



Elaborado por:
Ing. Froylan Arguedas García
Práctica Profesional Supervisada
Ing. Sebastián Ugalde Alfaro
Gestor de Silvicultura, Industria y Comercio
Revisado por:
Ing. Luis Felipe Vega Monge
Director Ejecutivo
Fotografía de portada:
Ethical Forestry
Este documento es propiedad de la Oficina Nacional Forestal (ONF). Prohibida su reproducción total
y su uso con fines comerciales sin autorización expresa de la ONF.
Cítese así:
ONF. 2022. Análisis de la cadena de valor para la producción de tarimas (pallets) de madera en Costa
Rica. Oficina Nacional Forestal. San José, Costa Rica. 72 p.



Tabla de contenido

RESUMEN	7
1. ANTECEDENTES	8
2. JUSTIFICACIÓN	9
3. OBJETIVOS	11
3.1 Objetivo General	11
3.1.1 Objetivos específicos	11
4. METODOLOGÍA	11
4.1 DIAGNÓSTICO DEL MERCADO DE LAS TARIMAS	11
4.1.1 Dinámica del mercado internacional	11
4.1.2 Dinámica del mercado de Chile	13
4.1.3 Dinámica del mercado de Costa Rica	13
4.1.4 Procesamiento de la información del mercado nacional e internacional	14
4.2 CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR	14
4.2.1 Modelo de la cadena de valor	14
4.2.2 Levantamiento de información de la cadena de valor de las tarimas	15
4.2.3 Precios de la madera e insumos, costos típicos de los procesos de la cadena de valor de la	ıs tarimas
y utilidad de las empresas encuestadas	16
4.3 Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la cadena de valor	16
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
5.1 DINÁMICA DEL MERCADO INTERNACIONAL DE LAS TARIMAS DE MADERA	17
5.2 DINÁMICA DEL MERCADO DE LAS TARIMAS DE MADERA DE CHILE	21
5.3 DINÁMICA DEL MERCADO NACIONAL DE LAS TARIMAS DE MADERA DE COSTA RICA	23
5.4 CADENA DE VALOR DE LAS TARIMAS DE MADERA	24
5.4.1 Logística interna	24
5.4.2 Operaciones (Producción)	31
5.4.3 Logística externa	34
5.4.4 Mercadeo y ventas	39
5.4.5 Servicio Post-venta	43
5.4.6 Infraestructura de la organización	46
5.4.7 Gestión de recursos humanos	47
5.4.8 Tecnología	51
5.4.9 Compras	51
5.5 Precios promedio de la madera e insumos requeridos para la fabricación de tarimas de madera.	55
5.6 Costos típicos de la cadena de valor de las tarimas de madera	55
5.7 UTILIDAD ESTIMADA DE LAS EMPRESAS ENCUESTADAS.	57
5.8 ANÁLISIS FODA DE LA CADENA DE VALOR DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL DE TARIMAS DE MADERA	62
6. CONCLUSIONES	66
7. RECOMENDACIONES	68
RIRI IOGRAFÍA	69



Índice de tablas

Tabla 1. Estratificación de las empresas en una escala de pequeña, mediana y grande, según el volumen o madera mensual expresado en pulgadas madereras ticas (PMT) que procesan.	de 15
Tabla 2. Valores promedio de la tarima americana y europea estándar reportados por las empresas tarimeras de Costa Rica en el período 2021.	23
Tabla 3. Rango y promedio del total de volumen procesado de madera (pie, rollo y aserrada) expresado e pulgadas madereras ticas y de la distancia en kilómetros de las fuentes de abastecimiento de madera seg la escala del industrial (grande, mediano y pequeño) de las empresas encuestadas	
Tabla 4 Rango y promedio del total de unidades de tarimas de diseño americano y europeo producidas semanalmente según la escala del industrial (grande, mediano y pequeño) de las empresas encuestadas.	33
Tabla 5. Rango, promedio y proporción del total de unidades de tarimas de diseño americano y europeo vendidas semanalmente según la escala del industrial (grande, mediano y pequeño) de las empresas encuestadas.	39
Tabla 6. Rango y promedio de la cantidad total de trabajadores administrativos, operarios y peones contratados por las grandes, medianas y pequeñas empresas encuestadas.	50
Tabla 7. Rangos y promedios de precios típicos expresados en colones por pulgada maderera tica y en colones por unidad de tarima, para los diferentes procesos de la cadena de valor de las tarimas de mader según las empresas encuestadas en el año 2021.	ra 55
Tabla 8 Rangos y promedios de costos típicos expresados en colones por pulgada maderera tica y en colo por unidad de tarima, para los diferentes rubros de la cadena de valor de las tarimas de madera según la empresas encuestadas en el año 2021.	
Tabla 9. Utilidad aproximada para tres modelos de negocio y posibles combinaciones entre los mismos, considerando el tipo de cambio promedio anual para el 2021 (617 colones/dólar).	57
Tabla 10. Utilidad aproximada para tres modelos de negocio y combinaciones entre los mismos, considerando el tipo de cambio promedio anual para 2020 (582 colones/dólar).	60



Índice de figuras

Figura 1. Esquema para caracterizar la composición de la cadena de valor de las tarimas de madera según modelo de Porter.	n el 14
Figura 2. Estimación de metros cúbicos de madera de embalaje exportada del período 2020-2013 por los principales países exportadores de este producto y referencia con Costa Rica.	5 17
Figura 3. Estimación del precio por metro cúbico de madera de embalaje exportada del período 2020-20 por los principales países exportadores de este producto y referencia con Costa Rica.	13 19
Figura 4. Estimación del precio promedio mundial del metro cúbico de madera para embalaje del período 2013-2020.	o 20
Figura 5. Precio promedio del metro cúbico de madera para tarimas del período 2013-2020 de Chile.	21
Figura 6. Porcentaje de abastecimiento de materia prima proveniente de los ecosistemas forestales (plantaciones forestales, terrenos de uso agropecuario y bosque) para la fabricación de las tarimas de madera de las empresas encuestadas.	25
Figura 7. Proporción de las especies forestales utilizadas en la fabricación de las tarimas de madera segúr empresas encuestadas.	n las 25
Figura 8. Proporción de las especies forestales utilizadas en la fabricación de las tarimas de madera según uso alto, moderado y bajo de las empresas encuestadas.	n un 26
Figura 9. Proporción de los principales problemas que presenta la madera de las especies forestales utilizadas en la fabricación de las tarimas según las empresas encuestadas.	27
Figura 10. Condición en la que se encuentra la madera comprada para la fabricación de las tarimas de madera de las empresas encuestadas.	29
Figura 11. Métodos de pago en la compra de materia prima para la fabricación de las tarimas de madera según las empresas encuestadas	31
Figura 12. Tipo de producto fabricado por las empresas encuestadas.	32
Figura 13. Demanda de otros diseños de tarimas según las empresas encuestadas.	32
Figura 14. Principales clientes de las empresas encuestadas	34
Figura 15. Demanda de tarimas generada por los principales clientes de las empresas encuestadas.	35
Figura 16. Caracterización de los clientes de las empresas encuestadas.	36
Figura 17. Variables que las empresas encuestadas consideran para estimar el costo de realizar el transpo de las tarimas.	orte 37
Figura 18. Métodos de pago en la compra de las tarimas de las empresas encuestadas.	37



Figura 19. Plazos de pago en las compras mediante crédito de las tarimas de las empresas encuestadas.	38
Figura 20. Motivos de dificultad de las empresas encuestadas para producir la totalidad de tarimas solicitadas.	40
Figura 21. Actividades que conforman la gestión de ventas y mercadeo de las empresas encuestadas.	41
Figura 22. Tipos de competencia que presentan las empresas encuestadas.	41
Figura 23. Principales limitaciones en el negocio de las tarimas que presentan las empresas encuestadas.	42
Figura 24. Principales motivos de insatisfacción del cliente con la calidad de las tarimas de las empresas encuestadas.	43
Figura 25. Situaciones habituales que realizan los clientes cuando se encuentran insatisfechos con la calid de las tarimas según empresas encuestadas.	dad 45
Figura 26. Medios de operación de las empresas encuestadas.	46
Figura 27. Capacidad gerencial de las empresas encuestadas en una escala de excelente, buena y regular	. 47
Figura 28. Nivel de dificultad que presentan las empresas encuestadas en la contratación de recurso humano.	47
Figura 29. Motivos de la dificultad que presentan las empresas encuestadas en la contratación de recurso humano.	o 48
Figura 30. Tipo de personal que contratan las empresas encuestadas.	49
Figura 31. Nivel de escolaridad promedio que posee el personal de las empresas encuestadas.	49
Figura 32. Equipo y maquinaria que poseen las empresas encuestadas para fabricar las tarimas.	51
Figura 33. Orden de importancia de los insumos necesarios para fabricar las tarimas según las empresas encuestadas.	52
Figura 34. Planificación de compra de insumos según las empresas encuestadas.	52
Figura 35. Insumos que las empresas encuestadas consideran más difíciles de adquirir.	54
Figura 36. Tiempo de uso promedio del equipo y maquinaria presente en las empresas encuestadas.	54



Resumen

Debido a la importancia que representa el uso de madera para la fabricación de materiales de embalaje en Costa Rica, se procedió con el análisis de la cadena de valor para la producción de tarimas de madera, empezando con un diagnóstico del mercado nacional e internacional de las tarimas de madera, por medio de las bases de datos del ITC (2021), UN comtrade (2021), INFOR (2021) y encuestas a empresas tarimeras nacionales.

Además, se caracterizó la cadena de valor de las tarimas de madera de Costa Rica, a través de encuestas a empresas nacionales para conformar la información necesaria para elaborar el modelo de cadena de valor de Porter y se realizó una estimación de la utilidad de las empresas según tres modelos de negocio i) integradas verticalmente, ii) sin integración vertical adquiriendo madera en rollo y iii) adquiriendo madera aserrada, por último, se realizó un análisis FODA.

Los resultados muestran que a nivel mundial se exportaron entre 9.442.509 y 11.957.994 m^3 por año durante el período 2013-2020, además que el precio promedio mundial de exportación de este producto es de USD 235 por m^3 , mientras que para Costa Rica es de USD 388 por m^3 , debido a diferencias en las especificaciones de los materiales de embalajes.

El precio de las tarimas americanas y europeas para el mercado nacional durante el 2021 correspondió a USD 11 y 12 por unidad, respectivamente. Es decir USD 332 por m^3 en promedio.

Las empresas grandes fueron categorizadas de acuerdo a una producción mayor o igual a 3.500 tarimas por semana, las medianas entre 1.000 a 3.499 tarimas por semana y aquellas en la categoría de pequeñas producen una cantidad menor o igual a 999 tarimas por semana.

Los costos de producción de una tarima para los diferentes escenarios analizados se encuentran entre el rango reportado por los fabricantes de tarimas encuestados, quienes indicaron un costo total promedio de 4.774 colones por tarimas, basado en un rango de 3.177 a 6.370 colones por tarima, es decir entre 205 y 411 colones por pulgada maderera tica.

Dependiendo del modelo de negocio, la utilidad sobre ventas fluctuó entre 12% para los casos en los que se recurre a terceros para la adquisición de kits de madera aserrada, el servicio de armado, insumos secundarios, tratamiento térmico, transporte del producto terminado, costos fijos generales y administrativos y un 35% cuando se cuenta con una integración vertical que comprende la madera en pie y su respectivo aprovechamiento forestal, transporte de la madera, aserrío, armado, insumos secundarios, tratamiento térmico, transporte del producto terminado, costos fijos generales y administrativos.



Cabe destacar que el margen de utilidad de las empresas tarimeras se ve influenciado por el nivel integración del vertical del negocio, siendo la adquisición de materia prima el rubro que representa la mayor importancia. Además, al sensibilizar el cálculo de la utilidad a partir del tipo de cambio promedio para 2020 se obtuvieron diferencias significativas en la rentabilidad de este tipo de negocio.

Las principales limitaciones de las empresas nacionales que se dedican a la industrialización de tarimas corresponden a la escasez de madera (28%), empresas que bajan los precios de venta (24%), largos plazos de pago (24%), empresas informales (17%) y empresas que utilizan madera ilegal (11%).

Se concluye que existe una alta dependencia entre el sector agroexportador y las industrias nacionales fabricantes de tarimas de madera, por tanto, es fundamental fortalecer la relación con el fin de lograr un beneficio mutuo. Así mismo, la integración vertical en las empresas es el modelo ideal para aumentar la competitividad y por ende la rentabilidad del negocio de las empresas tarimeras.

1. Antecedentes

Para el año 2020, en Costa Rica, se produjo un total de 814.731 metros cúbicos de madera en rollo (m³-r) del cual se destinó 51,2% a la fabricación de tarimas y embalajes. Se estima que se utilizaron 6.405.822 tarimas para la exportación en el 2020; 1,9% más que en el 2019 debido principalmente al aumento en las exportaciones de banano. Estas tarimas posibilitan la exportación de unos \$6.717 millones, de los cuales, \$1.960 millones se destina especialmente a las exportaciones agrícolas de piña y banano. Del total de tarimas, se fabricaron 5.267.968 con madera producida localmente y se estima que se utilizaron 417.066 m³-r. (ONF, 2021)

La venta de las tarimas generó unos \$70 millones, no obstante, este monto no es registrado en las cuentas nacionales como aporte del sector forestal, pues se contabiliza como parte del valor de las exportaciones (ONF, 2021). Sin dejar de lado que las tarimas de madera son esenciales para el transporte, el almacenaje y la manipulación de productos a nivel internacional y nacional (Comité Costarricense de Logística, 2003), además que el uso de las tarimas fabricadas con madera local tiene un mejor desempeño ambiental en términos de cambio climático en comparación a la utilización de tarimas fabricadas con madera importada (Solano *et al.*, 2018).

Cabe mencionar que la especie forestal *Gmelina arborea* "melina" es la más utilizada para elaborar tarimas. Sin embargo, en la actualidad el mercado trabaja una importante lista de especies forestales para elaborar este producto, entre ellas se encuentra *Cordia alliodora* (laurel), *Bombacopsis quinata* (pochote), *Pinus* sp. (pino), *Cupressus lusitanica* (ciprés), *Acacia mangium* (acacia), *Vochysia ferruginea* (botarrama), *Vochysia guatemalensis* (cebo), *Hieronyma*



alchorneoides (pilón), Tectona grandis (teca), Terminalia amazonia (roble coral) e incluso Cedrela odorata (cedro amargo), entre otras. Es importante recalcar, que anteriormente la mayor parte de estas especies no se dedicaban a este uso; no obstante, debido a la alta demanda de materia prima para elaborar tarimas, los industriales han optado por el procesamiento de especies forestales más abundantes para aprovechar las trozas de diámetros menores. Esta situación, pone en evidencia la necesidad de nuevos sistemas productivos, mediante los cuales los productores puedan cultivar madera para este fin, con turnos de poca duración, con tal de ser competitivos y reducir de esta forma la presión por especies forestales más valiosas (ONF, 2021).

Por otra parte, las empresas fabricantes de tarimas acostumbran comprar la madera en el patio de su industria a precios que les permitan operar con al menos con un margen de utilidad limitado, lo que provoca una afectación a los reforestadores que perciben precios bajos por la madera que cultivan, provocándose una desmotivación en los productores; esto debido a que el negocio no les resulta rentable, por esa razón muchos abandonan la reforestación y buscan incursionar en otros tipos de negocio para el uso de la tierra, causando un desabastecimiento de madera para tarimas. De ahí la importancia de organizar el negocio con una estricta estructura de costos para cada uno de los eslabones de la cadena de valor, a modo que sea sostenible.

Cabe mencionar que el precio de la pulgada maderera tica para el árbol en pie, que muchas veces es el ingreso del productor, se mantiene en un rango de 40 a 60 colones, mientras que los intermediarios hacen que los costos se eleven o compitan entre sí; y por otra parte, se ha dado una manipulación de los precios de las tarimas de parte de las empresas bananeras y piñeras, quienes solicitan rebajas a sus proveedores; mientras utilizan formas de pago desfavorables, específicamente pagos a créditos, con plazos de pago de mes a mes y medio (Pereira, 2017), asimismo el sector agroexportador como consumidor final de las tarimas es el que establece las especificaciones y condiciones del producto. No obstante, los productores y el sector industrial no analizan a fondo su sistema de producción, es decir de acuerdo al producto que ellos desarrollen así podrán optar por unos u otros precios, todo de acuerdo al producto ofrecido y por ende al nicho de mercado al que ingresan, sin dejar de lado que no priorizar una verdadera negociación entre los oferentes y demandantes, desde este punto de vista deben analizar su sistema productivo en busca de una mayor rentabilidad y eficiencia.

2. Justificación

La mayor parte de la madera obtenida mediante proyectos de reforestación del país se destina a la fabricación de materiales de embalaje, principalmente tarimas, sin dejar de lado la dinámica y aporte económico que brinda al sector forestal de Costa Rica, de manera que se puede deducir que actualmente el negocio de las tarimas es el nicho de mercado más voluminoso que dispone el sector forestal costarricense.



Un punto importante a valorar como menciona (Chacón, 2020) es la dependencia de la demanda de tarimas a la agroexportación, en consecuencia, al considerar que Costa Rica posee como una de sus principales actividades económicas la exportación de productos agrícolas, los cuales requieren de una gran cantidad de embalaje para ser exportados, genera un comportamiento de dependencia de las tarimas de madera, de modo que se deberían realizar negociaciones justas. No obstante, es fundamental, entender que a causa de esta gran demanda el negocio de las tarimas de madera es afectado por variables externas al sector forestal; como son: a) una alta competencia con productos sustitutos, de menor precio; b) cambios en los requerimientos de exportación que llevan a las empresas a reemplazar las tarimas de madera por otros materiales que impliquen menores riesgos fitosanitarios, lo que promueve el ingreso de tarimas de plástico, tarimas armables, el alquiler por unidad de tarima, que aumenta el riesgo de que la actividad "estrella" del país sufra pérdidas importantes (Chacón, 2019).

Por otra parte, en cuanto al beneficio ambiental, "las tarimas, como producto de madera, presentan un elevado potencial de mitigación del cambio climático, tanto en la oferta como en la demanda. En la oferta, a través de la remoción y almacenamiento de carbono en la biomasa de los ecosistemas forestales y en productos" (Solano *et al.*, 2021). En consecuencia, se debe mantener y propiciar el uso de este tipo de producto, contribuyendo de esta manera a la mitigación del cambio climático y las metas carbono neutralidad de Costa Rica, sin dejar de lado el enorme aporte que genera al sector forestal y a la economía del país, por lo tanto, es necesario mejorar los sistemas productivos que se llevan a cabo para producir las tarimas de madera, con la finalidad de aumentar su competitividad, mediante la eficiencia y rentabilidad de los procesos productivos de todos los eslabones y de esta manera poder abastecer y mantener al largo plazo el sector secundario de la fabricación de tarimas que es tan significativo para el sector forestal de Costa Rica.

El enfoque de cadenas de valor es una herramienta que permite desarrollar una ventaja competitiva de las organizaciones, en la cual se analizan las actividades y funciones entrelazadas que se realizan intermitentemente, el análisis se enfoca en tres elementos básicos, las actividades primarias, las actividades de soporte y el margen (Porter, 1985), de manera que es "una herramienta robusta que orienta a la generación de valor de las organizaciones en cada uno de sus procesos y en maneras más coherentes en la gestión empresarial, algo esencial para las industrias que afrontan un mercado saturado de oferentes, cambios generados por el entorno global, la apertura de nuevos mercados y el juicio cada vez más exigente de los consumidores o clientes de productos y servicios" (Arnedo, 2012).

De este modo, resulta evidente la necesidad de analizar la cadena de valor de este producto, además como menciona Dunn *et al.*, (2006) la idea es interiorizar el concepto de "escalonamiento" (upgrading), que se basa en búsqueda de soluciones y respuestas a nuevas oportunidades de mercado, por medio de la innovación para agregar valor y rentabilidad a los procesos productivos, mediante la reducción de costos y/o aumentando la producción, de tal manera que los eslabones



de la cadena sean eficientes, reconozcan sus fortalezas y debilidades, de modo que logren realizar los cambios oportunos, de manera que el presente análisis sobre la cadena de valor ofrezca los insumos para aumentar la competitividad de la producción de tarimas de madera del sector forestal de Costa Rica.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

• Analizar el estado de la cadena de valor de las tarimas de madera en Costa Rica para un mejoramiento de su competitividad.

3.1.1 Objetivos específicos

- Diagnosticar el mercado de las tarimas a partir de un análisis de precios nacionales e internacionales para el entendimiento de la dinámica comercial.
- Caracterizar la cadena de valor de las tarimas de madera en Costa Rica para la comprensión de su funcionamiento.
- Analizar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la cadena de valor de las tarimas de madera como un insumo para la toma de decisiones.

4. Metodología

4.1 Diagnóstico del mercado de las tarimas

4.1.1 Dinámica del mercado internacional

El punto de partida para caracterizar y entender verdaderamente la cadena de valor de las tarimas de madera, es mediante la identificación del mercado (tendencias de consumo y sus precios). Desde este punto de vista, para identificar el mercado internacional se dispuso de la base de datos del Trade Map del Centro de Comercio Internacional (ITC) por sus siglas en inglés, asimismo de la base de datos UN comtrade, ambas son muy especializadas y se componen de las estadísticas comerciales de 170 países, información que es publicada por las Naciones Unidas.

De las bases de datos mencionadas se obtuvieron las estadísticas comerciales de todos los países, específicamente de la dinámica en las exportaciones del período 2013-2020, de manera que se extrajo el peso neto en kilogramos y la cantidad de producto en unidades, con su respectivo valor en dólares, cabe mencionar que la extracción de los datos se realizó para los productos de la partida arancelaria 44, que corresponde a productos de madera, carbón vegetal y manufactura, específicamente los productos de la sub partida arancelaría 441520, la cual corresponde a paletas, cajones, cajas y similares, es decir material de embalaje, entre ellos las tarimas de madera.



Seguidamente se procedió a determinar el peso en kilogramos de un metro cúbico de madera aserrada moderadamente liviana (softwood) proveniente de coníferas, esto porque ese tipo de madera es la que mayormente se utiliza para la fabricación de tarimas a nivel mundial, se determinó que el peso de un metro cúbico de esta madera es de aproximadamente 550 kilogramos, según (FAO, 2020). Con el dato del peso de un metro cúbico se realizaron conversiones a los datos extraídos de las bases de datos de ITC y UN comtrade, debido a que la mayoría de los datos se proporcionan con valores en toneladas y de esta manera mediante el peso del metro cúbico de la madera para tarimas se logró estimar la cantidad metros cúbicos y el precio respectivo por metro cúbico que comercializó cada país en el periodo mencionado, además es necesario mencionar que la información de algunos países no se proporciona en peso sino en unidades exportadas, de manera que se procedió a determinar cuántas tarimas se pueden fabricar con un metro cúbico de madera, dicha estimación se determinó mediante una cubicación de la tarima de diseño americana y europea con dimensiones estándar, según (Normas ISO 3394, 2012).

Cabe aclarar que los espesores de las tablas inferiores y de la cubierta de las tarimas indicados por la Norma ISO 3394 fueron modificados por el espesor que se trabaja en Costa Rica que es de 16 mm, esto con el fin de contar con información totalmente comparable entre el comercio internacional y nacional. De esta manera se estimó que con un metro cúbico de madera se pueden fabricar 28 tarimas europeas y 30 tarimas americanas, además que por unidad de tarima poseen un volumen de 17 y 15,5 pulgadas madereras ticas (PMT) respectivamente, con estos valores se realizaron las conversiones a los países que proporcionan los datos en cantidad de unidades de producto exportado, de modo que se estimó la cantidad de metros cúbicos y el precio por metro cúbico.

Además, es relevante mencionar que al valor FOB por metro cúbico de madera de embalaje obtenidos de las bases de datos se le restó el costo promedio de transportar la madera desde la planta hasta el puerto, esto con el fin de estimar el precio del producto puesto en planta, el costo promedio estimado fue de 37 dólares asumiendo una distancia de 200 kilómetros (Sebastián Ugalde, comunicación personal).

También se realizó una revisión bibliográfica, mediante artículos de sitios webs de fuentes confiables, esto con el fin de determinar que la estimación del precio por metro cúbico de las tarimas, obtenido mediante las bases de datos, se encontraba entre los rangos de precio promedio de otras fuentes, la revisión se realizó tanto para tarimas de diseño americano como europeo, identificando que las tarimas tuvieran las mismas dimensiones estándar indicadas en la Norma ISO 3394, esto con el objetivo de disminuir sesgos, derivados por diferencias en el volumen de las tarimas que se estaban consultando y el de las tarimas de la Norma ISO, que fueron las cubicadas para obtener los valores de las bases de datos, de modo que el volumen madera se comporte de manera homogénea en ambas muestras y por ende se pudiera realizar comparaciones entre las mismas, evitando de esta manera que el precio fuera alterado por un mayor o menor volumen de madera entre las tarimas que se estaban comparando.



4.1.2 Dinámica del mercado de Chile

La identificación del mercado de las tarimas de madera de Chile, el cual es el principal competidor del sector forestal a nivel de Latinoamérica se realizó mediante la página del Instituto Forestal de Chile (INFOR), específicamente en el apartado de precios de productos forestales, consultando el precio de cajas, bins y pallets del período 2013-2020, los precios de estos productos se brindan en dólares por unidad, además cabe mencionar que se realizaron filtros a la base de datos para trabajar únicamente con el producto pallets puestos en plata, de manera que se trabajaron con tres dimensiones de pallets que la base de datos proporciona, las cuales fueron de $1 \times 1,17 - 1 \times 1,2 \times 1,2 \times 1,22$ metros y las cuales corresponden a las dimensiones estándar de la tarima americana.

También cabe destacar que se realizaron conversiones a los precios por unidad para obtener estimaciones del precio por metro cúbico de las tarimas, esto mediante la estimación del total de tarimas que se pueden producir con un metro cúbico de madera, de modo que fuera comparable con el precio de la dinámica del mercado internacional.

4.1.3 Dinámica del mercado de Costa Rica

La dinámica del mercado nacional se determinó estimando la cantidad de metros cúbicos exportados y el precio del metro cúbico de la madera para tarimas del período 2013-2020 a través de las estadísticas comerciales del ITC y UN comtrade, se debió realizar conversiones para estimar los valores, al igual que para la dinámica internacional. También se aplicó la diferencia de 37 dólares a los precios por metro cúbico de madera de embalaje de Costa Rica, para contar con el precio en planta al igual que se realizó en la dinámica del mercado internacional y que de esta manera la información fuera comparable.

Por otra parte, se realizaron encuestas a 35 empresas tarimeras nacionales de un total de 140 que fueron identificadas como fabricantes o tratantes de tarimas de maderas, según el Servicio Fitosanitario del Estado (SFE), del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica (MAG), de esta manera se obtuvo una intensidad de muestreo del 25% y cabe mencionar que la muestra abarcó industrias grandes, medianas y pequeñas.

Las consultas a las empresas fueron desarrolladas mediante encuestas, dirigidas a proporcionar datos promedios de la cantidad de volumen por unidad expresado en pulgadas madereras ticas (PMT) y el precio por unidad que posee la tarima americana y europea para el año 2021, esto con el fin de analizar posibles diferencias en el volumen estimado por medio de la cubicación de las tarimas con las dimensiones establecidas por (Normas ISO 3394, 2012) y lo que se trabaja en Costa Rica. Por otra parte, el precio de venta por tarima se consultó con la finalidad de estimar e identificar



el precio por metro cúbico para el diseño de tarima americana y europea que maneja actualmente el mercado nacional.

4.1.4 Procesamiento de la información del mercado nacional e internacional

El procesamiento de la información del diagnóstico del mercado de las tarimas se llevó a cabo por medio del programa Excel, en el cual se recopiló la información de las exportaciones, así como la estimación del precio por metro cúbico del mercado internacional, de Chile y Costa Rica.

4.2 Caracterización de la cadena de valor

4.2.1 Modelo de la cadena de valor

Para caracterizar la cadena de las tarimas de madera se siguió los principios metodológicos de la cadena de valor mencionada por (Porter, 1985), se analizaron las actividades primarias y de soporte, las cuales componen los planos verticales y horizontales del modelo de Porter. En las actividades primarias se analizaron los eslabones de logística interna, operaciones (producción), logística externa, mercadeo y ventas y el servicio post-venta, mientras que en las actividades de soporte se analizó la infraestructura de la organización, gestión de recursos humanos, desarrollo de tecnología y compras, cabe mencionar que en todas las actividades se analizaron las sub actividades (figura 1).

Figura 1. Esquema para caracterizar la composición de la cadena de valor de las tarimas de madera según el modelo de Porter.



Fuente: Elaboración propia.



4.2.2 Levantamiento de información de la cadena de valor de las tarimas

Primeramente, se efectuó una revisión bibliográfica, mediante documentos confiables u oportunos en relación a la cadena de valor de las tarimas fabricadas con madera del sector forestal de Costa Rica, con el propósito de comprender, analizar y percibir todos los actores involucrados, el funcionamiento y la importancia de esta cadena de valor, desde un punto de vista meramente teórico.

Seguidamente para robustecer la caracterización se incluye un análisis desde el punto de vista práctico, esto mediante encuestadas a empresas, abarcando la tipología de grande, mediana y pequeña industria, cabe mencionar que la estratificación de las empresas se llevó a cabo de acuerdo al volumen de madera expresado en pulgadas madereras ticas que procesan mensualmente, en tabla 1 se expone la estratificación de las empresas.

Tabla 1. Estratificación de las empresas en una escala de pequeña, mediana y grande, según el volumen de madera mensual expresado en pulgadas madereras ticas (PMT) que procesan.

Volumen mensual en pulgadas
madereras ticas procesadas (PMT)
< 85.000
85.000 – 243.000
> 243.000

Además, cabe aclarar que las consultas se efectuaron mediante una encuesta robusta, por medio de formularios de Google, es decir en formato digital y estas fueron desarrolladas con la finalidad de obtener información cuantitativa y cualitativa, abarcando información de la dinámica de productores forestales, empresas tarimeras del país y de los clientes de las industrias tarimeras, de modo que se logrará recopilar la información de las activadas y sub actividades primarias y de soporte, que se evidencian en la figura 1, mismas que conforman la cadena de valor, de esta manera se obtuvo la información para caracterizar la cadena de valor.

Por último, cabe mencionar que la caracterización se compuso de una muestra de 15 empresas, las cuales fueron seleccionadas de la muestra de 35 empresas que fueron consultadas en la primera encuesta y que se realizó para determinar la dinámica del comercio nacional, de esta manera se obtuvo una intensidad de muestreo del 42%.



4.2.3 Precios de la madera e insumos, costos típicos de los procesos de la cadena de valor de las tarimas y utilidad de las empresas encuestadas

La estimación de los precios de la madera se obtuvo por medio del informe de precios de la madera en Costa Rica para el primer semestre del 2021 y tendencias de las principales especies comercializadas elaborado por (ONF, 2021), la estimación del precio de insumos que abarca solamente el precio de los clavos, se determinó por medio de consultas a industrias que ofertan los clavos para elaborar las tarimas de madera.

En relación a los costos típicos de la cadena de valor se realizó por medio de las encuestas, de manera que se recopilaron los costos mínimos y máximos y el promedio del costo por actividad, seguidamente se estimaron los costos y precios en colones por pulgada maderera tica y por unidad de tarima, cabe mencionar que algunos costos fueron suministrados en dólares, debido a esto se convirtieron los valores indicados de dólares a colones, utilizando un tipo de cambio de 637 colones/dólar, además para la estimación de los costos y precios por tarima se utilizó un volumen promedio de 15,5 pmt/tarima y un precio promedio de venta de 11,5 \$/tarima, producto de las encuestas realizadas.

Posterior a esto se efectuaron posibles escenarios con el fin de estimar el margen de utilidad de las empresas, el primer escenario es para las empresas que cuentan con una integración vertical, el segundo escenario fue establecido para las empresas que no cuentan con una integración vertical, dividiéndolo en dos escenarios, el primer caso para las empresas que adquieren la madera en rollo y el segundo caso para las industrias que compran los kits de madera aserrada. Por último, se realizó un análisis de sensibilidad para determinar las diferencias resultantes en la utilidad antes de impuestos, utilizando el tipo de cambio (colones por dólar americano) promedio anual para el año 2020 y 2021.

4.3 Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la cadena de valor

Se realizó un análisis FODA, de manera que se identificaron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la cadena de valor de las tarimas de madera, primeramente, se desarrolló cada rubro mediante un listado y seguidamente se propusieron medidas de mitigación para las posibles amenazas y debilidades, así como propuestas con el fin de aprovechar las fortalezas y oportunidades de la cadena de valor.

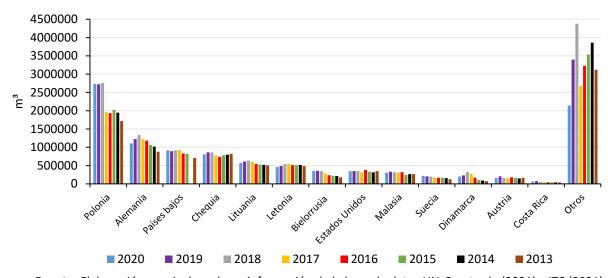


5. Resultados y discusión

5.1 Dinámica del mercado internacional de las tarimas de madera

En la presente sección se detallan los principales países exportadores de productos de embalaje fabricados con madera, incluida la estimación de su respectivo volumen, así como el precio de madera para embalaje a partir del valor FOB por metro cúbico menos el costo promedio de transportar la madera desde la planta hasta el puerto.

Figura 2. Estimación de volumen exportado de productos de embalaje fabricados con madera para el período 2020-2013 por los principales países exportadores y referencia con Costa Rica.



Fuente: Elaboración propia, basado en información de la base de datos UN-Comtrade (2021) y ITC (2021).

En la figura 2 se evidencia la estimación de metros cúbicos de madera de embale que fue exportada por los principales países exportadores de este producto, se identifica que Polonia es el principal exportador de los últimos 8 años, seguido por Alemania, Países bajos, Chequia, Lituania y Letonia respectivamente, cabe mencionar que estos países desde el período 2013 al 2020 han exportado un equivalente igual o mayor a 500.000 metros cúbicos al año, no obstante Polonia y Alemania destacan como los principales exportadores, por una parte Polonia presentan estadísticas de exportación por más de 1.500.000 de metros cúbicos y del 2018 al 2020 más de 2.500.000 de metros cúbicos, de manera que se posiciona como el mayor exportador de madera de embalaje a nivel mundial, mientras que Alemania desde el 2013 al 2020 ha exportado más de 1.000.000 de metros cúbicos, ubicándose de esta manera como el segundo exportador con mayor relevancia a nivel mundial de este producto.

Por otra parte, y seguido de Letonia se ubican como mayores exportadores Bielorrusia, Estados Unidos, Malasia, Suecia, Dinamarca y Austria respectivamente, todos estos exportando menos de



500.000 metros cúbicos, específicamente valores inferiores a los 400.000 metros cúbicos, asimismo se evidencia que Costa Rica presenta valores muy inferiores en la cantidad exportada a diferencia de los demás países, con valores de los 35.000 a 75.000 metros cúbicos por año, cabe mencionar que las estadísticas de los países que son presentadas en la figura 2 se comportan de una manera similar con las expuestas por la base de datos de (OEC, 2021), también que algunos países que participan significativamente en las exportaciones de embalaje como lo es Bélgica, Italia, Francia y Ucrania no fueron objeto de estudio, esto debido a que en las bases de datos consultadas no se reportan datos suficientes de estos países para realizar estimaciones robustas.

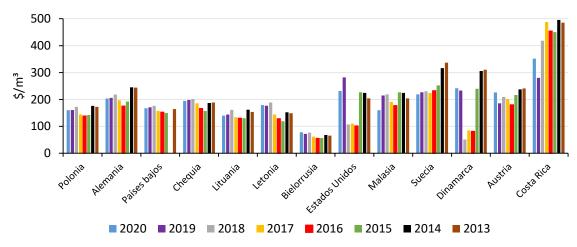
Además, cabe mencionar que la dinámica de todos los países es estable y positiva, es decir aumenta la cantidad de metros cúbicos exportados año tras año, no obstante, en algunos países se presentan disminuciones leves con respecto a años anteriores, sin embargo, relacionado a la dinámica actual se espera que la demanda aumente y por ende se espera que también la oferta, (Duff, 2021) expresa que la demanda de este producto aumentó en el año 2021 y se espera que aumente en años posteriores a este, debido a la creciente actividad en los mercados descendentes clave y a la recuperación continua de la economía mundial por motivo de la pandemia generada por el COVID-19, que demandará mayor volumen de embalaje para el transporte de los productos, no obstante (Michel, 2021) menciona que actualmente el precio de la madera se encuentra en aumento, debido a la escasez de la misma lo que conlleva a que se construya menos embalaje y se limite la oferta.

También es relevante mencionar que la exportación de madera de embalaje es un negocio a gran escala a nivel mundial, pues se evidencia la gran de cantidad de metros cúbicos que exportan por año, con rangos de 9.442.509 a 11.957.994 de $m^3/$ año, esta dinámica tan elevada en cuanto a la demanda es debido a que la mayoría de productos para poder ser transportados deben ser embalados para asegurar que lleguen al destino de forma adecuada.

Como menciona (Moylan, 2020), los pallets son la primera línea de defensa para garantizar que los productos ingresen a su destino en las mismas condiciones en las que salieron del remitente, de manera que protege, absorbe tensiones, sostienen el peso, facilitan laborares de carga y descarga del producto, razones por las cuales los pallets son esenciales para que el comercio global opere adecuadamente.



Figura 3. Estimación del precio por metro cúbico de madera de embalaje exportada del período 2020-2013 por los principales países exportadores de este producto y referencia con Costa Rica.



Fuente: Elaboración propia, basado en información de la base de datos UN-Comtrade (2021) y ITC (2021).

En la figura 3 se expone la estimación del precio por metro cúbico de madera de embalaje exportada del período 2020-2013 por los principales países exportadores de este producto y referencia con el precio de Costa Rica, se identifica que los precios entre los países y de un año con respecto a otro se comportan de manera heterogénea, con precios de los 66 a 490 dólares por metro cúbico, no obstante los precios que se evidencian en la figura 2 se encuentran dentro del rango promedio de las estadísticas de precio por metro cúbico reportado por la (U.S. Bureau of Labor Statistics, 2021), asimismo por las estadísticas presentadas por (FEFPEB, 2021) de manera que se puede deducir que la estimación del precio por metro cúbico que se realizó fue adecuada.

Cabe mencionar que la diferencia entre los precios de un país con respecto a otros, se puede deber a que el material de embalaje que ofertan comprenden especificaciones diferentes, incluida la cantidad de usos por unidad funcional, también por la escala de producción, es decir a mayor producción se presenta la posibilidad de reducir sus precios a la demanda y de esta manera ser más competitivos, sin dejar de lado los costos para transformar el producto final que incluyen la disponibilidad y tipo de materia prima, es decir el tipo de madera, los costos de mano de obra, de servicios públicos, de transporte y aranceles, variables significativas que pueden influenciar los precios, aumentando o disminuyendo el precio por metro cúbico.

Por otra parte, se evidencia que el precio reportado para Costa Rica en el período 2013-2020 fue 388 dólares/ m^3 , mientras que el precio promedio para el mismo período de los principales países exportadores de embalaje es de 206 dólares/ m^3 , de esta manera se puede deducir que el precio promedio por metro cúbico de madera de embalaje que posee Costa Rica es mayor al reportado por los principales países exportadores de tarimas, el cual puede ser afectado por algunas variables,



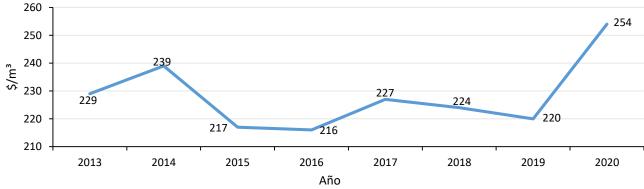
entre ellas (Císneros, 2013) menciona que en Costa Rica el costo de manufactura es más costoso comparado con otros países, asimismo (Fallas, 2014) expresa que la madera producida en Costa Rica posee un precio más elevado con respecto a la de otros países, de manera que resulta más rentable importar madera a un menor costo principalmente de Chile y cabe destacar que de esta madera importada un 50% se utiliza para fabricar tarimas, de manera que estas dos variables pueden explicar que el comportamiento del precio por metro cúbico de este producto es más elevado en Costa Rica que en los demás países de la figura 2.

Además, la diferencia de precios puede deberse a que el embalaje que Costa Rica exporta responde a diversos usos, esto debido a que se dirige en buena medida a un cliente en específico que es Chep, de manera que las tarimas deben disponer de características específicas, entre ellas soportar cargas más pesadas, disponer de una mayor vida útil y por ende contener un mayor volumen de madera y de clavos, lo que aumenta el precio del producto en relación a las tarimas estándar, las cuales no cuentan con esas cualidades. No obstante, cabe mencionar que en el año 2020 y 2019 los precios de oferta se redujeron considerablemente, obteniendo precios similares a los reportados por los demás países.

Asimismo, resulta interesante analizar el precio por metro cúbico que tendrá este producto en el año 2021 y posterior a este, esto debido a que (Kapadia, 2021) menciona que los costos de las paletas de madera aumentaron considerablemente debido a varios factores como la alta demanda, el aumento del precio de la madera, los esfuerzos para fabricar las paletas debido a las reducciones del aforo de las industrias provocado por el COVID-19 y el transporte de las paletas debido a la baja disposición de transportistas y camiones, sin dejar de lado que los fabricantes de paletas compiten por materias primas con la industria de la construcción debido a la escasez de madera, de manera que se espera que el precio por metro cúbico de la madera de embalaje aumente considerablemente.

Figura 4. Estimación del precio promedio mundial del metro cúbico de madera para embalaje del período 2013-2020

260



Fuente: Elaboración propia, basado en información de la base de datos UN-Comtrade (2021) y ITC (2021).

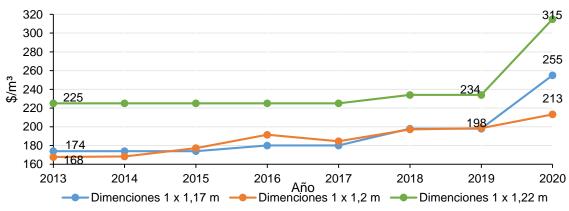


En la figura 4 se evidencia la estimación del precio promedio mundial del metro cúbico de madera para embalaje del período 2013-2020, se muestra que dicho valor ronda los valores de 216 a 254 dólares el metro cúbico en todo este periodo, con un promedio de 235 dólares/ m^3 del período 2013-2020. Cabe destacar que estos valores concuerdan con los precios de algunos países mostrados en la figura 2, asimismo con el rango de precios por metro cúbico de madera de embalaje de países de Europa expuesto por (FEFPEB, 2021) y por las estadísticas de la (U.S. Bureau of Labor Statistics, 2021), además, cabe recalcar que los precios más elevados se presentan en el año 2014 y 2020 con 239 y 254 dólares/ m^3 respectivamente, mientras que los más bajos en el año 2015 y 2016 con 217 y 216 dólares/ m^3 respectivamente.

Adicionalmente, el precio ha sufrido un aumento significativo de 34 dólares/ m^3 entre 2019 y 2020, originado por el déficit de madera que se presentó en el 2020, ya que (Mancini, 2021) menciona que el precio de las tarimas ha aumentado en un 30% y que esto se debe al déficit de madera mundial, además expresa que muy pocas veces el precio de madera ha aumentado tan significativamente y que en cualquiera de los casos los flujos de aprovisionamiento siempre habían sido constantes, por otra parte (Murray, 2021) expresa que la mano de obra y la madera son escasas, de modo que el precio de la madera aumentó y por estos motivos los palés de madera también aumentaron de precio considerablemente, no obstante menciona que ante los precios elevados de la madera el mundo de la logística esta intrigado, de modo que se pretende realizar un programa piloto para la identificación de mercados de tarimas elaboradas con productos sustitutos de la madera, de manera que el mercado de las tarimas de madera se puede ver afectado de una manera significativa y por ende su precio podría disminuir.

5.2 Dinámica del mercado de las tarimas de madera de Chile

Figura 5. Precio promedio del metro cúbico de madera aserrada para tarimas del período 2013-2020 de Chile.



Fuente: Elaboración propia, basado en información de la base de datos del INFOR (2021).



En la figura 5 se evidencia el precio promedio del metro cúbico de madera para tarimas del período 2013-2020 de Chile, en la figura se muestra el precio de tres dimensiones de tarimas que fabrica Chile, dimensiones de 1 x 1,17, 1 x 1,2 y 1 x 1,22 metros, presentando un rango de precio entre las tres dimensiones de 168 a 315 dólares/ m^3 y un promedio de 241 dólares/ m^3 del período 2013-2020, estos precios se encuentran en similitud con los estimados para los principales países exportadores de tarimas que fueron presentados en la figura 3, asimismo se encuentran dentro del rango del precio promedio mundial de la figura 4. En cuanto al precio de la tarima con dimensiones de 1 x 1,17 metros posee rangos de 174 a 255 dólares/ m^3 , mientras que la tarima de dimensiones de 1 x 1,2 metros dispone de rangos de 168 a 213 dólares/ m^3 y la tarima de dimensiones de 1 x 1,22 metros cuenta con rangos de 225 a 315 dólares/ m^3 , se evidencia que la tendencia en el precio para los tres tipos se mantiene constante con un ligero aumento en el año 2016 y para el año 2020 se presenta un aumento significativo en los tres tipos de tarimas con respecto al 2019, específicamente un aumento de 81, 57 y 15 dólares/ m^3 para las tarimas con dimensiones de 1 x 1,22, 1 x 1,17 y 1 x 1,2 metros respectivamente, presentando de esta manera una tendencia similar a la figura 4, en la cual para el año 2020 el precio aumenta de manera considerable, este aumento puede deberse a las variables discutidas en la figura 4.

En cuanto a las diferencias en los precios de los tres tipos de tarimas se puede deducir que la tarima de 1 x 1,22 metros posee un mayor precio dado que esta contiene mayor volumen de madera que las demás, mientras que las tarimas de 1 x 1,17 y 1 x 1,2 metros poseen rangos de precios muy parecidos, sin embargo la tarima de 1 x 1,2 metros presentas precios superiores en más años, no obstante en el año 2020 la tarima de 1 x 1,17 metros la supera en precio, puede deberse a que esta tenga más demanda o que el volumen de la misma sea mayor a la tarima de 1 x 1,2 metros, esto debido a que la base de datos del INFOR no expone el espesor que poseen las tarimas solo expone el ancho y largo, por lo que este vacío de información afecta la realización de comparaciones precisas en cuanto al volumen de madera que poseen las tarimas.

Por otra parte, resulta interesante que efectivamente el precio del metro cúbico de las tarimas reportadas es mucho menor al precio que se reporta en Costa Rica, el cual es evidenciado en la figura 3, se podría pensar que Chile presenta precios más competitivos que Costa Rica, no obstante es importante analizar el tipo de madera que utiliza Chile para fabricar las tarimas, pues la base de datos del INFOR expone que todas son construidas con madera de pino radiata (*Pinus radiata*), es decir madera blanda, mientras que (ONF, 2021) menciona que Costa Rica utiliza principalmente madera de melina (*Gmelina arborea*) y otras maderas semiduras y duras para la fabricación de tarimas, las cuales se caracterizan como maderas mucho más resistentes a las maderas blandas y como menciona (Steffens, 2017) las tarimas construidas con madera blanda específicamente de pino, son mucho más baratas a las construidas con maderas duras, además expresa que las tarimas fabricadas con madera dura son más resistentes y por ende poseen una mayor vida útil y también pueden soportar cargas más pesadas por lo que su precio es superior, desde este punto de vista



analizar el tipo de materia prima es un factor muy importante a tomar en cuenta, especialmente al momento de comparar los precios de oferta de las tarimas de ambos países.

5.3 Dinámica del mercado nacional de las tarimas de madera de Costa Rica

En la presente sección se evidencian algunos valores promedio de la tarima americana y europea reportados por las empresas tarimeras de Costa Rica en el período 2021, entre ellos el volumen expresado en pulgadas madereras ticas (PMT) y el precio expresado en dólares por unidad y por metro cúbico.

Tabla 2. Precio promedio de la tarima americana y europea estándar reportado por las empresas fabricantes de tarimas en Costa Rica para el período 2021

Tipo de tarima	Volumen PMT	Precio (\$/tarima)	Precio (\$/m³)
Tarima americana	15	11	330
Tarima europea	16	12	336

Se evidencia que la tarima americana posee un volumen promedio de 15 pmt, mientras que la europea posee 16 pmt en promedio, estos valores se encuentran muy similares a los obtenidos de la cubicación de las tarimas según las dimensiones de la Norma ISO 3394, en la cual se obtuvieron valores de 15,5 y 17 pmt para la tarima americana y europea respectivamente, además cabe recalcar que efectivamente la tarima europea posee más volumen que la americana, esto debido a que cuenta con tacos que aumentan la cantidad de madera necesaria para su fabricación.

En cuanto a los precios por unidad se expone que la tarima americana y europea presentan un precio promedio de 11 y 12 dólares respectivamente, mientras que el precio promedio por metro cúbico es de 330 y 336 dólares respectivamente, cabe mencionar que estos precios se encuentran dentro del promedio de precios de oferta de las tarimas, (Murray, 2021) menciona que el precio por unidad de la tarima americana actualmente es mínimo de 12 dólares y que podría acercarse a 15 dólares a finales de año, estos mismos valores menciona (Reed, 2021) y (Chipman, 2021). Por otra parte (Luca, 2021) menciona que las tarimas europeas actualmente se encuentran con precios de 17 a 18 dólares la unidad, mientras que (FEFPEB, 2021) expone que el precio por metro cúbico de las tarimas europeas es de 320 dólares, de manera que se evidencia que el precio de las tarimas ofertado por las industrias tarimeras de Costa Rica se encuentra dentro del promedio actual de precios de la oferta internacional, además se deduce que la tarima europea presenta un mayor precio debido a que como se mencionó anteriormente esta requiere más volumen de madera, de modo que el precio es mayor al de la tarima americana.



5.4 Cadena de valor de las tarimas de madera

5.4.1 Logística interna

El primer eslabón de las actividades primarias de la cadena de valor es la logística interna, desde este punto de vista primeramente es necesario analizar la dinámica de abastecimiento de materia prima para la fabricación de las tarimas de madera, se estima que un 47% de las empresas que fueron objeto de investigación disponen de ecosistemas forestales propios para abastecerse de materia prima, el área que poseen de abastecimiento de madera se encuentra en un rango de 7 a 1.700 hectáreas, además todas cuentan con maquinaria y personal propio para realizar el aprovechamiento forestal de sus ecosistemas, por otra parte un 53% de las empresas recurre a terceros para abastecer el 100% de madera requerida en sus industrias, es decir estas empresas no cuentan con una integración vertical.

Por otra parte, es importante mencionar que las empresas que poseen fuentes de materia prima propia son grandes y medianos productores, quienes cuentan con mayor capital de trabajo para producir su propia madera y gozan de una mayor demanda de tarimas, por ende, no pueden depender de fuentes de materia prima externa que limite sus operaciones, por ende, priorizan la integración vertical en su negocio.

Según menciona (Tamayo y Piñeros, 2007) por integración vertical se entiende la incorporación en la acción productiva de la empresa, de nuevas actividades complementarias relacionadas con el bien o el servicio, tanto por encima de la cadena (upstream) como por debajo de la cadena (downstream), con el fin de lograr eficiencias productivas asociadas a la disminución en los costos de producción y de transacción, al control de suministros y la mayor calidad del bien o servicio para el consumidor final, de manera que disminuye las limitaciones de la empresa y aumenta la competitividad de la misma.

No obstante, cabe aclarar que aunque cerca de la mitad de las empresas disponen de fuentes de materia propia, el 100% indica abastecerse de madera mediante proveedores, esto refleja que de sus fuentes propias de abastecimiento no obtienen la madera necesaria para mantener sus operaciones y debido a esto deben recurrir a terceros, de manera que siempre son dependientes de algún porcentaje de madera externa que tiende a producir vulnerabilidad en las operaciones de las empresas, de manera que resulta relevante que estas empresas realicen el mayor esfuerzo para producir suficiente materia prima. En cuanto a la dinámica de abastecimiento mediante terceros las empresas encuestadas indican abastecerse por pequeños productores en un 48%, medianos en un 39% y grandes en un 13%, de manera que los principales proveedores de materia prima son pequeños, medianos y grandes productores respectivamente según las empresas encuestadas.

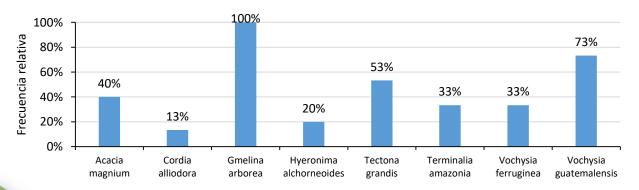


Figura 6. Porcentaje de abastecimiento de materia prima proveniente de los ecosistemas forestales (plantaciones forestales, terrenos de uso agropecuario y bosque) para la fabricación de las tarimas de madera de las empresas encuestadas.



En la figura 6 se evidencia que las empresas encuestadas indican que la mayor cantidad de materia prima proviene de plantaciones forestales, terrenos de uso agropecuario y bosque con porcentajes de 91%, 7% y 2% en orden respectivo, esta tendencia demuestra que las plantaciones forestales son de gran relevancia para la fabricación de embalaje de madera, esto en vista de que más del 90% de la materia prima que se utiliza en la elaboración de este producto proviene de este ecosistema, este comportamiento se debe a que la industria tarimera procesa principalmente árboles de diámetros menores para fabricar las tarimas, esto es mencionado por (ONF, 2021) el cual expresa que la madera resultante de los árboles de pequeñas dimensiones es dedicada a la industria de materiales de embalaje (tarimas, entre otros), debido a esto las plantaciones forestales son la principal fuente de abastecimiento de materia prima para fabricar tarimas, dado que en este ecosistema se producen generalmente árboles de menores dimensiones en comparación a los árboles que se encuentran en terrenos de uso agropecuario y en bosque, no obstante, los árboles presentes en terrenos de uso agropecuario y en bosque también forman parte del abastecimiento de madera de la industria y esta dinámica puede responder a la escasez de madera y alta demanda de materia prima para fabricar tarimas, de manera que los industriales optan por el aprovechamiento y abastecimiento de madera proveniente de otros ecosistemas.

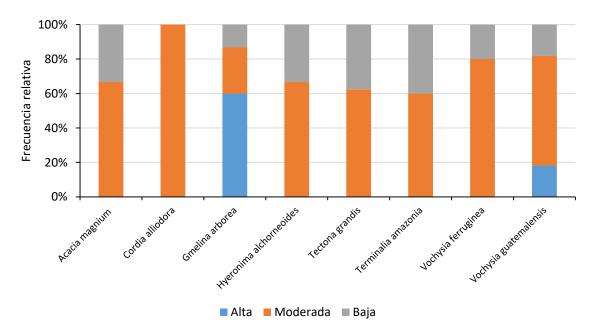
Figura 7. Especies forestales utilizadas en la fabricación de tarimas por las empresas encuestadas.





La figura 7 expone que la madera de la especie *Gmelina arborea* es la más utilizada para fabricar las tarimas, esto debido a que el 100% de las empresas encuestadas indican utilizarla, posteriormente se ubica la madera de *Vochysia guatemalensis* como la segunda más utilizada, ya que un 73% de las empresas la utilizan, seguidamente se encuentra la madera de *Tectona grandis* y de *Acacia magnium* con un 53% y 40% respectivamente, mientras que en una proporción menor al 33% se ubica *Vochysia ferruginea, Terminalia amazonia, Hyeronima alchorneoides* y *Cordia alliodora*. De esta manera se puede deducir que las especies más utilizadas para fabricar las tarimas según las empresas encuestadas son *Gmelina arborea, Vochysia guatemalensis, Tectona grandis* y *Acacia magnium* respectivamente, mientras que las especies menos utilizadas son *Cordia alliodora, Hyeronima alchorneoides, Vochysia ferruginea* y *Terminalia amazonia* en orden respectivo.

Figura 8. Grado de utilización de las especies reportadas por las empresas fabricantes de tarimas encuestadas.



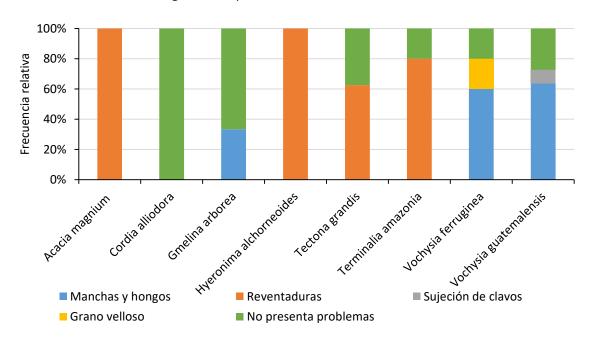
En la figura 8 se evidencia la proporción en una escala de uso alta, moderada o baja para todas las especies utilizadas por las empresas, se muestra que *Gmelina arborea* y *Vochysia guatemalensis* son las únicas especies forestales que cuentan con una utilización alta de su madera, dado que respectivamente un 60 y 18% de las empresas que la utilizan indican usarlas altamente, por otra parte en la escala de utilización moderada se encuentra *Acacia magnium, Cordia alliodora, Gmelina arborea, Hyeronima alchorneoides, Tectona grandis, Terminalia amazonia, Vochysia ferruginea, <i>Vochysia guatemalensis* con una proporción respectivamente de 67, 100, 27, 67, 62, 60, 80 y 64% de empresas que mencionan utilizarlas modernamente, mientras que en la escala de utilización baja se encuentra *Acacia magnium, Gmelina arborea, Hyeronima alchorneoides, Tectona grandis,*



Terminalia amazonia, Vochysia ferruginea, Vochysia guatemalensis con una proporción de 33, 13, 33, 38, 40, 20 y 18% de empresas que indican un uso bajo de sus maderas para fabricar las tarimas.

El comportamiento de uso de las especies de la figura 8 expone claramente que la especie *Gmelina arborea* es la más utilizada, con un 87% de las empresas que la utilizan en una escala alta y moderada, y si bien es cierto que un porcentaje muy bajo de empresas la utilizan en una escala baja es debido a la escasez de su madera, por ende recurren a utilizar otras especies más ofertadas como lo es *Vochysia guatemalensis* que se ubica como la segunda especie más relevante según la figura 8, por otra parte las demás especies son relevantes debido a que se utilizan mayormente en una escala moderada, no obstante la utilización de esas especies obedece principalmente a la escasez de madera actual y otros factores, entre ellos la facilidad de trabajabilidad de una madera con respecto a otra, a la oferta de la madera, el precio de la madera, las exigencias del cliente, entre otras.

Figura 9. Principales problemas que presenta la madera de las especies forestales utilizadas en la fabricación de las tarimas según las empresas encuestadas.



En la figura 9 se expone que el 100% de las empresas que utilizan la madera de las especies forestales *Acacia magnium* y *Hyeronima alchorneoides* presentan problemas por reventaduras en el proceso de aserrío de estas maderas, en cuanto a la especie *Cordia alliodora* el 100% de las empresas mencionan que su madera no presenta problemas, por otra parte la especie *Gmelina arborea* es reportada por un 67% de las empresas como una madera que no presenta problemas, no obstante un 33% de las empresas indica que ha presentado problemas por manchas y hongos. En relación a la especie *Tectona grandis* se menciona que presenta problemas por reventaduras según un 62% de los encuestados, mientras que un 38% indica no presentar problemas, un



comportamiento similar es mencionado en la especie *Terminalia amazonia* en la cual un 80% de las empresas expresa que presenta problemas por reventaduras, mientras que un 20% indica que no presenta problemas, en relación a la especie *Vochysia ferruginea* un 60% de las empresas manifiestan que produce problemas de manchas y hongos, un 20% que produce problemas de grano velloso y un 20% que no presenta problemas, por último la especie *Vochysia guatemalensis* es reportada por un 64% de las empresas como una madera que produce manchas y hongos, un 9% menciona problemas de sujeción de clavos y un 27% que no presenta problemas.

De la dinámica de los problemas que presentan las especies utilizadas en la fabricación de las tarimas según las empresas encuestadas, se deduce que efectivamente la madera de las especies *Acacia magnium* y *Hyeronima alchorneoides* presentan problemas de reventaduras, dado que un 100% de las empresas que utilizan esta madera indican este problema, es necesario tomar en cuenta este detalle, debido a que produce pérdidas de recursos en el proceso de producción de los industriales, de manera que los vuelve menos competitivos en relación a otras empresas que utilizan maderas que no producen estos problemas.

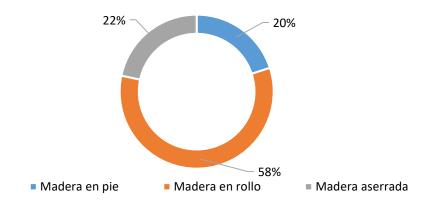
Por otra parte, los problemas por reventaduras en las especies *Tectona grandis* y *Terminalia amazonia* pueden atribuirse al sitio donde fueron plantadas, debido a que los sitios con alta pendiente o en presencia de fuertes vientos, pueden ocasionar al momento del aserrío la liberación de una serie de contracciones de crecimiento, provocando alabeos y defectos como rajaduras y reventaduras, por lo tanto, es probable que algunos lotes de madera presenten defectos y otros no, lo que explicaría el comportamiento de algunas industrias que indiquen este tipo problema mientras que otras no lo han presentado.

En relación a la madera de las especies *Vochysia guatemalensis* y *Vochysia ferruginea,* la mayoría de empresas que las utilizan han indicado como principal problema la producción de manchas y hongos, mientras que otras no reportan estos problemas, debido a que algunas empresas aplican procesos de curado en la madera con ciertos productos, como Ceratol 30 que impide la producción de manchas y hongos en la madera, por otra parte los problemas de grano velloso y sujeción de clavos que son indicados por un menor porcentaje de empresas se pueden atribuir a procesos inadecuados en las etapas de aserrío y armado de las tarimas los cuales generan problemas de este tipo.

En cuanto a la madera de la especie *Gmelina arborea* es reportada por la mayoría de las empresas como una madera que no presenta problemas, no obstante ciertas empresas indican haber presentado problemas de manchas y hongos que básicamente se pueden atribuir a procesos inadecuados en algún proceso de la fabricación de la tarima y al no aplicar algún tratamiento de curado, por último *Cordia alliodora* es la única especie que se reporta sin ningún problema por el 100% de las empresas que la utilizan, de manera que se puede deducir que es una madera muy apta para la fabricación de tarimas.



Figura 10. Condición en la que se encuentra la madera comprada para la fabricación de las tarimas de madera de las empresas encuestadas.



De acuerdo a lo reportado por las empresas encuestadas, un 58% compra madera en rollo, un 22% compra aserrada y un 20% compra madera en pie. Por tanto, se infiere que la mayoría de las empresas compran madera en rollo como materia prima para la fabricación de sus tarimas, no obstante, también compran madera aserrada y esto obedece a que en muchas ocasiones hay escasez de madera en rollo y debido a la demanda de tarimas tienen que recurrir a empresas que vendan los kits de madera listos como única alternativa para producir las tarimas.

En relación a la madera que se compra en pie es necesario tomar en cuenta que el industrial debe realizar el aprovechamiento forestal, de manera que debe contratar o contar con el equipo y personal necesario para efectuar la labor, quienes cuentan con integración vertical poseen el equipo y personal calificado para realizar las operaciones de aprovechamiento.

Por otra parte, el 100% de las empresas indican que las principales especificaciones que debe tener la madera en troza es presentar buena forma, contar con el diámetro que procesan y un adecuado estado fitosanitario, es decir la madera no debe presentar pudriciones, manchas por hongos, tampoco torceduras, nudos u otras protuberancias.

Par el caso de los industriales que adquieren madera en rollo, el 87% de empresas encuestadas recibe trozas con diámetros mayores o iguales a 12,7 cm, mientras que un 13% indica que la madera en troza que recibe es mayor o igual a 15 cm.

Para el caso de la madera aserrada, esta debe estar bien dimensionada, sin manchas por hongos, alabeos, ni reventaduras y rajaduras que comprometan el desempeño de la tarima.



Tabla 3. Volumen de madera procesada expresado en pulgadas madereras ticas y distancia en kilómetros de las fuentes de abastecimiento de madera según la escala de la industria de las empresas encuestadas

Tipo de industria	Rango mensual de madera procesada (PMT)	Promedio mensual de volumen procesado (PMT)	Distancia máxima de las fuentes de abastecimiento de madera (km)*	Promedio de distancia de abastecimiento de madera (km)
Grande	> 243.000	386.260	200	122,0
Mediana	85.000 - 243.000	97.320	100	72,5
Pequeña	< 85.000	54.600	50	37,8

^{*}Coincide con valor que aparece con mayor frecuencia en el conjunto de datos (moda)

En la tabla 3 se expone el rango mensual de volumen de madera procesado de los grandes (mayor que 243.000 pmt), medianos (85.000 a 243.000 pmt) y pequeños industriales (menor que 85.000 pmt) que fueron encuestados, mientras que el volumen promedio de madera procesada es de 386.260, 97.320 y 54.600 pulgadas madereras ticas en orden respectivo. De esta manera se demuestra que las grandes y medianas empresas tarimeras que fueron encuestadas procesan una mayor cantidad de volumen mensual en comparación al procesado por las industrias pequeñas, lo cual explica porque no pueden depender 100% de terceros y por ende priorizar la integración vertical de sus negocios, mientras que las pequeñas compañías con la oferta de madera de terceros pueden abastecerse adecuadamente para realizar sus procesos.

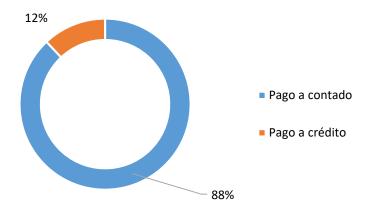
En relación al rango y promedio de la distancia de las fuentes de abastecimiento de madera para las empresas encuestadas, se exponen distancias máximas de 200 km para los grandes, 100 km para medianos y 50 km para pequeños industriales, coincidiendo a su vez con el valor de la moda en cada estrato. Se logra observar efectivamente que a mayor cantidad de madera procesada por la industria mayor es la distancia máxima a la que se encuentran las fuentes de abastecimiento, esto debido a que las industrias de mayor escala no logran abastecerse adecuadamente, de manera que el único modo de suplir el volumen necesario es adquiriendo madera proveniente de ecosistemas forestales ubicados a mayores distancias de la industria.

Es necesario mencionar que abastecerse de madera que provenga de sitios lejanos limita en gran medida a las industrias, debido a que dependen de muchas variables externas a la empresa que incrementan los costos, entre ellas, que el pedido de materia prima llegue en el tiempo requerido, que el volumen de madera solicitado o requerido esté completo, que la madera presente la calidad requerida, entre otras variables que deben considerarse para que las operaciones de las empresas



resulten eficientes, evitando cuellos de botella en los procesos y aumentado la competitividad de las mismas.

Figura 11. Métodos de pago en la compra de materia prima para la fabricación de las tarimas de madera según las empresas encuestadas



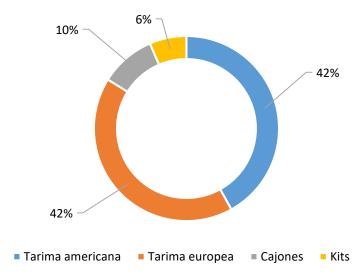
El método de pago más utilizado en la compra de materia prima de las empresas encuestadas es de contado, con un 88% de empresas que indican pagar de esta manera, mientras que un 12% manejan métodos de pago mediante crédito, por otra parte, un 60% de las empresas manifiestan que los proveedores entregan la materia prima en la industria tarimera, mientras que un 40% indica que la empresa debe recoger la madera en el patio de la finca o del aserradero. En vista del aumento de logística que implica esta práctica, no se recomienda recoger la madera en patios de terceros, no obstante, un porcentaje significativo debe recoger la madera y cabe mencionar que de estas empresas que deben llevar a cabo esta labor un 67% cuentan con transporte propio y un 33% contratan un transportista exterior a la empresa, de manera que la logística del transporte para recoger la madera comprada debe estar muy bien organizada, específicamente para las empresas que no cuentan con transporte propio y por ende dependen de un proceso ejecutado por alguien exterior a la empresa que debe estar disponible, capacitado y disponer de los recursos necesarios para que la materia prima llegue a la compañía tarimera de manera eficiente y en perfecto estado.

5.4.2 Operaciones (Producción)

En cuanto al eslabón de operaciones cabe mencionar que todas las industrias encuestadas cuentan con el proceso de aserrío, de manera que no requieren contratar servicios de aserrío exterior a su empresa, contado de esta manera con un proceso muy relevante para la producción de tarimas.

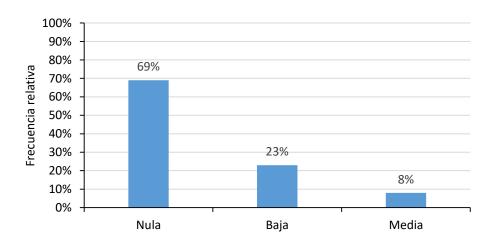


Figura 12. Tipo de producto fabricado por las empresas encuestadas.



De las empresas encuestadas un 42% realiza tarimas de diseño americano y europeo, un 10% fabrica cajones y un 6% se encargan solamente de ofrecer los kits de madera aserrada lista para fabricar las tarimas, debido a esto se deduce que el tipo de producto de madera más fabricado por las empresas encuestadas son las tarimas de diseño americano y europeo, además es relevante mencionar que el tipo de diseño más demandado de las empresas encuestadas es la tarima europea en un 69% mientras que un 31% corresponde a la tarima americana, cabe mencionar que este comportamiento en cuanto a una mayor demanda de tarimas de diseño europeo depende de gran medida de los clientes de las empresas, de manera que se puede deducir que la mayoría de clientes de las empresas encuestadas exportan su producto principalmente a clientes de Europa, por ende deben realizar un embalaje con tarimas de diseño europeo.

Figura 13. Demanda de otros diseños de tarimas según las empresas encuestadas.





En la figura 13 se observa que un 69% de las empresas indican que la demanda de otros diseños de tarimas es nula, un 23% que es baja y un 8% que es moderada, esto explica el comportamiento de la figura 12 en la cual se exponía que un 84% de las empresas se encargaban solamente de fabricar las tarimas de diseño americano y europeo, dado que los cajones y otros diseños de tarimas no poseen una alta demanda.

Tabla 4 Rango y promedio de tarimas de diseño americano y europeo producidas semanalmente según la escala de la industria de las empresas encuestadas.

Tipo de industria	Rango semanal de tarimas producidas	Promedio semanal de tarimas producidas	Porcentaje de tarimas europeas producidas	Porcentaje de tarimas americanas producidas
Grande	>3500	4825	69%	31%
Mediana	1000 - 3500	1037	27%	73%
Pequeña	<1000	850	40%	60%

En la tabla 4 se expone el rango y promedio del total de unidades de tarimas de diseño americano y europeo producidas semanalmente según las industrias grandes, medianas y pequeñas que fueron encuestadas, se evidencia que las grandes empresas producen semanalmente un promedio de 4825 unidades, mientras que las medianas compañías fabrican 1037 unidades y 850 tarimas para el caso de pequeñas industrias.

Las empresas que fueron objeto de investigación presentan una demanda muy variada de tarimas de diseño europeo y americano, en vista que los clientes responden a diferentes requerimientos de embalaje para sus productos de acuerdo al mercado al que los dirigen, sin embargo, los pequeños industriales producen semanalmente la una proporción más balanceada de tarimas de diseño europeo y americano.

En relación a los controles de calidad que las empresas tienen en cuenta a la hora de fabricar las tarimas, todas hacen énfasis en que la tarima solicitada cuente con el escuadrado y dimensión adecuada en espesor, ancho, largo, asimismo que las tarimas no presenten manchas, hongos, alabeos (torceduras, arqueaduras), reventaduras, sin dejar de lado que los cabacotes y biseles se encuentren en buen estado y aplicar un adecuado tratamiento térmico.

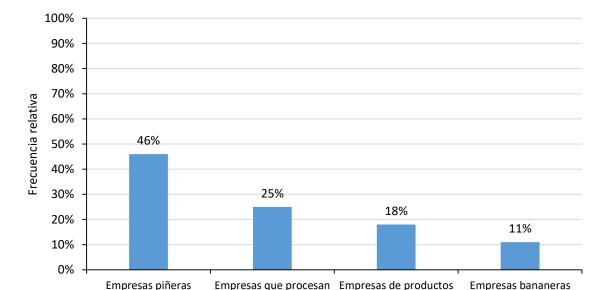
Por otra parte, las empresas manifiestan que generalmente el armado de las tarimas se realiza con dos trabajadores, con rendimientos promedio de armado por pareja de 250 a 300 unidades de tarimas por jornada laboral, adicionalmente todas las empresas encuestadas realizan tratamiento térmico a las tarimas, dado que expresan que es sumamente relevante aplicar un tratamiento



térmico para cumplir con la reglamentación de la Norma NIMF 15, que regula el embalaje de madera utilizado en el comercio internacional, esto debido a que la mayoría de producción de tarimas de madera es utilizada en la exportación del sector agro e industrial por lo cual debe contar con un tratamiento adecuado que permita que los clientes utilicen las tarimas para exportar sus productos sin ningún tipo de problema.

5.4.3 Logística externa

Los clientes más recurrentes de las empresas que fueron encuestadas en orden respectivo son las empresas piñeras, empresas que exportan otras frutas como melón, sandía, tubérculos entre otros, seguidamente empresas de productos industriales y empresas bananeras, específicamente un 46% de demanda de parte de las piñeras, un 25% de las empresas que exportan otras frutas, un 18% de las empresas que producen productos industriales y un 11% por parte de empresas bananeras. (Figura 14)



otras frutas

Figura 14. Perfil de los clientes mencionados por las empresas encuestadas

Esto demuestra que las piñeras son el principal cliente de los industriales que fueron encuestados, esta dinámica se puede deducir que es debido a lo mencionado por (PROCOMER, 2020) el cual indica que los principales productos exportados del sector agrícola es la piña y el banano, además otro reporte de (PROCOMER, 2021) expresa que la piña es el cuarto producto con mayor crecimiento económico en exportaciones del primer semestre del 2021, por ende se atribuye lo que manifiesta (ONF, 2021) el cual indica que la mayor demanda de tarimas de madera es producida por el sector bananero y piñero, debido a que estas industrias requieren de un gran volumen de tarimas para

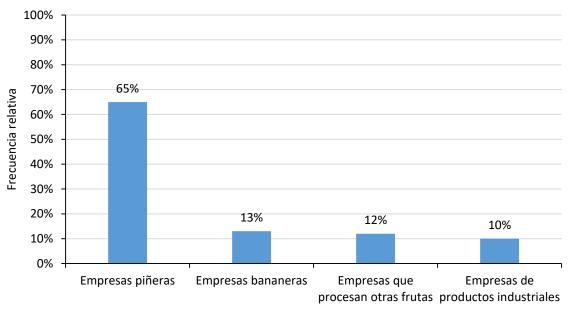
industriales



realizar el embalaje del producto que exportan, de manera que es común que el sector piñero se ubique como el principal cliente de las industrias encuestadas.

De acuerdo con la figura 14 se posiciona a las empresas bananeras como el cliente menos mencionado por las empresas fabricantes de tarimas encuestadas. Cabe destacar que las empresas bananeras cuentan con una integración vertical de industrias y plantaciones forestales para producir sus propias tarimas, de modo que recurren en menor proporción a terceros para abastecerse de tarimas, caso contrario a lo que sucede con las empresas productoras de piña, quienes no poseen esa integración vertical.

Figura 15. Distribución de la cantidad de tarimas demandada por los principales clientes de las empresas encuestadas.



La figura 15 evidencia que las empresas piñeras son las que generan mayor demanda de tarimas, seguido de las empresas bananeras, posteriormente las empresas que procesan otro tipo de frutas y por ultimo las empresas que procesan productos industriales.

A partir de estos resultados, se infiere que las empresas piñeras dominan la demanda de tarimas de las empresas encuestadas, seguido por las empresas bananeras, quienes a pesar de tener integraciones verticales para abastecerse de tarimas deben de recurrir a terceros para adquirir las tarimas necesarias, caso contrario a las empresas que exportan otras frutas y a las empresas que procesan productos industriales, esto debido a que en su mayoría son industrias de menor escala, específicamente de volumen de producto, por ende, no demandan grandes cantidades de embalaje.



24%

48%

Grandes empresas Medianas empresas Pequeñas empresas

Figura 16. Caracterización de los clientes de las empresas encuestadas.

De acuerdo a la percepción de las empresas encuestadas, sus clientes se clasifican de la siguiente forma: un 48% corresponde a grandes empresas, un 28% a medianas empresas y un 24% a pequeñas empresas, es decir la mayoría de clientes de las tarimeras encuestadas se perciben como grandes empresas, dentro de las cuales se pueden considerar productores de piña y banano, mientras que las medianas y pequeñas empresas están asociadas a las industrias que procesan otras frutas y a las de productos industriales.

Por otra parte, todas las empresas indican que deben entregar las tarimas en la empresa del cliente, de las cuales un 80% disponen de transporte propio y un 20% contrata transporte para realizar la entrega, es decir la mayoría cuenta con transporte propio, además las empresas indican que la distancia máxima promedio en la que realizan una entrega es de 175 kilómetros, no obstante, se indican rangos de 50 a 300 kilómetros, mientras que el pedido mínimo es de 200 unidades en promedio, de igual manera se mencionan rangos de 100 a 300 unidades de tarimas, cabe mencionar que las empresas indicaron que las entregas en distancias mayores a las habituales están relacionadas a que el cliente solicita una cantidad de tarimas suficiente que garantiza la rentabilidad de las operaciones.

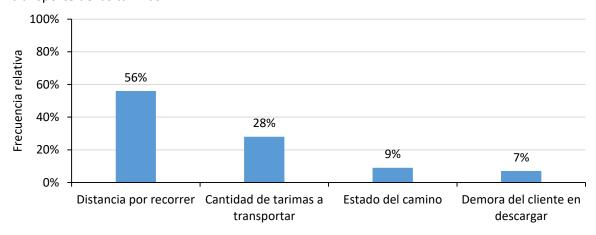
En cuanto a la cantidad máxima de unidades de tarimas que pueden transportar los camiones propios de las empresas es muy heterogéneo, las empresas indican rangos de 100 a 600 tarimas según el camión y en promedio las empresas utilizan camiones que pueden transportar 300 tarimas.

Además, las empresas mencionan que en algunas ocasiones un camión con capacidad de transportar 500 unidades realiza entregas de pedidos incluso solo de 100 unidades, todo dependiendo del pedido y en los casos donde resulte rentable realizar la entrega. Por otra parte, las empresas que contratan transporte solicitan un camión que logre transportar la cantidad de tarimas solicitadas por los clientes, no obstante, las empresas que no cuentan con un camión propio



presentan algunas limitaciones que pueden afectar la entrega del producto, debido a que requiere de una gran logística externa a la empresa, en la cual se debe contar con un transportista capacitado, eficiente y que disponga de los recursos adecuados con el fin de realizar una entrega de tarimas eficiente.

Figura 17. Variables que las empresas encuestadas consideran para estimar el costo de realizar el transporte de las tarimas.



Las empresas indican que la variable más relevante para estimar el costo de realizar el transporte de las tarimas es la distancia que deben recorrer, seguido por la cantidad de tarimas a transportar y en menor proporción el estado del camino y la demora del cliente en descargar el pedido, no obstante, hacen énfasis en la distancia que deben recorrer y en la cantidad de tarimas a transportar, de manera que las entregas en distancias mayores a las habituales dependerá de la cantidad de tarimas solicitadas, de forma tal que se mantenga la rentabilidad de las operaciones, quedando evidenciado que efectivamente son las dos variables más tomadas en cuenta para estimar el precio del flete y por ende la rentabilidad de la operación de transporte de las tarimas.

Figura 18. Métodos de pago en la compra de las tarimas de las empresas encuestadas.

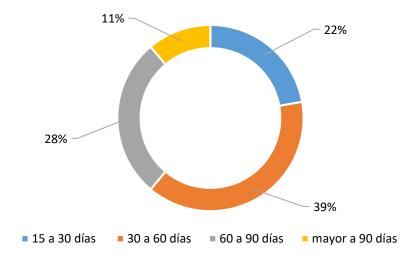




Un 87% de las empresas indica que el método de pago de los compradores de las tarimas es mediante crédito, mientras que un 13% indica recibir pago de contado, de manera que se puede deducir que el método de pago más habitual que reciben las empresas encuestadas es mediante crédito, cabe mencionar que este método de pago tiende a limitar las operaciones de las empresas, específicamente porque las empresas deben contar con la suficiente liquidez financiera para adquirir los recursos necesarios para producir las tarimas, no obstante, cuando los pagos se fijan a crédito, muchas empresas deben recurrir a financiamiento para obtener liquidez o disminuyen la producción, generando de esta manera una menor rentabilidad y por ende menor competitividad en las empresas.

Es necesario que las empresas fabricantes de tarimas procuren procesos de negociación en cuanto al método de pago de las tarimas y que los clientes muestren su apoyo debido a la gran dependencia que poseen de este producto para realizar sus exportaciones, con el objetivo de que ambas industrias se beneficien, desde el punto de vista de que las empresas tarimeras logren abastecer la demanda de tarimas disponiendo de una mejor liquidez, que les permitiría realizar las operaciones más eficientemente en términos de rentabilidad y producción, de modo que los clientes no presenten déficit de embalaje y por ende problemas en las exportaciones de sus productos.

Figura 19. Plazos de pago en las compras mediante crédito de las tarimas de las empresas encuestadas.



Los plazos de pago en la compra mediante crédito de las tarimas de las empresas encuestadas son muy heterogéneos, un 39% de las empresas reciben el pago en un plazo de 30 a 60 días, 28% de las empresas lo reciben en un plazo de 60 a 90 días, mientras que un 22% en un plazo de 15 a 30 días y por ultimo un 11% en un plazo mayor a 90 días, de esta manera se evidencia que la mayoría de las empresas reciben el pago de las tarimas en plazos mayores a 30 días y algunas incluso con plazos sumamente largos, como es el caso de las industrias que mencionan pagos después de 90 días, de



modo que si el pago mediante crédito ya es una gran limitación que genera menor rentabilidad, con los plazos que han sido indicados por las empresas se vuelve un problema primordial que debe ser atendido cuanto antes, con el fin de que las empresas cuenten con liquidez en plazos más reducidos y de esta manera logren mantener sus operaciones al margen, generando una mayor rentabilidad en sus empresas y una mayor oferta de tarimas para los clientes.

5.4.4 Mercadeo y ventas

Tabla 5. Cantidad y monto de ventas semanales de tarimas con diseño americano y europeo según la escala (grande, mediano y pequeño) de las empresas encuestadas.

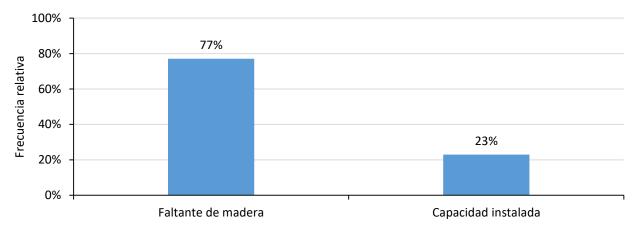
Tipo de industria	Rango semanal de tarimas vendidas	Promedio semanal de tarimas vendidas	Monto promedio de venta semanal de tarimas europeas (\$)	Monto promedio de venta semanal de tarimas americanas (\$)	Monto promedio de venta semanal de tarimas (\$)
Grande	3500 - 7000	4825	39.951	16.453	56.404
Mediana	1000 - 3499	1037	3.360	8.327	11.687
Pequeña	500 - 999	850	4.080	5.610	9.690

En la tabla 5 se muestra que las grandes empresas industriales venden \$ 56.404 de tarimas semanalmente en promedio, mientras que las medianas venden \$ 11.687 y las pequeñas \$ 9.690, además se indica que de las ventas totales de las grandes empresas poco más de dos terceras partes corresponde a tarimas europeas. En el caso de las empresas medianas y pequeñas, entre 60 a 70% corresponde a ventas de tarimas americanas.

Por otra parte, cabe mencionar que 60% de las empresas no logra producir la totalidad de pedidos de tarimas solicitados, debido a esto han tenido que rechazar algunos pedidos, ya que no cuentan con los recursos necesarios para fabricar el pedido, debido a esto las empresas pierden demanda, de modo que es necesario que solucionen estos problemas para mejorar la competitividad y posicionamiento en el mercado, no obstante, un 40% logra fabricar la cantidad solicitada y muy pocas veces se ve en dificultad para producir los pedidos solicitados.



Figura 20. Motivos de dificultad de las empresas encuestadas para producir la totalidad de tarimas solicitadas.



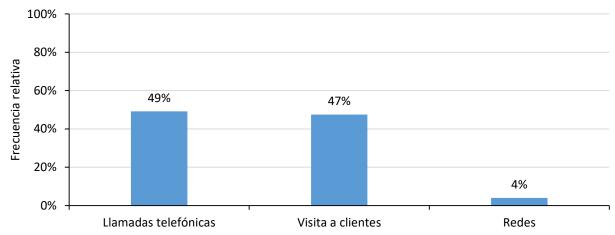
De las empresas encuestadas un 77% indica que la causa de presentar dificultad para producir la totalidad de tarimas solicitadas es el faltante de madera, mientras que un 23% lo atribuye a la capacidad instalada de su empresa, de manera que se deduce que el mayor problema que enfrentan las empresas para fabricar la totalidad de los pedidos solicitados es motivo de la escasez de madera actual que presenta Costa Rica.

La situación antes descrita, se puede enmendar con una integración vertical de las empresas y por medio de programas para la producción de madera de embalaje que motiven a los productores, de manera que se aumente la tasa de reforestación. En cuanto a los problemas por capacidad instalada, una manera de mitigar esta limitación es mediante un análisis de los procesos de producción de cada empresa con el fin de mejorar rendimientos y por ende optimizar los procesos y otra manera es mediante la incorporación de más recursos para la fabricación de tarimas que conlleva una inversión que debe ser analizada minuciosamente para obtener resultados positivos.

Por otra parte, un 53% de las empresas manejan inventario de producto y un 47% no maneja inventario, esto es importante debido a que si un cliente requiere de cierta cantidad de tarimas la empresa puede vender las tarimas inmediatamente, además que en ocasiones en las que se presenten problemas para producir el producto se cuenta con un respaldo de tarimas que pueden ser ofertadas, no obstante, todas las empresas indican que los clientes regulares deben solicitar el pedido con anterioridad para ser alistado.

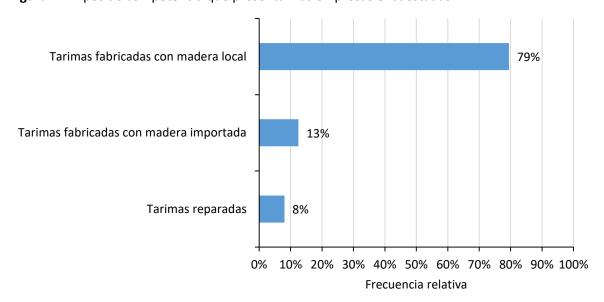


Figura 21. Actividades que conforman la gestión de ventas y mercadeo de las empresas encuestadas.



De las principales actividades que conforman la gestión de ventas y mercadeo de las empresas encuestadas un 49% de empresas menciona que ofertan su producto mediante llamadas telefónicas, un 47% oferta a través de visitas a clientes y un 4% utiliza las redes para ofertar el producto, claramente las llamadas telefónicas y las visitas a clientes son las actividades más recurrentes para ofrecer el producto y de esta manera obtener mayor demanda, no obstante, solo un pequeño porcentaje de empresas utilizan las redes para ofertar las tarimas y un 90% de las empresas no disponen de un encargado de ventas y mercadeo, es decir, la mayoría no oferta su producto utilizando publicidad en redes sociales ni otros afines que normalmente se manejan en la actualidad para otro tipo de negocio donde se tiene una relación empresa —cliente final.

Figura 22. Tipos de competencia que presentan las empresas encuestadas.

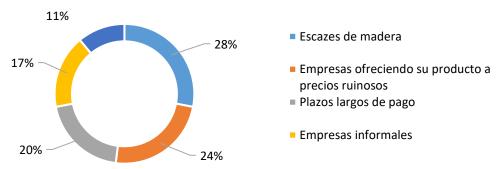




Primeramente, cabe mencionar que todas las empresas encuestadas afrontan algún tipo de competencia, los tres tipos de competencia más recurrentes son empresas que ofertan tarimas fabricadas con madera local, con un 79% de empresas que identifican este tipo de competencia, seguidamente empresas que ofertan tarimas producidas con madera importada con un 13% de empresas que afrontan esta competencia y por ultimo empresas que ofertan tarimas reparadas, con 8% de empresas que presentan este tipo de competencia, de manera que se deduce que la principal competencia de las empresas encuestadas son empresas que ofertan tarimas fabricadas con madera local.

Cabe mencionar que de cierto modo es beneficioso que casi un 80% identifica este tipo de competencia, en razón de que básicamente es competencia por el mismo producto, mientras que una pequeña minoría debe competir con tarimas fabricadas con madera importada y con tarimas reparadas, las cuales generalmente pueden ofertarse a un menor costo, generando una mayor limitación para que las empresas compitan, además es importante mencionar que ninguna empresa encuestada compite con la oferta de tarimas plásticas o fabricadas con productos sustitutos de la madera, de manera que es beneficioso debido a que este tipo de competencia afectaría a toda la cadena de valor de las tarimas de madera, sin dejar de lado los beneficios ambientales que se dejarían de percibir al utilizar tarimas fabricadas con productos de mayor huella de carbono.

Figura 23. Principales limitaciones en el negocio de las tarimas que presentan las empresas encuestadas.



Las principales limitaciones que presentan las empresas encuestadas se evidencian en la figura 23, la escasez de madera, las empresas que ofrecen su producto a precios ruinosos, los plazos largos de pago, las empresas informales y las empresas que utilizan madera ilegal son las principales limitaciones en orden de importancia respectivamente.

La escasez de madera es la principal limitación y ya fue expresada en la figura 20 como el principal motivo de dificultad para producir todos los pedidos solicitados.

La segunda limitación más mencionada es en relación a las empresas que ofrecen su producto a precios ruinosos, es decir ofertando las tarimas a un precio menor que el costo total, con tal de



atraer la demanda y esto genera una disminución en la rentabilidad de los negocios formales, una desvalorización del producto debido a que los clientes siempre buscarán pagar lo menos posible y a la vez perjudica a las empresas que no están dispuestas a disminuir el precio de sus productos ya que pierden demanda.

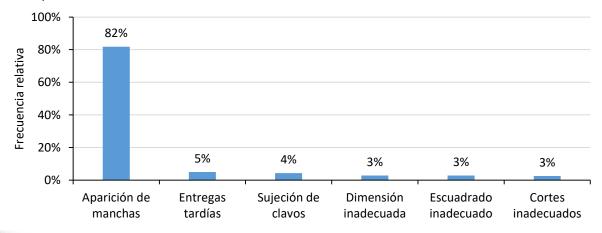
En tercer lugar, se ubican los plazos largos de pago, que anteriormente fue mencionado y se identifica como un problema que debe ser atendido brevemente, debido a la necesidad que poseen las empresas de contar con liquidez para adquirir los recursos y mantener sus operaciones.

Posteriormente, se menciona a las empresas informales y las que utilizan madera ilegal, que claramente son una gran limitación ya que evaden cargas sociales y adquieren materia prima de manera ilegal que generalmente es mucho más barata, de este modo poseen mayor rentabilidad en sus operaciones a comparación de una empresa formal que adquiere madera legal y que pagan las cargas sociales, además cabe destacar que en muchas ocasiones son las empresas informales las que bajan los precios de su producto, debido a que se les facilita ya que al evadir costos sus negocios son más rentables.

5.4.5 Servicio Post-venta

En cuanto al servicio post-venta todas las empresas encuestadas manifiestan que se preocupan por el grado de satisfacción del cliente, de modo que después de una entrega se comunican con el mismo para determinar si se encuentra satisfecho con la calidad de las tarimas recibidas, además todas las empresas indican que el rango de satisfacción del cliente se encuentra entre un 75 a 100%, con un promedio de satisfacción de un 87,5% en la calidad de las tarimas, de manera que se puede deducir que los clientes generalmente se encuentran muy satisfechos con la calidad de las tarimas que reciben.

Figura 24. Principales motivos de insatisfacción del cliente con la calidad de las tarimas de las empresas encuestadas.





Si bien es cierto que anteriormente se menciona que la mayoría de clientes se encuentran satisfechos con la calidad de las tarimas, existe un pequeño grado de insatisfacción. En la figura 24 se indican los principales motivos de insatisfacción del cliente con la calidad de las tarimas según las empresas encuestadas, en la cual se evidencia en un orden respectivo que la aparición de manchas y hongos, las entregas tardías, la sujeción de clavos, dimensiones, escuadrados y cortes inadecuados son los principales motivos.

Cabe mencionar que la aparición de manchas y hongos en las tarimas se deduce que es el principal motivo de insatisfacción de los clientes, ya que un 82% de las empresas indica esta causa, este claramente es un gran problema para el cliente que debe exportar su producto ya que la Norma NIMF 15 tiene como objetivo garantizar que los materiales de embalaje no propaguen plagas y enfermedades, de manera que si el cliente utiliza embalaje que presente este tipo de hongos podría perder todo el producto de exportación, por ende, son muy rigurosos en comprar y utilizar tarimas libres de hongos y manchas, con el fin de no comprometer la exportación de su producto y cumplir con las regulaciones para el embalaje de madera utilizado en el comercio internacional. Además, esto demuestra la importancia de la aplicación de tratamientos de curado a la madera susceptible a la aparición de manchas y hongos para no generar grados de insatisfacción con los clientes.

En relación a las entregas tardías de los pedidos solicitados, estas pueden generar pérdidas a los clientes, específicamente para aquellos que esperan las tarimas con brevedad para realizar sus operaciones, de manera que efectivamente la responsabilidad y puntualidad en la entrega de las tarimas es de gran relevancia para no generar este tipo de insatisfacción. En cuanto a las tarimas que presentan sujeción de clavos, es realmente necesario que las empresas tarimeras revisen que las tarimas por entregar no presentan clavos sueltos, ya que en el momento en que el cliente carga producto en la tarima y esta presenta clavos sueltos el producto se puede caer y deteriorarlo, de modo que generaría perdidas al cliente y por ende este es otro de los motivos que causa insatisfacción en los mismos.

Las dimensiones, escuadrados y cortes inadecuados de las tarimas también es un problema para el cliente, ya que si la tarima no posee las dimensiones requeridas puede generar problemas para realizar un embalaje adecuado del producto, mientras que un escuadrado y corte inadecuado de las piezas de la tarima puede propiciar la caída de producto en un montacargas, de modo que es importante que las empresas entreguen las tarimas con las dimensiones solicitadas y los cortes y escuadrados adecuados.

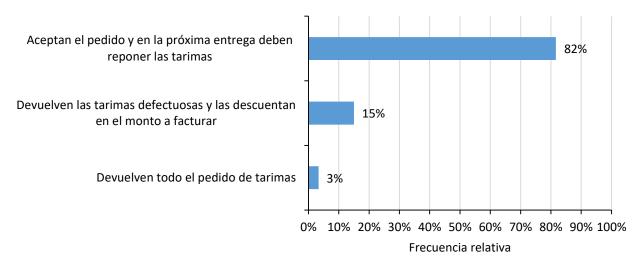
Sin embargo, cabe mencionar que las empresas encuestadas presentan un porcentaje muy bajo de insatisfacción del cliente, en relación a motivos por entregas tardías, sujeción de clavos, dimensiones, escuadrados y cortes inadecuados, de modo que se podría deducir que las tarimeras prácticamente no incurren en este tipo de problema, mientras que la aparición de manchas y



hongos si es un problema habitual que las empresas deben solucionar para mejorar la calidad de las tarimas.

Por otra parte, cabe mencionar que todas las empresas encuestadas cuentan con garantía en las tarimas que ofertan, específicamente para los casos en los cuales las tarimas solicitadas no cumplen con la calidad o los requerimientos del cliente, a consecuencia de estos problemas las empresas manifiestan que la garantía consiste en reponer la cantidad de tarimas defectuosas que fueron recibidas.

Figura 25. Situaciones habituales que realizan los clientes cuando se encuentran insatisfechos con la calidad de las tarimas según empresas encuestadas.



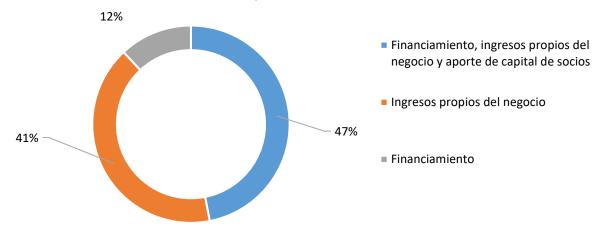
En la figura 25 se evidencia que los clientes cuando se encuentran insatisfechos con la calidad de las tarimas, en un 82% de los casos aceptan el pedido y en la próxima entrega la empresa debe reponer la cantidad de tarimas que no se encontraban en buena calidad, o con los requerimientos solicitados, mientras que un 15% de los casos el cliente devuelve las tarimas defectuosas y las descuenta en el monto a facturar. Solo en un 3% de los casos el cliente devuelve todo el pedido de tarimas y esto obedece según las empresas tarimeras a clientes muy estrictos con la calidad de las tarimas.

Debido a esta dinámica se deduce que generalmente los clientes insatisfechos aceptan el pedido de tarimas y en la próxima entrega la empresa debe reponer la cantidad de tarimas en mal estado, de modo que el industrial se ve muy beneficiado ya que el cliente acepta el pedido y le pagan el mismo monto esperado por esa entrega, claramente sin dejar de lado que deben reponer las tarimas defectuosas en la próxima entrega.



5.4.6 Infraestructura de la organización

Figura 26. Fuentes de financiamiento de las empresas encuestadas.



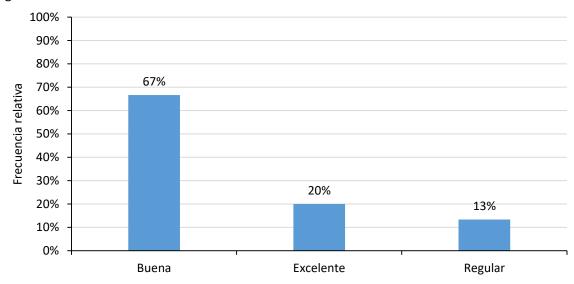
Un 47% de las empresas encuestadas indican operar por medio de financiamiento, ingresos propios del negocio y por aporte de capital de socios, mientras que un 41% opera solamente con ingresos propios del negocios y un 12% a través de financiamiento, de manera que la dinámica en los medios de operación de las empresas se inclina en mayor proporción por la combinación de medios como el financiamiento, ingresos propios del negocio y por aporte de capital de socios, no obstante un porcentaje importante labora solamente son ingresos propios.

Por otra parte, todas las empresas cuentan con un contador o persona encargada de las finanzas, lo cual es muy beneficioso ya que de esta manera las empresas gestionan y analizan adecuadamente las situaciones financieras, además un 53% de las empresas manejan el pago mediante la combinación de planilla y contrato, un 40% solamente mediante planilla y solo un 7% maneja todo bajo contrato.

Las empresas indican que algunos procesos es mejor pagarlos bajo contrato y otros bajo planilla (por hora), siendo el nivel de producción el punto de decisión, de modo que si las empresas no trabajan jornadas diarias es más adecuado pagar bajo contrato, a diferencia de las empresas que requieren que se trabaje todos los días, para lo cual resulta mejor el pago en planilla.



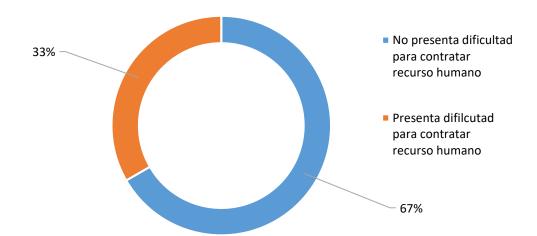
Figura 27. Capacidad gerencial de las empresas encuestadas en una escala de excelente, buena y regular.



Un 67% de las empresas perciben su capacidad gerencial en la escala de buena, mientras que un 20% de las empresas percibe que la capacidad gerencial es excelente y un 13% se auto califican en la escala de regular. Ninguna de las empresas encuestadas percibe su capacidad gerencial como deficiente, no obstante, es importante mencionar que las empresas que se califican con una capacidad gerencial regular y buena expresan que siempre hay asuntos que pueden mejorar para lograr la excelencia.

5.4.7 Gestión de recursos humanos

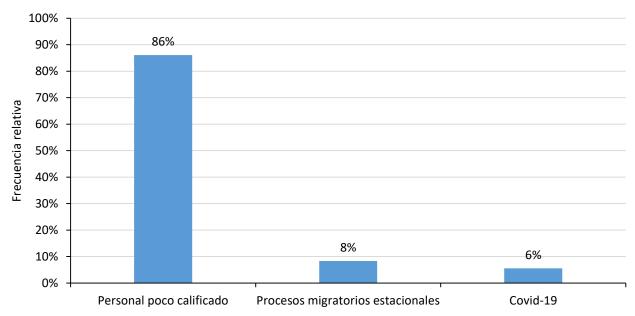
Figura 28. Nivel de dificultad que presentan las empresas encuestadas en la contratación de recurso humano.





Las mayoría de las empresas indican que no ha presentado dificultadad para contratar recurso humano, no obstante un 33% de las empresas si ha presentado dificultad, cabe destacar que las empresas que poseen dificultad en la contratacion de personal pueden encontrarse afectadas, especialmente en las operaciones de la empresa, debido a que se debe contar con el recurso humano necesario para que la empresa labore con rendimientos adecuados y por ende opere eficientemente.

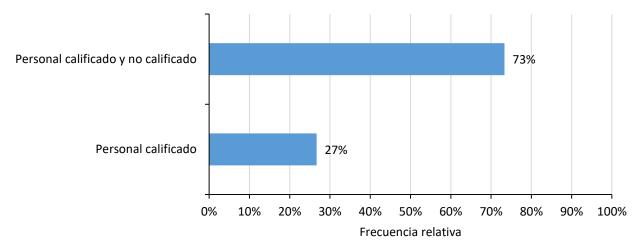
Figura 29. Motivos de la dificultad que presentan las empresas encuestadas en la contratación de recurso humano.



En la figura 29 se evidencia que un 86% de las empresas manifiestan que el motivo de dificultad que presentan para contratar de recurso humano, es debido a que el personal es poco calificado, por esta razón los trabajadores disponibles no pueden ser contratados, seguidamente un 8% indica que es relacionado a procesos migratorios estacionales, esto debido a que el recursos humano extranjero en cierta época del año suele migrar, dejando plazas abiertas o dificultad para encontrar personal, por último solo un 6% de las empresas indica haber presentado dificultad en la contratación de personal por motivo del Covid-19, de modo que efectivamente la principal causa de dificultad que presentan las empresas para contratar recurso humano es por la ausencia de personal calificado.

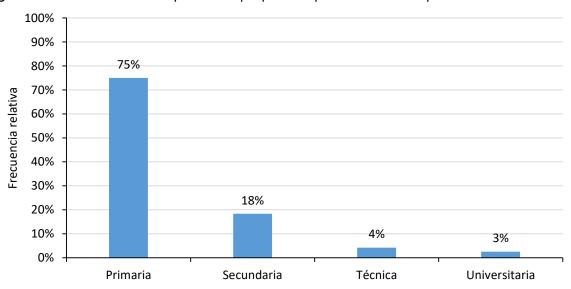


Figura 30. Tipo de personal que contratan las empresas encuestadas.



Un 73% de las empresas encuestadas manifiesta que contrata personal calificado y no calificado, mientras que un 27% solamente contrata personal calificado, es decir la mayoría de las empresas posee personal calificado y no calificado y esto se relaciona a lo expuesto anteriormente en la figura 29, en la cual se muestra que el principal motivo de dificultad que presentan las empresas para contratar personal es debido a la escasez de recurso humano calificado, de modo que deben contratar mano de obra calificada y no calificada para lograr operar adecuadamente.

Figura 31. Nivel de escolaridad promedio que posee el personal de las empresas encuestadas.



Las empresas encuestadas indican en promedio que el personal se compone en su mayoría por trabajadores que solamente cuentan con educación primaria, específicamente un 75% del personal, seguidamente por un 18% de personal que cuenta con secundaria y en menor proporción un 4% de



personal con educación técnica y un 3% que cuenta con educación universitaria. Cabe aclarar que el personal que cuenta con educación primaria y secundaria, generalmente se compone de los peones que realizan las actividades de aprovechamiento, aserrío y armado de las tarimas, mientras que el personal con educación técnica generalmente es compuesto por encargados de gestionar las actividades de los peones u operarios de máquinas, vehículos, entre otros y el personal que cuenta con educación universitaria se compone de personal de oficina como contadores, administradores o ingenieros, además cabe mencionar que algunas empresas solamente cuentan con trabajadores que poseen educación primaria, específicamente las pequeñas y medianas empresas, mientras que las grandes cuentan con una mayor diversidad de personal, en relación a los niveles de educación de los trabajadores.

Por otra parte, un 65% de las opiniones de las empresas indica que es más relevante que el personal cuente con experiencia, mientras que un 35% menciona que es importante que el personal cuente con experiencia y educación, de manera que se puede deducir que la mayoría de las empresas encuestadas se inclina por el personal que cuenta con experiencia.

Además, relacionado a la rotación del personal se obtiene que un 47% de las empresas mantiene una dinámica baja, un 40% una dinámica moderada y un 13% una dinámica nula, de modo que efectivamente la rotación del personal es muy heterogénea pero con una mayoría de empresas que poseen una rotación baja y nula, es decir que mantienen por largos tiempos el mismo personal, no obstante un porcentaje importante mantiene una rotación moderada de personal, que puede obedecer a lo mencionado en la figura 29 específicamente por motivos de personal poco calificado, migración estacional y por el COVID-19.

Tabla 6. Rango y promedio de la cantidad total de trabajadores administrativos, operarios y peones contratados por las grandes, medianas y pequeñas empresas encuestadas.

Tipo de industria	Rango de administrativos	Promedio de administrativos	Rango de operarios	Promedio de operarios	Rango de peones	Promedio de peones
Grande	1 a 8	3	8 a 25	17	9 a 40	20
Mediana	1 a 5	2	3 a 15	7	6 a 30	12
Pequeña	1 a 3	1	1 a 7	4	1 a 20	6

En la tabla 6 se muestra que las grandes industrias encuestadas poseen una cantidad promedio de 3 trabajadores administrativos, 17 trabajadores operarios y 20 peones, mientras que las medianas empresas cuentan con 2 administrativos, 7 operarios y 12 peones en promedio y en relación a las pequeñas empresas poseen 1 administrativo, 4 operarios y 6 peones en promedio. Se evidencia claramente que conforme aumenta la escala en relación al tamaño de la industria también lo hace la cantidad de personal.



5.4.8 Tecnología

En cuanto al eslabón de tecnología, un 80% de las empresas menciona que cuenta con la tecnología adecuada para fabricar las tarimas y un 20% indica que no cuenta con la tecnología adecuada, esto debido a que muchas empresas manifiestan que lo ideal sería contar con equipo semiautomático, que permita aumentar la competitividad y eficiencia. Por otra parte, cabe resaltar que todas las empresas encuestadas indican que el equipo y maquinaria se encuentra en buen estado.

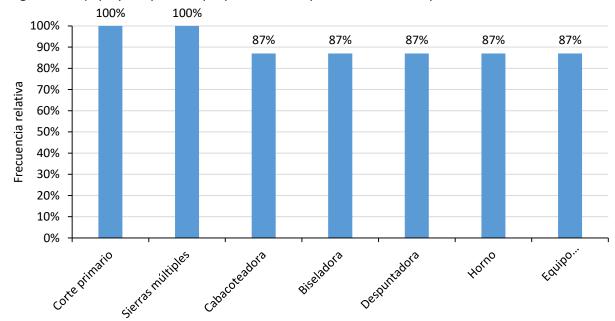


Figura 32. Equipo y maquinaria que poseen las empresas encuestadas para fabricar las tarimas.

Todas las empresas encuestadas cuentan con maquinaria para realizar cortes primarios de las trozas y con sierras múltiples que permiten cortar a medida las piezas grandes y convertirlas en reglas, por otra parte un 87% de las empresas poseen cabacoteadoras, biseladoras, despuntadoras, horno para realizar el tratamiento térmico y equipo neumático para llevar a cabo el armado de las tarimas, cabe mencionar que las empresas que no cuentan con este equipo es porque obedece a empresas que solamente producen kits de tarimas, por ende no requieren de este equipo debido a que no fabrican tarimas, de manera que se puede deducir que las empresas encuestadas que fabrican las tarimas cuentan con todo el equipo necesario para producir el producto, de igual manera las empresas que solamente producen kits de tarimas.

5.4.9 Compras

Todas las empresas encuestadas mencionan que la madera es un insumo relevante y claramente esto obedece a que es la materia prima necesaria para fabricar las tarimas, por ende tiene una gran relevancia para las empresas, en relación a los insumos como clavos, combustibles, aceites entre

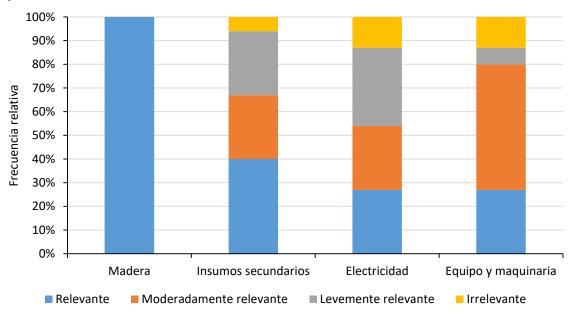


otros, un 40% lo cataloga como relevante, un 27% como moderadamente relevante, 27% como levemente relevante y un 6% como irrelevante, este comportamiento heterogéneo en la opinión de las empresas obedece a que algunas industrias presentan mayor dificultad para obtener los insumos que otras.

En cuanto a la electricidad la mayoría la cataloga como un insumo relevante y moderadamente relevante ya que sin este insumo algunas operaciones como el aserrío, armado, entre otras operaciones que requieren de equipo eléctrico no podrían llevarse a cabo, no obstante, un 33% la evidencia como levemente relevante y un 13% como irrelevante.

Por último, se expone que un 80% de las empresas consideran el equipo y maquinaria como un insumo relevante y moderadamente relevante, claramente se debe a que la maquinaria es necesaria en todas las operaciones para producir las tarimas, sin embargo, un 7% considera que es levemente relevante y un 13% considera que es irrelevante. (Figura 33)

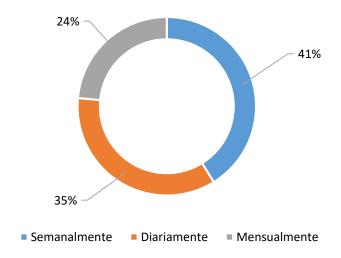
Figura 33. Orden de importancia de los insumos necesarios para fabricar las tarimas según las empresas encuestadas.





En la figura 34 se evidencia que un 41% de las empresas adquieren los insumos semanalmente, mientras que un 35% compran los insumos diariamente y un 24% se suministra mensualmente, de manera que la dinámica en la planificación de compra de insumos se comporta de una forma heterogénea y se debe a muchas variables como la escala de producción y demanda de tarimas que presenta la empresa, ya que dependiendo de esto deben adquirir más insumos, también al capital o liquidez con el que cuenta la empresa para comprar los insumos, específicamente debido a la dinámica de pago que en su mayoría es mediante crédito, a plazos largos que limitan la liquidez de las industrias tarimeras y una de las razones más mencionada es debido a la limitación o escasez de insumos que debe afrontar la empresa, ya que cabe mencionar que muchas empresas manifiestan que la adquisición de madera se lleva a cabo sin planificación, debido a la gran escasez actual de este material, de manera que se adquiere en el momento en que se encuentra disponible.

Figura 34. Planificación de compra de insumos según las empresas encuestadas.



Según la Figura 35, de las empresas encuestadas un 73% considera que el insumo más difícil de obtener es la madera y esto responde a la escasez de madera actual que afronta Costa Rica y que es mencionado por (ONF, 2021) el cual expresa que actualmente Costa Rica presenta un inminente desabastecimiento de madera que debe ser atendido brevemente, en relación al segundo rubro que las empresas identifican con mayor dificultad de adquirir, se expone con un 15% que es el de insumos secundarios, que corresponde a clavos, combustibles, aceites y esto obedece a que actualmente hay escasez de clavos para fabricar las tarimas, además que tanto los clavos como los combustibles han subido de precio y esto es expresado por (Elise, 2021), el tercer rubro más difícil de obtener es el equipo y maquinaria, esto no obedece a un problema de escasez en la oferta de equipo, es debido a que la adquisición del equipo y maquinaria utilizada en la fabricación de las tarimas requiere de una inversión económica significativa y por último se muestra el rubro de personal, en el cual solo un 4% de las empresas lo identifican como un insumo difícil de adquirir, de manera que se deduce que es el insumo que presenta menor dificultad de adquisición y esto se



demuestra con lo expuesto en la figura 28, la cual muestra que la mayoría de empresas no presentan problemas para contratar personal.

100%
80%
73%
60%
40%
20%
Madera Insumos secundarios Equipo y maquinaria Personal

Figura 35. Insumos que las empresas encuestadas consideran más difíciles de adquirir.

En la figura 36 se expone que un 33% de las empresas posee un equipo con rango de uso de 10 a 15 años, mientras que un 27% de empresas cuenta con equipo de 5 a 10 años de uso, un 27% de empresas utiliza equipo mayor a 15 años y un 13% de empresas utiliza equipo entre 1 a 5 años, de manera que se puede apreciar que la dinámica en cuanto a la edad del equipo utilizado por las empresas es muy heterogénea.

Por otra parte, 67% de las empresas planifica la compra de equipo y maquinaria nueva, cabe mencionar que de las empresas que planifican la compra de equipo y maquinaria nueva, un 80% planifican la adquisición cada 15 años y un 20% cada 5 años, además que las empresas que planifican la compra a un plazo de cada 15 años realizan la estimación en relación a la vida útil estándar del equipo.

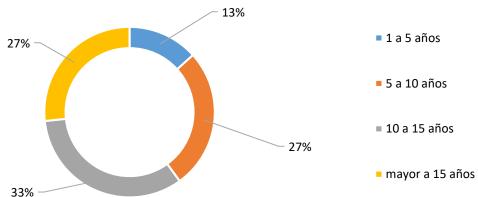


Figura 36. Tiempo de uso promedio del equipo y maquinaria presente en las empresas encuestadas.



5.5 Precios promedio de la madera e insumos requeridos para la fabricación de tarimas de madera.

Tabla 7. Rangos y promedios de precios típicos expresados en colones por pulgada maderera tica y en colones por unidad de tarima, para diferentes rubros de la cadena de valor de las tarimas de madera según las empresas encuestadas en el año 2021.

Rubro	Rango de precio (col/pmt)	Precio promedio (col/pmt)	Precio promedio (col/tarima)
Madera en pie	43 - 60	51,5	798,25
Madera en rollo	91 - 123	107	1.658,5
Kits de madera aserrada	260 - 340	300	4.650
Insumos secundarios	13,6 - 20	16,8	260,4

El precio de la madera en pie, posee un precio promedio de 51,5 colones/pmt, cabe mencionar que el precio de la madera en pie se determina de acuerdo a la especie forestal y a la calidad de los árboles, de manera que el costo puede aumentar o disminuir según estas variables.

Por otra parte, la madera en rollo posee un precio promedio de 107 colones/pmt y los kits de madera aserrada para fabricar tarimas se encuentra en un precio promedio 300 colones/pmt, de igual manera estos costos pueden aumentar o disminuir acorde a la especie forestal, a la calidad de las trozas y la calidad del aserrío. También es importante mencionar que el precio promedio de los kits de madera aserrada incluye el costo del rubro de realizar el transporte de la madera.

Además, el precio de insumos, específicamente de clavos es de 16,8 colones/pmt en promedio, cabe mencionar que el precio de los clavos se ve influenciado por el diseño de la tarima, esto debido a que la tarima de diseño americano generalmente posee más reglas que el diseño europeo, por ende, requiere de más clavos, también depende de la cantidad de clavos que la empresa inserte por regla.

5.6 Costos típicos de la cadena de valor de las tarimas de madera

Tabla 8. Rangos y promedios de costos típicos expresados en colones por pulgada maderera tica y en colones por unidad de tarima, para los diferentes rubros de la cadena de valor de las tarimas de madera según las empresas encuestadas en el año 2021.

Rubro	Rango del costo	Costo promedio	Costo promedio
	(col/pmt)	(col/pmt)	(col/tarima)
Aprovechamiento	33 - 35	35	543



Transporte de madera en troza	15 - 20	18	279
Aserrío*	60 - 110	88	1364
Armado	7 - 16	11	171
Tratamiento térmico	21 – 41	29	450
Transporte del producto	16 – 36	28	434
Costos fijos generales y administrativos	17 - 19	18	279

^{*}Se combinan valores de costo de aserrío propio y costo de servicio de aserrío de terceros.

Se exponen los rangos y promedios de los costos en los diferentes procesos de la cadena de valor de las tarimas de madera según las empresas encuestadas, se evidencia que el costo promedio de realizar el aprovechamiento forestal es de 35 colones/pmt, sin embargo, el costo de esta operación depende de los métodos de extracción que se utilicen y de la cercanía a la empresa.

En cuanto al transporte de la madera se estima un costo promedio de 18 colones/pmt, este costo puede fluctuar dependiendo de la distancia y el volumen a transportar. Cabe mencionar que este costo es estimado solo para el transporte de madera en troza. Por otra parte, se expone el costo promedio del aserrío que es de 88 colones/pmt, este costo puede variar en relación a los rendimientos del equipo y del personal a cargo de la actividad, por otro lado, se evidencia el costo de armado que es de 11 colones/pmt en promedio, cabe destacar que el costo de armado se ve influenciado por el rendimiento del personal.

En relación al costo del tratamiento térmico se indica que es 29 colones/pmt en promedio, este costo puede cambiar conforme al tipo de horno que la empresa posee y en el caso de no tener un horno y por ende recurrir al arrendamiento del equipo, además se presenta el costo de realizar el transporte de las tarimas, es decir la entrega del producto terminado, esta operación tiene un costo promedio de 28 colones/pmt, no obstante, el costo es muy heterogéneo según la cantidad de kilómetros que se deben recorrer y la cantidad de unidades de producto a transportar, asimismo se expone los costos fijos generales y administrativos que se encuentra con un promedio de 18 colones/pmt.



5.7 Utilidad estimada de las empresas encuestadas.

Tabla 9. Utilidad aproximada para tres modelos de negocio y posibles combinaciones entre los mismos, considerando el tipo de cambio promedio anual para el 2021 (617 colones/dólar).

Modelo de negocio	Rubros asociadas	Costo total	Precio de venta	Utilidad sobre ventas*	Utilidad sobre costos*
Integración	Madera en pie, aprovechamiento forestal, transporte de madera, aserrío, armado, insumos	4.579 col/tarima	7.095 col/tarima		
vertical (caso 1)	secundarios, tratamiento térmico, transporte del producto terminado, costos fijos generales y administrativos	296 col/pmt	458 col/pmt	35%	55%
Sin integración	Madera en rollo, transporte de madera en rollo, aserrío, armado, insumos secundarios, tratamiento térmico, transporte del producto terminado, costos fijos generales y administrativos	4.896 col/tarima	7.095 col/tarima		
vertical (caso 2)		316 col/pmt	458 col/pmt	31%	45%
Sin integración	Kits de madera aserrada, transporte de madera, armado, insumos secundarios, tratamiento	6.244 col/tarima	7.095 col/tarima		
vertical (caso 3)	térmico, tratamiento térmico, transporte del producto terminado, costos fijos generales y administrativos	403 col/pmt	458 col/pmt	12%	14%
Combinación de métodos 50% (caso 1 y 2)	Madera en pie, madera en rollo, aprovechamiento forestal, transporte de	4.737 col/tarima	7.095 col/tarima	33%	50%



Modelo de	Rubros asociadas	Costo total	Precio de	Utilidad	Utilidad
negocio			venta	sobre	sobre
				ventas*	costos*
	madera, aserrío, armado,				
	insumos secundarios,				
	tratamiento térmico,	306	458		
	transporte del producto	col/tarima	col/pmt		
	terminado, costos fijos				
	generales y administrativos				
	Madera en rollo, kits de				
	madera aserrada, transporte	5.570 col/tarima	7.095 col/tarima		
Combinación de	de madera, aserrío, armado,				
métodos 50%	insumos secundarios,			21%	27%
(caso 2 y 3)	tratamiento térmico,			21/0	2770
(Caso 2 y 3)	transporte del producto	360	458 col/pmt		
	terminado, costos fijos	col/pmt			
	generales y administrativos				
	Madera en pie, madera en				
	rollo, kits de madera	F 240	7.005		35%
	aserrada, aprovechamiento	5.240	7.095		
Combinación de	forestal, transporte de	col/pmt	col/tarima		
métodos 33,3%	madera, aserrío, armado,			26%	
(caso 1, 2 y 3)	insumos secundarios,			20%	33/0
(caso 1, 2 y 3)	tratamiento térmico,	220	458 col/pmt		
	transporte del producto	338			
	terminado, costos fijos	col/pmt			
	generales y administrativos				

Nota: * Utilidad antes de impuestos

El costo de producir una tarima para las empresas que cuentan con integración vertical (caso 1) es de 4.579 colones/tarima en promedio, mientras que para las industrias que no poseen una integración vertical pero que adquieren materia prima en troza (caso 2) es de 4.896 colones/tarima en promedio y para las que compran los kits de madera aserrada (caso 3) es 6.244 colones/tarima.

Por otra parte, el costo de producción de una tarima para los diferentes escenarios expuestos en la tabla 9 se encuentran entre el rango reportado por los fabricantes de tarimas encuestados, quienes indicaron un costo total promedio de 4.774 colones por tarimas, basado en un rango de 3.177 a 6.370 colones por tarima, es decir entre 205 y 411 colones por pulgada maderera tica.



En relación a la utilidad sobre ventas promedio para una empresa que cuenta con una integración vertical es estimada en un 35%, mientras que para las empresas que no poseen una integración vertical, pero que adquieren madera en trozas es de un 30% aproximadamente y para las industrias que compran los kits de madera aserrada es de alrededor de un 10%, este comportamiento en la utilidad para los distintos modelos de negocio, demuestra que la integración vertical efectivamente produce una mayor ventaja competitiva, pues como menciona (Benavides, 2013) la integración vertical genera una reducción de costos y reduce el poder de mercado de los proveedores, de manera que aumenta la rentabilidad de las empresas y esto se evidencia en la tabla 9, ya que las empresas que cuentan con un modelo de negocio de integración vertical poseen una mayor utilidad.

Además, es importante analizar el comportamiento que se produce en las empresas que no cuentan con una integración vertical, pero que se diferencian en la compra de materia prima, ya que las industrias que adquieren la madera en troza poseen una mayor utilidad sobre ventas en comparación a las que compran los kits de madera aserrada, esto se debe a que el precio por pulgada maderera tica de los kits de madera aserrada es mucho mayor al precio de adquirir la madera en troza y realizar el aserrío, de modo que se puede deducir que la variable más influyente en la utilidad de las empresas tarimeras es el método de adquisición de materia prima, ya que la utilidad disminuye o aumenta según el método de compra de madera, no obstante debido al déficit de madera actual las industrias tarimeras deben recurrir a la compra de kits de madera aserrada, con el objetivo de abastecer la materia prima necesaria para fabricar las tarimas y de esta manera al menos mantenerse en el negocio.

Por último, cabe mencionar que las empresas habitualmente trabajan con la combinación de modelos de negocios, debido a esto es relevante analizar la utilidad que se generan en la combinación de modelos, siendo la combinación del modelo 1 y 2 los que poseen una mayor utilidad, posteriormente la combinación del modelo 1, 2 y 3, mientras que la combinación del modelo 2 y 3 es el que genera menor utilidad, obteniéndose utilidades sobre ventas de 33%, 26% y 21% respectivamente. Además, se estimó que el rango promedio de utilidad sobre ventas de las empresas tarimeras se encuentra entre un 10 a 35% según el modelo negocio utilizado.



Tabla 10. Utilidad aproximada para tres modelos de negocio y combinaciones entre los mismos, considerando el tipo de cambio promedio anual para 2020 (582 colones/dólar).

Modelo de negocio	Rubros asociadas	Costo total (col/tarima)	Precio de venta (col/tarima)	Utilidad sobre ventas *	Utilidad sobre costos *
Integración	Madera en pie, aprovechamiento forestal, transporte de madera, aserrío, armado, insumos	4.579 col/tarima	6.693 col/tarima		
vertical (caso 1)	secundarios, tratamiento térmico, transporte del producto terminado, costos fijos generales y administrativos	296 col/pmt	432 col/pmt	32%	46%
Sin integración	Madera en rollo, transporte de madera en rollo, aserrío, armado, insumos secundarios, tratamiento	4.896 col/tarima	6.693 col/tarima	27%	37%
vertical (caso 2)	térmico, transporte del producto terminado, costos fijos generales y administrativos	316 col/pmt	432 col/pmt		
Sin integración vertical	Kits de madera aserrada, transporte de madera, armado, insumos secundarios, tratamiento	6.244 col/tarima	6.693 col/tarima	7%	7%
(caso 3)	térmico, transporte del producto terminado, costos fijos generales y administrativos	403 col/pmt	432 col/pmt	770	770
Combinación de métodos 50% (caso 1 y 2)	Madera en pie, madera en rollo, aprovechamiento forestal, transporte de madera, aserrío, armado,	4.737 col/tarima	6.693 col/tarima	29%	41%



	insumos secundarios, tratamiento térmico, transporte del producto terminado, costos fijos generales y administrativos	306 col/tarima	432 col/pmt		
Combinación de métodos 50% (caso 2 y 3)	Madera en rollo, madera aserrada, transporte de madera, aserrío, armado, insumos secundarios,	5.570 col/tarima	6.693 col/tarima	17%	20%
	tratamiento térmico, transporte del producto terminado, costos fijos generales y administrativos	360 col/pmt	432 col/pmt		
Combinación de métodos 33,3% (caso 1, 2 y 3)	Madera en pie, madera en rollo, madera aserrada, aprovechamiento forestal, transporte de madera, aserrío, armado, insumos	5.240 col/pmt	6.693 col/tarima	22%	28%
	secundarios, tratamiento térmico, transporte del producto terminado, costos fijos generales y administrativos	338 col/pmt	432 col/pmt		

Nota: * Utilidad antes de impuestos.

En la tabla 10 se presenta la utilidad aproximada para tres modelos de negocio y para posibles combinaciones entre los modelos, para el año 2021, con un tipo de cambio de 582 colones/dólar, correspondiente al tipo de cambio promedio del 2020 según el (Banco Central de Costa Rica, 2021), se evidencia que la utilidad sobre ventas promedio estimada para una empresa que cuenta con una integración vertical es de un 32%, mientras para las empresas que no poseen una integración vertical, pero que adquieren madera en trozas es de aproximadamente 27% y para las industrias que compran los kits de madera aserrada es de alrededor de un 7%.

En relación la combinación de modelos de negocios, se estima que la combinación del modelo 1 y 2 es el que posee mayor utilidad, seguidamente la combinación del modelo 1, 2 y 3, mientras que la combinación del modelo 2 y 3 es el que genera menor utilidad, obteniéndose utilidades sobre ventas de 29%, 22% y 17% respectivamente. Además, se estimó que el rango promedio de utilidad sobre ventas de las empresas tarimeras si el tipo de cambio baja a 582 colones/dólar se encontraría entre un 5 a 31% según el modelo negocio utilizado.



Cabe mencionar que las utilidades sobre ventas para los modelos de negocios de la tabla 10 son menores a las presentadas en la tabla 9, esto ocurre porque si el tipo de cambio del dólar baja, el precio de venta de las tarimas también disminuye, ya que por lo general la moneda utilizada para realizar el pago de este producto es el dólar de los Estados Unidos de América. De esta forma se demuestra que la utilidad de las empresas tarimeras se ve influenciada en gran medida por el tipo de cambio, generando aumentos o disminuciones en la utilidad de las empresas, además es alarmante que la utilidad sobre ventas para el tercer modelo de negocio es de un 5%, debido a que este comportamiento indica que si en este momento el tipo de cambio del dólar baja al monto promedio del 2020 pasaría un contexto similar, obteniéndose utilidades sobre ventas menores a las estimadas en la tabla 9 e incluso de un 5%, como es el caso del tercer modelo de negocio, por estas razones es fundamental realizar negociaciones adecuadas entre oferentes y demandantes, con el objetivo de buscar soluciones a las distorsiones que puedan ocurrir en la cadena de valor, como una posible caída del tipo de cambio del dólar, a través de acuerdos que adecuen el precio de venta de las tarimas según las situaciones extraordinarias que puedan surgir.

5.8 Análisis FODA de la cadena de valor de la producción nacional de tarimas de madera

Producto de la información recolectada con el presente estudio se logró la elaboración del análisis FODA para la cadena de valor de la producción nacional de tarimas de madera para conocer la situación real de este negocio y disponer de insumos para planear una estrategia a futuro. Se detalla a continuación los resultados obtenidos para este apartado:

Fortalezas

- Las empresas cuentan con una demanda anual estable de tarimas de madera, específicamente del sector agroexportador.
- Los industriales procesan diversas especies forestales que han sido aceptadas por la demanda.
- La industria tarimera procesa árboles de pequeñas dimensiones, específicamente trozas con diámetros mayores o iguales a 12,7 cm, que se pueden obtener de plantaciones forestales con turnos de rotación reducidas.

Acciones para mantener las fortalezas

- Propiciar un proceso de negoción positivo entre oferentes y demandantes del producto, debido a la calidad del producto ofertado.
- Aumentar la producción anual de tarimas de las empresas.
- Priorizar la producción de especies forestales que han sido aceptadas por la demanda.
- Desarrollar plantaciones forestales con turnos de corta reducidos mediante la silvicultura intensiva.
- Realizar un mantenimiento adecuado del equipo y maguinaria para



- Recursos humanos generalmente disponibles.
- Industriales con experiencia en la fabricación de las tarimas.
- Las empresas cuentan en su mayoría con una buena y excelente capacidad gerencial.
- Las empresas cuentan con el equipo necesario y en buen estado para elaborar las tarimas.
- Los clientes se encuentran satisfechos con la calidad de las tarimas ofertadas.

mantenerlo en buen estado a un mediano y largo plazo.

Oportunidades

- Implementación de equipo tecnológico más sofisticado.
- Clientes de diversos sectores y en su mayoría con gran poder de adquisición.
- Continuo crecimiento de la demanda de tarimas de madera.
- Alto potencial de penetración en el mercado de EEUU y Unión europea.
- Actualmente no existen productos sustitutos representativos para las tarimas de madera.
- Acceso a financiamiento de distintas organizaciones.
- Paquetes tecnológicos eficientes en relación a las especies de las cuales se obtiene la madera más utilizadas para fabricar las tarimas, específicamente de *Gmelina arborea*, la especie más utilizada.
- Conocimiento de especies forestales que no producen problemas en la calidad de las tarimas.
- El negocio de las tarimas es dependiente del sector agroexportador, el cual actualmente

Acciones para aprovechar las oportunidades

- Desarrollar acuerdos con el sector agroexportador en busca de condiciones más justas, entre ellos que el precio de venta de las tarimas responda a la estructura de costos típica de los fabricantes de materiales de embalaje.
- Adquirir equipo tecnológico más especializado mediante financiamientos o con ingresos propio del negocio, a través de un minucioso análisis financiero.
- Aumentar la producción para ofertar la cantidad de tarimas que demanda el país.
- Búsqueda de clientes estratégicos y potenciales.
- Utilizar los paquetes tecnológicos desarrollados por el sector forestal, en relación a la silvicultura y manejo de la madera de las principales especies forestales utilizadas en la elaboración de tarimas, priorizando la producción de *Gmelina arborea*.



ha presentado una mayo	or demanda y
crecimiento económico.	

Producir las especies forestales que no provocan problemas en la calidad de las tarimas.

Debilidades

- La madera de embalaje nacional que se dirigen al sector de la exportación poseen un mayor precio en comparación con el precio de los principales países exportadores y del precio promedio mundial y a su vez respondiendo a estructuras de costos menos competitivas.
- No hay inversión en técnicas de mercadeo y ventas por parte de las empresas.
- Ausencia o escaza integración vertical.
- Problemas de producción debido a la capacidad instalada de las empresas.
- No hay inversión en investigación, con el fin de adquirir un mayor conocimiento sobre el manejo de las maderas utilizadas.
- Problemas por reventaduras y aparición de manchas y hongos en las tarimas ofertadas.
- Escasez de personal capacitado.
- Negoción y comunicación deficiente con los clientes.
- Poca inversión en equipo y maquinaria de mayor nivel de automatización.
- Métodos de pago de las tarimas mediante créditos a plazos mayores a 30 días.
- Empresas que laboran informalmente, utilizando madera ilegal o que ofrecen su producto a precios ruinosos.

Acciones para mitigar las debilidades

- Implementar la integración vertical en las empresas, a través de programas de financiamiento o ingresos propios del negocio.
- Invertir en investigación que genere resultados robustos, en relación al manejo y producción de las especies y tarimas de madera.
- Producir las especies forestales en las que se posee más conocimiento de silvicultura y trabajabilidad de la madera, específicamente priorizar la especie *Gmelina arborea*.
- Realizar negociones justas entre oferentes y demandantes del producto, mediante una relación ganar/ganar, incluido un precio de compra de las tarimas acorde a la estructura de costos de una empresa formal, detener el consumo de tarimas que provenga de empresas informales y que utilizan madera ilegal y adecuar los métodos de pago.
- Empresas que capaciten a los trabajadores mediante cursos básicos de corto plazo.
- Buscar mecanismos adecuados para que las industrias adquieran tecnología más automatizada.

Amenazas

 Déficit de madera tanto nacional como a nivel mundial.

Acciones para afrontar las amenazas

• Desarrollar mecanismos para que las empresas implementen una



- Susceptibilidad al aumento del precio de la madera debido a situaciones extraordinarias, entre ellas desabastecimiento de madera local e internacional.
- Aumento de la tala ilegal.
- Mayor penetración de los competidores al mercado nacional, específicamente de empresas informales o que trabajan con madera ilegal u oferentes internacionales.
- Disminución de proveedores de materia prima.
- Aparición de productos sustitutos para las tarimas de madera como tarimas plásticas.
- Menor disposición de los clientes para generar negocios justos.
- El capital necesario para una integración vertical de las empresas es significativo.
- Los clientes han realizado interpretaciones incorrectas de la Norma NIMF 15 que han derivado requisitos adicionales en la calidad de las tarimas.
- Fluctuaciones en el tipo de cambio del dólar.

- integración vertical, mediante negociaciones con el sector agroexportador y FONAFIFO.
- Generar presión al MINAE en busca de un mayor control de la tala ilegal.
- Ofertar las tarimas a un precio justo.
- Generar acuerdos y relaciones positivas entre los oferentes y los demandantes a través de acuerdos que adecuen el precio de venta de las tarimas según las situaciones extraordinarias que puedan surgir.
- Generar un mayor conocimiento de la Norma NIMF 15 entre todos los actores involucrados, con el fin de evitar interpretaciones incorrectas.



6. Conclusiones

- 1. La exportación de madera de embalaje es un negocio a gran escala a nivel mundial cuyo volumen de exportación para el periodo 2013 2020 correspondió a un rango entre 9.442.509 y 11.957.994 m^3 /año.
- 2. La madera de embalaje que es dirigida a la exportación posee un rango de precio entre 66 y 490 dólares por metro cúbico, por tanto, este producto presenta un precio muy heterogéneo ya que es influenciado por diversos factores como las especificaciones del embalaje, la cantidad de usos por unidad funcional y el tipo de materia prima utilizada.
- 3. Costa Rica registró un precio promedio de 388 dólares/ m^3 de madera de embalaje dirigida a la exportación para el período 2013-2020, mientras que el precio promedio de los principales países exportadores de embalaje es de 206 dólares/ m^3 y el precio promedio mundial de este producto es de 235 dólares/ m^3 . Por tanto, el precio de la madera de embalaje dirigida a la exportación desde Costa Rica reporta un precio mayor debido a diferencias en las especificaciones en comparación con los materiales de embalaje que comprenden el precio promedio mundial.
- 4. El precio promedio mundial del metro cúbico de madera de embalaje dirigida a la exportación del año 2020, presenta un crecimiento significativo con respecto al 2019, el cual corresponde a un aumento de 34 dólares/ m^3 , este comportamiento en el precio del 2020 es debido al aumento del precio de la madera, debido a la escasez de la misma y a la gran demanda de este producto.
- 5. Chile posee un precio promedio de 241 dólares/ m^3 de madera de embalaje dirigida al comercio local, mientras que Costa Rica posee un precio promedio de 331 dólares/ m^3 de madera de embalaje dirigida al medio local, debido a esto se deduce que Chile posee un precio por metro cúbico menor para este mismo producto.
- 6. Chile presenta en el año 2020 un aumento significativo en el precio del metro cúbico en los tres tipos de tarimas ofertados con respecto al precio del año 2019, específicamente un aumento de 81, 57 y 15 dólares/m³ para las tarimas con dimensiones de 1 x 1,22, 1 x 1,17 y 1 x 1,2 metros respectivamente, presentando de esta manera una tendencia similar a la dinámica que se presenta en el precio promedio mundial de madera de embalaje del año 2020 con respecto al 2019.
- 7. Existe una dependencia mutua entre el sector agroexportador y las industrias tarimeras, desde este punto de vista es necesario mantener una relación estrecha con el fin de lograr un beneficio mutuo.



- 8. La integración vertical en las empresas es el modelo ideal para aumentar la competitividad y por ende la rentabilidad del negocio de las empresas tarimeras.
- 9. La especie forestal *Gmelina arborea* es la más utilizada y la que posee un mayor grado de aceptación por parte de los industriales, debido a esto es necesario promover el cultivo de esta especie para tal fin, incursionando en nuevos sistemas productivos, con turnos de corta reducidos.
- 10. Las tarimas de diseño europeo y americano son las más demandadas, mientras que otros tipos de tarimas poseen una baja demanda.
- 11. La escasez de madera actual y las empresas desleales e informales son las principales causas limitantes de las empresas tarimeras, sin dejar de lado los métodos de pago a crédito mediante plazos de pago mayores a 30 días.
- 12. La demanda se encuentra satisfecha con la calidad de las tarimas, no obstante, el principal grado de insatisfacción es debido a la aparición de manchas u hongos en las tarimas, por ende, es necesario investigar sobre tratamientos para reducir la incidencia de estos hongos en la madera, con el fin de que el sector industrial tarimero cuente con fichas técnicas que les permita mitigar estos problemas, mejorando así la calidad de las tarimas ofertadas.
- 13. Las empresas disponen de recurso humano disponible, no obstante, es personal no calificado, desde este punto de vista es necesario que las empresas tarimeras incurran al aumento de capacidades de trabajadores.
- 14. Es fundamental que se realicen negociaciones entre oferentes y demandantes del producto, mediante una relación ganar/ganar, incluido un precio de compra de las tarimas acorde a la estructura de costos de una empresa formal y según las situaciones extraordinarias que puedan surgir, además de detener el consumo de tarimas que provenga de empresas informales y que utilizan madera ilegal.
- 15. Es necesario realizar investigaciones robustas, con el objetivo de ofrecer paquetes tecnológicos más precisos en relación a la silvicultura y trabajabilidad de las especies forestales más utilizadas en la fabricación de las tarimas.
- 16. Las empresas cuentan con la tecnología adecuada y esta se encuentra en buen estado, no obstante, no es la tecnología ideal, de manera que se deben buscar mecanismos adecuados para que las industrias adquieren tecnología más automatizada.



- 17. El margen de utilidad aproximado de las empresas se ve influenciado por el modelo de negocio, en el cual el factor más importante es la adquisición de materia prima, lo cual pone en evidencia la importancia de la integración vertical de las empresas.
- 18. El precio de venta de las tarimas es asignado en dólares, por ende, se ve influenciado positiva o negativamente según el tipo de cambio.

7. Recomendaciones

- 1. Realizar un análisis para el año 2022 de la dinámica internacional y nacional del mercado de la madera de embalaje dirigida a la exportación, con el fin de determinar el comportamiento en los precios del metro cúbico y en la cantidad de metros cúbicos exportados.
- 2. Analizar la cadena de valor de las tarimas de madera con una mayor muestra de empresas, abarcando una representatividad significativa por región, de esta manera contar con una mayor base de datos para la toma de decisiones.
- 3. Aumentar la cantidad de observaciones utilizadas en la elaboración de la estructura de costos típicos para aumentar la representatividad del margen de utilidad obtenido para cada modelo de negocio planteado en el estudio.
- 4. Realizar un levantamiento de información de los principales demandantes de las tarimas de madera en el país y de los proveedores de materia prima para la fabricación de este producto, con el objetivo de unificar la información para robustecer el análisis de la cadena de valor de la producción de tarimas de Costa Rica.
- 5. Realizar periódicamente estudios sobre el negocio de las tarimas, de modo que se actualice la información de la cadena de valor, los precios y costos, de forma tal que se favorezca la toma de decisiones.



Bibliografía

- Arnedo, S. P. (2012). *LA CADENA DE VALOR COMO NUEVO EJE DE COMPETITIVIDAD FRENTE A LOS DESAFÍOS DEL MERCADO GLOBAL.* Cartagena: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR, FACULTAD DE ECONOMIA Y NEGOCIOS. Obtenido de https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0062819.pdf
- Benavides, G. A. (2013). INTEGRACIÓN VERTICAL E INTEGRACIÓN HORIZONTAL EN UN ESCENARIO DE ACELERADA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: EVIDENCIA EMPÍRICA Y MODELO TEÓRICO. Ciudad de México, México: Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración. Obtenido de http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xviii/docs/16.05.pdf
- Chacón, C. N. (Julio-Setiembre, 2020). *El comercio de madera entre Costa Rica y Chile: Perspectivas para la próxima década.* Heredia, Costa Rica: Ambientico, Universidad Nacional de Costa Rica. Obtenido de https://www.ambientico.una.ac.cr/wp-content/uploads/tainacanitems/5/31201/275_54-63.pdf
- Chacón, C. N. (Junio, 2019). Análisis de la dinámica productiva, comercial y de políticas públicas del sector forestal de Chile y Costa Rica y su impacto en la competitividad. Heredia, Costa Rica:

 Universidad Nacional de Costa Rica. Obtenido de https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/18146/TFG_Natalia%20Chac%C3% B3n%20Cid.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chipman, K. (15 de July de 2021). *Bloomberg*. Obtenido de Pallet Prices Are Still Soaring as Shortages Hurt U.S. Producers: https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2021-07-15/supply-chain-latest-prices-for-wooden-shipping-pallets-are-soaring
- Císneros, M. (04 de Mayo de 2013). *LaRepublica.net*. Obtenido de Más madera tica para el mundo: https://www.google.com/amp/s/www.larepublica.net/noticia/_mas_madera_tica_para_e l_mundo/amp
- Comité Costarricense de Logística. (2003). *MANUAL DE LOGISTICA DE PALETIZACIÓN*. Costa Rica: GS1 Costa Rica. Obtenido de https://www.gs1cr.org/wp-content/uploads/2016/04/manual_logistica.pdf
- Duff, m. (25 de August de 2021). *Producebusiness (Marketing-Merchandisign-Management-Procurement)*. Obtenido de The Effects of A Tight Pallet Market: https://www.producebusiness.com/the-effects-of-a-tight-pallet-market/
- Dunn, E., Sebstad, J., Batzdorff, L., & Parsons, H. (2006). *LESSONS LEARNED ON MSE UPGRADING IN VALUE CHAINS: A SYNTHESIS PAPER.* Washington, DC, United States of America: USAID.

 Obtenido de http://www.value-chains.org/dyn/bds/docs/566/USAID%20AMAP%20Upgrading%20Dec%2006.pdf



- Elise, L. (7 de Setiembre de 2021). *SupplyChain*. Obtenido de Pallets: The Hidden Linchpin of the Supply Chain: https://supplychaindigital.com/logistics/pallets-hidden-linchpin-supply-chain
- Fallas, V. C. (09 de Noviembre de 2014). *El Financiero*. Obtenido de Madera chilena se arraiga en Costa Rica Materiales importados de la nación suramericana se usan para elaborar tarimas, muebles y otros: https://www.google.com/amp/s/www.elfinancierocr.com/negocios/madera-chilena-se-arraiga-en-costa-rica/E4NBH7PJVBHDNGHMM5AQ7HEQVE/story/%3FoutputType%3Damp-type
- FAO. (2020). Forest product conversion factors . Rome: FAO, ITTO and United Nations. Obtenido de https://www.fao.org/3/ca7952en/CA7952EN.pdf
- FEFPEB. (2021). European Federation of Wooden Pallet and Packaging Manufacturers (FEFPEB).

 Obtenido de PALLET TIMBER PRICE INDICES: https://www.fefpeb.eu/wooden-packaging/timber-pallet-price-indices
- INFOR (Instituto Forestal, CL). (2021). Estadísticas forestales, Precios de Productos Forestales.

 Consultado el 10 de Setiembre 2021.

 https://wef.infor.cl/consultas_linea/consultaenlinea.php
- ITC (International Trade Centre). (2021). Base de datos de comercio de mercancías. Consultado el 20 setiembre 2021. https://www.trademap.org/Country_SelProduct.aspx?nvpm=1%7c%7c%7c%7c%7c441520 %7c%7c6%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1
- Kapadia, S. (20 de May de 2021). *Supplychaindive*. Obtenido de Industry group warns pallet prices up 400% amid shortage: https://www.supplychaindive.com/news/pallet-shortage-lumber-inventory-supply-chain-produce-truck/600484/
- Luca, O. (18 de giugno de 2021). *Il Sole 24 ORE*. Obtenido de Il legno diventa merce rara: alle stelle i prezzi dei pallet: https://www.ilsole24ore.com/art/il-legno-diventa-merce-rara-stelle-prezzi-pallet-AE2WMVQ?refresh_ce=1
- Mancini, G. (28 de febbraio de 2021). *Il Sole 24 ORE*. Obtenido de Legno per imballaggi, allarme su prezzi e forniture in ritardo: https://www.ilsole24ore.com/art/legno-imballaggi-allarme-prezzi-e-forniture-ritardo-AD2lMgLB?refresh_ce=1
- Michel, R. (8 de september de 2021). *Modern Materials Handling* . Obtenido de Annual Pallet Report 2021: Short Supply Meets High Demand: https://www.mmh.com/article/annual_pallet_report_2021_short_supply_meets_high_de mand
- Moylan, A. (7 de July de 2020). *ELMENS*. Obtenido de Importance of Wooden Pallets for Industries: https://www.elmens.com/business/importance-of-wooden-pallets-for-industries/



- Murray, B. (8 de April de 2021). *Bloomberg Businessweek*. Obtenido de The Forgotten Shipping Pallet Stages a Pandemic-Era Rally: https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-04-09/the-forgotten-shipping-pallet-is-staging-a-pandemic-era-rally
- Normas ISO 3394 . (2012). Packaging Complete, filled transport packages and unit loads Dimensions of rigid rectangular packages. Obtenido de https://www.iso.org/standard/50990.html
- OEC. (2021). *The Observatory of Economic Complexity (OEC)*. Obtenido de Wooden pallets, box pallets and load boards 441520: https://oec.world/en/profile/hs92/wooden-pallets-box-pallets-and-load-boards?yearSelector1=tradeYear1
- Pereira, R. k. (Noviembre de 2017). PROPUESTA DE OFERTA DE PRODUCTOS TERMINADOS CON MADERA DE GMELINA ARBOREA EN EL CLIENTE FINAL DE LA CADENA DE VALOR DE ASIREA EN POCOCÍ, LIMÓN, COSTA RICA. Cartago, Costa Rica: INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA. Obtenido de:https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/9385/propuesta_oferta_produ ctos_terminados_madera.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Porter, M. (1985). COMPETITIVE ADVANTAGE: Creating and Sustaining Superior Performance.

 Boston, US: Harvard Business School. Obtenido de http://eprints.stiperdharmawacana.ac.id/56/1/%5BMichael_E._Porter%5D_Competitive_a dvantage_creatin%28BookFi%29.pdf
- PROCOMER. (15 de Julio de 2020). *PROCOMER*. Obtenido de BLOG: 10 DESAFÍOS PARA LA EXPORTACIÓN DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS EN COSTA RICA: https://www.procomer.com/noticia/exportador-noticia/blog-10-desafios-para-la-exportacion-de-productos-agricolas-en-costa-rica/
- PROCOMER. (21 de Julio de 2021). *PROCOMER*. Obtenido de EXPORTACIONES DE BIENES DE COSTA RICA CRECEN 26% AL PRIMER SEMESTRE DEL 2021: https://www.procomer.com/noticia/comprador-internacional-noticia/exportaciones-debienes-de-costa-rica-crecen-26-al-primer-semestre-del-2021/
- Reed, K. (14 de June de 2021). North Bay Business Journal . Obtenido de Lumber shortage hikes cost of pallets for Northern California manufacturers: https://www.northbaybusinessjournal.com/article/industrynews/lumber-shortage-hikes-cost-of-pallets-for-northern-california-manufacturers/
- Solano, S. J., Fonseca, G. W., Ugalde, A. S., & Alice, G. F. (1 de Enero de 2021). Impacto sobre el cambio climático del ciclo de vida de las tarimas de madera elaboradas en la región Huetar Norte de Costa Rica. *Revista de CIENCIAS AMBIENTALES*. Obtenido de https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ambientales/article/view/14817/20727



- Steffens, T. (10 de May de 2017). Reusable Packaging News. Obtenido de The Eternal Question:
 Hardwood or Softwood Pallets?: https://packagingrevolution.net/hardwood-pallets-or-softwood-pallets/
- Tamayo, & Piñeros. (Abril de 2007). Formas de integración de las empresas. *Ecos de Economía*, pp. 27-45. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/3290/329027260003.pdf
- ONF. (2021). Balanza comercial y principales tendencias de las exportaciones e importaciones de madera y muebles de madera en Costa Rica, estadísticas 2020. San José, Costa Rica: Oficina Nacional Forestal (ONF). Obtenido de https://onfcr.org/wp-content/uploads/Balanza-Comercial-y-Tendencias-de-Exp-e-Imp-Estadisticas-CORREGIDO.pdf
- ONF. (2021). Precios de la madera en Costa Rica para el primer semestre del 2021 y tendencias de las principales especies comercializadas. San José, Costa Rica: Oficina Nacional Forestal (ONF). Obtenido de https://onfcr.org/wp-content/uploads/Precios-de-la-madera-en-Costa-Rica-y-tendencias-de-las-principales-especies-comercializadas-2021-13-05-2021.pdf
- ONF. (2021). Reactivación del sector forestal ante el inminente desabastecimiento de madera, tendencias y perspectivas al 2030. San José, Costa Rica: Oficina Nacional Forestal. Obtenido de https://onfcr.org/reactivacion-del-sector-2030
- ONF. (2021). Usos y aportes de la madera en Costa Rica Estadísticas 2020 & Precios 2021. San José, Costa Rica: Oficina Nacional Forestal. Obtenido de https://onfcr.org/wp-content/uploads/USOS-Y-APORTES-DE-LA-MADERA-2021-8-set-21.pdf
- UN-Comtrade (United Nations Commodity Trade Statistics Database).2021. Base de datos de comercio de mercancías. New York, USA. Consultado el 20 setiembre 2021. Obtenido de https://com-trade.un.org/
- U.S. Bureau of Labor Statistics. (14 de october de 2021). *Federal Reserve Economic Data (FRED)*.

 Obtenido de Producer Price Index by Commodity: Lumber and Wood Products: Wood Pallets and Pallet Containers, Wood and Metal Combination