

Universidad del Bio - Bio

Facultad de Ciencias Empresariales

Programa Especiales de Continuidad de Estudios



**UNIVERSIDAD  
DEL BÍO-BÍO**

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE OPTIMIZACIÓN EN LA CONSOLIDACIÓN  
DE CONTENEDORES EN ASERRADEROS ARAUCO S.A**

Judith Soledad Guzman Benavides

Pablo Cesar Ortiz Palacios

Marco Andres Orellana Vallejos

Profesor Guía: Juan Carlos Yevenes Jara

Chillán, Diciembre 2018

## Índice

Índice de Imágenes .....	5
Palabras Claves .....	8
Introducción.....	9
Resumen .....	10
<b>Capítulo I: Antecedentes de la investigación .....</b>	<b>11</b>
1.1. Justificación del proyecto .....	11
1.2. Objetivos del proyecto.....	12
1.2.1. Objetivo general:.....	12
1.2.2. Objetivo específico:.....	12
1.3. Metodología del proyecto .....	12
<b>Capítulo II: Descripción de la empresa .....</b>	<b>13</b>
2.1. Que define a la empresa.....	17
2.2. Organigrama de planta .....	18
2.3. Organigrama del área de distribución .....	19
2.4. Visión .....	20
2.5. Valores .....	20
<b>Capítulo III: Análisis de la situación actual en distribución .....</b>	<b>21</b>
3.0. Recopilación de Datos .....	22
3.1. Actividades diarias .....	24
3.1.1. Programación de cargas.....	24
3.1.2. Despacho.....	26
3.1.3. Carga de camión.....	27

3.1.4. Amarre de carga .....	27
3.1.5. Encarpado de camión .....	27
3.1.6. Pesaje de camión en romana .....	28
3.1.7. Determinación de peso camión cargado.....	30
3.1.8. Situaciones de sobrepeso.....	32
3.1.9. Despacho de camiones .....	32
3.1.10. Recepción de carga en puerto .....	33
3.1.11. Carga de contenedores .....	33
3.1.12. Acopio de contenedores .....	34
3.1.13. Carga de nave .....	34
3.2. Recursos humanos y físicos .....	36
3.3. Tiempos actuales de atención.....	36
<b>Capítulo IV: Propuesta de diseño de la nueva logística de consolidación. ...</b>	<b>37</b>
4.1. Consolidación de carga para mejorar la competitividad.....	37
4.2. Que es consolidación.....	38
4.2.1. Criterios de seguridad durante la operación de consolidación.....	38
4.3. Descripción de actividades, equipos y materiales.....	39
4.3.1. Solicitud de camiones .....	39
4.3.2. Recepción de camiones.....	39
4.3.3. Grúa horquilla .....	40
4.3.4. Carga de contenedor sobre camión.....	41
4.3.5. Despacho de camión .....	41
4.3.6. Recepción de camiones en puerto.....	42
4.3.7. Carga de nave .....	43
4.4. Descripción del servicio propuesto.....	43

4.4.1. Características de la plataforma .....	44
4.4.2. Ventajas de la plataforma .....	44
4.4.3. Reducción de los desperfectos por manipulación.....	45
4.4.4. Proceso seguro de Carga .....	45
4.5. Ventajas del proyecto.....	45
4.5.1. Ahorro de costos por fletes extras .....	45
4.5.2. Escoltidos .....	46
4.5.3. Ahorro por daños de producto .....	47
4.5.4. Disminución en los tiempos logísticos .....	49
4.6. Personal.....	49
4.6.1. Descripción del personal.....	50
<b>Capítulo V: Análisis de costos .....</b>	<b>52</b>
5.1. Historia de la contabilidad de costos.....	52
5.2. Estimación y análisis de costo .....	53
5.3. Costos sin proyecto.....	53
5.4. Costos con proyecto .....	54
5.5. Escenario propuesto .....	55
5.5.1. Inversión inicial .....	55
5.5.2. Resumen costos con proyecto y sin proyectos.....	55
<b>Capítulo VI: Estudio económico .....</b>	<b>56</b>
6.1. Condiciones generales.....	56
6.2. Depreciación .....	56
6.3. Cálculos .....	57
6.3.1. Tasa de descuento .....	57
6.4. Calculo de análisis incremental del VAN y TIR .....	58

6.5. Calculo del periodo de recuperación.....	58
Conclusión.....	60
Bibliografía .....	61

## Índice de Imágenes

1. Organigrama aserradero nueva aldea.....	18
2. Organigrama distribución nueva aldea.....	19
3. Metodología actual de consolidación en puerto.....	22
4. Visita a terreno de los integrantes del proyecto de tesis.....	23
5. Sistema de programación de carga.....	25
6. Visualización de sistema web.....	25
7. Visualización de las cargas solicitadas.....	26
8. Chofer de camión en proceso de amarre de carga.....	27
9. Anden de encarpado.....	28
10. Tabla límites de peso y tolerancias de carga.....	29
11. Sanciones por Infracción al sobre pesaje de carga.....	30
12. Imagen sistema pesaje.....	31
13. Ticket entregado por operador de romana a conductor.....	31
14. Distribucion de copias de guías.....	33
15. Esquema de proceso actual.....	34
16. Diagrama de proceso actual.....	35

17. Tiempo de atención actuales.....	36
18. Sistema de control web Sisco.....	39
19. Grúa horquilla.....	40
20. Camión trasportador de contenedores.....	41
21. Sistema Sap. ....	42
22. Grúa utilizada para la carga o descarga de contenedores en puerto.....	42
23. Buque naviero trasportador de contenedores.....	43
24. Plataforma Loadplate.....	44
25. Escoltidos.....	46
26. Sector propuesto para la ubicación de plataforma.....	51
27. Esquema del proceso con el proyecto.....	51
28. Diagrama del proceso con proyecto.....	52

## Índice de tablas

1. Gráfico de rechazo de cargas anuales.....	46
2. Grafica cargas con daños por año.....	47
3. Tabla de rechazo de cargas últimos años.....	47
4. Tiempo de atención de camiones.....	48
5. Tabla de costo sin proyecto.....	52
6. Tabla costo con proyecto.....	53
7. Inversión Inicial .....	54
8. Comparacion de costos .....	55
9. Calculo de depreciación.....	56
10. Tasa de descuento.....	56
11. Tabla de cálculo de VAN y TIR.....	57
12. Tabla de cálculo del periodo de recuperación.....	58

## Palabras Claves

- **Txt:** Transacción de sap
- **Sorter:** Sistema que realiza la clasificación de los productos de acuerdo con los destinos comerciales definidos.
- **Expiden:** despachar, emitir.
- **SAG:** Servicio Agrícola y ganadero.
- **Zarpar:** Marcharse una embarcación del lugar en que estaba anclada.



## Introducción

Los tiempos cambian rápidamente y esto lleva de la mano el poder hacer más eficiente y eficaz toda la línea de procesos, los clientes ya no solo se conforman con un buen producto, sino que también debe ir de la mano con una gran calidad de servicio.

Para poder ser líder en calidad y servicio, se necesita poder llegar en menor tiempo a los clientes con sus pedidos, para esto se busca acortar los tiempos logísticos mediante una rápida consolidación de los productos.

El uso del contenedor en las operaciones multimodales representa una ventaja para el proceso de unitización de la carga (concentrar en un solo gran envase diversas unidades para facilitar el traslado) y un beneficio para el transporte internacional de mercaderías, principalmente en lo que respecta a la seguridad de la carga.

Sin duda de la mano con la tecnología se puede lograr una disminución en los costos, considerando que, al disminuir la cantidad de proceso, se acortarían los tiempos de atención, los daños asociados a la manipulación de los productos y transportes de estos.

Además con la eliminación del proceso de encarpado se eliminan los índices de riesgos asociados a este.

En esta tesis se realiza una revisión completa a la cadena logística y todos sus procesos que se ven involucrados, y se analizan ambos escenarios para tener dos alternativas y compararlas, quedándonos con la que entrega mejor rentabilidad para Aserraderos y tener una ventaja que desmarque de la competencia directa que son los demás aserraderos que manejan consolidaciones en puertos.

## Resumen

En el estudio técnico se puede observar que la implementación de esta plataforma para la consolidación de contenedores en forma automática es bastante atrayente para la empresa ya que habría una gran disminución de los costos asociados a este proceso que hoy se realiza en puertos de la región, donde claramente se visualiza que los costos podrían llegar a más del doble al no trabajar con la consolidación en planta. Esto significa dejar afuera todos los ahorros por otros conceptos; como daños de productos, no consolidar contenedores full y otros que serán detallados en el desarrollo del proyecto.

El estudio económico demostró un VAN positivo, arrojando valores totalmente que justifican y hacen necesario la implementación de esta plataforma, además se calculó la tasa de descuento que requiere hoy la compañía el cual es de un 9%.

## Capítulo I: Antecedentes de la investigación

### 1.1. Justificación del proyecto

Actualmente los procesos productivos de Aserradero Nueva Aldea están orientados mayoritariamente a la producción de madera aserrada con destino final a los distintos clientes del mundo y otro en menor porcentaje a clientes nacionales o propios. Todos los volúmenes producidos hacia el extranjero son despachados a los puertos que se encuentran en la región del Bio-Bio, entre ellos puerto San Vicente, Coronel y Lirquén. El área de distribución tiene un promedio diario de 48 cargas, estas varían de acuerdo con la cantidad de productos terminados que arrojen los procesos productivos de Aserradero, Taquera, Cepillado, Chaflaneras y Kallfass diariamente, siempre asegurando mantener un balance de los procesos y el cumplimiento de los clientes.

La metodología actual de trabajo que utiliza el área de distribución, genera un prolongado tiempo de atención de los camiones programados para despachar diariamente; lo que no permite aumentar la cantidad de despachos diarios, además de aumentar los costos por estadía en planta por camión o el retraso de volúmenes a puerto los que finalmente terminan impactando en el costo final del producto y en el tiempo de llegada del producto al cliente final, además esta metodología de carga genera altos volúmenes de devoluciones a planta por concepto de madera infectada por escolítidos (insecto de pequeño tamaño), aumentando aún más el costo y disminuyendo el margen final de la compañía.

Dada esta problemática nosotros queremos abordar lo anteriormente mencionado, para diseñar una solución que permita disminuir los tiempos de atención de camiones y reducción de costos.

## 1.2. Objetivos del proyecto

### 1.2.1. Objetivo general:

- Proponer un nuevo diseño en el proceso de consolidación de contenedores en planta Aserradero Nueva aldea, ciudad de Ranquil, año 2018.

### 1.2.2. Objetivo específico:

- Identificar las actividades de logística que se realizan actualmente en el área de distribución.
- Analizar la secuencia de dichas actividades, recursos utilizados, cantidades de personas, y maquinarias.
- Estudiar una nueva logística de consolidación.

## 1.3. Metodología del proyecto

En la actualidad existen dos metodologías o técnicas utilizadas para fundamentar y justificar una investigación, estas son cualitativas y cuantitativas.

La metodología de investigación cualitativa es la recogida de información basada en la observación de comportamientos naturales, discursos, respuestas abiertas para la posterior interpretación de significados.

Mientras que los métodos cuantitativos aportan valores numéricos de encuestas, experimentos, entrevistas con respuestas concretas para realizar estudios estadísticos y ver cómo se comportan sus variables.

De acuerdo con el trabajo que queremos desarrollar utilizaremos la metodología cuantitativa ya que se realizará un levantamiento respecto de las actividades diarias

ejecutadas por el personal del área de distribución, recursos involucrados de tipo humanos y de ejecución (maquinarias), comparación de los tiempos actuales en la atención de camiones v/s la nueva estrategia a implementar.

## **Capítulo II: Descripción de la empresa**

Celulosa Arauco y Constitución S.A. es una sociedad cerrada, que se rige por las obligaciones de información y publicidad aplicables a sociedades anónimas abiertas, que se formó en septiembre de 1979, tras la fusión de industrias de Celulosa Arauco S.A. y Celulosa Constitución S.A. Ambas empresas fueron creadas en 1967 y 1969, respectivamente, por la entidad estatal chilena CORFO (Corporación de Fomento de Producción), con el fin de desarrollar los recursos forestales del país, mejorar la calidad del suelo en terrenos agrícolas degradados y fomentar el empleo en zonas aisladas.

Una década después, en 1977 y 1979, respectivamente, las compañías fueron privatizadas por CORFO y adquiridas por la Compañía de Petróleos de Chile S.A. (hoy Empresas Copec S.A)

Celulosa Arauco y Constitución S.A. (en adelante, la “Compañía” o “Arauco”) fue formada en septiembre de 1979 con la fusión de Industrias de Celulosa Arauco S.A. y Celulosa Constitución S.A.

el principal accionista y controlador de la Compañía es Empresas Copec S.A. con un 99,9780% de las acciones de ARAUCO.

En 1990 es fundada investigaciones Forestales Bioforest S.A. (en adelante “Bioforest”), sociedad encargada de realizar investigaciones dirigidas a mejorar la genética de las plantaciones, la productividad de la tierra, controlar las plagas y enfermedades, y mejorar la calidad de la madera, con el fin de incrementar la productividad de los bosques.

Ese mismo año, además, comienza la construcción de la segunda línea de producción de la planta de Arauco, Arauco II, cuya capacidad en esa época ascendía a 350.000 toneladas métricas anuales y cuyo costo de construcción fue de aproximadamente US\$ 600 millones, siendo a esa época, la inversión más cuantiosa en la historia de la Compañía. La segunda línea fue construida cerca de la línea existente, Arauco, y comienza a operar en 1991.

Durante 1996, es adquirida Alto Paraná S.A. (actual Arauco Argentina S.A.), compañía argentina que, en esa época, contaba con plantaciones y tierras en ese país, donde producía y luego vendía celulosa blanqueada Kraft de fibra larga. Con esta adquisición, la compañía expande sus oportunidades de mercado fuera de Chile.

En el año 2000, la compañía adquiere el 97,5% de las acciones de Forestal Cholguan S.A. y el 50% de Trupan S.A, lo cual le permite ingresar al mercado de los tableros MDF y HB. En 2002 comienza con la operación de dos nuevas plantas de paneles MDF, una en Chile y otra en Argentina.

En 2001, comienza la construcción de la planta de celulosa de Valdivia, cuya inversión fue de aproximadamente US\$ 573,7 millones y que fue completada durante el primer trimestre del año 2004.

En 2003, se comienza con la primera fase del Proyecto Nueva Aldea, un nuevo complejo forestal-industrial en la Octava Región, cuya inversión fue de US\$ 169,6 millones, siendo completada en 2004.

Durante el año 2004, se comienza la construcción de la segunda fase del complejo forestal industrial Nueva Aldea, lo cual incluyó el desarrollo de una nueva planta de celulosa de 856.000 toneladas anuales de capacidad de celulosa blanqueada de fibra larga y fibra corta. El monto de inversión fue de US\$ 841,2 millones y fue completada en agosto de 2006.

En junio de 2006, a través de Aserradero Arauco S.A. (hoy maderas Arauco S.A.) Forestal Celco S.A, Bosque Arauco S.A y Forestal Valdivia S.A. (estas tres últimas, hoy Forestal Arauco S.A.) la compañía adquiere los activos forestales de cemento

BIO-BIO S.A. la adquisición significo una inversión de US\$ 133,3 millones e incluyo 21.000 hectáreas de plantaciones de pino, un aserradero con una capacidad anual de 250.000 m<sup>3</sup>. y una planta de productos remanufacturados.

Durante el último trimestre del año 2006, ARAUCO comienza con la construcción de la segunda línea de terciados en el Complejo de Nueva Aldea con una capacidad de 225.000 m<sup>3</sup>.

Aserradero Arauco S.A. es una unidad estratégica de negocio de la empresa Celulosa Arauco y Constitución S.A. actualmente lo componen 6 aserraderos a lo largo del país los cuales están ubicados en la ciudades de Constitución, Los Ángeles, Ranquil, Valdivia, Curanilahue y dos en la provincia de Arauco destinados a la elaborar de una amplia variedad de productos de madera y remanufacturados con distintos grados de terminación y apariencia para cubrir una multiplicidad de usos en la industria del mueble, el embalaje, la construcción y la remodelación.

El desarrollo de este proyecto se llevará a cabo en la planta Aserradero Nueva Aldea ubicada en la Autopista del Itata, Kilometro 21, comuna de Ranquil, en la Región del Bio-Bio, la cual inicia sus operaciones en enero del 2005.

Actualmente en Aserradero Nueva Aldea trabajan 340 personas con contrato directo por arauco, 60 trabajadores de empresa subcontratista (EST) y un total de 120 trabajadores en empresas de servicios.

La operación de planta Nueva Aldea se inicia en área de trozado, con la recepción de los trozos provenientes de los bosques de la región, estos son previamente descortezados, luego pasan por un scanner el cual esta parametrizado según la demanda mensual planificada lo que permite la clasificación de los trozos según su diámetro, largo y grado, tiene una capacidad de producción anual de 1.411.671 m<sup>3</sup>/año. Operando al máximo de su capacidad produce 2.200.000 m<sup>3</sup>/ año.

Aserradero recibe los trozos previamente descortezados clasificados en la planta de trozado, estos pasan por un conjunto de equipos que permiten la transformación de los rollizos en piezas laterales y múltiplos de madera central, estos múltiplos son reprocesados por 3 resieras Twin para obtener tablas centrales las cuales son

enviadas a 3 empaquetadoras automáticas para luego ser enzunchados y trasladados a calles de patio verde. Los laterales obtenidos son de distintos espesores y anchos libres de canto muerto que son enviados a un proceso de clasificación automática donde se clasifican por espesor ancho y largo según el mercado y el requerimiento de ventas que exista mensualmente, estos son almacenados en buzones los cuales luego son empaquetados para ser enviados a las calles de acopio transitorio para luego ser ingresados a las cámaras de secado. Aserradero tiene un potencial de producción mensual de 35.000 m<sup>3</sup>/mes y una capacidad proyectada de 45.000 m<sup>3</sup>/mes.

#### Áreas o procesos internos de la planta:

**Baño anti-mancha:** Es un sistema encargado de bañar la madera destinada a los mercados verdes como Japón, Korea y Medio Oriente todo producto que sea exportable debe de pasar por este proceso para evitar la proliferación de hongos manchadores de la madera y que sea causal de reclamo o cierre de un mercado.

**Secado:** El área se compone de 10 secadores, los cuales 3 son HT (alta temperatura) llegan a 150°C, 6 secadores ACT (Acelerado temperatura convencional), los cuales operan con temperatura de 110°C. El potencial de producción es de 35,000 m<sup>3</sup>/mes de madera seca. Los principales mercados son pallet CHEP, USA, México, China, Costa Rica, Centro América y mercado nacional.

**Pallet:** Área compuesta por una maquina Kalfass (trazadora y empaquetadora automática), 2 Chaflaneras (moldeado lateral superior e inferior proveniente desde trozado) y 1 taquera (fabricación de tacos para el armado de pallets). Las 3 máquinas antes mencionadas producen las materias primas para el armado de pallets (armazón de madera empleado en el movimiento de carga). Estos volúmenes son todos exportados al extranjero para el montaje de frutas, transporte de barriles de petróleo y otros, Su producción mensual es de 8500 m<sup>3</sup> en Kalfass, 1000 m<sup>3</sup> en Chaflanera y 4000 m<sup>3</sup> en taqueras. Sus principales mercados son USA, México, Costa Rica y Medio Oriente.



Cepillado y Sorter: Área compuesta por una cepilladora Newman con una producción mensual de 18.500 m<sup>3</sup> de los cuales el 35% corresponde a volúmenes cepillados y el 65% restante se procesa por la línea de clasificación sorter. Sus principales mercados son Remanufacturas, Industriales, México y exportación.

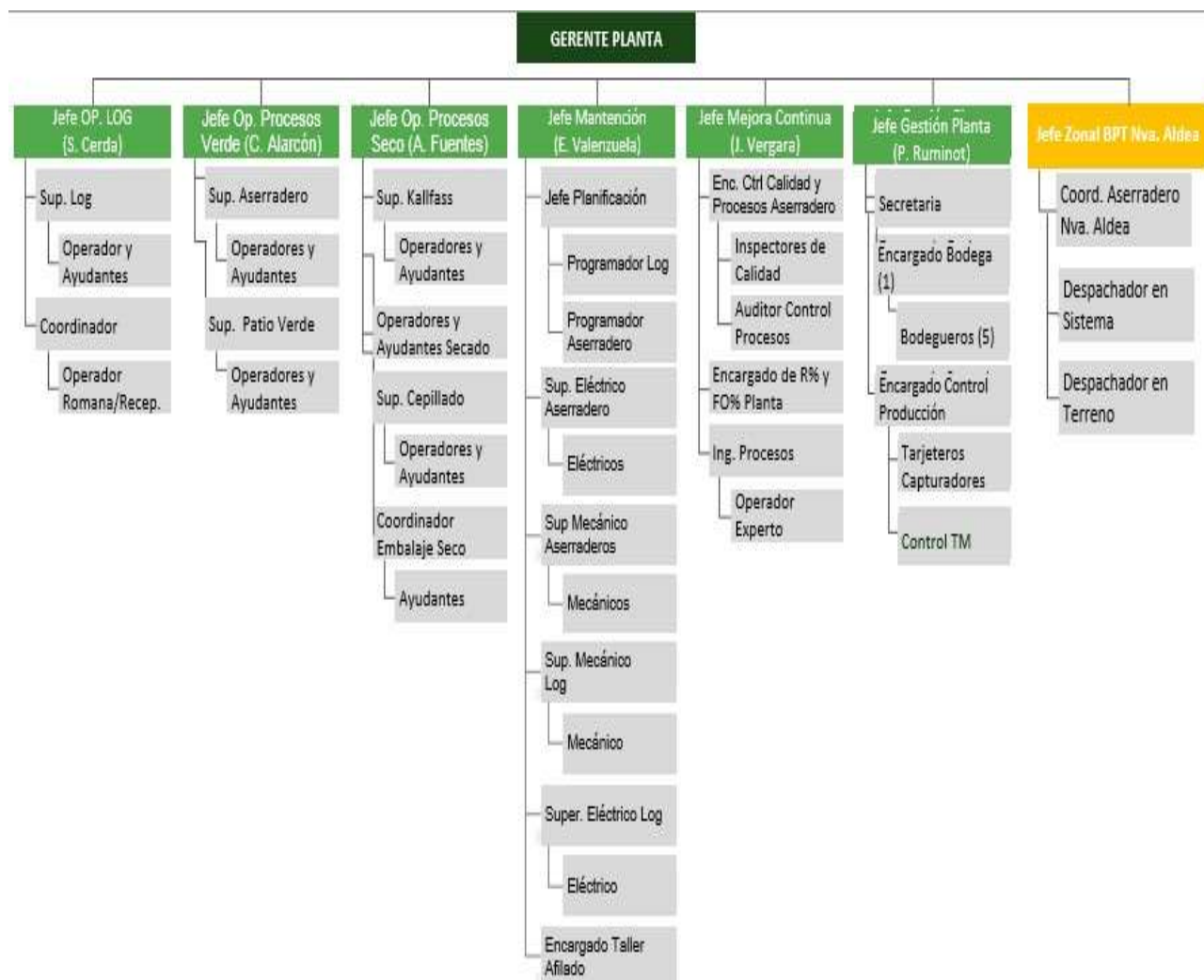
Distribución: Es un área transversal dentro de planta Nueva Aldea, ésta es la encargada de despachar las producciones de los diversos centros productivos, ya sea a los puertos de la región y/o plantas propias de la compañía como remanufacturas e incluso otros aserraderos. Además de realizar las recepciones de materia primas, para abastecer a diversos centros productivos propios de la planta, Este debe velar por el correcto despacho en los plazos acordados con los clientes y siempre preocupados de cumplir al máximo con los estándares de seguridad de la compañía, además del pesaje de cada camión para poder ser transportado por las diferentes rutas del país.

## 2.1. Que define a la empresa

Produce y gestiona recursos forestales renovables. Es una empresa global que hace suyo los desafíos de estar presente en el mundo, crea productos que mejoran la vida de las personas.

## 2.2. Organigrama de planta

### 1. Organigrama aserradero nueva aldea



Fuente: Aserradero nueva aldea

## 2.3. Organigrama del área de distribución

### 2. Organigrama distribución nueva aldea



Fuente: Aserradero nueva aldea

## 2.4. Visión

- Contribuir a mejorar la vida de las personas, desarrollando productos forestales para los desafíos de un mundo sostenible.
- Producimos y gestionamos recursos forestales renovables.
- Somos una empresa global que hace suyos los desafíos de estar presente en el mundo.
- Creamos productos que mejoran la vida de las personas.

## 2.5. Valores

- Seguridad: Siempre lo primero
- Compromiso: Trabajamos con pasión
- Excelencia e Innovación: Queremos ser mejores
- Trabajo en equipo: Juntos somos más
- Buen Ciudadano: Respetamos el entorno y creamos valor

### **Capítulo III: Análisis de la situación actual en distribución**

A continuación, se detallarán todas las actividades, roles, recursos y metodologías de trabajo que existen actualmente en el área de distribución, ésta es quien vela por el despacho de todos los volúmenes generados por los centros productivos a los diversos puertos del país, plantas de Arauco y clientes nacionales.

El coordinador de distribución el día anterior solicita a la central de transportes los camiones necesarios para poder despachar a destino los stock que se encuentran habilitados y/o aceptados por los centro receptores y así poder mantener un balance y no un sobre stock dentro de las bodegas de producto terminado lo cual dificultaría la operaciones internas y de los procesos anteriores, siempre asegurando de cumplir con las fecha fijadas con cada cliente, los lotes programados el día anterior deben estar previamente etiquetados (contiene el destino, puerto de descarga producto, material y grado) a la entrega a la cual se encuentran asignado.

Al día siguiente el despachador en función de las cargas anteriormente solicitadas por el coordinador se dirige a las calles de producto terminado anteriormente mencionadas con el detalle de lotes disponibles en planta lo es visualizado por el sistema SAP antes de proceder con el carguío de lotes a los camiones que se encuentra en los andenes de carga. Siempre se debe asegurar el cumplimiento de los tiempos de estadía de los camiones según lo acordado entre la planta y la central de transporte.

Cada camión despachado desde Aserradero Nueva Aldea debe cumplir con los estándares internos de carga y normativas del ministerio de obras públicas (pesaje y estibación de carga).

Los lotes que son despachados a los recintos portuarios son recepcionados y acopiados en las bodegas de este en donde pueden pasar días o semanas dependiendo de la fecha de la carga de nave, durante todo este tiempo que se encuentra la madera en las bodegas de producto terminado y comienza con la

consolidación en el contenedor, Arauco S.A. debe asumir los costos de estadía en las bodegas de recinto.

El proceso de consolidación de contenedores en puerto se inicia colocando tablas al comienzo del contenedor para que pueden deslizarse dentro de él y luego se procede a colocar un paquete sobre otro, estas piezas son clavadas en la parte inferior de los lotes y se van pesando uno a uno, para que luego sean tomados por la grúa horquilla e introducirlos al interior del contenedor.

En la actualidad todo el proceso de consolidación de contenedores es realizado por empresas de servicios que son dependientes de cada puerto, las cuales efectúan un cobro mensual a la compañía por cada m<sup>3</sup> cargado en los contenedores.

### 3. Metodología actual de consolidación en puerto



Fuentes: Puerto san Vicente

## 3.0. Recopilación de Datos

Toda la información que se comenzara a detallar fue obtenida mediante entrevista a personal de Aserradero Nueva Aldea, especialmente al coordinador de logística Don Hugo Carcamo y al equipo el cual lidera despachadores, encarpadores y operadores de grúa Horquilla, en donde logramos recopilar información de la metodología actual que existe en el área de distribución, funciones, roles y actividades diarias que se deben de cumplir.

Además del jefe de gestión Planta, Don Javier Vergara para poder obtener los costos reales que actualmente existente de móviles, electricidad y otros.

Respecto a las rentas del personal de planta esta información fue solicitada al área de RR.HH, a la señorita Daniela Soto.

Y supervisores del área de mantención eléctrica los que proporcionaron información técnica y de costos.

Toda esta información fue proporcionada de manera confidencia el día 20 de noviembre del 2018. Dia que se realizó la visita a terreno en Aserradero nueva aldea y luego manteniendo contacto de manera informar por llamado telefónicos y uso de correo electrónico lo que permitió complementar aún más el proyecto de título.

#### 4. Visita a terreno de los integrantes del proyecto de tesis



Fuentes: Elaboración Propia

Respecto a la información de los costos de consolidación, recursos utilizados y forma de trabajo actual por parte de las empresas de servicios existentes en los puertos esta fue suministrada por el encargado de mercado secos Don Cristian Lopez.

### 3.1. Actividades diarias

A continuación, se detallarán todas las actividades que se deben realizar diariamente tanto por el coordinador de distribución como por el personal que la compone (Despachador- operadores de grúas horquillas) y las consideraciones que se debe tener en cuenta si existen problemas de incumplimientos de las normas de transporte de carga o riesgos en la composición de la carga.

#### 3.1.1. Programación de cargas

El coordinador de distribución es quien solicita el día anterior la cantidad de camiones para el despacho del próximo día mediante la descarga del stock de planta desde SAP; lo que le permite actualizar un archivo Excel indicando los volúmenes habilitados para despachar, calculando la cantidad de camiones requeridos según el volumen aproximado a despachar por camión. Esta solicitud de camiones se realiza mediante un sistema WEB llamado SISCO, el cual acepta o disminuye el número de camiones a despachar el próximo día según las capacidades de acopio de los recintos portuarios donde se debe embarcar y/o aceptación de las mismas plantas de Arauco S.A. o clientes nacionales.



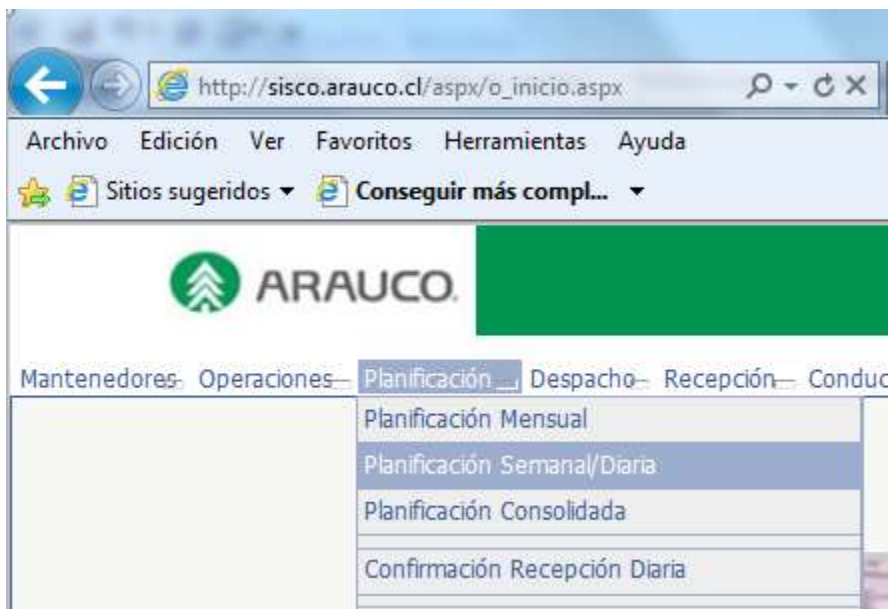
### 5. Sistema de programación de carga



Fuente: Central de trasportes Arauco

En el menú planificación- Planificación Semanal /Diaria se ingresa a la opción de programa camiones para el día siguiente. Esta solicitud se debe de realizar y confirmarse antes de las 11 am. de cada día y para los días viernes se debe de realizar antes de las 14:00 Hrs para el próximo lunes.

### 6. Visualización de sistema web





### 3.1.3. Carga de camión

Mediante la utilización de grúas horquillas y volvos se procede a cargar los camiones que se encuentran en los andenes de carga, hoy existen en el área de distribución trabajando 4 grúas horquillas y 2 volvos estos realizan funciones en turnos rotativos de día, tarde y noche.

### 3.1.4. Amarre de carga

El chofer del camión que se encuentra en proceso de carga es el responsable de amarrar esta, la cual es autorizada por el despachador el que debe de asegurar que no generara ningún tipo de riesgo desde el punto de despacho hasta el destino final, una vez finalizada esta actividad se procede al encarpado del camión.

8. Chofer de camión en proceso de amarre de carga



Fuente: Elaboración propia

### 3.1.5. Encarpado de camión

Después que el despachador a validado que la carga se encuentra en condiciones y que no se visualizan anomalías en el primer amarre o inestabilidad de los paquetes, se procede a realizar la actividad de encarpado por el personal que se encuentra definido para esta actividad, estos son trabajadores pertenecientes a

empresa subcontratistas. Actualmente se desempeñan en este cargo 2 encarpadores por turno, lo que da un total de dotación en este puesto de trabajo de 9 personas, la faena de encarpado consiste en asegurar y proteger la carga en su traslado, este proceso consta de 4 pasos:

**Primer paso:** Grúa sube la carpa sobre la carga del camión.

**Segundo paso:** Transportista asegura los paquetes al camión. Como norma se le coloca una eslinga por banco.

**Tercer paso:** Colocar la carpa sobre la carga. Esto se hace con el objetivo de proteger los paquetes por acción del ambiente, polvo, lluvia, insectos, etc.

**Cuarto paso:** asegurar la carpa sobre la carga como mínimo se le colocan 12 eslinga y máximo 18 según el tipo de camión.

#### 9. Anden de Encarpado



Fuente: Elaboración propia

#### 3.1.6. Pesaje de camión en romana

Consiste en determinar el peso bruto y el peso por eje del camión. Teniendo el pesaje bruto del camión y la tara de este se determina el peso de la carga neta sobre el camión. Conceptos necesarios que se deben tener presente en la determinación de los pesos:

-PESO BRUTO (kg) = PESO NETO(Peso Carga) + PESO TARA(peso camión vacío)

El objetivo de este control es determinar si se está cumpliendo con la



normativa legal sobre transporte de carga por carretera. Para lo anterior se cuenta con un sistema de pesaje dinámico autorizado y controlado por la dirección de vialidad del ministerio de Obras Públicas, el cual se ajusta a lo establecido en el DS 158 de 1980. Este sistema controla dos límites de peso que se detallan en la siguiente tabla:

10.Tabla límites de peso y tolerancias de carga

<b>EJES CONVENCIONALES</b>			
<b>EJE</b>		<b>Límite (Tons.)</b>	<b>Tolerancia (Kg.)</b>
	Simple	7	350
	Doble	11	600
	Simples	14	700
	Doble y Simple	16	750
	Dobles	18	900
	Simples	19	950
	Doble Doble y Simple	23	1100
	Dobles	25	1200
<b>Peso Bruto Total del Vehículo (Tara + Carga)</b>		<b>45</b>	<b>1400</b>

Fuente: Ministerio de obras publicas

11. Sanciones por Infracción al Sobre pesaje de carga

<b>EXCESOS DE PESO (TONS.)</b>	<b>TIPO DE INFRACCION</b>	<b>SANCIONES EN U.T.M.</b>
0.01 - 1.00	LEVE	2.00 a 3.00
1.01 - 2.00	MENOS GRAVE	3.01 a 4.00
2.01 - 5.00	GRAVE	4.01 a 8.00
SUPERIOR a 5.00	GRAVISIMA	8.01 a 50.00
VEHICULO CARGADO CON O SIN CONDUCTOR POR TRES O MAS HORAS EN LA PLATAFORMA VIAL EN EL ESPACIO ANTERIOR A 3 KM. DE UNA PLAZA FIJA O MOVIL.	GRAVISIMA	8.01 a 50.00
NEGATIVA DEL CONDUCTOR SIN CAUSA JUSTIFICADA PARA QUE EL VEHICULO SEA SOMETIDO A CONTROL DE PESO.	GRAVISIMA	8.01 a 50.00
<b>REINCIDENCIAS</b>	<b>SANCIONES</b>	
2 INFRACCIONES GRAVISIMAS MAS DE 3 INFRACCIONES GRAVES MAS DE 4 INFRACCIONES MENOS GRAVES MAS DE 5 INFRACCIONES LEVES	<b>MULTA QUE FLUCTUA ENTRE 10 Y 50 U.T.M. SUSCEPTIBLE DE SER SUSTITUIDO A PETICION DEL PROPIETARIO POR UNA SUSPENSION DE ACTIVIDADES DEL VEHICULO POR UN LAPSO DE TRES A SEIS MESES.</b>	

Fuente: Ministerio de obras publicas

3.1.7. Determinación de peso camión cargado

Pantalla control Sistema: Camión pasa sobre bascula, y es pesado en eje por eje.

En la pantalla se visualiza lo siguiente:

12. Imagen Sistema Pesaje

**Pesaje Dinámico**

Datos Camión  
 Patente : CTHRR5 Patente Acoplado :  
 Tipo Camión : 510 Empresa :  
 Tipo carga : N° de Gula : Inicia Pesaje  
 Largo : 14 Mts. Finaliza Pesaje

Cantidad de Lecturas : 100 Lectura : 0 Kg Eje N° : Velocidad Promedio : 3,3 Km/H

Sub-Eje			Peso			Yándem			Peso por Yándem		
Num	TP	Real	Máximo	Sobre	Num	Tipo	Real	Máximo	Sobre		
1	RS	5.720	7000		1	RS	5.720	7000			
2	RD	9.840	11000		2	RD	9.840	11000			
3	RD	9.940	11000		3	RD	9.940	11000			
4	RD	6.640	11000		4	2RD	15.240	18000			
5	RD	8.600	11000		4						

**40740 kg < 45.000 kg**

Máximo : **45.000** Peso Bruto : **40.740** Sobre peso : **0**

Tipo Eje	Límite (ton)
RS: Rodado Simple	7
RD: Rodado Doble	11
2RD: Rodado Doble Doble	18

Fuente: Elaboración propia

3.1.7.1. Ticket de pesaje

La información anterior se refleja en un ticket de pesaje, el cual constituye el pesaje oficial emitido por la empresa de carga ubicada en las mismas instalaciones del complejo nueva aldea.

13. Ticket entregado por preparador de romana a conductor

**BOLETO OFICIAL PARA CONTROL CAMINERO M.O.P.**  
 Ley N° 19.119/02 - Decreto MOP N° 18/03

SISTEMA DE PESAJE DINÁMICO  
 MOLINTEC

Razón Social : Panques Aranco S.A.  
 Dirección : Cholguan S/N YUNGAY  
 R.U.T : 96.510.970-6

Fecha : 10-09-2012  
 Hora : 14:57:15

Patente : CTHRR5  
 Tipo Vehículo : 510  
 Tipo Carga :  
 Velocidad : 3,33 Km/Hr.  
 Largo Vehículo : 14 Mts.

N° Instalación : 334  
 N° Pesada : 115.329  
 Empresa :  
 Gula Despacho : 0

EJES (Kg)					CONJUNTO DE EJES (Kg)				
N°	TIPO	PESO	MAXIMO	SOBRE	N°	TIPO	PESO	MAXIMO	SOBRE
1	RS	5.720	7.000	0	1	RS	5.720	7.000	0
2	RD	9.840	11.000	0	2	RD	9.840	11.000	0
3	RD	9.940	11.000	0	3	RD	9.940	11.000	0
4	RD	6.640	11.000	0	4	2RD	15.240	18.000	0
5	RD	8.600	11.000	0	4		0		0
Peso Bruto Total		40.740			Máximo :		45.000		Sobrepeso: 0

Estado del Pesaje Pesaje dentro del Límite M.O.P.

Fuente: Sistema de pesaje

### 3.1.8. Situaciones de sobrepeso

Cuando se da esta situación, el camión debe volver a el área de despacho, para que la carga sea reacomodada, o se baje el paquete que produce el sobre peso. Si es un paquete que produce el sobre peso, significa que se debe rehacer el despacho, reversando la contabilización de la salida de mercancía (mov 642,602 o 444) y realizar una nueva emisión de guía de despacho.

### 3.1.9. Despacho de camiones

Luego que el camión se encuentra encarpado y con pesaje adecuado, se procede a la confección de las guías, estos movimientos SAP permiten generar un movimiento de traslado entre los centros de producción y centro de acopios (puertos). También contabilizan la salida de mercancías rebajando el volumen del stock del centro de origen y por último permite la emisión de la guía de despacho.

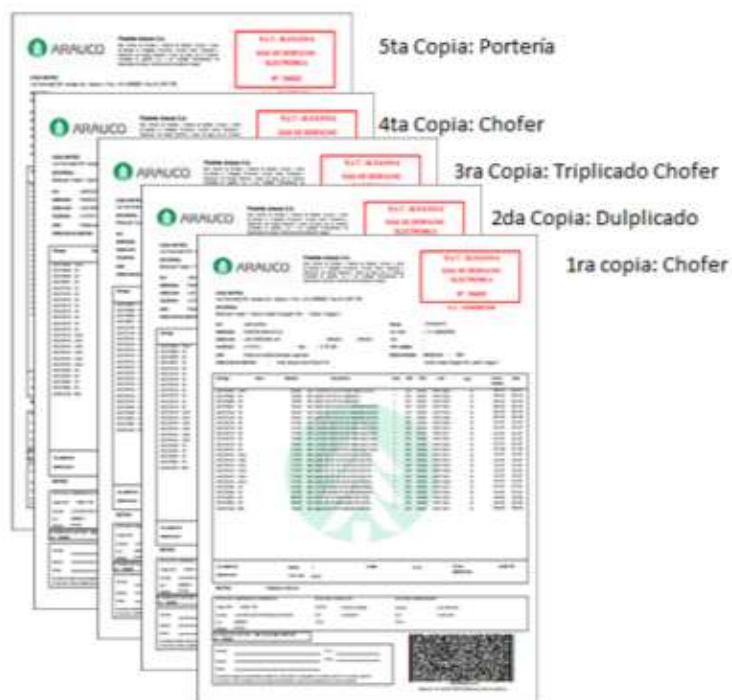
La guía se genera en 5 hojas de tamaño cartas. La distribución es la siguiente:

- 1.- Cuatro guías para el chofer, de las cuales una queda en romana. Esta vuelve al área de distribución.
- 2.- Una queda en las oficinas de distribución que es la que equivale al duplicado.

La guía debe contener la firma del despachador y del chofer del camión, acreditando de esta manera que los datos de la guía corresponden a la carga que lleva en el camión.



#### 14. Distribucion de Copias de Guías



Fuente: Elaboración propia

#### 3.1.10. Recepción de carga en puerto

Los lotes antes cargados en la planta son descargados por grúas horquillas y son acopiados en las bodegas de los puertos cumpliendo con la altura máxima de cinco paquetes a la espera de su consolidación.

#### 3.1.11. Carga de contenedores

Consiste en la actividad de cargar los paquetes previamente definidos y asignados a un cliente, para esto se colocan lotes sobre tablas para que puedan deslizarse dentro del contenedor, estas piezas son clavadas en la parte inferior de los lotes y se procede al pesaje de cada uno de estos para que luego los tome la grúa horquilla y los introduzca al interior del contenedor.

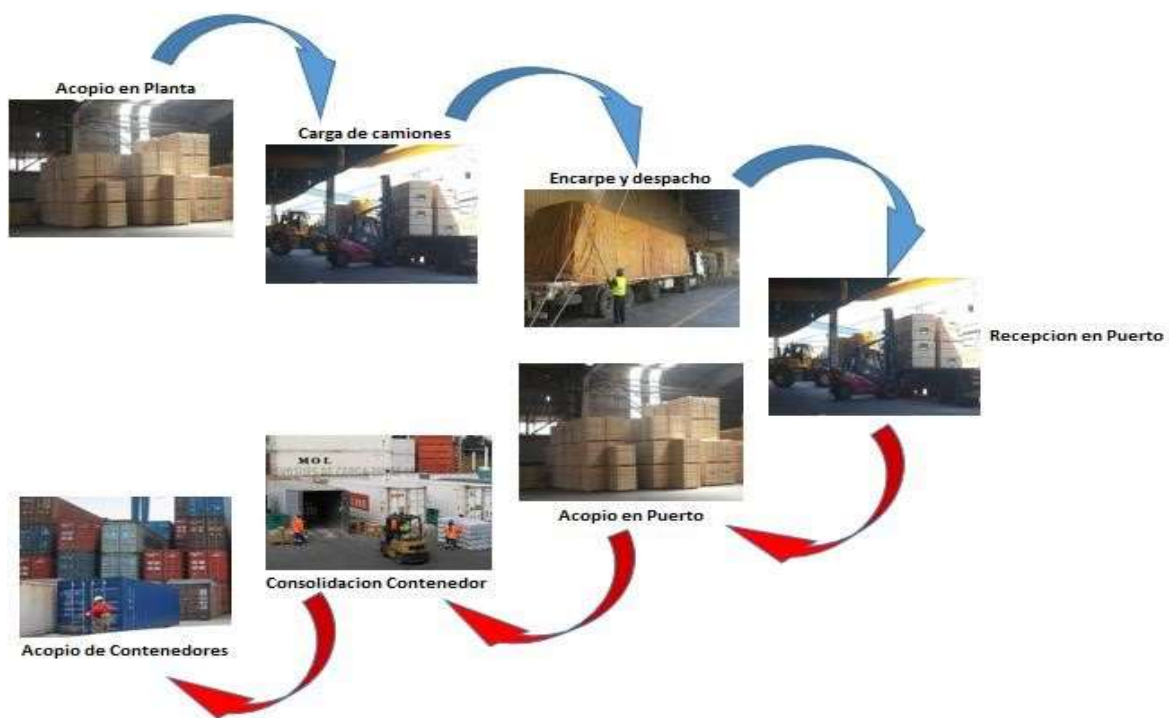
### 3.1.12. Acopio de contenedores

Los contenedores son acopiados al costado de los buques que están a punto de zarpar con un máximo de cinco de altura respetando las normas de seguridad del puerto estos son movilizados por grúas para acopio de contenedores.

### 3.1.13. Carga de nave

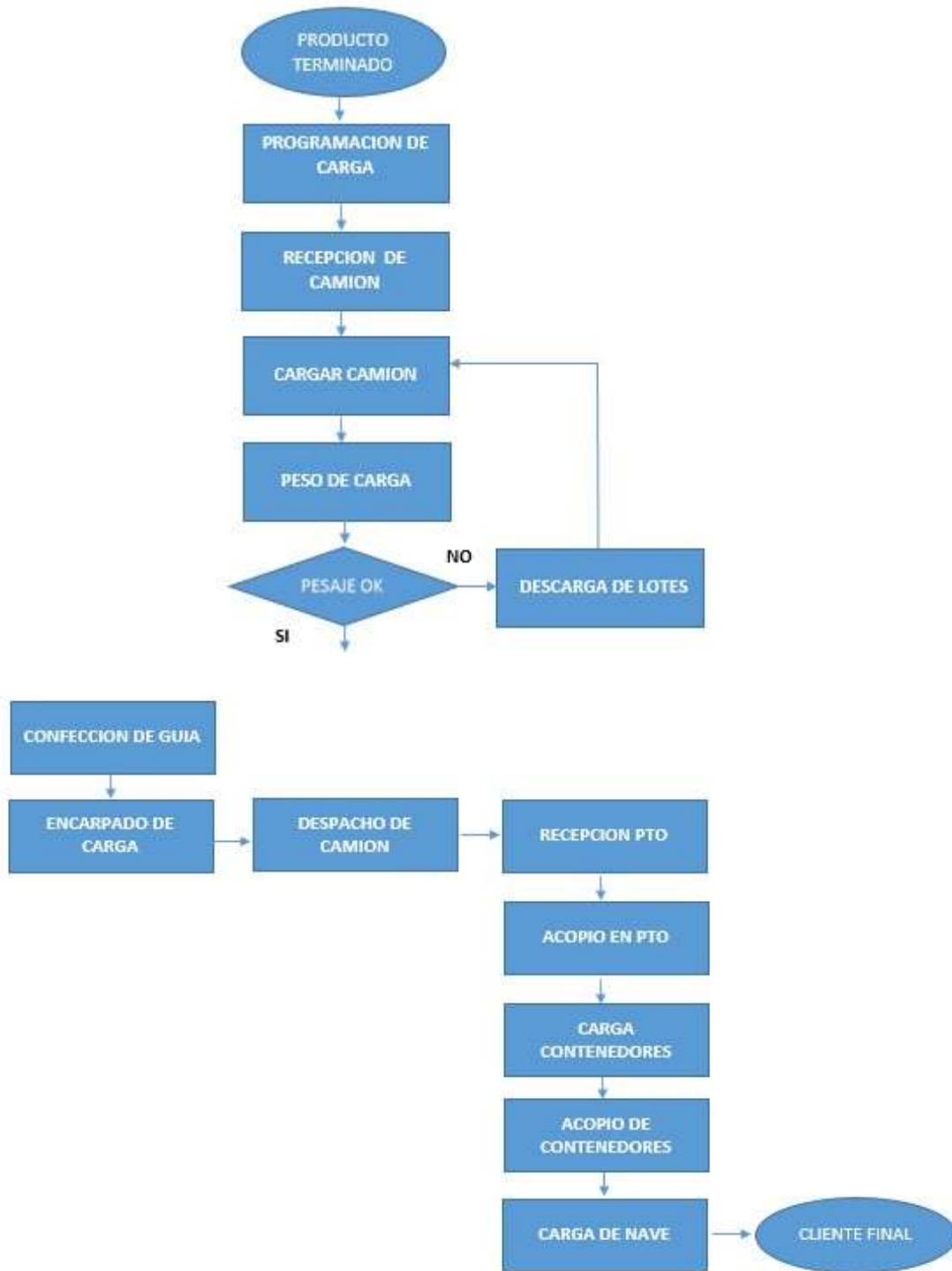
Los contenedores son transportados en camiones especialmente adaptados para el transporte y llevados a un costado de la cubierta para ser embarcados en naves también adaptadas para su transporte.

15. Esquema de proceso actual



Fuente: Elaboración propia

16. Diagrama de proceso actual



Fuente: Elaboración propia

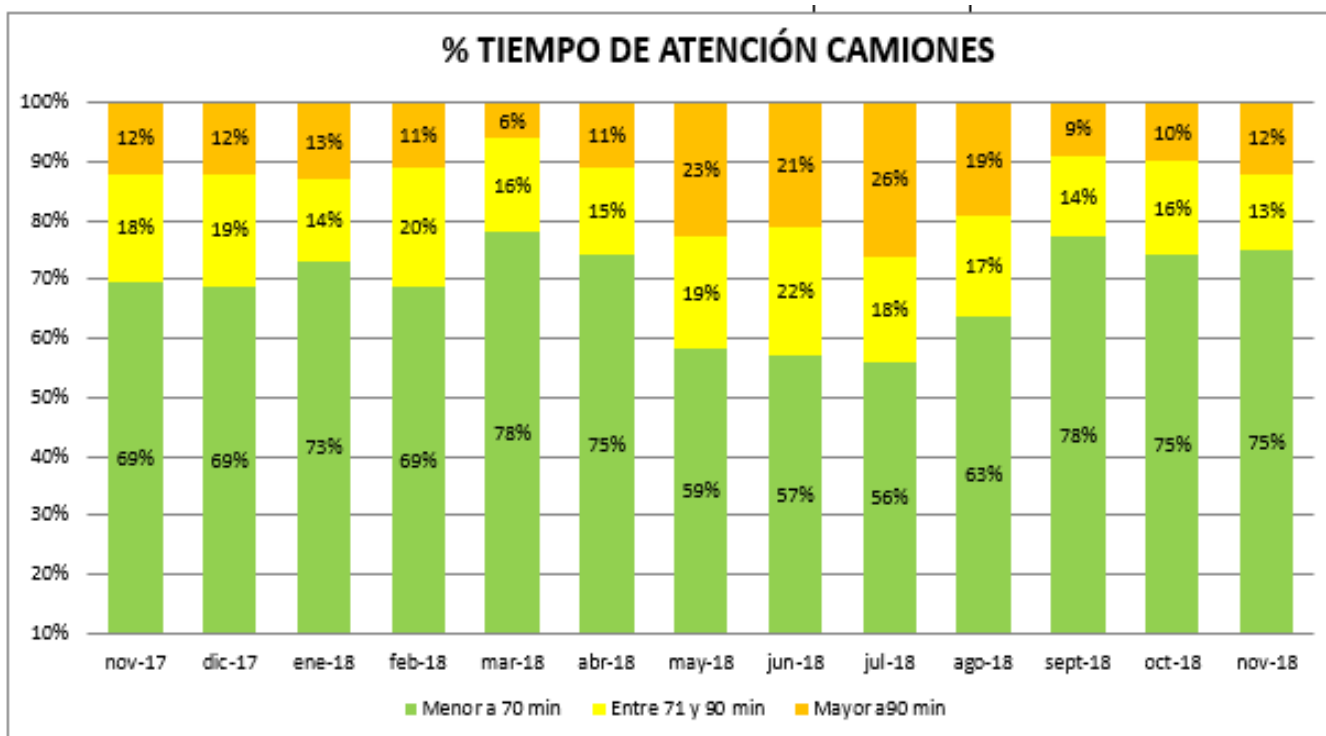
### 3.2. Recursos humanos y físicos

El área de distribución está compuesta por, 1 jefe zonal trasversal, 1 Coordinador, 8 despachadores, 4 operadores de móviles y 6 encarpadores, los últimos 3 cargos mencionados realizan funciones en turnos rotativos (día- tarde- noche).

### 3.3. Tiempos actuales de atención

A continuación, detallaremos los tiempos actuales de atención de camión que existen en la planta Aserradero Nuevo Aldea en el último año móvil.

17. Tiempo de atención actuales



Fuente: Elaboración propia

#### **Interpretación de datos:**

Los tiempos actuales de atención en los últimos 3 meses promedian 76 minutos de atención y estos buscamos disminuir con la implementación de la nueva metodología.

## **Capítulo IV: Propuesta de diseño de la nueva logística de consolidación.**

### **4.1. Consolidación de carga para mejorar la competitividad**

Eduardo Lopez Gonzalez y Miguel Gaston Cedillos Campos define como “los sistemas logísticos son claves en el desarrollo de la economía local y global. Entre esta diversidad de estrategias, la consolidación de carga permite a las organizaciones crecer sostenidamente y mayor competitividad en el mercado.

La consolidación de carga consiste en integrar dos o más embarques con el propósito de reducir los costos de transporte. Se trata de un proceso que es parte de la cadena de suministro y se enfoca en agilizar y optimizar la distribución de mercancías. Su importancia radica en que al reunir una unidad de transporte las cargas de diferentes proveedores, que siguen una misma ruta, se abaratan los costos y se facilita el mejor uso de los recursos logísticos.

De este modo, la consolidación de carga deriva en que el proveedor del servicio de transporte debe programar con mayor frecuencia sus entregas, lo que se traduce en un mejor y más económico servicio para los fabricantes, puntos de venta y consumidores finales. Mientras que las empresas usuarias de la consolidación, aumenta el alcance sus entregas, minimiza costos y provee de un servicio de entrega con alto nivel de servicio que les trasfiere una clara diferenciación”.

A continuación, se detallará el concepto de consolidación según diccionario, incluidas las mejoras de propuestas con la incorporación de tecnología para reestructurar la metodología de consolidación actual, la que se deberá realizar en las instalaciones de Aserradero Nueva Aldea, con la adquisición de una plataforma Loadplate.

## 4.2. Que es consolidación

Zhau, Hui y Liang (2011) definen la consolidación de la carga como “el proceso de combinar pequeños envíos en cargas más grandes y económicas, utilizando el mismo vehículo, y relacionándolo con la gestión de bodegas, programación y personal con el óptimo diseño del despacho de carga”.

De igual manera, Tyan, Wang y Du (2003) definen la consolidación de carga (shipments) como “el proceso de agrupar diferentes envíos de proveedores en un gran envío dentro de un centro de consolidación (contenedor)”. Desde otra esfera se establece que “el objetivo principal de la consolidación de carga es disminuir el costo total del transporte entre un origen y un destino”. (Bookkinder & Higginson, 2002).

### 4.2.1. Criterios de seguridad durante la operación de consolidación

**Plano de estiba:** Se debe de dibujar un plano en el cual se especifica la ubicación de cada carga de acuerdo con su peso, características y destino. Esto hará más expedita la faena de carga y descarga. Se debe de considerar las restricciones como la capacidad de peso del contenedor y aquellas que imponen las autoridades pertinentes de cada país.

**Segregación:** Distintos productos estibados en un mismo contenedor pueden dañarse mutuamente debido al olor, humedad, polvo, empaque inadecuado o por incompatibilidad, se debe considerar las reglas de segregación según sea el caso, especialmente para cargas de peligrosas o IMO (Internacional Maritime Organization)

**Distribución de Pesos:** La carga deberá ser uniformemente distribuida de acuerdo con su volumen y peso con el contenedor, para evitar daños de la unidad. La ubicación del centro de gravedad es fundamental para la manipulación eficiente de la carga, pues se evitan daños producto de una inadecuada maniobra. El centro de gravedad debe estar lo más bajo posible, es decir, los objetos pesados deben ser

colocados en la parte inferior y la carga de baja densidad (más liviana) debe de colocarse siempre en la parte superior.

### 4.3. Descripción de actividades, equipos y materiales

#### 4.3.1. Solicitud de camiones

Se debe realizar la solicitud de camiones el día anterior según los volúmenes autorizados a despachar en contenedor directo desde planta a puerto, el personal de logística de cada recinto portuario en comunicación directa con el coordinador de distribución de planta revisaran las entregas que deben de ser despachadas el próximo día a puerto el volumen que se está programando bajo esta metodología es el volumen que será cargado a nave en los próximos 7 días incluido los finde de semana ya que la nave tiene una fecha límite de Zarpe, la solicitud se debe de realizar a través de un sistema web llamado Sisco.

#### 18. Sistema de control web Sisco

Destino	FPD	FLE Manual	Nave Manual	ETA SAP	Nave SAP	Nº Naves	Material	Tipo Flete	R	Obs.	Sol.
As Escuadron	14/12	14/12	S/N CONTRA STOCK			0	MS Larga	Camiones	No	FG SH COP COB P99	5
Pto Lirquen MS	14/12	14/12	S/N PALLET C/STOCK			0	Pallet	Camiones	No	PA CH2 RGH SE 89x127x190,5x520 VAB3	2
Sitran-Thno	14/12	14/12	S/N CONTRA STOCK			0	MS Larga	Camiones	No	BO MLR RGH SE 17x140x3962x420 BAA4	2
ITI Chile	14/12	14/12	NACIONAL			0	MS Larga	Camiones	No	FA IND RGH SE 25,4x131xRL	1
Pto Coronel Camelias	14/12	14/12	S/N PALLET			0	Pallet	Camiones	No	PA CHP RGH SE 89x127x190,5x520 VAB3	5

Total Cargas Solicitadas: 15

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.2. Recepción de camiones

Los camiones llegan a planta en un horario preestablecido en el sistema Sisco, con diferencia entre cada camión de 30 minutos. Una vez que el chofer llega a planta se ingresa el horario de llegada ya que no debe sobrepasar el tiempo definido de

estadía en planta, con la nueva plataforma se acortarían en un 25% el proceso de carga ya que la plataforma estaría previamente cargada antes de la llegada de camión con contenedor.

#### 4.3.3. Grúa horquilla

Tiene dos barras paralelas planas en su parte frontal, llamadas horquillas montadas sobre un soporte unido a un mástil de elevación para la manipulación de los paquetes que serán cargados sobre las plataformas, las ruedas traseras son orientadas para facilitar la maniobra de conducción.

Es de uso rudo e industrial, y se utiliza en almacenes y tiendas de autoservicio para trasportar tarimas o pallet con mercancías y acomodarlas en estanterías o rack, su uso requiere de cierta capacitación y los gobiernos de distintos países exigen a los negocios que sus empleados tramiten licencias especiales para su manejo

19. Grúa horquilla



Fuente: <http://www.skcmquinarias.cl/equipos-nuevos/toyota/gr%C3%BAas-horquilla-combusti%C3%B3n/fgznfdzn30/c-23/c-115/p-235>



#### 4.3.4. Carga de contenedor sobre camión

Mediante la utilización de grúas horquillas que operan actualmente en el área de distribución se procederá a cargar el contenedor sobre el camión Rampa que se encuentra a la espera en los andenes de carga del área.

#### 20. Camión transportador de contenedores



Fuente:

[https://www.google.cl/search?q=contenedor+cma&rlz=1C1EJFA\\_enCL794CL794&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjrtbDmpTfAhWJQpAKHRbCCj4Q\\_AUIDigB&biw=1366&bih=657#imgrc=Fon7o3l6\\_ZRjhM:](https://www.google.cl/search?q=contenedor+cma&rlz=1C1EJFA_enCL794CL794&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjrtbDmpTfAhWJQpAKHRbCCj4Q_AUIDigB&biw=1366&bih=657#imgrc=Fon7o3l6_ZRjhM:)

#### 4.3.5. Despacho de camión

Luego que el contenedor se encuentra cargado sobre camión, se procederá a realizar la confección de la guía de despacho para esto se hará uso directamente de la plataforma SAP, manteniendo el protocolo de entrega de guías declarados anteriormente.

## 21. Sistema SAP



Fuente: <https://aprendergratis.es/cursos-online/curso-de-iniciacion-al-sistema-sap/>

### 4.3.6. Recepción de camiones en puerto

Los contenedores que lleguen a los distintos recintos portuarios serán recepcionados y acopiado en las dependencias del puerto estos pueden quedar en calles definidas por el personal de puerto o en zonas cuarentenarias donde pueden ser inspeccionados al azar por personal del SAG.

## 22. Grúa Utilizada para la carga o descarga de contenedores en puerto



Fuente: <http://cosegar.com/seguros-tecnicos/transporte-de-mercancias/>

#### 4.3.7. Carga de nave

Los contenedores son transportados en camiones especialmente adaptados para el transporte de este y llevados a un costado de la nave para ser embarcados en las naves también adaptadas para su transporte

23. Buque Naviero transportador de contenedores



Fuente: <https://pe.fashionnetwork.com/news/Peru-cerrara-el-ano-con-una-industria-textil-balanceada,714128.html#.XA3QSmgzBIU>

#### 4.4. Descripción del servicio propuesto

El nuevo proyecto contempla implementar una plataforma loadplate, donde por medio de una grúa horquilla se cargaran los lotes sobre ella, esta plataforma cuenta con una romana incluida en su estructura lo que permite tener el peso exacto de la carga antes de la llegada del camión y así evitar que el camión se dirija a la zona de romana lo que permite reducir los tiempos de estadía del camión en planta , esta plataforma móvil ingresa al interior del contenedor en forma automática, donde se eliminan las actividades de ingreso de este , lo que permite acortar los tiempos de llegada del contenedor al cliente final además se obtendrán ahorros considerables con lo anteriormente mencionado.

#### 4.4.1. Características de la plataforma

Loadplate es una solución de carga automatizada en un solo movimiento indicada para espacios de carga convencionales no modificados, tales como contenedores marítimos, camiones o remolques. Loadplate es ideal para cargar mercancías complejas debido a que son delicadas o poco adecuadas para introducirse en contenedores o deben transportarse en unidades especiales como contenedores de techo abierto o de plataforma. Las operaciones de carga pueden efectuarse en un único movimiento de empuje

24. Plataforma Loadplate



Fuente: Loapplate.com

#### 4.4.2. Ventajas de la plataforma

Las operaciones de carga con Loadplate duran menos de 5 minutos. Por otra parte, la preparación de la carga es mucho más sencilla, ya que en algunos casos puede llegar a reducir el tiempo necesario de horas a minutos.

En una instalación convencional, para las operaciones de carga de contenedores se requieren 2 grúas horquillas y 3 personas con sus funciones bien definidas (esta actividad es actualmente terciarizada en los puertos). Con Loadplate, esta misma

operación puede efectuarse con 1 grúa horquilla y una persona, por lo que se reduce el tiempo que tarda el camión en emprender el viaje de vuelta.

La plataforma ultrafina se desliza dentro del espacio de carga y apenas necesita espacio en altura si se compara con los sistemas consistentes en inclinar y empujar la carga con grúa horquilla. De este modo el espacio cubico se aprovecha un 10% más como mínimo, lo que equivale un ahorro por cada contenedor.

#### 4.4.3. Reducción de los desperfectos por manipulación

Al utilizar Loadplate para las operaciones de carga se elimina el riesgo de ocasionar daños en los productos al arrumar la mercancía en el contenedor con la carretilla elevadora. Asimismo, Loadplate puede trasladarse fácilmente al interior de las instalaciones, impidiendo así que la carga se vea afectada por condiciones meteorológicas tales como lluvia, viento o sol.

#### 4.4.4. Proceso seguro de Carga

Una de las principales razones para invertir en Loadplate es su mayor seguridad, no es necesario que personal de encuentre dentro del contenedor durante las operaciones de carga, disminuye el tráfico de grúa horquilla y se necesita menos mano de obra para llevar a cabo la operación.

### 4.5. Ventajas del proyecto

#### 4.5.1. Ahorro de costos por fletes extras

Elimina el 100% de los despachos de cargas que llegan a puerto con ESCOLITIDOS y que deben ser devueltos a planta para eliminar todo este insecto y luego volver a ser despachado a puerto. El número de cargas que se expiden desde puerto a

planta es de un promedio de 114 cargas aproximadamente al año por este concepto, lo que lleva un costo extra solo por pago de fletes de 3378 usd/mes, el costo del flete de ida y vuelta es 356 usd.

#### 4.5.2. Escolítidos

Son insectos de pequeño tamaño de forma cilíndrica o semiesférica y constituyen uno de los grupos de coleópteros xilófagos de mayor importancia como plaga de coníferas y se almacenan entre las piezas que componen un paquete.

25. Escolitidos



Fuente: 20 [www.lignum.cl](http://www.lignum.cl)

Las exportaciones se han visto afectadas por la presencia en el país de tres especies introducidas de escarabajos de la corteza: *Hylurgus ligniperda*, *Hylaster ater* y *Orthomicus erosus* (Coleoptera Scolytidae). Por tratarse de insectos considerados plagas cuarentenarias para los principales mercados que se importan productos chilenos, en este caso la madera aserrada, su presencia en embarques procedentes de Chile podría restringir la comercialización de estos productos causando un impacto en la economía regional y nacional. El año 2006 el Servicio Agrícola Y Ganadero (SAG) y empresarios privados asociados en la corporación

chilena de la madera (CORMA) suspendieron las exportaciones de madera verde a México por embarques con alta presencia de este escarabajo.

1. Gráfico de rechazo de cargas anuales



Fuente: Elaboración propia

#### 4.5.3. Ahorro por daños de producto

Los lotes al momento de tener tantos movimientos algunos sufren daños por las garras de las grúas horquillas, en los terminales portuarios no existe personal ni volumen para reemplazar estas piezas dañadas, por lo cual todo lote dañado debe ser devuelto a planta y una vez que se ha realizada la faena de reponer las piezas dañadas los lotes se vuelven a despachar a puerto. Todo esto aumentando aún más los costos finales del producto e impactando los cumplimientos con los clientes, no quiere decir que con la consolidación en planta no existirán daños a los lotes, pero si tendrá una reducción importante de daños por la disminución de movimientos que tendrán los lotes.

2. Grafica de cargas con daños por años



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la gráfica al pasar de los años ha existido un aumento respecto al número de cargas rechazadas, por lo que se debe de abordar esta problemática con la implementación del proyecto este indicador de devolución por escoltados disminuiría a cero.

3. Tabla de rechazo de cargas últimos años

Años	Escoltados	Otros	Total	Participación
2013	33	23	56	6%
2014	65	22	87	10%
2015	77	51	128	15%
2016	114	72	186	21%
2017	145	50	195	22%
2018	163	63	226	26%
<b>Total</b>	597	281	878	
<b>Participación</b>	<b>68%</b>	<b>32%</b>		

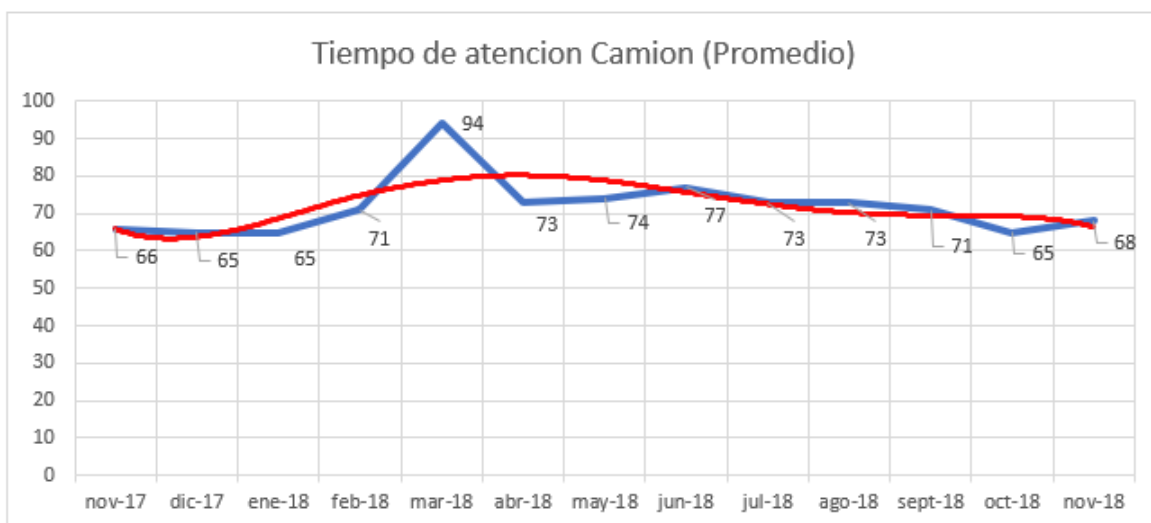
Fuente: Elaboración propia



#### 4.5.4. Disminución en los tiempos logísticos

Debido a la eliminación de procesos en el ciclo logístico que intervienen en el proceso de consolidado de contenedores, con la implementación de la plataforma se disminuirán los tiempos de consolidación y atención de camiones por lo cual llegaremos en menos tiempo con el producto al cliente final, hoy el tiempo de atención de camiones es de un promedio de 76 minutos, con el proyecto se disminuirá en un 25%, llegando a un promedio de 54 minutos por carga y luego al tomar experiencia en el uso, este tiempo debería seguir disminuyendo.

#### 4. Tiempo de atención de camiones



Fuente: Elaboración propia

#### 4.6. Personal

Para el correcto funcionamiento de la plataforma Loadplate se debe contar con personal calificado y capacitado para desarrollar esta tarea relacionadas con el proceso automático de consolidación, se debe contar con tres personas por turno cada turno lo compone, 1 operador de grúa horquilla y 1 despachador de terreno

quien además operara la plataforma lo que sumaría en total debido a la modalidad de turno a 6 despachadores y 3 operadores de grúa Horquilla

#### 4.6.1. Descripción del personal

##### 4.6.1.1. Despachador

Personal encargado de operar la plataforma, además es quien debe informar al operador del cargador frontal los lotes que deben de ser cargados sobre la plataforma, según el programa de carga que está definido para el turno asegurando que se cumplirá con el volumen de la entrega que se está programado consolidar en el contenedor.

##### 4.6.1.2. Operador cargador frontal

Personal con licencia para manejo de grúas horquillas con 3 años de experiencia, encargado de cargar la plataforma según la información entregada por el despachador del turno de acuerdo con el programa de carga del turno.

#### 4.7. Obras físicas

Para la operación de la plataforma se requiere de una zona que permita el anclaje de esta, para comenzar su operación y contar con suficiente espacio que permita realizar las maniobras de carga, para la temporada de invierno se requiere operar bajo techo, es por eso que en los andenes de carga que existen actualmente en planta Nuevas Aldea cumplen con las características antes indicadas.

26. Sector propuesto para la ubicación de plataforma



Fuente: Elaboración propia

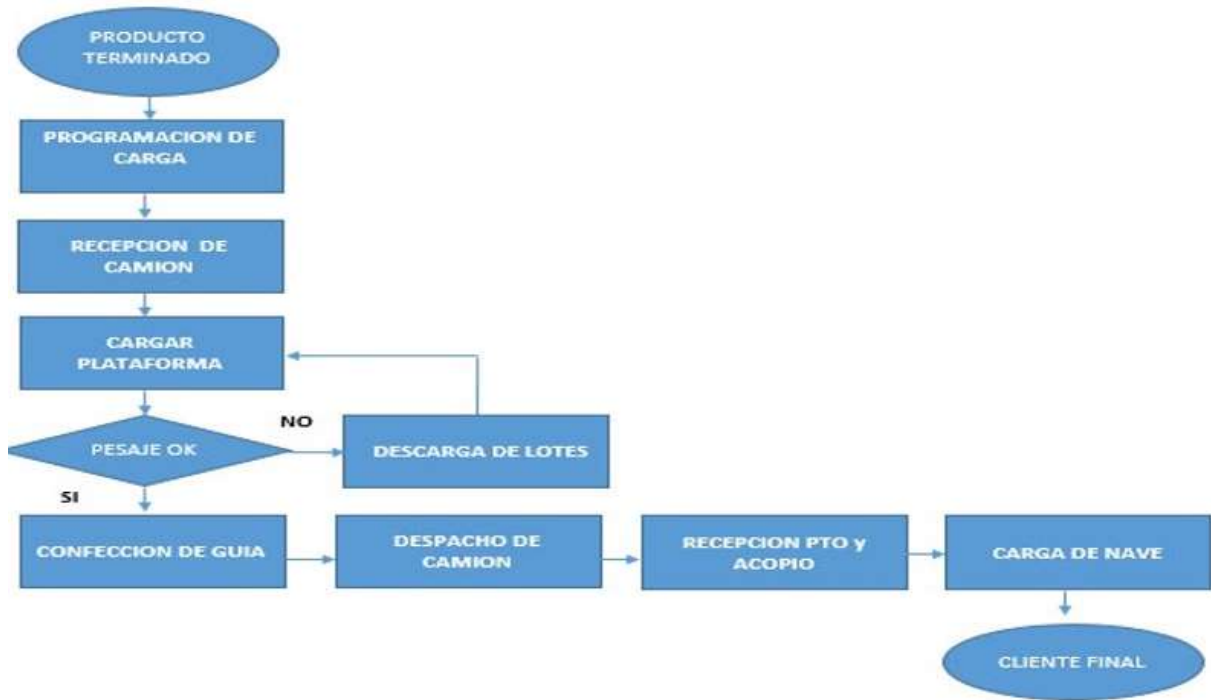
Los siguientes esquemas representan de manera más visual como se realizará el nuevo proceso de consolidación en planta para luego ser cargado a camión y proceder con el despacho a puerto.

27. Esquema del proceso con el proyecto



Fuente: Elaboración propia

28. Diagrama del proceso con proyecto



Fuente: Elaboración propia

## Capítulo V: Análisis de costos

### 5.1. Historia de la contabilidad de costos

Gómez Giovanni define como una aproximación a la historia de los costos en contabilidad.

“Calcular los costos de una empresa ha sido casi que una necesidad básica a la hora de hacer una planeación y controlar el objeto social, y se ha convertido también en la herramienta más eficaz a la hora de determinar la viabilidad de un negocio cualquiera. Es por esto que este enfoque de la contabilidad ha adquirido tanta importancia a través de todos los tiempos. Por tal razón, para tener un mayor entendimiento de lo que es en si el costeo ABC, consideramos necesario hacer un recuento de toda la evolución que ha tenido la contabilidad de costo, y de tal manera el lector se pueda dar cuenta de porque se llegó a este tipo de costeo”.

## 5.2. Estimación y análisis de costo

Los costos que se detallan a continuación hacen referencia a dos escenarios, el primer escenario corresponde a la situación actual que existe en planta Nueva Aldea y el segundo escenario corresponde a los costos con la implementación del proyecto.

## 5.3. Costos sin proyecto

Los costos actuales en relación con la consolidación de contenedores ascienden a 576.853 USD anuales. Con el proyecto se pretende disminuir los costos que hoy son los más altos en la metodología actual de consolidación.

5. Tabla de costo sin proyecto

<b>Costo sin Proyecto</b>			
<b>N°</b>	<b>ITEM</b>	<b>LUGAR</b>	<b>COSTO MES</b>
2	GRUAS HORQUEILLAS	PUERTO	\$ 3.111
1	SUPERVISOR	PUERTO	\$ 1.556
1	TARJETERO	PUERTO	\$ 3.111
2	MOVILIZADORES	PUERTO	\$ 1.667
6	ENCARPADORES	PLANTA	\$ 4.735
8	DESPACHADORES	PLANTA	\$ 8.608
4	GRUAS HORQUILLAS	PLANTA	\$ 21.205
0	COSTO MANTENCION	PLANTA	-
0	COSTOS DE REPROCESO	PUERTO	\$ 700
0	COSTO FLETE DE RECHAZOS	PUERTO	\$ 3.378
0	ENERGIA PLATAFORMA	PLANTA	-
<b>TOTAL MES USD</b>			<b>\$ 48.071</b>
<b>TOTAL ANUAL USD</b>			<b>\$ 576.853</b>

Fuente: Elaboración propia

### **Interpretación de datos:**

Los costó que se desembolsan por faenas en puerto (los primeros 4 indicados de la tabla), son los más altos en la metodología actual de consolidación existente que se

realizan hoy en los puertos, estos son trasferidos a la compañía mensualmente, para el caso de los costos de reproceso y fletes por rechazo, corresponde a dobles movimiento de la madera entre los puertos y planta.

#### 5.4. Costos con proyecto

Con la implementación del proyecto se eliminan todos los cobros que se realizan por parte de los puertos, se reducen el número de Grúas Horquillas en planta Nueva Aldea, pero se suma los costos de mantención y energía, debido a que la plataforma debe operar con un sistema Hidráulico (brazos hidráulicos), para introducir la carga dentro del contenedor.

6. Tabla costo con proyecto

<b>Costo Con Proyecto</b>			
<b>N°</b>	<b>ITEM</b>	<b>LUGAR</b>	<b>COSTO MES</b>
0	GRUAS HORQUEILLAS	PUERTO	-
0	SUPERVISOR	PUERTO	-
0	TARJETERO	PUERTO	-
0	MOVILIZADORES	PUERTO	-
0	ENCARPADORES	PLANTA	-
6	DESPACHADORES	PLANTA	\$ 7.317
3	GRUAS HORQUILLAS	PLANTA	\$ 15.904
0	COSTO MANTENCION	PLANTA	\$ 593
0	COSTOS DE REPROCESO	PUERTO	-
0	COSTO FLETE DE RECHAZOS	PUERTO	-
0	ENERGIA PLATAFORMA	PLANTA	\$ 741
<b>TOTAL MES USD</b>			<b>\$ 24.555</b>
<b>TOTAL ANUAL USD</b>			<b>\$ 294.659</b>

Fuente: Elaboración propia

#### **Interpretación de datos:**

Con la implementación del proyecto de consolidar los contenedores en planta Nueva Aldea mediante la utilización de la plataforma Loadplate, se eliminan todos los costos actuales por la actividad de consolidación en puerto (grúas y cargos

existentes en puerto), además se elimina toda posibilidad rechazo por contaminación o reproceso por daño de la madera.

## 5.5. Escenario propuesto

### 5.5.1. Inversión inicial

Para iniciar el proyecto es necesario poder realizar distintos tipos de inversiones iniciales con la finalidad de dejar en óptimo funcionamiento la plataforma automática de consolidación. Se debe incurrir en la inversión Inicial para la adquisición de la Plataforma Loadplate, empresa proveedora (ACTIW LOADPLATE), construcción de obras civiles para el anclaje de plataforma y la canalización para el montaje eléctrico.

Y se indican el costo me mantención anual que tendrá la plataforma una vez operativa

#### 7. Inversión inicial

ITEM	VALOR EN DOLARES
Plataforma	\$ 400.000
Obras Civiles	\$ 1.487
Montaje eléctrico	\$ 2.963
<b>Total</b>	<b>\$ 404.450</b>

ITEM	MONTO MENSUAL	MONTO MENSUAL
Costo de Mantencion	\$ 296	\$ 3.552

Fuente: Elaboración propia

### 5.5.2. Resumen costos con proyecto y sin proyectos

Como podemos apreciar es considerable el ahorro con la implementación del proyecto, tener en cuenta que el aumento en la remuneración del despachador es producto que se asignara la función de operar la plataforma.

## 8. Comparación de costos

N°	N°	ITEM	LUGAR	COSTO MES	COSTO MES
2	0	GRUAS HORQUEILLAS	PUERTO	\$ 3.111	-
1	0	SUPERVISOR	PUERTO	\$ 1.556	-
1	0	TARJETERO	PUERTO	\$ 3.111	-
2	0	MOVILIZADORES	PUERTO	\$ 1.667	-
6	0	ENCARPADORES	PLANTA	\$ 4.735	-
8	6	DESPACHADORES	PLANTA	\$ 8.608	\$ 7.317
4	3	GRUAS HORQUILLAS	PLANTA	\$ 21.205	\$ 15.904
0	0	COSTO MANTENCION	PLANTA	-	\$ 593
0	0	COSTROS DE REPROCESO	PUERTO	\$ 700	-
0	0	COSTO FLETE DE RECHAZOS	PUERTO	\$ 3.378	-
0	0	ENERGIA PLATAFORMA	PLANTA	-	\$ 741
<b>TOTAL MES USD</b>				<b>\$ 48.071</b>	<b>\$ 24.555</b>
<b>TOTAL ANUAL USD</b>				<b>\$ 576.853</b>	<b>\$ 294.659</b>

<b>Costo Total Sin Proyecto</b>	<b>\$ 576.853</b>
<b>Costo Total con Proyecto</b>	<b>\$ 294.659</b>

<b>Ahorro Anual</b>	<b>\$ 282.193</b>
---------------------	-------------------

Fuente: Elaboración propia

## Capítulo VI: Estudio económico

### 6.1. Condiciones generales

Se estima el proyecto con un horizonte de evaluación de 5 años con una depreciación de 10 años, y con un periodo de recuperación correspondiente al tercer año, con una tasa de descuento de un 9% que es la tasa que la compañía requiere para la implementación de todo proyecto, los escenarios que se comparan son con el proyecto implementado y la situación actual que corresponde al proceso de consolidación en los terminales portuarios

### 6.2. Depreciación

La depreciación es el mecanismo mediante el cual se reconoce el desgaste que sufre un bien por el uso que se haga de él. Cuando un activo es utilizado para



generar ingresos, este sufre un desgaste normal durante su vida útil que al final lo llevara a ser inutilizable. El ingreso generado por el activo usado, se le debe incorporar el gasto, correspondiente al desgaste que ese activo ha sufrido para poder generar el ingreso, puesto que como según señala un elemental principio económico, no puede haber ingreso sin haber incurrido en un gasto, y el desgaste de un activo por su uso, es uno de los gastos que al final permiten generar un determinado ingreso.

En el cuadro adjunto están los activos de este proyecto que sufren depreciación:

$$D = \frac{Va}{N}$$

**Donde:**

**VA:** Es el valor del activo a depreciar

**N:** Vida útil del activo.

#### 9. Calculo de depreciación

EQUIPO	VALOR USD	VIDA UTIL	DEPRECIACION
Plataforma	\$ 400.000	\$ 10	\$ 40.000
Obras Civiles	\$ 1.487	\$ 10	\$ 149
Montaje electrico	\$ 2.963	\$ 10	\$ 296
<b>TOTAL</b>			\$ 40.445

Fuente: Elaboración propia

## 6.3. Cálculos

### 6.3.1. Tasa de descuento

La tasa de descuento que se utilizara para el proyecto es la que hoy tiene definida para todo proyecto que evalúa Aserradero Nueva Aldea y que corresponde al 9%.

10. Tasa de descuento

ITEM	Valor	%
TD	0.090	9%

Fuente: Elaboración propia

6.4. Calculo de análisis incremental del VAN y TIR

los indicadores que se utilizaron para realizar la evaluación económica del proyecto son la VAN y la TIR en el caso de la VAN se utilizó una tasa de descuento anual de un 9%, el proyecto sería financiado al 100 % por la compañía.

11.Tabla de cálculo de VAN y TIR

Items	0	1	2	3	4	5
Ahorro costo de consolidacion	-	\$ 282.193	\$ 293.481	\$ 305.220	\$ 317.429	\$ 330.126
Costo Mantención	-	\$ 3.552	\$ 3.694	\$ 3.842	\$ 3.996	\$ 4.155
Depreciación	-	\$ 40.445	\$ 40.445	\$ 40.445	\$ 40.445	\$ 40.445
RAI	-	\$ 238.196	\$ 249.342	\$ 260.934	\$ 272.989	\$ 285.526
Impuesto 27 %	-	\$ 64.313	\$ 67.322	\$ 70.452	\$ 73.707	\$ 77.092
RDI	-	\$ 173.883	\$ 182.020	\$ 190.481	\$ 199.282	\$ 208.434
Depreciación	-	\$ 40.445	\$ 40.445	\$ 40.445	\$ 40.445	\$ 40.445
Inv activos fijos	\$ -404.450					
Valor de desecho						\$ 202.225
FCN	\$ -404.450	\$ 214.328	\$ 222.465	\$ 230.926	\$ 239.727	\$ 451.104
Van	\$ 620.758					
Tir	52%					

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos del VAN corresponden a 620.758 USD, y para el caso de la TIR corresponden a un 52%.

6.5. Calculo del periodo de recuperación

El indicador obtenido en el periodo de recuperación indica que en el tercer año se recupera la inversión.

12. Tabla de cálculo del periodo de recuperación

<b>Año</b>	<b>Flujo de Descuento</b>	<b>Saldo</b>
0	0	404450
1	196632	207818
2	187244	20574
3	178318	-157743
4	169828	
5	293187	

Fuente: Elaboración propia

## Conclusión

Dentro de una tesis es importante al momento de las conclusiones, sopesar el resultado y esfuerzo involucrado en ella; primero el sistema de consolidación propuesto por esta investigación es de suma relevancia, ya que agiliza, sistematiza y optimiza un proceso que es propio de Aserradero Arauco S.A. Esto brinda un plus adicional, ya que se realiza en la misma planta; logrando que se acorten los tiempos de estadía de los camiones en planta, se fideliza una mano de obra calificada escasa, y se rentabiliza totalmente este sistema a la empresa, logrando entregar una carga a puerto en óptimas condiciones de envío y acortando los tiempos de cumplimientos con cada cliente.

Mediante el estudio económico realizado los resultados obtenidos con el proyecto indica un VAN de 620.758 USD, con un TIR correspondiente al 52%, y con un periodo de recuperación a contar del tercer año.

El nuevo sistema propone a su vez ser pioneros en programas de optimización en este tipo de consolidación dentro de la industria maderera, autenticando una propuesta que es nueva en esta área y que ofrece una renovación necesaria acorde a los tiempos y exigencias del mercado.

Las exigencias destacadas en esta investigación son las que nacen a raíz de esta y entregan grandes desafíos para el funcionamiento de la industria maderera en Chile. Como tal es prioritario estar a la vanguardia del mercado internacional, siendo nuestro país, una nación forestal. Por lo cual Arauco S.A busca brindar ser líder en esta área de servicio, que proteja y potencie la productividad, bajo estándares de calidad involucrados en cada entrega al extranjero.

A su vez, este trabajo involucra un mancomunado esfuerzo de los integrantes de este proyecto de tesis; lo cual es valorable primero por el tiempo dedicado, que siempre fue acotado; el resultado de los aprendizajes durante el año académico y todo lo dispuesto para ello en equilibrio con la vida familiar.

## Bibliografía

1. Descripción de empresa

<http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/177/1/Parra%20Jimenez%2C%20Adolfo.pdf>

2. Que es consolidación

<http://bdigital.unal.edu.co/47160/1/Consolidacion%20Carga%20Pecedera%20JPCTv2.4.pdf>

3. Seminario de la corma para revisar las plagas de escolitios

[http://www.corma.cl/file/seminarios/documento/cgoycooleasilvotecna\\_fitex\\_fitex\\_2012-11-13.pdf](http://www.corma.cl/file/seminarios/documento/cgoycooleasilvotecna_fitex_fitex_2012-11-13.pdf)

4. Banco central para obtener valores de dólares y tasa de interés aplicadas a las empresas

<http://www.bcentral.cl>

