guatemala (Santo Tomás de Castilla), debe agregársele al precio FOB Brasil el costo del flete marítimo internacional. Luego, con el fin de determinar el precio del producto puesto en el CD con los gastos de nacionalización e internación pagos, se le adiciona al precio anterior (CIF<sup>28</sup> Guatemala) un flete interno de 800 dólares por contenedor desde el puerto hasta el CD en Ciudad de Guatemala. Posteriormente se le suma al valor CIF Guatemala el 10% de arancel y el 5% de gastos aduanales y portuarios. Con lo anterior es posible determinar el costo del producto puesto en el CD, al cual deberá cargársele un margen bruto que Duratex ha estimado en un 10% para este tipo de proyectos. De esta forma se obtiene el precio de venta al cliente.

A continuación, se relaciona un estimado de los precios FOB que tendría inicialmente Duratex. Para efectos del flujo de caja, la variación de los precios durante el transcurso del proyecto dependerá de otras variables modeladas probabilísticamente en @Risk, tales como la inflación de Brasil y el costo de los fletes marítimos, manteniendo el margen esperado por la compañía. También se desglosará la información anterior sobre costos locales de internación, fletes marítimos, etc., en costo por metro cúbico de cada producto y, finalmente, se obtendrá un precio de venta estimado al considerar un margen de utilidad del 10% sobre el costo del producto nacionalizado y puesto en el CD de Duratex en Guatemala para el primer período.

---

<sup>28</sup> CIF: Abreviación de las siglas en inglés Costs, Insurance and Freight, que traducen, de manera no oficial: Coste, Seguro y Flete; refiriéndose al término de negociación en el que el fabricante es responsable de la entrega de la mercancía en un puerto previamente convenido, en el país de destino.

**Tabla 16.** Descripción de costos y precios de los productos de Duratex en Guatemala para el período 1

Importacion Duratex Guatemala	MDP	MDP BP BLANCO	MDP BP MADERAS	MDF CRUDO	HDF	HB
Precio FOB Usd/m3	\$ 180	\$ 260	\$ 290	\$ 200	\$ 280	\$ 400
Flete Maritimo Usd/m3	\$ 31	\$ 31	\$ 31	\$ 31	\$ 41	\$ 48
Total CIF Santo Tomás Usd/m3	\$ 211	\$ 291	\$ 321	\$ 231	\$ 321	\$ 448
<b>Total CIF Sto Tomás / Usd</b>	<b>\$ 31,583</b>	<b>\$ 72,639</b>	<b>\$ 48,083</b>	<b>\$ 69,429</b>	<b>\$ 48,111</b>	<b>\$ -</b>
Nacionalizacion+Inland Usd/m3	\$ 53.81	\$ 65.81	\$ 70.31	\$ 57.57	\$ 77.74	\$ 101.96
<b>Total Costo DDP Bodega Usd/m3</b>	<b>\$ 264</b>	<b>\$ 356</b>	<b>\$ 391</b>	<b>\$ 289</b>	<b>\$ 398</b>	<b>\$ 550</b>
Costo Operador Logístico	\$ 20	\$ 20	\$ 20	\$ 20	\$ 20	\$ 20
<b>Flete Local al cliente Local Usd/m3</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>
<b>Costo donde el cliente Local Usd/m3</b>	<b>\$ 284</b>	<b>\$ 376</b>	<b>\$ 411</b>	<b>\$ 309</b>	<b>\$ 418</b>	<b>\$ 570</b>
<b>Precio venta Distrib.Usd/m3</b>	<b>\$ 312</b>	<b>\$ 414</b>	<b>\$ 452</b>	<b>\$ 340</b>	<b>\$ 460</b>	<b>\$ 627</b>

Fuente: elaboración propia

### 5.1.8.3 Costos logísticos

Los costos logísticos del primer período se definieron con base en dos cotizaciones obtenidas por medio de proveedores en Guatemala. Estos costos incluirían el servicio de importación y recepción de contenedores, el almacenamiento, el alistamiento, el despacho y la facturación.

El costo estimado en esta negociación es de 20 USD por m3 de producto para cualquiera de las referencias mencionadas anteriormente e incluye los servicios descritos.

### 5.1.8.4 Gastos administrativos y de ventas

Estos gastos están conformados por el salario de un vendedor, con todas sus prestaciones, equivalente a 2800 dólares mensuales más un auxilio de transporte de 200 dólares. Además, se debe contar con un salario de una asistente equivalente a 1000 dólares, con todas sus prestaciones, y una oficina con un arriendo estimado de 1000 dólares. Los datos anteriores suman un total de 5000 dólares mensuales y de 60 mil USD al año. A su vez, crecerán de acuerdo con la inflación de guatemalteca.

En la Tabla 17 se detallan los costos anteriormente mencionados:

**Tabla 17.** Gastos de administración y ventas

Gastos de Administración y ventas	Mensual	Anual
	\$ 5,000	\$ 60,000
Salario	2800	33600
Aux. Movilización	200	2400
Asistente	1000	12000
Oficina	1000	12000

Fuente: elaboración propia

#### **5.1.8.5 Modelación de variables**

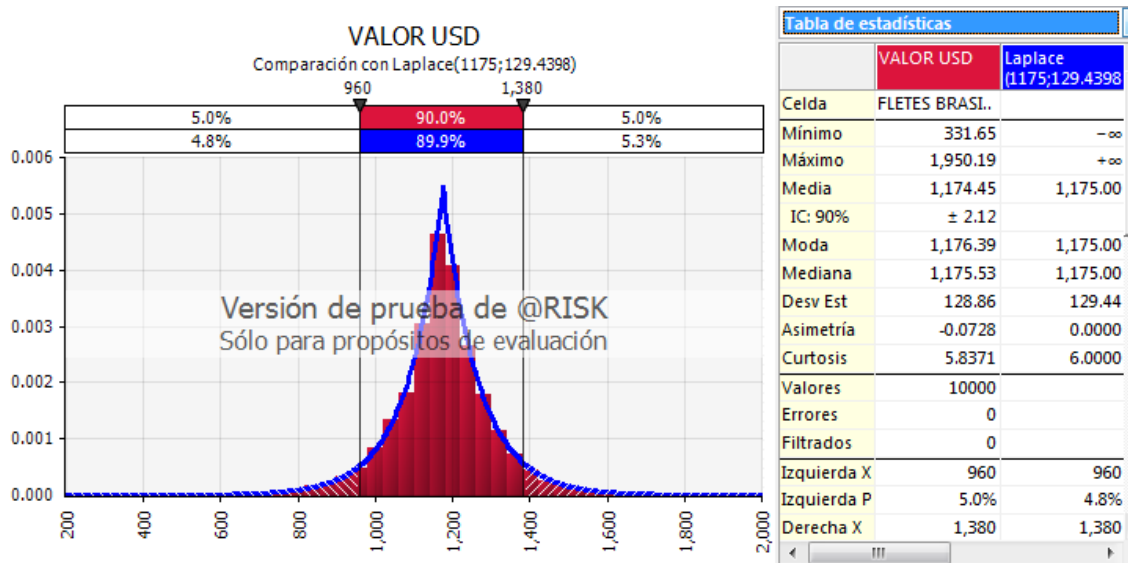
A continuación se explicará la modelación que se realizó con cada variable. Es importante señalar que la configuración de la simulación se llevó a cabo de la siguiente manera: se tomaron 10 mil iteraciones con una simulación, con muestreo Monte Carlo, y un generador Mersenne Twister.

##### **5.1.8.5.1 Variable: flete marítimo**

Una de las variables modeladas fue el precio del flete marítimo internacional desde Brasil hasta Guatemala. Para conocer el comportamiento de esta variable, se tomaron datos mensuales desde enero del 2015 hasta diciembre del 2017 y se realizó una prueba de bondad de ajuste con @Risk.



**Gráfica 4. Modelacion flete maritimo**



Fuente: elaboración propia

Como es posible observar en la Gráfica anterior, esta variable se estudió con el modelo estadístico de Kolmogov Smirnov (En adelante KS), que arrojó una función de distribución estadística Laplace con una desviación estándar de 129,44. También se estudió con el modelo de Anderson Darling, que proporcionó la misma función con la misma desviación. Se seleccionó el modelo estadístico de prueba KS debido a que se especializa en datos centrados en la media. Esta función de distribución, que arrojó la prueba de bondad y ajuste, generó 10 funciones con los mismos parámetros de entrada pero independientes para cada uno de los periodos del proyecto.

#### 5.1.8.5.2 Variable: cantidades vendidas

Las cantidades de unidades vendidas en cada período fueron determinadas inicialmente estableciendo escenarios pesimistas, medios y optimistas para cada uno de los productos, según opinión de expertos, de la siguiente manera:

**Tabla 18.** Cantidades año 1 por producto

Cantidades año 1			
Producto	Pes	Med	Opt
MDP CRUDO	1.300	1.800	2.200
MDP BP BLANCO	2.500	3.000	3.500
MDP BP MADERAS	1.600	1.800	2.000
MDF CRUDO	3.200	3.600	4.000
HDF	1.500	1.800	2.000

Fuente: elaboración propia

Para determinar el crecimiento de cada uno de los productos en cada período, se generó una función PERT de la cantidad vendida en el primer año. Se eligió esta variable debido a que la experiencia de Duratex en el mercado permitía tener un buen conocimiento de ella.

De igual manera, se determinó un crecimiento pesimista, medio y optimista para esta variable.

**Tabla 19.** Crecimiento anual para los primeros años

Crecimiento anual en cantidades vendidas del año 2 al 5		
Pes	Med	Opt
7%	10%	14%

Fuente: elaboración propia

**Tabla 20.** Crecimiento anual para los años 6 en adelante

Crecimiento anual en cantidades vendidas del año 6 al 10		
Pes	Med	Opt
0,0%	1,5%	3%

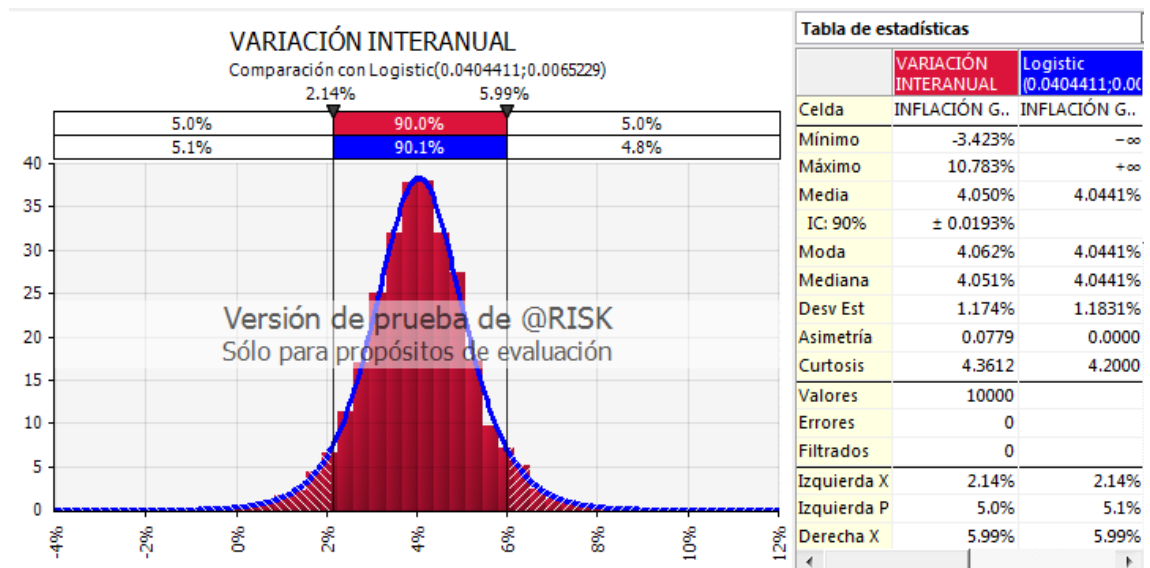
Fuente: elaboración propia

El incremento en las cantidades es diferente entre los años 2 al 5 y 6 al 10 debido a que la empresa planea un crecimiento más agresivo durante los primeros años y luego uno más estable.

### 5.1.8.5.3 Variable: inflación en Guatemala

Según lo indicado anteriormente, el incremento anual en los precios de venta estará determinado por la inflación en Guatemala. Así las cosas, se tomaron 94 datos históricos mensuales desde enero de 2010 hasta octubre de 2017 y se realizó una prueba de bondad de ajuste por medio del estadístico de prueba KS, el cual arrojó una función Logistic. Dicha función se utilizó para modelar la inflación de manera independiente para cada uno de los años del proyecto. En la siguiente Gráfica se ilustra el comportamiento de la variable:

**Gráfica 5. Inflación en Guatemala**



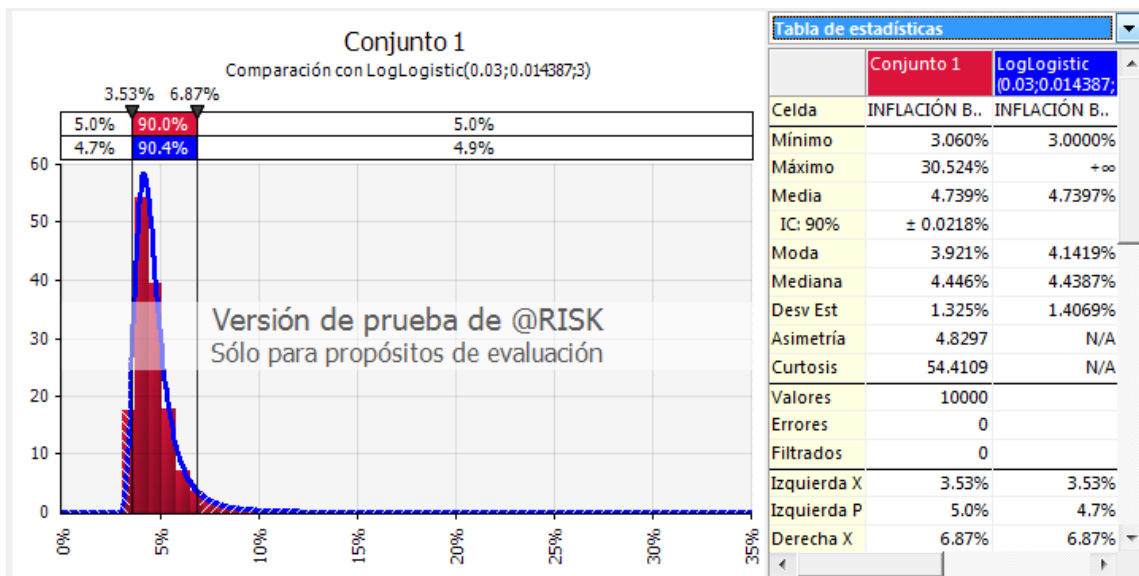
Fuente: elaboración propia

### 5.1.8.5.4 Variable: inflación en Brasil

De acuerdo con lo explicado anteriormente, el costo FOB del producto tendrá una variabilidad anual que dependerá de la inflación en Brasil. Para modelar esta

variable se tomaron 94 datos mensuales desde enero de 2010 hasta octubre del 2017. Estos datos se ajustaron con ayuda del estadístico de prueba KS, el cual generó una función LogLogistic. Esta función fue utilizada para generar funciones independientes y luego para simular la inflación de Brasil desde el año dos en adelante. En la Gráfica 6 se puede observar el comportamiento de esta variable:

**Gráfica 6.** Modelacion inflacion Brasil



Fuente: elaboración propia

### 5.1.8.6 Flujo de caja probabilístico

El flujo de caja del proyecto se establece con base en la información suministrada en el punto anterior. Para determinar los ingresos por año, se consideran los precios definidos previamente y se multiplican por las cantidades estimadas que serán vendidas durante el primer año y por su crecimiento, según lo planteado en el punto anterior. De igual manera, se proyecta un incremento anual de costos logísticos con base en la inflación guatemalteca, la cual fue modelada según lo indicado con anterioridad. También se proyecta un incremento de los precios FOB con base en la inflación brasilera, modelada previamente.

En la siguiente Tabla se presenta el resultado final del flujo de caja neto para cada uno de los periodos. Para ver el flujo de caja completo, se recomienda ver anexo uno.

**Tabla 21. Flujo de caja de neto.**

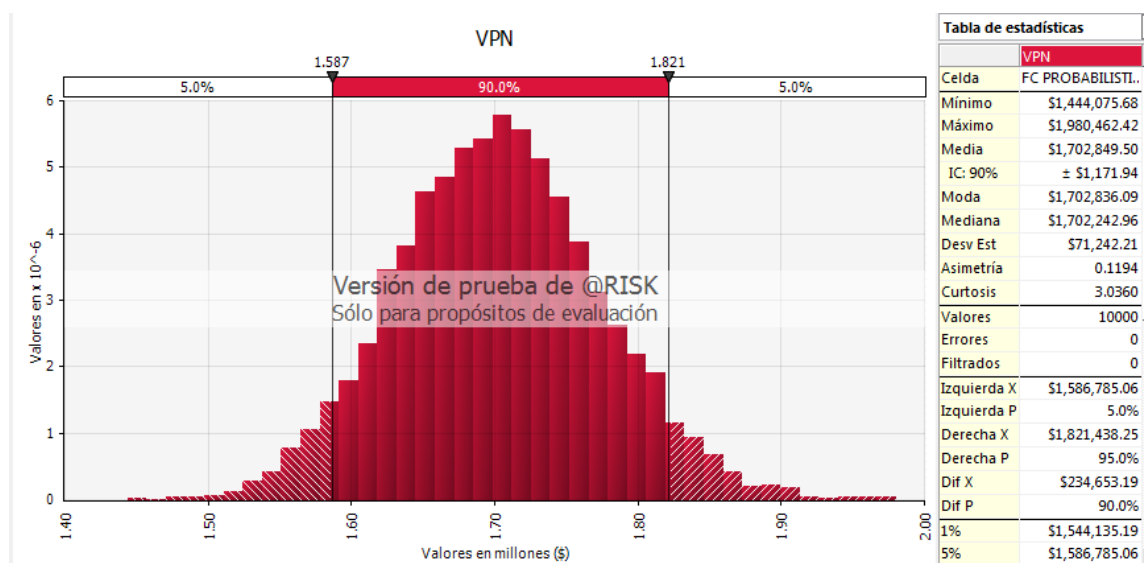
Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo de caja neto	647,550	878,148	324,083	380,975	447,294	524,594	561,139	601,463	644,835	691,491	741,682

Fuente. Elaboracion propia.

### 5.1.8.6.1 Análisis del VPN

Como es posible observar en la Gráfica 7, luego de 10 años de operación el VPN esperado del proyecto ascenderá a 1.702.849.50 USD con una desviación estándar de 71.242.21 USD. Los valores probables máximos y mínimos para este indicador fueron 1.980.462.42 USD y 1.444.075.68 USD respectivamente. También es posible afirmar a partir de esta Gráfica que el VPN estará entre 1.59 y 1.82 millones de dólares, con una confiabilidad de 90%.

**Gráfica 7. VPN probabilistico**

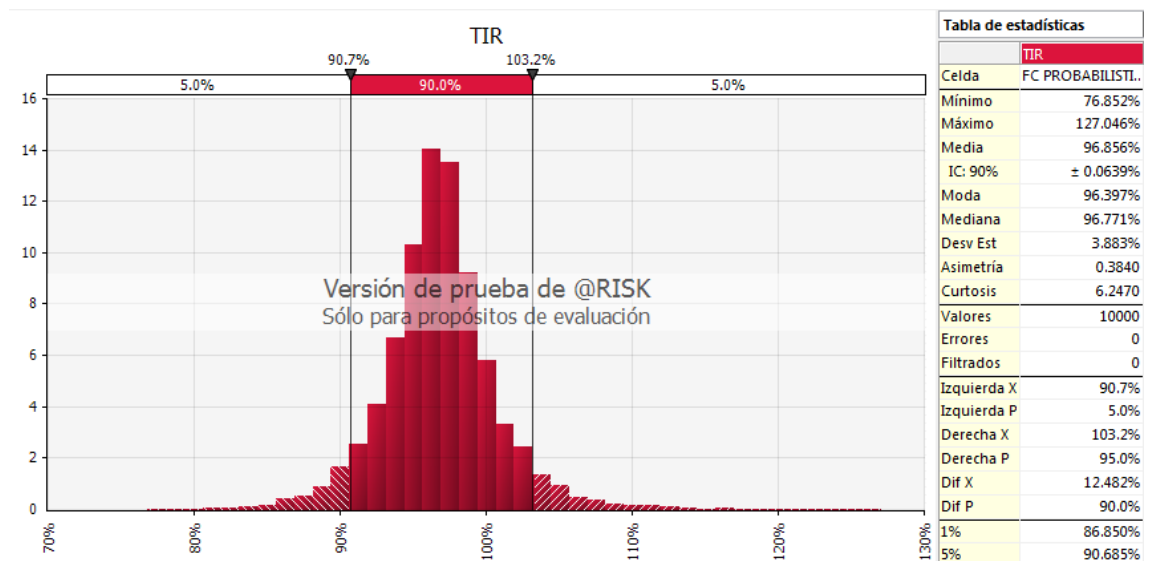


Fuente: elaboración propia

### 5.1.8.6.2 Análisis de la TIR

Según lo ilustrado en la Gráfica 8, el proyecto cuenta con una TIR esperada de 96.86%% con una desviación estándar de 3.9%. Asimismo, se determina un valor máximo probable de 127% y un valor mínimo probable de 76.8%. También puede afirmarse, con un 90% de confiabilidad, que la TIR estará entre 90.7% y 103.2%.

**Gráfica 8. TIR probabilística**

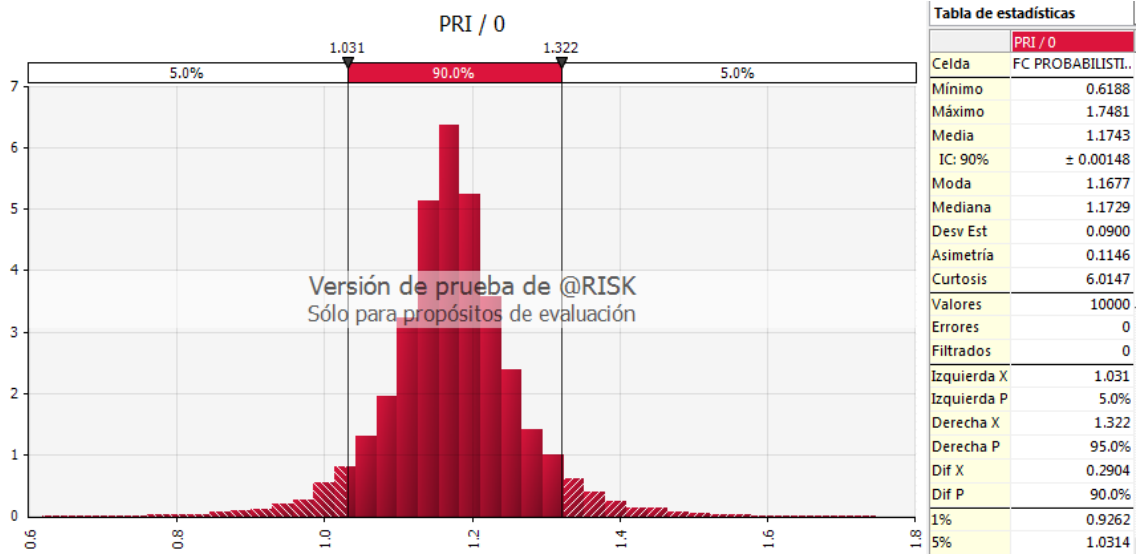


Fuente. elaboración propia

### 5.1.8.6.3 Análisis del PRI (período de recuperación de la inversión)

En la Gráfica 9 se puede observar que la inversión del proyecto se recuperará, como máximo, luego de 1.7 años y, como mínimo, luego de 0.6 años. Se espera que la inversión sea recuperada luego de 1.17 años, con una desviación estándar de 0.09 años.

**Gráfica 9. PRI probabilístico**

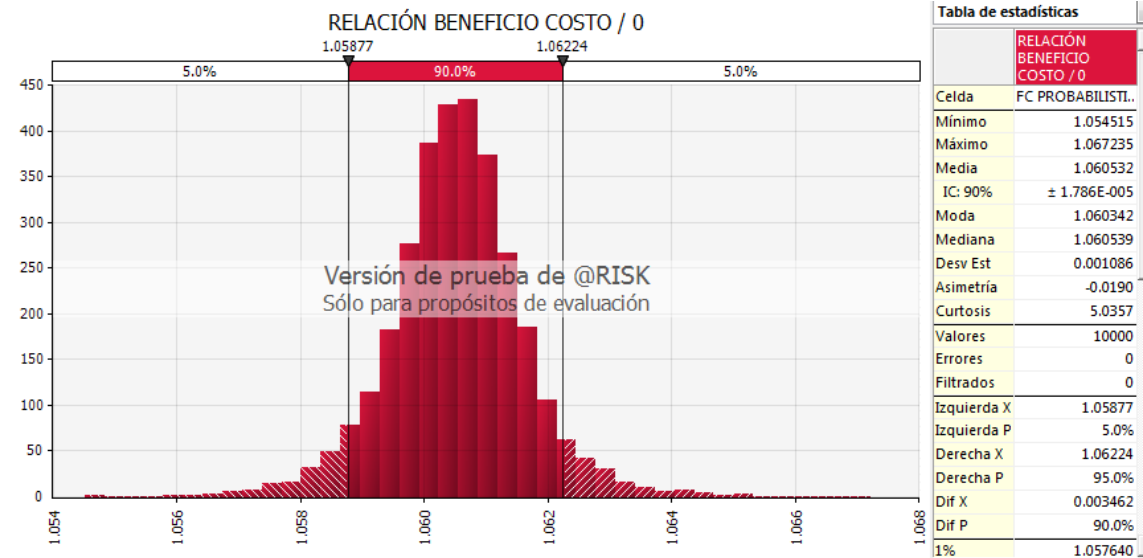


Fuente: elaboración propia

#### 5.1.8.6.4 Análisis de la RBC (relación beneficio costo)

Como se evidencia en la Gráfica 10, se estima que el indicador RBC será de 1.06. Esto significa que, por cada dólar de egreso en el proyecto, ingresarían 0.07 dólares adicionales a la ganancia ya esperada (WACC). La desviación estándar es de 0.001.

**Gráfica 10. RBC Probabilístico**



Fuente. elaboración propia

### 5.1.8.7 Análisis de riesgos

#### 5.1.8.7.1 Modelo cualitativo de riesgos.

En la siguiente Tabla se describen los riesgos de manera cualitativa y se señala la probabilidad de ocurrencia e impacto dentro del proyecto.



**Tabla 22. Matriz cualitativa de riesgos**

Identificación	Nombre	Descripción 3D	Probabilidad de ocurrencia	Impacto mínimo	Impacto medio	Impacto máximo	estrategia de administración
R1	Expropiación	Debido a una falta de garantías políticas, puede ocurrir una expropiación, lo que ocasionaría la pérdida de todo el inventario e inversión localizada en Guatemala.	0.50%	\$ 135,500	\$ 271,000	\$ 293,000	Asumir
R2	Favorecimiento de competidores por corrupción	Debido a la corrupción, puede ocurrir favorecimiento de competidores, lo que ocasionaría pérdida de ventas.	72.00%	\$ 46,546		\$ 118,210	Asumir
R3	Decrecimiento de la construcción a 5%	Debido a una mala situación económica, puede ocurrir un decrecimiento en la construcción, lo que ocasionaría baja demanda de los	10.40%	\$46,546	\$232,732	\$465,464	Asumir
R4	Depreciación de la moneda local (QGT) frente al dólar estadounidense (USD)	Debido a una mala situación económica, puede ocurrir una depreciación de la moneda local, llegando a una tasa de cambio igual o superior a 8 QGT/USD, lo que ocasionaría un incremento de precio para los consumidores locales de productos importados y una reducción de las ventas de nuestro producto.	17.00%	\$ 46,546	\$ 116,366	\$ 232,732	Asumir
R5	Apreciación de la moneda brasilera (BRL) frente al dólar estadounidense (USD)	Debido a posibles cambios en la economía brasilera, puede ocurrir una apreciación del BRL, llegando a una tasa de cambio igual o inferior a 2,0 reales por dólar, lo que ocasionaría un incremento en los costos FOB del producto en dólares, en duratex Brasil.	30.30%	\$ 28,423	\$ 71,058	\$ 142,117	Reducir
R6	No pago de cuentas por cobrar	Debido a la informalidad, puede ocurrir el no pago de cuentas por cobrar, lo que ocasionaría pérdidas de dinero.	30.00%	\$ 135,500	\$ 271,000	\$ 293,000	Transferir
R7	ROBO	Debido a la informalidad, puede ocurrir corrupción social, lo que ocasionaría el pérdidas de dinero y mercancía.	5.00%	\$ 100	\$ 5,000	\$ 10,000	Reducir
R8	VIOLENCIA	Debido a la informalidad, puede ocurrir violencia, lo que ocasionaría inseguridad de personal y de inventario.	40.00%	\$ 100	\$ 5,000	\$ 10,000	Reducir
R9	mal almacenamiento de mercancía	Debido a la baja calificación tecnológica, puede ocurrir mal almacenamiento de mercancía, lo que ocasionaría daños en los productos.	0.80%	\$ 1,000		\$ 10,000	reducir
R10	incendios	Debido a errores humanos o casusa naturales, puede ocurrir un incendio, lo que ocasionaría pérdidas en el inventario.	1.00%	\$ 135,500	\$ 271,000	\$ 293,000	Transferir
R11	inundaciones	Debido a la causas naturales, puede ocurrir inundaciones, lo que ocasionaría daños en el inventario.	1.00%	\$ 135,500	\$ 271,000	\$ 293,000	Transferir
R12	Aranceles	Debido a políticas legales, puede ocurrir alza de aranceles, lo que ocasionaría disminución de las ventas por alza de precio.	2.00%	\$46,546		\$ 139,639	Reducir

Fuente: elaboración propia

Nota: Para ver la Tabla en tamaño completo observar el anexo dos.

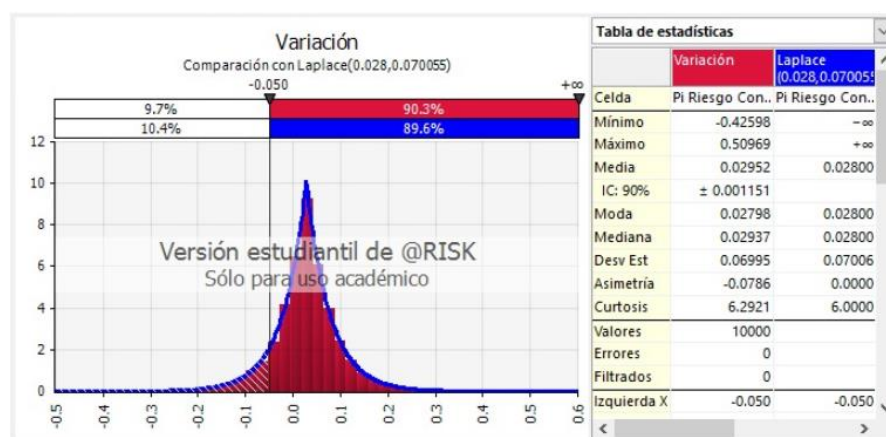
A continuación se justificará la probabilidad de cada uno de los riesgos mencionados en la matriz y el porqué de algunos de sus impactos.

R1. La probabilidad de ocurrencia de una expropiación en Guatemala se extrajo del análisis de casos de expropiaciones en los últimos 10 años en dicho país. La cantidad no fue significativa, por lo cual la probabilidad de ocurrencia es demasiado baja; no obstante, se debe tener en cuenta como riesgo al momento de realizar el análisis. Se propone como impacto mínimo el valor correspondiente a 15 días de inventario y como impacto máximo el equivalente a un mes de inventario e inversiones adicionales.

R2. La probabilidad de ocurrencia de favorecimiento de competidores por corrupción se definió con base en el índice de percepción de corrupción de la ONG Transparencia Internacional. A su vez, su impacto se estima en porcentaje de ventas.

R3. Para encontrar la probabilidad de ocurrencia del decrecimiento de la construcción en un 5% o más, se realizó una prueba de bondad y ajuste por medio de un estadístico de prueba KS, donde se encontró una función Laplace, que después se simuló con 10 mil iteraciones. Se halló una probabilidad de ocurrencia del 10,4%. Lo anterior se ilustra en la siguiente Gráfica:

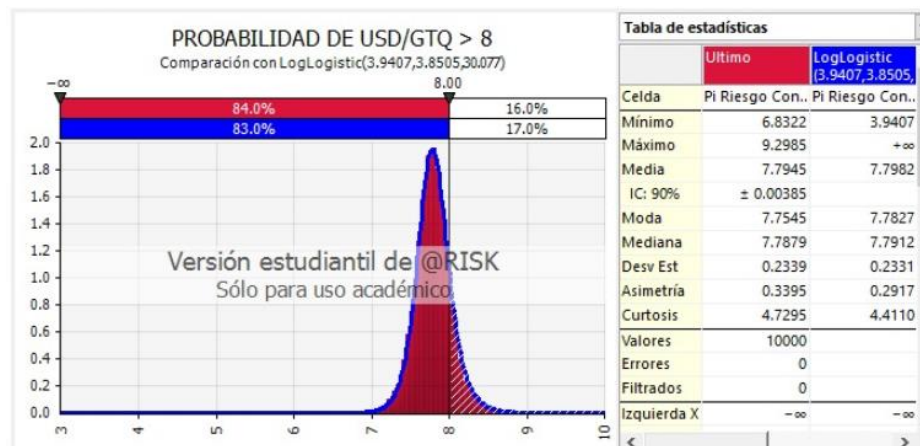
**Gráfica 11.** Probabilidad de que la construcción decrezca a 5% o más.



Fuente: elaboración propia

R4 La probabilidad de ocurrencia de que la depreciación de la moneda local llegue a 8 QGT/USD o más, es del 17%. Este dato fue hallado con una prueba de bondad y ajuste, por medio de un estadístico de prueba KS, en la cual se encontró una función Loglogistic que después se simuló con 10 mil iteraciones.

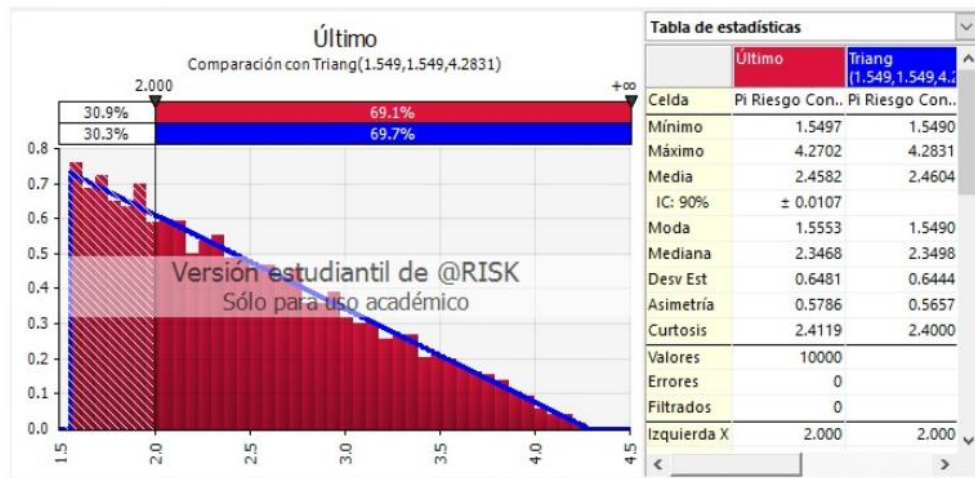
**Gráfica 12.** Probabilidad de que el QGT llegue a 8 QGT/USD o más.



Fuente: elaboración propia

R5. Para determinar la probabilidad de ocurrencia de que la tasa de cambio sea igual o inferior a 2 reales por dólar, se realizó una prueba de bondad y ajuste con 104 datos mensuales, desde enero de 2010 hasta septiembre de 2017, por medio de un estadístico de prueba chi-cuadrado. Se encontró una función triangular que luego fue simulada con 10 mil iteraciones. Al simular, se encontró una probabilidad de ocurrencia de este riesgo del 30,3%.

**Gráfica 13.** Probabilidad de que la tasa de cambio sea igual o inferior a 2 reales por dólar.



Fuente: elaboración propia

R6. El porcentaje de ocurrencia del no pago de las cuentas por cobrar está basado en la atención y el estimado actual que tiene Duratex en dicho mercado y su costo es calculado en porcentaje de ventas.

R7. Este riesgo cuenta con la asignación de 5% de ocurrencia. Esta probabilidad fue estimada por Duratex, en asocio con operadores logísticos con los que se ha pensado trabajar, de acuerdo con hechos anteriores y opinión de los expertos al interior de las compañías ya mencionadas. El costo para esto fue estimado de la misma manera.

R8. La probabilidad de ocurrencia de este riesgo se estimó considerando que actualmente el país lidera las listas de países más violentos a nivel mundial; sin embargo, también se tuvo en cuenta que la zona donde operará el CD deberá ser una zona segura y no se ofrecerá transporte hacia barrios catalogados como de alto riesgo. A su vez, su impacto se estima en valores: desde mercancías pequeñas que se puedan extravíar por este hecho hasta equipos complejos o volúmenes de mercancía mayores.

R9. La probabilidad de sufrir daños en la mercancía por mal almacenamiento es calculada por Duratex y se basa en experiencias pasadas en otros centros de distribución. Los costos por ocurrencia de este riesgo son calculados de la misma manera.

R10 y R11. Para estos dos riesgos se consultaron operadores lógicos con los cuales se podría trabajar, al igual que bases de datos de aseguradoras. De acuerdo con las dos consultas anteriores se llegó a esta probabilidad de ocurrencia. Para calcular el costo se usó el valor de inventario mínimo y máximo que se puede tener en el centro de almacenamiento.

R12. La probabilidad de ocurrencia de este riesgo se calculó analizando los históricos de cambios arancelarios en el sector de tableros en Guatemala durante los últimos 20 años. El costo de este riesgo se estimó en porcentaje de posibles pérdidas en las ventas.

#### **5.1.8.7.2 Modelo cuantitativo de riesgos**

Luego del análisis cualitativo de los riesgos, se procederá a la cuantificación de los mismos. En esta cuantificación se modelará de manera probabilística la cantidad de ocurrencia de cada riesgo durante el periodo del flujo de caja del proyecto. Asimismo, se modelarán las estimaciones en términos de costos de cada ocurrencia durante el mismo periodo de tiempo. Para lograr lo anterior se propone el uso de cuatro matrices:

- Matriz de probabilidades
- Matriz de frecuencias
- Matriz de severidad
- Matriz de impacto (si ocurre) multidireccional.

Es importante aclarar que, en estas matrices, el color aguamarina significa funciones de entrada y el color rojo significa funciones de salida.

##### **5.1.8.7.2.1 Matriz de probabilidades**

**Tabla 23. Matriz de probabilidades.**

		MATRIZ DE PROBABILIDADES									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R1	Expropiación	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%
R2	Favorecimiento de competidores por corrupción política	72.00%	72.00%	72.00%	72.00%	72.00%	72.00%	72.00%	72.00%	72.00%	72.00%
R3	Reducción en la construcción	10.40%	10.40%	10.40%	10.40%	10.40%	10.40%	10.40%	10.40%	10.40%	10.40%
R4	Depreciación de la moneda local frente al dólar	17.00%	17.00%	17.00%	17.00%	17.00%	17.00%	17.00%	17.00%	17.00%	17.00%
R5	apreciación del real frente al dólar	30.30%	30.30%	30.30%	30.30%	30.30%	30.30%	30.30%	30.30%	30.30%	30.30%
R6	No pago de cuentas por cobrar	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%
R7	ROBO	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
R8	VIOLENCIA	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%
R9	mal almacenamiento de mercancía	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%
R10	incendios	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%
R11	inundaciones	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%
R12	Aranceles	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%

Fuente: elaboración propia

Como su nombre lo indica, esta matriz expresa la probabilidad de ocurrencia de los riesgos en cada uno de los periodos del proyecto. Esta probabilidad es calculada a partir del análisis cualitativo de los riesgos, como se explicó anteriormente.

#### 5.1.8.7.2.2 Matriz de frecuencia

**Tabla 24. Matriz de frecuencia.**

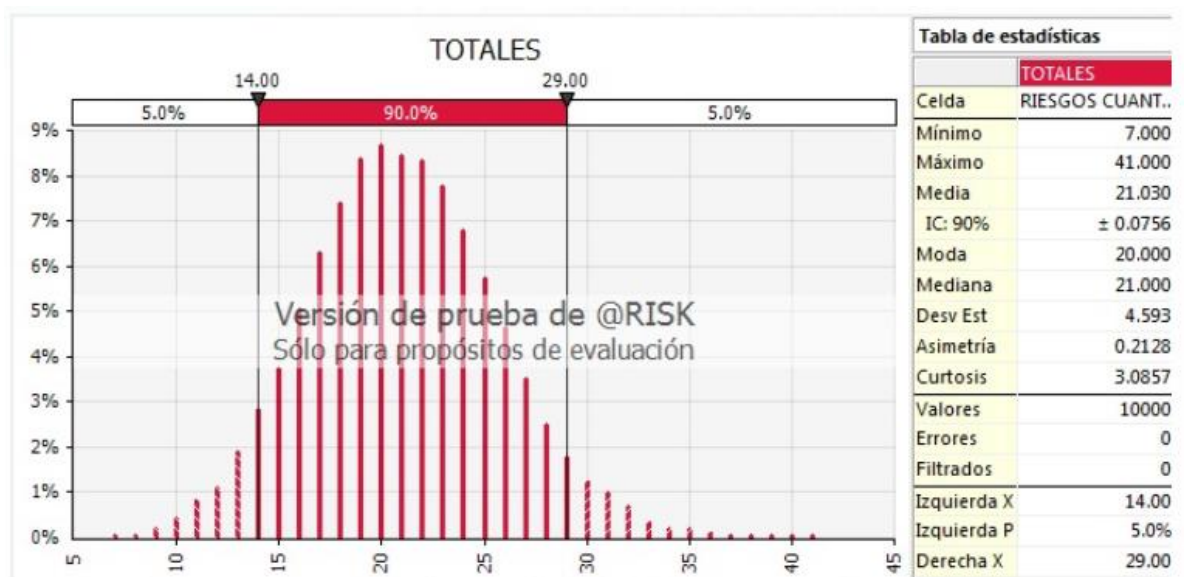
		MATRIZ DE FRECUENCIA									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R1	Expropiación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R2	Favorecimiento de competidores por corrupción política	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
R3	Reducción en la construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R4	Depreciación de la moneda local frente al dólar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R5	apreciación del real frente al dólar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R6	No pago de cuentas por cobrar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R7	ROBO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R8	VIOLENCIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R9	mal almacenamiento de mercancía	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R10	incendios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R11	inundaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R12	Aranceles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALES		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Fuente: elaboración propia

Para realizar esta matriz se utilizó una función RiskPoisson( $\lambda$ ), la cual permite convertir las probabilidades de ocurrencia en frecuencias de ocurrencia de los riesgos, ya sea por periodo de tiempo o en el ciclo de vida total de proyecto.

Como se observa en la Gráfica 14, y según la simulación de la matriz de frecuencias, el número esperado de eventos es de 21.03 con una desviación estándar de 4.6. Se puede afirmar que ocurrirían entre 14 y 29 eventos con una certeza del 90%.

**Gráfica 14. Eventos del proyecto**



Fuente: elaboración propia

### 5.1.8.7.2.3 Matriz de severidad

**Tabla 25.** Matriz de severidad

		MATRIZ DE SEVERIDAD									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R1	Expropiación	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7
R2	Favorecimiento de competidores por corrupción política	82,378.1	82,378.1	82,378.1	82,378.1	82,378.1	82,378.1	82,378.1	82,378.1	82,378.1	82,378.1
R3	Reducción en la construcción	248,247.4	248,247.4	248,247.4	248,247.4	248,247.4	248,247.4	248,247.4	248,247.4	248,247.4	248,247.4
R4	Depreciación de la moneda local frente al dólar	131,881.4	131,881.4	131,881.4	131,881.4	131,881.4	131,881.4	131,881.4	131,881.4	131,881.4	131,881.4
R5	apreciación del real frente al dólar	80,532.8	80,532.8	80,532.8	80,532.8	80,532.8	80,532.8	80,532.8	80,532.8	80,532.8	80,532.8
R6	No pago de cuentas por cobrar	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7
R7	ROBO	5,033.3	5,033.3	5,033.3	5,033.3	5,033.3	5,033.3	5,033.3	5,033.3	5,033.3	5,033.3
R8	VIOLENCIA	5,033.3	5,033.3	5,033.3	5,033.3	5,033.3	5,033.3	5,033.3	5,033.3	5,033.3	5,033.3
R9	mal almacenamiento de mercancía	5,500.0	5,500.0	5,500.0	5,500.0	5,500.0	5,500.0	5,500.0	5,500.0	5,500.0	5,500.0
R10	incendios	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7
R11	Inundaciones	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7	233,166.7
R12	Aranceles	93,092.8	93,092.8	93,092.8	93,092.8	93,092.8	93,092.8	93,092.8	93,092.8	93,092.8	93,092.8

Fuente: elaboración propia

En esta matriz se expresa el impacto probable de cada de riesgo a lo largo del periodo de vida del proyecto. Estos datos se obtuvieron a partir de la matriz de frecuencias y del impacto estimado de cada riesgo. Se usaron funciones triangulares para los riesgos R1, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R10, R11 y funciones uniformes para los riesgos R1, R9, R12.

### 5.1.8.7.2.4 Matriz de impacto (si ocurre) multidireccional

**Tabla 26.** Matriz de impacto (si ocurre) multidireccional.

		MATRIZ DE IMPACTO (SI OCURRE) MULTIDIRECCIONAL									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R1	Expropiación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R2	Favorecimiento de competidores por corrupción política	59,409.9	59,409.9	59,409.9	59,409.9	59,409.9	59,409.9	59,409.9	59,409.9	59,409.9	59,409.9
R3	Reducción en la construcción	25,891.3	25,891.3	25,891.3	25,891.3	25,891.3	25,891.3	25,891.3	25,891.3	25,891.3	25,891.3
R4	Depreciación de la moneda local frente al dólar	22,469.1	22,469.1	22,469.1	22,469.1	22,469.1	22,469.1	22,469.1	22,469.1	22,469.1	22,469.1
R5	apreciación del real frente al dólar	24,424.3	24,424.3	24,424.3	24,424.3	24,424.3	24,424.3	24,424.3	24,424.3	24,424.3	24,424.3
R6	No pago de cuentas por cobrar	70,033.1	70,033.1	70,033.1	70,033.1	70,033.1	70,033.1	70,033.1	70,033.1	70,033.1	70,033.1
R7	ROBO	252.5	252.5	252.5	252.5	252.5	252.5	252.5	252.5	252.5	252.5
R8	VIOLENCIA	2,021.8	2,021.8	2,021.8	2,021.8	2,021.8	2,021.8	2,021.8	2,021.8	2,021.8	2,021.8
R9	mal almacenamiento de mercancía	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R10	incendios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R11	Inundaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R12	Aranceles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FLUJO DE CAJA RIESGOS		204,501.9	204,501.9	204,501.9	204,501.9	204,501.9	204,501.9	204,501.9	204,501.9	204,501.9	204,501.9

Fuente: elaboración propia

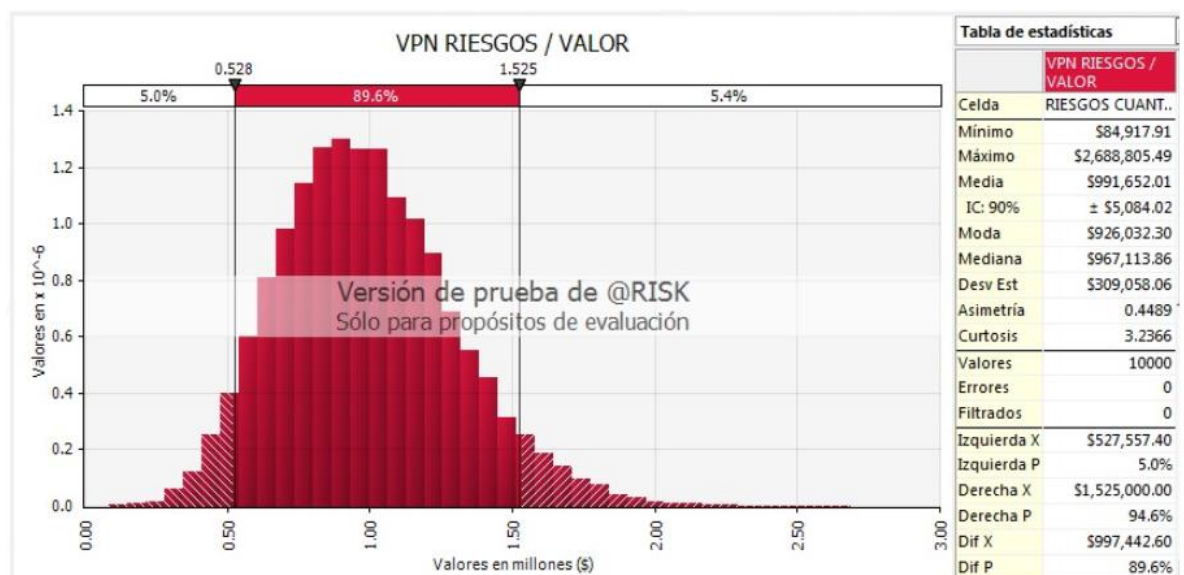


En esta matriz se expresa de manera multidireccional el impacto probable de cada riesgo, si ocurre, a lo largo del proyecto. Esto es, se parte del planteamiento según el cual, si un riesgo ocurre dos o más veces a lo largo del proyecto, no es de esperarse que ocurra con el mismo impacto. Por lo anterior, esta matriz modela, de manera probable, los diferentes impactos en cada ocurrencia de un evento. Para llegar a esto se utilizó la función RiskCompound de @Risk. Esta fórmula incluye la función de Poisson de cada riesgo que, a su vez, generaría la función triangular o uniforme, como se explicó anteriormente. El proceso anterior se repetiría de manera aislada en cada ocurrencia de un evento para que, de este modo, el impacto no sea el mismo en cada ocurrencia sino que sea modelado de la manera más probable posible.

#### 5.1.8.7.2.5 VPN probabilístico de los riesgos

A partir de la matriz de “impacto (si ocurre) multidireccional”, se obtiene un flujo de caja de los riesgos por medio del cual se logra un valor monetario presente.

**Gráfica 15.** VPN probabilístico de los riesgos



Fuente: elaboración propia

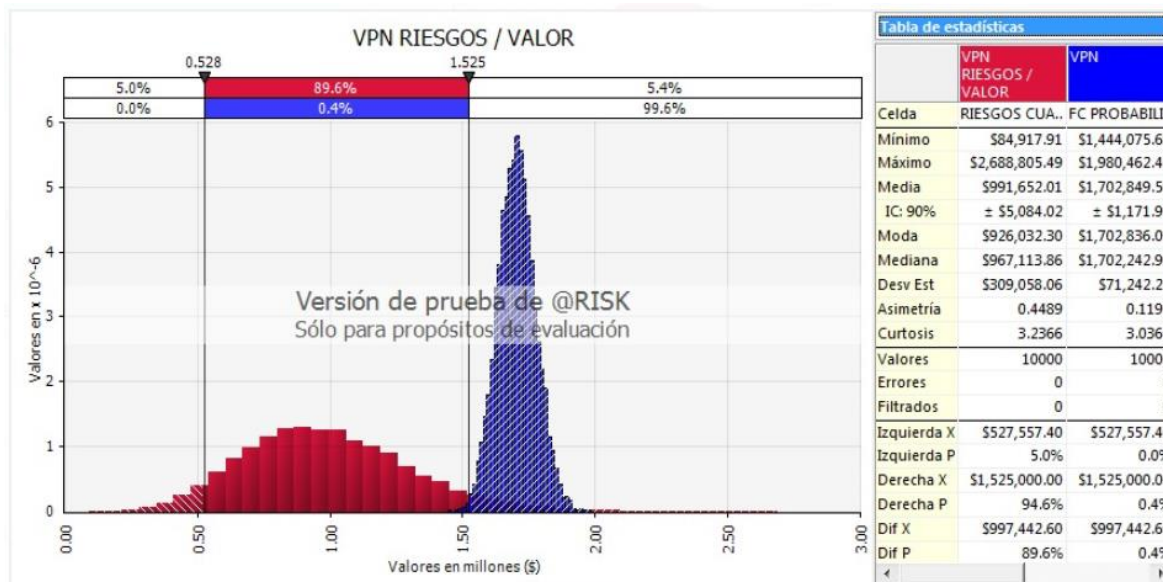
En este orden de ideas, el VPN esperado de los riesgos es de 991,652.01 USD con una desviación estándar de 309,058.06 USD. Con un 90% de confiabilidad se puede afirmar que el VPN de los riesgos estaría entre 528.000 USD y 1.525.000 USD.

### 5.1.8.7.2.6 VPN probabilístico de los riesgos vs VPN probabilístico del proyecto sin riesgos

A partir de lo anterior, se tienen dos VPN: el VPN del proyecto sin los riesgos y el VPN de los riesgos. Al contrastar estos dos VPN se obtendría un “VPN Real” del proyecto, pues el VPN sin riesgos estaría siendo descontado por el VPN de los riesgos. De esta forma se tendría calculado un VPN indexado por la simulación de los riesgos.

En la siguiente Gráfica se expresa la comparación de la simulación de ambos VPN:

**Gráfica 16.** VPN probabilístico de los riesgos vs VPN del flujo de caja probabilístico.



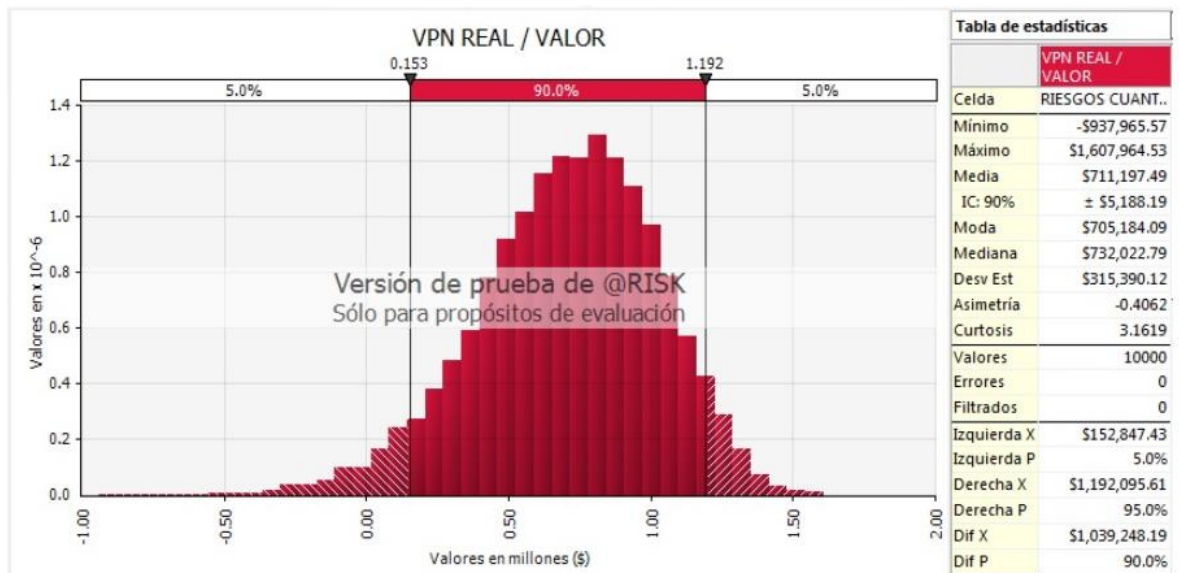
Fuente: elaboración propia

### 5.1.8.7.2.7 VPN real

Como se mencionó anteriormente, el VPN real resultaría de la resta entre el VPN del proyecto probabilístico sin los riesgos y el VPN de los riesgos.

La siguiente Gráfica muestra que el VPN real esperado sería de 711.197,49 USD. Con 90% de certeza, estaría ubicado entre 153,000 USD y 1,192,000 USD. Este VPN real esperado tendría una desviación estándar de 315,390.12 USD.

**Gráfica 17. VPN real**



Fuente: elaboración propia

En síntesis, se propone la siguiente Tabla que muestra las variables de salida y las funciones estadísticas de las que se obtuvieron los datos anteriores. En rojo se señalan las variables de salida y en verde las funciones estadísticas.

**Tabla 27.** Descripción de variables de salida y formulas estadísticas.

ITEM	VALOR
VPN RIESGOS	\$956,169
VAR (VPN ESPERADO RIESGOS)	\$991,652
VPN REAL	\$746,750
RATIO SHARP	58%
VPN LIBRE DE RIESGOS	42%
PI VPN RIESGOS > VPN PROYECTO	2.070%

Fuente: elaboración propia

Sobre la Tabla anterior, es importante aclarar lo siguiente: “Ratio Sharp” se refiere al porcentaje del VPN que está en riesgo, y “PI VPN RIESGOS > VPN proyecto” expresa la probabilidad de que el VPN de los riesgos supere al VPN del proyecto.

## 6. Conclusiones

- A. Según sus indicadores macroeconómicos recientes, Guatemala representa una economía relativamente estable y atractiva para la inversión extranjera a pesar de que ocupa los primeros lugares en índices negativos como los de violencia o corrupción. Al ser una economía en la que aproximadamente el 50% de la población vive en la pobreza, la mayoría de los ingresos de cada familia se destinan al consumo de bienes y servicios básicos; sin embargo, es importante mencionar que el portafolio de Duratex cuenta con productos dirigidos a todo tipo de segmentos socio-económicos, por lo cual el mercado guatemalteco resulta atractivo.
- B. Con un consumo de tableros estimado en 80 mil metros cúbicos anuales, Guatemala representa un mercado bastante interesante para un

- fabricante como Duratex, cuya estrategia incluye una expansión acelerada de las exportaciones. Aunque el mercado guatemalteco ya cuenta con dos fabricantes locales, estos no poseen una capacidad productiva suficiente y la mayoría sus producto proviene de otros países.
- C. Dado que el presente proyecto se refiere a un centro de distribución y no a uno de producción, las normas ambientales que rigen la producción de tableros no aplican, pues serán fabricados en un tercer país bajo su propia normativa. Así las cosas, no se requiere ningún tipo de licencia ambiental para este proyecto. Basta con cumplir con los requisitos legales para la constitución de una sociedad anónima con capital extranjero para poderlo llevar a cabo.
  - D. El proyecto no requiere inversión en maquinaria o en terrenos, pues esta se limita principalmente a la compra de inventario. Asimismo, es posible cubrir los gastos operativos y generar el margen esperado por la compañía manteniendo precios competitivos en el mercado. Lo anterior se ve reflejado en unos indicadores financieros saludables y atractivos para el proyecto. Adicionalmente se apunta a uno de los objetivos estratégicos de la compañía, se genera volumen de producción y flujo de dinero para Duratex.
  - E. Las condiciones sociales y culturales de Guatemala generan una probabilidad importante de riesgos cuya cuantificación y modelación muestran un posible impacto sobre los principales indicadores del proyecto que, aunque siguen siendo positivos, podrían verse afectados si no se lleva a cabo una buena gestión de los riesgos.

## **7. Recomendaciones**

Se recomienda a la empresa Duratex tener especial cuidado en la negociación con el proveedor logístico, pues al ser el responsable de los procesos principales, sería un aliado clave para el éxito del proyecto. Podría considerarse contratar algunos procesos, como el servicio de agenciamiento de aduana, con empresas diferentes a la del operador logístico. Esto con el fin de tener un mejor control y diferentes fuentes de información que conlleven a minimizar algunos riesgos.

También es importante que la empresa cuente con una política de crédito definida y un control estricto sobre ella. Lo anterior con el fin de evitar una cartera en mora que luego se traduzca en en pérdidas de dinero.

Dados los resultados del estudio de riesgos, es de vital importancia llevar a cabo un manejo adecuado de la gestión de riesgos con el propósito de evitar pérdidas que puedan llevar al fracaso del proyecto.

Finalmente, se recomienda realizar una inteligencia de mercados permanente y exhaustiva para identificar eficazmente movimientos en el mercado y tomar decisiones a tiempo. Esto le permitirá a Duratex mantenerse siempre competitiva y ofrecer productos adecuados que concuerden con lo que demanda el mercado.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- *Workshop de Exportaciones*, Duratex S.A (2017).
- Sicex, (2017), consultado el 06 de abril de 2017.
- Trujillo, E. (marzo de 2006). Plantación Forestal: Planeación para el éxito. *Revista El Mueble y la Madera*, p. 21.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2010). Evaluación de los Recursos Forestales (FAR). p. 14.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2010). Evaluación de los Recursos Forestales (FAR). Tablas mundiales, consultado el 06 de abril de 2017 en <http://www.fao.org/forest-resources-assessment/past-assessments/fra-2010/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2006) *Tendencias y Perspectivas del Sector Forestal en América Latina y El Caribe 2000-2020*. Sección cuatro, s.p.
- Industria Brasileira de Árvores (IBÁ). (2016). *Relatório Anual 2016*. p. 51
- Industria Brasileira de Árvores (IBÁ). (2015). *Histórico do desempenho do setor*, consultado el 06 de abril de 2017 en <http://iba.org/pt/biblioteca-iba/historico-do-desempenho-do-setor>
- Tablemac. (2017) *Mercados Andinos y Centroamericanos Versión 33*, Tablemac, s.p.
- Comfix, (2010), *Eucatex pone en marcha su nueva línea de T-HDF/MDF*. Notifix, consultado el 06 de abril de 2017 en <http://www.notifix.info/es/noticias-es/fabricantes-tableros/26778-eucatex-pone-en-marcha-su-nueva-linea-de-t-hdf-mdf>
- Eucatex S.A, *Presentación de resultados 2Q2015* (2015), Eucatex.
- Arauco S.A (s.f) *Plantas de producción Arauco/Vesto*, (s.d) consultado el 06 de abril de 2017 en <http://www.vesto.cl/peru/vesto/plantas-de-produccion>
- Masisa S.A (2015) *Negocio Industrial*, consultado el 05 de abril de 2017 en <http://www.masisa.com/nosotros/nuestro-negocio/negocio-industrial/>
- García, P. (s.f), *Aglomerados Cotopaxi, una industria maderera con espíritu ambiental*. *Revista Líderes*, consultado el 05 de abril de 2017 en

<http://www.revistalideres.ec/lideres/aglomerados-cotopaxi-industria-maderera-espiritu.html>

- Comfix, (2012), *Berneck inaugura su nueva fábrica en Curitibanos*. Notifix, consultado el 06 de abril de 2017 en <http://www.notifix.info/es/noticias/41-fabricates-tableros/27952-brasilera-berneck-inaugura-su-nueva-fabrica-en-curitibanos>
- Comfix, (2013), *Novopan amplía su capacidad de producción*. Notifix, consultado el 06 de abril de 2017 en <http://www.notifix.info/es/noticias-es/fabricantes-tableros/30598-novopan-amplia-su-capacidad-de-produccion>
- *Presentación Corporativa Tablemac-Duratex 2014*, (2014), Tablemac.
- Sicex, (2017), consultado el 06 de abril de 2017.
- Duratex (2017) *Duratex*. Consultado el 06 de abril de 2017 en <http://www.duratex.com.br/pt/quem-somos/a-duratex>
- Relatorio Anual 2015, (2016), Duratex S.A
- Comfix, (2016), *Tablemac y exportaciones contribuyen a mejora de Duratex en 3T-2016*. Notifix, consultado el 06 de abril del 2016 en <http://notifix.info/es/noticias-es/fabricantes-tableros/37020-tablemac-y-exportaciones-contribuyen-a-mejora-de-duratex-en-3t-2016>
- Parodi, C. (2001). El lenguaje de los proyectos. Gerencia social. Diseño, monitoreo y evaluación de proyectos sociales. Lima-Perú: Universidad del Pacífico. p.13.
- Project Management Institute. (2016). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del MPBOK). Quinta edición. Newtown Square: Project Management Institute, Inc. p.3.
- ONUDI. (2017). Who We are. Traducción no oficial. Consultado el 8 de abril del 2017, de <http://www.unido.org/who-we-are/unido-in-brief.html>
- ONUDI. (1986). Manual for evaluation of industrial projects. Vienna: ONUDI. p.11.
- Real academia española. (2017). Diccionario de la lengua española. Edición del tricentenario Madrid- España. s. p.
- Holman, B. C. (2006). Proyectos Factibles o Viabes. s.p.



- Zuñiga. M, Montoya. M. y Cambroner. A. (2007). *Gestión de proyectos de conservación y manejo de recursos naturales*. San José, Costa Rica. EUNED. p 118-119.
- Gómez, A. (2009). Estudio técnico para empresas agroindustrias. *Revista Economía*. Vol. 21. No. 56. p. 39-76.
- *Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Estudio ambiental. Consultado el 5 de abril de 2017, de <http://www.anla.gov.co/estudio-impacto-ambiental>.*
- Duratex, 2017(s.f) Sustentabilidade, mudanza do clima (s.d) consultado el 4 de septiembre de 2017 en <http://www.duratex.com.br/sustentabilidade/processos/mudanca-do-clima>
- Infante Villreal. A. (1988). *Evaluación financiera de proyectos de inversión*. Bogotá: Norma. p. 14.
- Ortigón. E; Pacheco. J. F. y Roura. H. (2005). *Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública*. Santiago de Chile. CEPAL. p 104.
- Kotler. P; Bloom. P. y Hayes. T. (2004). *El Marketing de Servicios Profesionales*. Paidós Ibérica S.A. p. 98.
- Malhotra. K. (1997). *Investigación de Mercados Un Enfoque Práctico*. Prentice-Hall Hispanoamericana. p. 90.
- Geoffrey. R. (2003). *Principios de Marketing*. Thomson Editores Sapin. p. 120.
- Vázquez, R y Trespalacios. J (1994). *Marketing: Estrategias y aplicaciones sectoriales*. Ediciones Civitas SA Madrid.
- Kotler. P. (1995). *Dirección de marketing. Análisis, planificación, gestión y control*. Prentice-Hall.
- Ferrel O.C., Hirt Geoffrey, Ramos Leticia, Adriaenséns Marianela y Flores Miguel Ángel. (2004). *Introducción a los Negocios en un Mundo Cambiante*. Mc Graw Hill. p.371.
- Fleitman. J. (2000). *Negocios Exitosos*. Mc Graw Hill. p.82.

- Canals. J. (1994). La internacionalización de la empresa. Cómo evaluar la penetración en mercados exteriores, 1era. Edición, Madrid, McGraw-Hill.
- Banco Mundial. (2017). Ranking Doing Business. sp.
- Aguilera. R; Wood. R. (2017). The Economist Intelligence Unit. Enero 20 del 2017.
- Procolombia. (2017). *Estudio de mercado Guatemala Partidas 4410 y 4411*. Bogotá. p. 3
- ICEX. (2015). Guía de País. España. p. 5
- Ruiz. J. (2016). *Perspectivas 2017 para la Construcción en Guatemala*. Cámara guatemalteca de la construcción. Guatemala.
- CGC. (2017). Cámara guatemalteca de construcción. Recuperado de <http://www.construguate.com/index.php/estadisticas/indicadores-de-la-construccion/indice-de-actividad-de-la-construccion>.
- SIFUGA. (2017). Sistema de información forestal de Guatemala. Guatemala. Recuperado de <http://www.sifgua.org.gt/SectorForestal.aspx>
- Business Monitor International. (2015). “Pronósticos macroeconómicos Guatemala 2015-2021”.
- ICEX. (2015). Guía de país. España. s. p.
- Palacios. B. (2016). Diario “Elperiodico”. Recuperado de <https://elperiodico.com.gt/inversion/2017/01/26/en-2017-la-economia-local-sera-menos-dinamica-con-un-crecimiento-leve/>
- INE. (2013). *Caracterización estadística República de Guatemala 2012*. Guatemala, noviembre.
- Banco de Guatemala. (2017). Departamento de Estadísticas Macroeconómicas, Sección de Estadísticas de Balanza de Pagos. Recuperado de [https://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=/estaeco/remesas/remfam2010\\_2017.htm&e=132194](https://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=/estaeco/remesas/remfam2010_2017.htm&e=132194)
- Forbes Staff. (2016). México Forbes. *Sector de la construcción en Guatemala crecerá 2.5% en 2017*. Noviembre. Recuperado de <https://www.forbes.com.mx/sector-la-construccion-guatemala-crecera-2-5-2017/>

- Comisión portuaria de Guatemala. (2016). Informe “Resumen de carga”. Recuperado de <https://cpn.gob.gt/estadisticas-portuarias/>
- Comisión portuaria de Guatemala. (2017). Sistema portuario, Empresa Portuaria Quetzal. Recuperado de <https://cpn.gob.gt/sistema-portuario/empresa-portuaria-quetzal/>
- Fernández. M. (2014). Comisión portuaria de Guatemala. Situación de la protección ambiental portuaria de Guatemala. I conferencia Hemisférica sobre protección ambiental portuaria.
- Catálogo Técnico de maderas Duratex, (2015), Duratex.
- Convención Internacional de Protección (2009). International Standard for Phytosanitary Measures. Actualización de abril del 2009.
- España Exportación e Inversiones, ICEX. (2015). Guía de país: Guatemala. España. p. 12,14-15, 24, 28.
- Congreso de Guatemala. (2002). Ley monetaria. Decreto 17 del 2002.
- Congreso de Guatemala. (1998). Ley de inversión extranjera. Decreto 9-98.
- Registro mercantil electrónico de Guatémela. (2017). Tipos de sociedades. Recupero en septiembre del 2017, de <https://minegocio.gt/sociedades/>
- Congreso de Guatemala. (2012). Ley de actualización monetaria. Decreto 10-2012
- Congreso de Guatemala. (2012). Ley del impuesto al valor agregado. Decreto 27-92, modificado levemente por el decreto 10-2012.
- Congreso de Guatemala. (1995). Código del trabajo. Ministerio de trabajo y previsión social.
- Banco Central de Guatemala. (2017). Departamento de Estadísticas Macroeconómicas, Sección de inflación. Recuperado en septiembre del 2017, de <http://www.banguat.gob.gt/inc/main.asp?id=114765&aud=1&lang=>
- Wordwild inflation data. Recuperado en septiembre de 2017, de <http://es.inflation.eu/tasas-de-inflacion/brasil/inflacion-historica/ipc-inflacion-brasil-2016.aspx>

- ONG “Transparencia Internacional”. (2017). *Índice de percepción de la corrupción 2016 de Transparency International*. Sp.
- Mendoza. C (2017). *Informe sobre la violencia homicida en Guatemala*. ONG “Diálogos”.Sp.

## 9. Anexos

### Anexo 1.

PERÍODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>INGRESOS</b>											
<b>Ingresos operativos</b>		\$ 4,654,639	\$ 5,426,046	\$ 6,288,235	\$ 7,289,813	\$ 8,453,599	\$ 9,034,740	\$ 9,658,689	\$ 10,328,679	\$ 11,048,191	\$ 11,820,974
Precio MDP		\$ 312	\$ 330	\$ 347	\$ 365	\$ 383	\$ 403	\$ 424	\$ 446	\$ 470	\$ 495
Precio MDP BP BLANCO		\$ 414	\$ 438	\$ 461	\$ 485	\$ 511	\$ 539	\$ 568	\$ 599	\$ 632	\$ 666
Precio MDP BP MADERAS		\$ 452	\$ 478	\$ 504	\$ 531	\$ 559	\$ 590	\$ 622	\$ 656	\$ 692	\$ 730
Precio MDF CRUDO		\$ 340	\$ 359	\$ 378	\$ 397	\$ 417	\$ 439	\$ 462	\$ 487	\$ 512	\$ 540
Precio HDF		\$ 460	\$ 487	\$ 512	\$ 539	\$ 567	\$ 597	\$ 628	\$ 662	\$ 697	\$ 735
Cantidad MDP		1,783	1,965	2,164	2,384	2,627	2,666	2,706	2,747	2,788	2,830
Cantidad MDP BP BLANCO		3,000	3,305	3,641	4,011	4,419	4,485	4,553	4,621	4,690	4,760
Cantidad MDP BP MADERAS		1,800	1,983	2,185	2,407	2,651	2,691	2,732	2,772	2,814	2,856
Cantidad MDF CRUDO		3,600	3,966	4,369	4,813	5,303	5,382	5,463	5,545	5,628	5,713
Cantidad HDF		1,783	1,965	2,164	2,384	2,627	2,666	2,706	2,747	2,788	2,830
<b>Ingresos no operativos</b>											
<b>Total Ingresos</b>		\$ 4,654,639	\$ 5,426,046	\$ 6,288,235	\$ 7,289,813	\$ 8,453,599	\$ 9,034,740	\$ 9,658,689	\$ 10,328,679	\$ 11,048,191	\$ 11,820,974
<b>EGRESOS</b>		\$ 3,255,671									
<b>Costo CIF Producto</b>		\$ 2,441,753	\$ 3,784,026	\$ 4,399,865	\$ 5,117,862	\$ 5,955,169	\$ 6,386,521	\$ 6,851,355	\$ 7,352,305	\$ 7,892,215	\$ 8,474,154
Costo FOB USD/M <sub>3</sub> MDP		\$ 180	\$ 191	\$ 203	\$ 216	\$ 230	\$ 244	\$ 260	\$ 276	\$ 294	\$ 312
Costo FOB USD/M <sub>3</sub> MDP BP BLANCO		\$ 260	\$ 276	\$ 294	\$ 312	\$ 332	\$ 353	\$ 375	\$ 399	\$ 424	\$ 451
Costo FOB USD/M <sub>3</sub> MDP BP MADERAS		\$ 290	\$ 308	\$ 328	\$ 348	\$ 370	\$ 394	\$ 418	\$ 445	\$ 473	\$ 503
Costo FOB USD/M <sub>3</sub> MDF CRUDO		\$ 200	\$ 213	\$ 226	\$ 240	\$ 255	\$ 271	\$ 289	\$ 307	\$ 326	\$ 347
Costo FOB USD/M <sub>3</sub> HDF		\$ 280	\$ 298	\$ 316	\$ 336	\$ 358	\$ 380	\$ 404	\$ 430	\$ 457	\$ 485
FLETE MARITIMO POR CONTENEDOR		1175.00	1175.00	1175.00	1175.00	1175.00	1175.00	1175.00	1175.00	1175.00	1175.00
Cantidad de M <sub>3</sub> x CONTENEDOR MDP		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Cantidad de M <sub>3</sub> x MDP BP BLANCO		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Cantidad de M <sub>3</sub> x MDP BP MADERAS		36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Cantidad de M <sub>3</sub> x MDF CRUDO		35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Cantidad de M <sub>3</sub> x HDF		27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Flete Marítimo Usd/M <sub>3</sub> MDP		32.64	32.64	32.64	32.64	32.64	32.64	32.64	32.64	32.64	32.64
Flete Marítimo Usd/M <sub>3</sub> MDP BP BLANCO		32.64	32.64	32.64	32.64	32.64	32.64	32.64	32.64	32.64	32.64
Flete Marítimo Usd/M <sub>3</sub> MDP BP MADERAS		32.64	32.64	32.64	32.64	32.64	32.64	32.64	32.64	32.64	32.64
Flete Marítimo Usd/M <sub>3</sub> MDF CRUDO		33.57	33.57	33.57	33.57	33.57	33.57	33.57	33.57	33.57	33.57
Flete Marítimo Usd/M <sub>3</sub> HDF		43.52	43.52	43.52	43.52	43.52	43.52	43.52	43.52	43.52	43.52
<b>Costos logísticos en Guatemala</b>		\$ 1,002,202	\$ 1,148,744	\$ 1,316,712	\$ 1,509,241	\$ 1,729,921	\$ 1,826,879	\$ 1,929,272	\$ 2,037,403	\$ 2,151,595	\$ 2,272,187
Costos Logísticos Usd/M <sub>3</sub> MDP		\$ 73.49	\$ 76.46	\$ 79.55	\$ 82.77	\$ 86.12	\$ 89.60	\$ 93.23	\$ 97.00	\$ 100.92	\$ 105.00
Costos Logísticos Usd/M <sub>3</sub> MDP BP BLANCO		\$ 85.58	\$ 89.04	\$ 92.64	\$ 96.39	\$ 100.29	\$ 104.34	\$ 108.56	\$ 112.95	\$ 117.52	\$ 122.28
Costos Logísticos Usd/M <sub>3</sub> MDP BP MADERAS		\$ 90.12	\$ 93.76	\$ 97.55	\$ 101.50	\$ 105.60	\$ 109.87	\$ 114.32	\$ 118.94	\$ 123.75	\$ 128.75
Costos Logísticos Usd/M <sub>3</sub> MDF CRUDO		\$ 77.28	\$ 80.41	\$ 83.66	\$ 87.04	\$ 90.56	\$ 94.22	\$ 98.03	\$ 102.00	\$ 106.12	\$ 110.41
Costos Logísticos Usd/M <sub>3</sub> HDF		\$ 97.56	\$ 101.50	\$ 105.61	\$ 109.88	\$ 114.32	\$ 118.95	\$ 123.76	\$ 128.76	\$ 133.97	\$ 139.39
<b>Costo variable total</b>		\$ 3,443,956	\$ 4,932,769	\$ 5,716,577	\$ 6,627,103	\$ 7,685,090	\$ 8,213,400	\$ 8,780,626	\$ 9,389,708	\$ 10,043,810	\$ 10,746,340
<b>Gastos de administración y ventas</b>		\$ 60,000.00	\$ 62,426	\$ 64,951	\$ 67,578	\$ 70,311	\$ 73,154	\$ 76,113	\$ 79,191	\$ 82,393	\$ 85,725
Total Egresos		\$ 3,503,955.86	\$ 4,995,195.77	\$ 5,781,528.25	\$ 6,694,680.46	\$ 7,755,400.31	\$ 8,286,554.25	\$ 8,856,738.77	\$ 9,468,898.46	\$ 10,126,203.20	\$ 10,832,065.50
Depreciación		\$ 540.00	\$ 540.00	\$ 540.00	\$ 540.00	\$ 540.00	\$ 540.00				
UAI		\$ 1,150,144	\$ 431,390	\$ 507,247	\$ 595,673	\$ 698,738	\$ 748,186	\$ 801,950	\$ 859,780	\$ 921,988	\$ 988,909
Intereses		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
UAI		\$ 1,150,144	\$ 431,390	\$ 507,247	\$ 595,673	\$ 698,738	\$ 748,186	\$ 801,950	\$ 859,780	\$ 921,988	\$ 988,909
Tasa Impuesto a la renta		25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
total impuestos		\$ 287,536	\$ 107,848	\$ 126,812	\$ 148,918	\$ 174,685	\$ 187,046	\$ 200,488	\$ 214,945	\$ 230,497	\$ 247,227
<b>UTILIDAD NETA</b>		\$ 862,608	\$ 323,543	\$ 380,435	\$ 446,754	\$ 524,054	\$ 561,139	\$ 601,463	\$ 644,835	\$ 691,491	\$ 741,682
<b>INVERSIÓN</b>											
Depreciación		\$ -	\$ 540.00	\$ 540.00	\$ 540.00	\$ 540.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
INVERSIÓN CAPITAL DE TRABAJO		\$ 15,000									
RECUPERACIÓN CAPITAL TRABAJO		\$ 15,000									
Gastos preoperativos		\$ 17,500									
Tecnología y equipo		\$ 2,700									
Creación de sociedad		\$ 1,912									
Capital de trabajo Inventario		\$ 610,438									
<b>FLUJO DE CAJA NETO</b>		\$ (647,550)	\$ 878,148	\$ 324,083	\$ 380,975	\$ 447,294	\$ 524,594	\$ 561,139	\$ 601,463	\$ 644,835	\$ 691,491

## Anexo 2.

Identificación	Nombre	Descripción 3D	Probabilidad de ocurrencia	Impacto mínimo	Impacto medio	Impacto máximo	estrategia de administración
R1	Expropiación	Debido a una falta de garantías políticas, puede ocurrir una expropiación, lo que ocasionaría la pérdida de todo el inventario e inversión localizada en Guatemala.	0.50%	\$ 135,500	\$ 271,000	\$ 293,000	Asumir
R2	Favorecimiento de competidores por corrupción	Debido a la corrupción, puede ocurrir favorecimiento de competidores, lo que ocasionaría pérdida de ventas.	72.00%	\$ 46,546		\$ 118,210	Asumir
R3	Decrecimiento de la construcción a 5%	Debido a una mala situación económica, puede ocurrir un decrecimiento en la construcción, lo que ocasionaría baja demanda de los	10.40%	\$46,546	\$232,732	\$465,464	Asumir
R4	Depreciación de la moneda local (QGT) frente al dólar estadounidense (USD)	Debido a una mala situación económica, puede ocurrir una depreciación de la moneda local, llegando a una tasa de cambio igual o superior a 8 QGT/USD, lo que ocasionaría un incremento de precio para los consumidores locales de productos importados y una reducción de las ventas de nuestro producto.	17.00%	\$ 46,546	\$ 116,366	\$ 232,732	Asumir
R5	Apreciación de la moneda brasilera (BRL) frente al dólar estadounidense (USD)	Debido a posibles cambios en la economía brasilera, puede ocurrir una apreciación del BRL, llegando a una tasa de cambio igual o inferior a 2,0 reales por dólar, lo que ocasionaría un incremento en los costos FOB del producto en dólares, en duratex Brasil.	30.30%	\$ 28,423	\$ 71,058	\$ 142,117	Reducir
R6	No pago de cuentas por cobrar	Debido a la informalidad, puede ocurrir el no pago de cuentas por cobrar, lo que ocasionaría pérdidas de dinero.	30.00%	\$ 135,500	\$ 271,000	\$ 293,000	Transferir
R7	ROBO	Debido a la informalidad, puede ocurrir corrupción social, lo que ocasionaría el pérdidas de dinero y mercancía.	5.00%	\$ 100	\$ 5,000	\$ 10,000	Reducir
R8	VIOLENCIA	Debido a la informalidad, puede ocurrir violencia, lo que ocasionaría inseguridad de personal y de inventario.	40.00%	\$ 100	\$ 5,000	\$ 10,000	Reducir
R9	mal almacenamiento de mercancía	Debido a la baja calificación tecnológica, puede ocurrir mal almacenamiento de mercancía, lo que ocasionaría daños en los productos.	0.80%	\$ 1,000		\$ 10,000	reducir
R10	incendios	Debido a errores humanos o casasa naturales, puede ocurrir un incendio, lo que ocasionaría pérdidas en el inventario.	1.00%	\$ 135,500	\$ 271,000	\$ 293,000	Transferir
R11	inundaciones	Debido a la causas naturales, puede ocurrir inundaciones, lo que ocasionaría daños en el inventario.	1.00%	\$ 135,500	\$ 271,000	\$ 293,000	Transferir
R12	Aranceles	Debido a políticas legales, puede ocurrir alza de aranceles, lo que ocasionaría disminución de las ventas por alza de precio.	2.00%	\$46,546		\$ 139,639	Reducir