



TESIS DE GRADO  
EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

REINGENIERÍA DE EMPRESA PRODUCTORA DE  
MUEBLES CON OBJETIVOS DE EXPORTACIÓN

Autor: Diego Antonio Valls

Director de Tesis: Mg. Ing. Ind. Federico Filip

2006



## RESUMEN EJECUTIVO

La Casona S.A. es una PyME que fabrica y comercializa muebles rústicos de algarrobo a nivel nacional. Tiene su capacidad productiva saturada y existe una potencial demanda internacional de sus productos.

El objetivo de este proyecto es detectar y establecer las mejoras necesarias en la empresa para poder aumentar su capacidad productiva y la calidad de sus productos. También se establecen cuales son los mercados en los cuales la empresa podría introducirse, y se definirán los productos más adecuados para el o los mercados elegidos.

En una primera etapa se realizó el relevo de información necesaria para el proyecto. Se analizó la empresa mediante visitas a su planta productiva y a su salón de ventas, entrevistas con Juan Garat, el dueño de la misma y con empleados administrativos y del área de producción. Se accedió además a información comercial y técnica de la empresa.

Luego de esta etapa se elaboró un diagnóstico de la empresa, el cual describe la empresa en todas sus áreas, detectando sus fortalezas y debilidades. De esta manera se puede obtener un mapa concreto de la situación actual de la empresa y, a partir de sus debilidades, plantear oportunidades de mejora alineadas, en este caso, con los objetivos de exportación y de mejora de capacidad productiva y calidad.

Una vez planteadas las fallas detectadas y su correspondiente oportunidad de mejora, se evaluaron estas últimas teniendo en cuenta dos factores: Impacto (positivo) en la empresa y dificultad de implementación. De esta evaluación se priorizaron las oportunidades de mejora a desarrollar.

Las tres oportunidades prioritarias resultaron: la definición de los productos más representativos de la empresa, el rediseño de Lay-out de planta y la incorporación de nueva maquinaria.

Para definir los productos más representativos (para exportación) se estudiaron los mercados de exportación potenciales para la empresa, particularmente en parte de la Unión Europea y Estados Unidos. Se analizaron las líneas de muebles rústicos que allí se comercializan y, al compararlos con los de La

Casona, se tomó la decisión de exportar la Línea Arco (juego de una mesa de comedor y cuatro o seis sillas).

De este análisis surgieron además los mercados objetivo (Estados Unidos, España y Francia) a los cuales vender y los volúmenes anuales y precios destinados a cada uno (220 unidades en total en el quinto año de proyecto a precios que rondan los U\$S 900 dependiendo el mercado). Se determinó además que se fabricarán 80 unidades más para vender en el mercado local.

Se realizó el rediseño del Lay-out de planta (ver planos en *Anexo Lay-out de planta*). Con este cambio logra una planta más ordenada, limpia y segura, mejorando, además, la imagen de la empresa. Se optimizará también el flujo de los materiales y el espacio, generando así una zona para colocar la maquinaria en la que se ha decidido invertir. El proceso llevará dos meses y su costo será de \$18.670.

Se ha decidido adquirir un centro de mecanizado a control numérico *Thermwood* para aumentar la capacidad productiva de la planta y elevar la calidad de la Línea Arco y así alcanzar los estándares requeridos para los destinos de exportación. El precio final de la máquina asciende a U\$S 117.944.

Los productos se comercializarán en el exterior mediante convenios con casas de muebles y distribuidores de cada país. Se analizaron además, todos los costos de exportación involucrados.

Finalmente se realizó la Evaluación Económico-Financiera del proyecto, proyectando el estado de resultados y el flujo de fondos (sin financiación y financiado). La inversión inicial será financiada en un 52%, con un préstamo de \$200.000 a una tasa del 9% anual. El VAN para el proyecto sin financiación resultó de \$527.104 y la TIR de 39% y de \$670.070 y 52% para el proyecto financiado.

La empresa se verá beneficiada además porque mejorará su imagen perfilándose como empresa exportadora, se insertará en los mercados de Estados Unidos, España y Francia y mejorará la calidad de sus productos.

## EXECUTIVE BRIEF

La Casona S.A. is a SME (small and medium enterprise) that manufactures and distributes rustic furniture made of algarrobo in the internal market. Its productive capacity is saturated and there is an international request of its products.

The objective of this project is to detect and establish the necessary improvements in the company in order to increase its productive capacity and the quality of its products. The international markets in which the corporation could insert their products are established as well, and which products will that be.

First, the necessary information for the project was collected. The company was analyzed by visits to its productive plant and its showroom, interviews with the owner of the corporation, Juan Garat, and with administrative and plant employees. Technical and commercial information was acceded as well.

Then a diagnosis of the enterprise was elaborated, describing it in every area, detecting its strengths and weaknesses. Taking as a beginning point this weaknesses, improvement opportunities were established, aligned with the export, capacity and quality improvement objectives.

These opportunities were evaluated within two factors: Impact (positive) in the company and implementation difficulty. The opportunities were prioritized in this way and the three chosen one were: the definition of the most representative products of the enterprise, the change in the plant lay-out and the acquisition of new machinery.

In order to define the most representative products (to export), the potential export markets for the company were studied, particularly in The United States and The European Union. The rustic furniture sold there was analyzed and compared to the designs of La Casona, and the Arco line resulted the one that would fit better in the selected markets. The Arco line consists of one dining table and four or six chairs.

The markets to which the Arco line will be exported are The United States, Spain and France. 220 units will be exported in the fifth year of the project at an

average price of U\$S 900, which varies depending on the destination. 80 extra units will be sold in the national market as well.

With the change in the lay-out a more productive, cleaner and safer plant will result and, in consequence, the image of the company will improve. The products will also flow in an improved way and a space will be made for the new machinery. The process will take two months and it will cost \$18.670.

A CNC *Thermwood* machining centre will be acquired, it will increase the productive capacity of the plant and the quality of the products of the Arco line, in order to achieve the international standards. The machine will cost U\$S 117.944.

The products will be sold in those countries through agreements with furniture distributors. The exportation costs were analyzed as well.

The economic and financial evaluation was realized projecting the income statement and the cash flow (with and without financing). 52% of the initial investment will be financed with a loan of \$200.000 with an annual rate of 9%. The present value for the project without financing resulted of \$527.104 and the internal rate of return of 39% and of \$670.070 and 52% for the financed project.

The company will also improve its image as it will be seen as a furniture exporter, will get insertion in north American and European market and improve the quality of its products.

<b>INDICE</b>	<b>Página</b>
1. INTRODUCCIÓN	1
2. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR	3
2.1. Objetivo	3
2.2. Marco general	3
2.3. Operaciones	4
2.4. Productividad y estándares	5
2.5. Calidad	5
2.6. Flow de procesos	6
2.7. Planificación	7
2.8. Programación y capacidades productivas	7
2.9. Lay Out Actual	8
2.10. Planeamiento de materiales	8
2.11. Logística de Distribución	9
2.12. Ingeniería	9
2.13. Seguridad y medio ambiente	10
2.14. Servicios industriales	10
2.15. Productos	10
2.16. Organigrama	12
3. PLANTEO Y ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE MEJORA	13
3.1. Oportunidades de mejora	13
3.1.1. Dificultad de implementación	15
3.1.2. Impacto en la empresa (positivo)	16
3.2. Análisis de los resultados	17
4. DESARROLLO DE LAS OPORTUNIDADES DE MEJORA	21
4.1. Definición de los productos más representativos de la empresa	21
4.1.1. Ventas actuales de los productos	21
4.1.2. Determinación de los productos a exportar y mercados objetivo	22
4.1.3. Línea Arco	24
4.1.4. Determinación de los volúmenes a fabricar	25
4.1.5. Determinación de los precios de los productos	27
4.2. Rediseño de Lay-out de planta	28
4.2.1. Lay-out de planta actual	28
4.2.1.1. Análisis del Lay- Out de planta actual	28
4.2.2. Modificaciones en el Lay Out	30
4.2.2.1. Análisis del flow de procesos sobre el Lay Out	32

4.2.3. Proceso de cambio de Lay-out	34
4.2.4. Lay Out final	35
4.2.5. Costos del rediseño de Lay-out de Planta	35
4.3. Incorporación de nueva maquinaria	37
4.3.1. Cambios en el proceso productivo para la línea Arco	37
4.3.2. Maquinaria a control numérico	39
4.3.2.1. Características generales del Cabinet Shop 40 CNC	42
4.3.2.1.1. Sistema de Control	43
4.3.2.1.2. Ventajas de la máquina	43
4.3.2.2. Impuestos y tasas de importación	44
4.3.2.3. IVA	45
4.3.2.4. Precio de la máquina	46
4.3.2.5. Requerimiento de operarios	46
5. ANÁLISIS EXPORTADOR	49
5.1. Proceso exportador	49
5.2. Distribuidores	50
5.3. Costos de transporte	51
5.4. Aranceles y costos de exportación	52
5.4.1. Aranceles	52
5.4.2. Embalaje	53
5.4.2.1. Método de embalaje	53
6. EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA	55
6.1. Evolución de las ventas	55
6.2. Cálculo del Costo de Capital	56
6.3. Impuesto a las ganancias	57
6.4. Financiación de la maquinaria	58
6.5. Valor residual del proyecto	59
6.6. Proyección del cuadro de resultados	60
6.7. Flujo de Fondos	61
6.8. Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR)	62
7. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	63
8. CONCLUSIONES	65
8.1. Conclusión personal	66
9. ANEXO	67

## 1. INTRODUCCIÓN

La Casona S.A. es una PyME que fabrica y comercializa muebles rústicos de algarrobo a nivel nacional. Tiene su capacidad productiva saturada y existe una potencial demanda internacional de sus productos.

El objetivo de este proyecto es detectar y establecer las mejoras necesarias en la empresa para poder aumentar su capacidad productiva y la calidad de sus productos. También se establecen cuales son los mercados en los cuales la empresa podría introducirse, y se definirán los productos más adecuados para el o los mercados elegidos.

En una primera etapa se realizó el relevo de información necesaria para el proyecto. Se analizó la empresa mediante visitas a su planta productiva y a su salón de ventas, entrevistas con Juan Garat, el dueño de la misma y con empleados administrativos y del área de producción. Para las visitas se generó un check-list para organizar la información adecuadamente, sin dejar áreas por cubrir. Se accedió además a información comercial y técnica de la empresa.

Paralelamente se comenzaron a estudiar los mercados de exportación potenciales para la empresa, particularmente en parte de la Unión Europea y Estados Unidos. Se analizaron las líneas de muebles rústicos que allí se comercializan y cuales son los posibles canales de venta para llegar al consumidor final.

Luego de esta etapa se elaboró un diagnóstico de la empresa, el cual describe la empresa en todas sus áreas, detectando sus fortalezas y debilidades. De esta manera se puede obtener un mapa concreto de la situación actual de la empresa y, a partir de sus debilidades, plantear oportunidades de mejora alineadas, en este caso, con los objetivos de exportación y de mejora de capacidad productiva y calidad.

Una vez planteadas las fallas detectadas y su correspondiente oportunidad de mejora, se evaluaron estas últimas teniendo en cuenta dos factores: Impacto (positivo) en la empresa y dificultad de implementación. De esta evaluación se priorizaron las oportunidades de mejora a desarrollar.

Se trabajó puntualmente sobre las tres oportunidades de mejora prioritarias realizando paralelamente el estudio de los productos que serán definitivamente

exportados (que línea se exporta, en que cantidad y a que mercados). Se analizó también, cual será canal de comercialización de los mismos.

Finalmente se realizó la Evaluación Económico-Financiera del proyecto, proyectando el estado de resultados y el flujo de fondos (sin financiación y financiado), calculando los correspondientes valores para el VAN y la TIR. Se estudió también, de que forma será financiado el proyecto y se desarrolló el plan de implementación.

## 2. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

### 2.1. Objetivo

En una primera etapa se realizó el relevamiento de la empresa La Casona, para identificar posibles áreas de mejora especialmente en el sector productivo, ya sea a nivel producto como a nivel proceso.

A partir de éste análisis surgirán oportunidades de mejora en varios sectores de la empresa, las cuales serán analizadas desde su impacto en la empresa y su dificultad de implementación.

### 2.2. Marco general

Muebles La Casona produce e industrializa muebles macizos en maderas rústicas, como el Algarrobo y otras maderas preciosas, especialmente a través del ensamblado de partes semiterminadas que le proveen otros productores menores.

Sus productos son de líneas simples y confortables, destacándose las cualidades de belleza y solidez propias de estas maderas nobles provenientes de la Provincia de Formosa y áreas de influencia, donde la forestación es mantenida en una zona privilegiada por sus características tropicales (Trópico de Capricornio).

Tanto el Salón de Exposición y Ventas como la Fábrica y el Taller de Ensamblado se encuentran en el GBA, más precisamente en el Partido de General San Martín, Provincia de Buenos Aires.

Hoy, las políticas municipales, provinciales y nacionales están apoyando al sector PyME (Pequeñas y Medianas Empresas) por su diversidad y potencialidad y, en tal sentido, La Casona está integrada en “grupos asociativos” (Clusters) como COEMMA y el DIM.

CoEMMA



Consortio Exportador del Mueble, Madera y Afines

Este grupo está conformado por Empresas del sector del Mueble y la Madera, sus Proveedores Complementarios, la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), la SePyME (Subsecretaría de la Pequeña y Mediana Empresa), el Centro Instituto de Desarrollo Empresario Bonaerense (IDEB) y el Polo Tecnológico Constituyentes (PTC).

Sus principales tareas son la selección de empresas de acuerdo a su producción, actitud, posibilidad de integración y potencialidad exportadora; alta calidad de producto y valor agregado; capacidad de diseño y permeabilidad a la innovación; la capacidad instalada y por sobre todo la potencialidad de desarrollo orientada a la exportación.

El objetivo del Grupo COEMMA es: “el desarrollo integral de sus participantes, a través de la consolidación de su capacidad exportadora; manifestada en una diversidad de acciones que estén orientadas a concretar tal fin”.

### *D I M*



Distrito Industrial del Mueble, Maderas y Afines del Partido de General San Martín la Subsecretaría de Industria, Comercio y Minería del Ministerio de la Producción del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, Empresarios del sector maderero, la Cámara Empresaria de la Madera y Afines (CEMA), la Universidad Nacional de Gral. San Martín (UNSAM) y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) a través del Centro de Investigación y Desarrollo de la Industria de la Madera (INTI Maderas - CITEMA).

Objetivo General del DIM: “Desarrollar un sistema productivo y comercial regional del mueble, madera y accesorios tendientes a potenciar la complementariedad y la cooperación de las empresas participantes para mejorar su competitividad y elevar el nivel de empleo”

### **2.3. Operaciones**

La Casona, fabrica diferentes modelos de muebles, los mismos se venden por separados o en conjunto formando un “set” o un “ambiente” completo.

Dentro de un tipo de mueble (como podrían ser las sillas sin depender de las especificaciones de las mismas), el flujograma de proceso productivo es muy similar para todos los modelos de este mueble, variando prácticamente en lo que sería el respaldo de la misma el cual requiere un retrabajo particular adecuándose a las especificaciones anteriormente nombradas.

El proceso (Ver flow de procesos), lo realiza un operario iniciando al finalizar la etapa de corte, y completando el recorrido de todas las maquinas con la pieza. Hay excepciones en las cuales la pieza pasa a manos de otro operario, en tal caso no hay registros de informes intermedios del proceso. Cabe aclarar que la etapa de corte la lleva a cabo otro operario destinado solo a esa tarea. Para finalizar algunos de los pedidos, en este momento deberían de duplicarse la cantidad de cierto tipo de máquinas.

#### **2.4. Productividad y estándares**

No existen procedimientos ni métodos establecidos por escrito para los procesos. Cada operario realiza las tareas de acuerdo con su experiencia y la capacitación que se le da dentro de la empresa.

El rendimiento de la materia prima no es medido ni a nivel general (teniendo en cuenta todo el proceso, desde que ingresa la materia prima hasta el producto terminado), ni teniendo en cuenta alguna máquina en particular.

#### **2.5. Calidad**

El control de la calidad no está estandarizado. Se inspecciona al 100% el producto terminado antes de ser despachado. Los productos no conformes son enviados de nuevo a producción para ser reprocesados.

No existen controles intermedios ni de recepción de materia prima.

Si un cliente tiene algún inconveniente con un producto de la empresa, éste es devuelto y reparado en la fábrica o cambiado por otro.

## 2.6. Flow de procesos

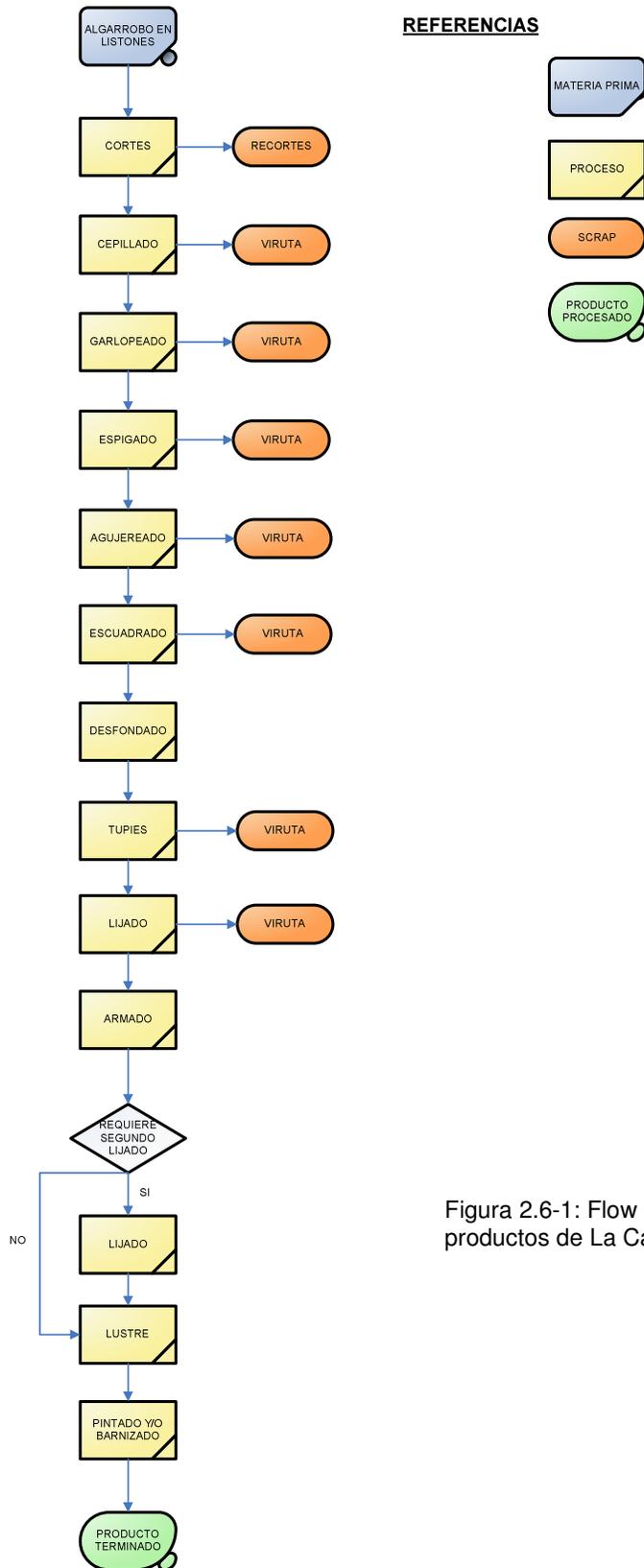


Figura 2.6-1: Flow de procesos de los productos de La Casona

## 2.7. Planificación

Se utiliza un sistema “pull” para la producción. No existen estimaciones de demanda, los productos se mandan a fabricar una vez que ha llegado el pedido del cliente desde el salón de exposición y ventas. El lead time de entrega es de 30 días.

No se mantienen existencias de producto terminado ni en proceso, porque la capacidad de las máquinas se encuentra saturada y esto no permite producir mayor volumen.

## 2.8. Programación y capacidades productivas

La capacidad productiva de La Casona actualmente es muy baja. Sus principales proveedores generan los principales cuellos de botella e interferencias dentro de la producción, pero los nudos más importantes dentro de la producción se dan debido a la falta de maquinaria y los procesos obsoletos frente a las exigencias del mercado, principalmente se falla al momento de la terminación del mueble.

La producción es continua, excepto interrupciones menores que generan retrasos en las entregas a sus clientes, lo cual genera colas de trabajo que perjudican tanto la producción como la imagen de La Casona.

Se trabaja un solo turno de 8 hs. mínimo, si es necesario se trabajan horas extras. Por la cantidad de operarios con la que se cuenta en este momento es imposible trabajar otro turno, el cual no presenta restricciones de ruidos molestos y quejas de vecinos, ya que la planta se encuentra dentro de una zona industrial.

La producción es básicamente de productos hechos a pedido y por política se estableció un leadtime de treinta (30) días entre que se genera el pedido y se entrega al cliente el producto final. Una vez ingresada la orden de pedido se verifica si hay faltantes de materia prima, lo cual es muy poco probable ya que se suele contar un gran stock de la misma. En algunos casos sería muy conveniente contar con la materia semi-procesada.

No se utiliza un horizonte de programación, pero si, se trata de cumplir con el seguimiento semanal de los prospectos del fin de semana, dirigido por el capataz.

Uno de los puntos más importantes a tener en cuenta son las variaciones en la mano de obra, La Casona actualmente no presenta capacidad ociosa o faltante. Debido a que nos referimos a personal con bajo grado de capacitación y con largos periodos de aprendizaje, la pérdida de uno de los integrantes del equipo de trabajo reflejaría un gran problema para la producción de La Casona.

## 2.9. Lay-out de planta actual

La planta tiene un frente de 14m de largo y una profundidad de 20m, las paredes tienen una altura de hasta 4m de alto y el techo es de chapa.

En el *Anexo Lay-out de planta* se puede encontrar el plano del Lay-out actual.

## 2.10. Planeamiento de materiales

La logística de entrada o interna se basa en el siguiente concepto: Recepción, almacenaje, manipulación de entradas (es decir, manejo de materiales, depósito, control de inventario, programación de vehículos, y devoluciones a proveedores).

La materia prima principal se divide en dos (2) grupos:

- Listones de algarrobo (madera con borde y madera en sándwich).
- Semielaborados (mueble prefabricado, listo para aplicar procesos intermedios y finales).

Falla el control de stock de materias primas. Se reabastece cuando no queda nada de materia prima, tampoco hay un encargado del aviso de faltantes. El hecho de no contar con personal destinado al control de stock y del pañol de herramientas produce severas fallas en el sistema de planeamiento de materiales.

La materia prima se adquiere de proveedores de origen formoseño, el trato es directo vía telefónica. El cumplimiento en la entrega es bajo y las mismas se producen dentro de la misma semana en la cual se hace el pedido de reabastecimiento del algarrobo o cada quince (15) días. La entrega de materia prima por parte de los proveedores se ve amenazada por las condiciones climáticas de su zona de procedencia.

Se piden aproximadamente 12 tons. (Toneladas) de algarrobo en listones, esa cantidad se ve restringida por la capacidad de almacenamiento de La Casona.

No se percibe un nivel de servicios claramente establecidos, por lo cual se hace imposible definir los niveles de stock de seguridad.

Se utiliza una ficha de estructura de productos y lista de materiales por producto, la misma cae en manos del capataz e indica:

1. Tipo de producto
2. Medidas
3. Material con el que se cuenta en planta
4. Material faltante
5. Procesos por los que debe pasar cada pieza que forme el producto final

### **2.11. Logística de Distribución**

La logística de salida o externa corresponde a la distribución del producto acabado (es decir, almacenaje de los productos acabados, manejo de materiales, operación de los vehículos de reparto, procesamiento de pedidos y programación).

No se cuenta con un depósito de producto terminado, sino que toda la planta funciona cómo tal, mezclando así depósitos de producto terminado, materia en proceso y materia prima.

Una vez finalizado el producto, pasa a despacho. El mismo queda a cargo de personal de La Casona, quienes entregan al cliente el mueble pedido.

### **2.12. Ingeniería**

La Casona no cuenta con un área de ingeniería, el 100% de la maquinaria es mecánica y no utilizan ningún tipo de control numérico, el mantenimiento de las mismas se hace dos veces al mes, mediante un servicio tercerizado y generalmente es de tipo correctivo. No existe un registro de actividades de mantenimiento.

No cuenta tampoco con ningún tipo de área de ingeniería de producto, es por eso que no hay variaciones en los diseños, excepto que el cliente solicite un modelo particular.

La Casona no presenta casos de mejora tecnológica, la maquinaria que utiliza es antigua y hay máquinas como es el caso de la escuadradora que debe ser reemplazada por dicha condición. Posee una máquina que está en proceso de acondicionamiento para comenzar a producir, la misma es usada.

### **2.13. Seguridad y medio ambiente**

La empresa cuenta con elementos de protección personal (cascos, orejeras, barbijos y guantes), pero no se exige su utilización con rigurosidad.

La planta presenta deficiencias en su organización. Las áreas no se encuentran claramente demarcadas (máquinas, pasillos, depósitos). Los recortes se ubican en el piso y apilados aleatoriamente, en un sector que no posee paredes ni barreras para contenerlos. La viruta se apila en una de las esquinas de la planta, también sin ningún dispositivo de contención, y una vez por semana es retirada de la planta (servicio contratado a terceros). No presenta ningún tipo de señalización, ni de seguridad, ni de movimiento.

### **2.14. Servicios industriales**

La empresa posee instalación de agua y electricidad. No posee instalación de gas. El agua es suministrada desde la red a nivel domiciliario. Poseen instalación eléctrica industrial trifásica para suministrar a las máquinas y compresores. Hay dos compresores para generar aire comprimido, uno con motor de 5,5hp y otro de 3hp.

### **2.15. Productos**

La gran mayoría de los productos de La Casona están hechos de algarrobo.

La empresa fabrica distintos grupos de muebles:

- Juegos de comedor
- Juegos de living
- Juegos de dormitorio
- Escritorios y bibliotecas

- Bares y petit muebles
- Amoblamientos de cocina

Posee además, dentro de estos grupos, distintas líneas estéticas para los muebles:

- Línea Colonial
- Línea Arco
- Línea Rustik
- Línea Cabaña
- Línea Goleta
- Línea Atelier
- Otros, menos representativos

Esta diversidad en grupos de productos y líneas de muebles hace que La Casona produzca una gran cantidad de ítems en números reducidos, lo que es posible sólo por el método de fabricación manual o casi artesanal que posee.

Los productos son todos vendidos en el mercado local, no se ha desarrollado todavía el mercado internacional, a excepción de una o dos exportaciones ocasionales por año.

## 2.16. Organigrama

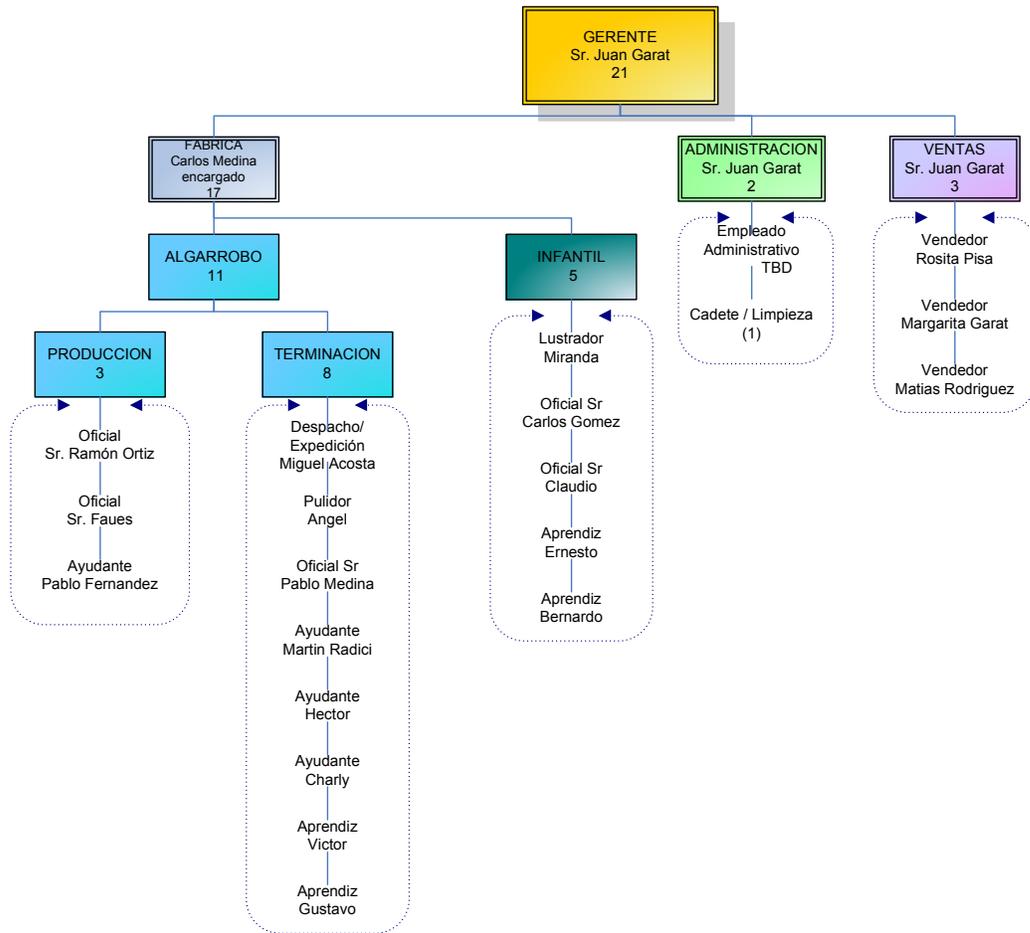


Figura 2.16-1: Organigrama de La Casona

### 3. PLANTEO Y ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES DE MEJORA

#### 3.1. Oportunidades de mejora

Del diagnóstico realizado anteriormente se han identificado varios aspectos a mejorar en la empresa, y para cada uno se describe a continuación la oportunidad de mejora que surge.

Diagnóstico (falla detectada)		Oportunidad de mejora
<b>Productividad y estándares</b>		
1	No existen procedimientos ni métodos establecidos por escrito para los procesos	Establecer un plan de diseño de manuales de procedimientos que incluya una etapa de observación y medición de los procesos y otra siguiente de documentación de los mismos
2	El rendimiento de la materia prima no es medido en cada proceso ni en forma general desde el ingreso de las maderas hasta la salida de los muebles terminados	Establecer un sistema de balanzas para el pesaje del scrap extraído de cada proceso y de esta manera poder establecer la eficiencia del uso de la materia prima
<b>Calidad</b>		
3	No existen controles de recepción de materias primas	Designar un operario que inspeccione visualmente parte de la materia prima y que informe al proveedor en caso de encontrar defectos en la madera.
<b>Planificación</b>		
4	Los productos se mandan a fabricar una vez que ha llegado el pedido del cliente desde el salón de exposición y ventas. El leadtime de entrega es de 30 días. La capacidad de las máquinas se encuentra saturada	Mejorar la capacidad productiva de la empresa (ver en las secciones 6, 7 y 8 oportunidades para mejorar la capacidad productiva de la empresa)
<b>Programación y capacidades productivas</b>		
5	Los proveedores de algarrobo son lentos en sus entregas y generan demoras en la producción	Desarrollo de proveedores especializados que posean alianzas estratégicas con La Casona. Se podrán transferir procesos de la planta de la empresa a los proveedores para poder además mejorar la capacidad productiva de la empresa. Será necesario el pasaje de maquinaria y know-how de La Casona a sus proveedores
6	Capacidad productiva saturada	
7	Capacidad productiva saturada	Incorporación de maquinaria automatizada de control numérico

8	Capacidad productiva saturada	Establecimiento de un segundo turno de trabajo. Será necesaria la contratación de nuevos operarios y un supervisor para este nuevo turno
<b>Planta productiva</b>		
9	Lay-out de planta ineficiente. Las máquinas fueron colocadas cuando se las necesitaba y sin seguir una lógica de flujo de materiales	Rediseño del lay-out actual de planta, teniendo en cuenta el flujo del algarrobo dentro de la planta para disminuir tiempos de transporte interno
<b>Planeamiento de materiales</b>		
10	Falta de control de stock de algarrobo, que ocasiona faltantes en la materia prima	Designar un operario que se encargue de documentar la cantidad de materia prima que queda, para realizar el nuevo pedido con la necesaria anticipación, teniendo en cuenta un stock de seguridad previamente definido
11	El cumplimiento de los plazos y volúmenes de entrega es bajo, por fallas de los proveedores	Desarrollo de proveedores especializados que posean alianzas estratégicas con La Casona (esta oportunidad se combinará con la número 5)
12	No se cuenta con un depósito de producto terminado, sino que toda la planta funciona como tal, mezclando así depósitos de producto terminado, materia en proceso y materia prima.	Rediseño del lay-out actual de planta (ver oportunidad de mejora número 9)
<b>Ingeniería y mantenimiento</b>		
13	No existen registros de las actividades de mantenimiento	Definir una planilla que deba completar la empresa que realiza el mantenimiento, que indique la fecha, la máquina tratada, la falla encontrada, el método y la eficacia de la reparación
<b>Seguridad y medio ambiente</b>		
14	Las áreas no se encuentran claramente demarcadas (máquinas, pasillos, depósitos). Los recortes se ubican en el piso y apilados aleatoriamente, en un sector que no posee paredes ni barreras para contenerlos. La viruta se apila en una de las esquinas de la planta, también sin ningún dispositivo de contención	Rediseño del lay-out actual de planta (ver oportunidad de mejora número 9) teniendo en cuenta además la definición de sectores para contener la viruta y los recortes, que sean seguros para los empleados
15	La viruta se apila en una de las esquinas de la planta, sin ningún dispositivo de contención, y los recortes se ubican en el piso apilados aleatoriamente. Una vez por semana son retirados de la planta (servicio contratado a terceros)	Sacar la viruta con mayor frecuencia (dos veces por semana) y vender los recortes a una fábrica reprocesadora de la madera, en vez de tirarlos.
<b>Productos</b>		
16	La empresa produce una amplia línea de productos con bajos porcentajes de contribución a las ventas totales	Establecer las líneas de productos que producen la mayor cantidad de ventas y centrar la producción en esas, descartando las de menor contribución, para poder además mejorar la capacidad productiva

De aquí en adelante, cada oportunidad de mejora recibirá el siguiente nombre:

	Oportunidad de mejora
1	Manual de procedimientos
2	Sistema de balanzas
3	Inspección visual de la madera
4	ídem 6
5	Desarrollo de proveedores especializados
6	ídem 5
7	Incorporación de nueva maquinaria
8	Segundo turno de trabajo
9	Rediseño del lay-out de planta
10	Control de la cantidad de materia prima
11	ídem 5
12	ídem 9
13	Planilla para mantenimiento
14	ídem 9
15	Vender los recortes
16	Definir los productos más representativos

Las oportunidades 4, 5, 6 y 11 se han agrupado en una sola, por ser de características muy similares. Esta agrupación generará que el impacto en la empresa (positivo) de esta opción sea mayor, ya que se solucionan cuatro problemas de la organización implementándola.

Lo mismo sucede con las oportunidades 9, 12 y 14.

Para elegir cuales son las mejores oportunidades, y por lo tanto, las que se implementarán en la empresa se las evalúa teniendo en cuenta dos aspectos:

- Dificultad de implementación
- Impacto en la empresa (positivo)

### 3.1.1. Dificultad de implementación

Para determinar la dificultad de implementación para cada oportunidad de mejora se han tenido en cuenta factores determinantes de la misma y se han evaluado con los colores de un semáforo, rojo, amarillo y verde, en dificultad descendente de la siguiente manera:

	Color
Muy difícil de implementar	Red
Difícil de implementar	Amarillo
Fácil de implementar	Verde

Luego teniendo en cuenta estos resultados se ha evaluado numéricamente la dificultad de implementación en una escala del 1 al 10.

Los factores negativos tenidos en cuenta son los siguientes:

	Factores (Di)
A	Costo estimado
B	Plazo de implementación
C	Aversión al cambio
D	Riesgo
E	Financiación
F	Capacitación
G	Disponibilidad de proveedores y servicios
H	Legislación
I	Obsolescencia

Y los resultados han sido los siguientes:

	Oportunidad de mejora	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Total
1	Manual de procedimientos										5
2	Sistema de balanzas										5
3	Inspección visual de la madera										3
5	Desarrollo de proveedores especializados										8
7	Incorporación de nueva maquinaria										7
8	Segundo turno de trabajo										9
9	Rediseño del lay-out de planta										5
10	Control de la cantidad de materia prima										3
13	Planilla para mantenimiento										2
15	Vender los recortes										2
16	Definir los productos más representativos										2

### 3.1.2. Impacto en la empresa (positivo)

Se ha medido el impacto en la empresa teniendo en cuenta los siguientes factores positivos, utilizando la misma metodología que para la dificultad de implementación. En este caso cada color significa:

	Color
Alto impacto	Red
Mediano impacto	Yellow
Bajo impacto	Green

	Factores (I)
A	Productividad
B	Relación con empleados
C	Aumento en el mercado
D	Ingresos
E	Relación con clientes
F	Relación con proveedores
G	Ahorro en costos fijos y variables
H	Higiene, Seguridad y Medio Ambiente
I	Imagen de la empresa

La evaluación ha sido la siguiente:

	Oportunidad de mejora	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Total
1	Manual de procedimientos	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Green	2
2	Sistema de balanzas	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Green	4
3	Inspección visual de la madera	Green	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	3
5	Desarrollo de proveedores especializados	Red	Yellow	Red	Red	Green	Red	Red	Green	Red	9
7	Incorporación de nueva maquinaria	Red	Green	Red	Red	Yellow	Red	Red	Green	Red	9
8	Segundo turno de trabajo	Red	Yellow	Green	Red	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	7
9	Rediseño del lay-out de planta	Red	Yellow	Red	Red	Green	Yellow	Red	Red	Red	9
10	Control de la cantidad de materia prima	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Green	3
13	Planilla para mantenimiento	Yellow	1								
15	Vender los recortes	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	2
16	Definir los productos más representativos	Red	Yellow	Red	Green	Red	Red	Red	Yellow	Red	8

### 3.2. Análisis de los resultados

La evaluación realizada anteriormente permite seleccionar cual de las alternativas merecen ser implementadas prioritariamente, obteniendo los mejores resultados posibles para la empresa. A continuación se combinan los resultados de la evaluación de impacto y la de dificultad de aplicación.

Se sumarán para cada caso los puntajes obtenidos en la sección de impacto con los de dificultad de implementación (se suma en realidad el valor:  $10 - D_i$ , para que a mayor dificultad de aplicación, se obtenga un puntaje menor).

	Oportunidad de mejora	10 - $D_i$	Impacto	Total
1	Manual de procedimientos	5	2	7
2	Sistema de balanzas	5	4	9
3	Inspección visual de la madera	7	3	10
5	Desarrollo de proveedores especializados	2	9	11
7	Incorporación de nueva maquinaria	3	9	12
8	Segundo turno de trabajo	1	7	8
9	Rediseño del lay-out de planta	5	9	14
10	Control de la cantidad de materia prima	7	3	10
13	Planilla para mantenimiento	8	1	9
15	Vender los recortes	8	2	10
16	Definir los productos más representativos	8	8	16

Las oportunidades de mejora marcadas con color son las que han sido seleccionadas por obtener mayor puntaje.

A continuación se muestra la evaluación de manera gráfica, con la evaluación de impacto en el eje de abscisas y la de dificultad de implementación en ordenadas.

La diagonal descendente indica el sentido de máximo crecimiento del valor total combinado, con lo cual las mejores opciones serán las que se encuentren cercad del ángulo inferior derecho. Desde ese vértice, hacia la izquierda y hacia arriba va disminuyendo la conveniencia de la implementación, pudiéndose trazar rectas "equipotenciales" (ver gráfico) que tienen la misma conveniencia de aplicación.

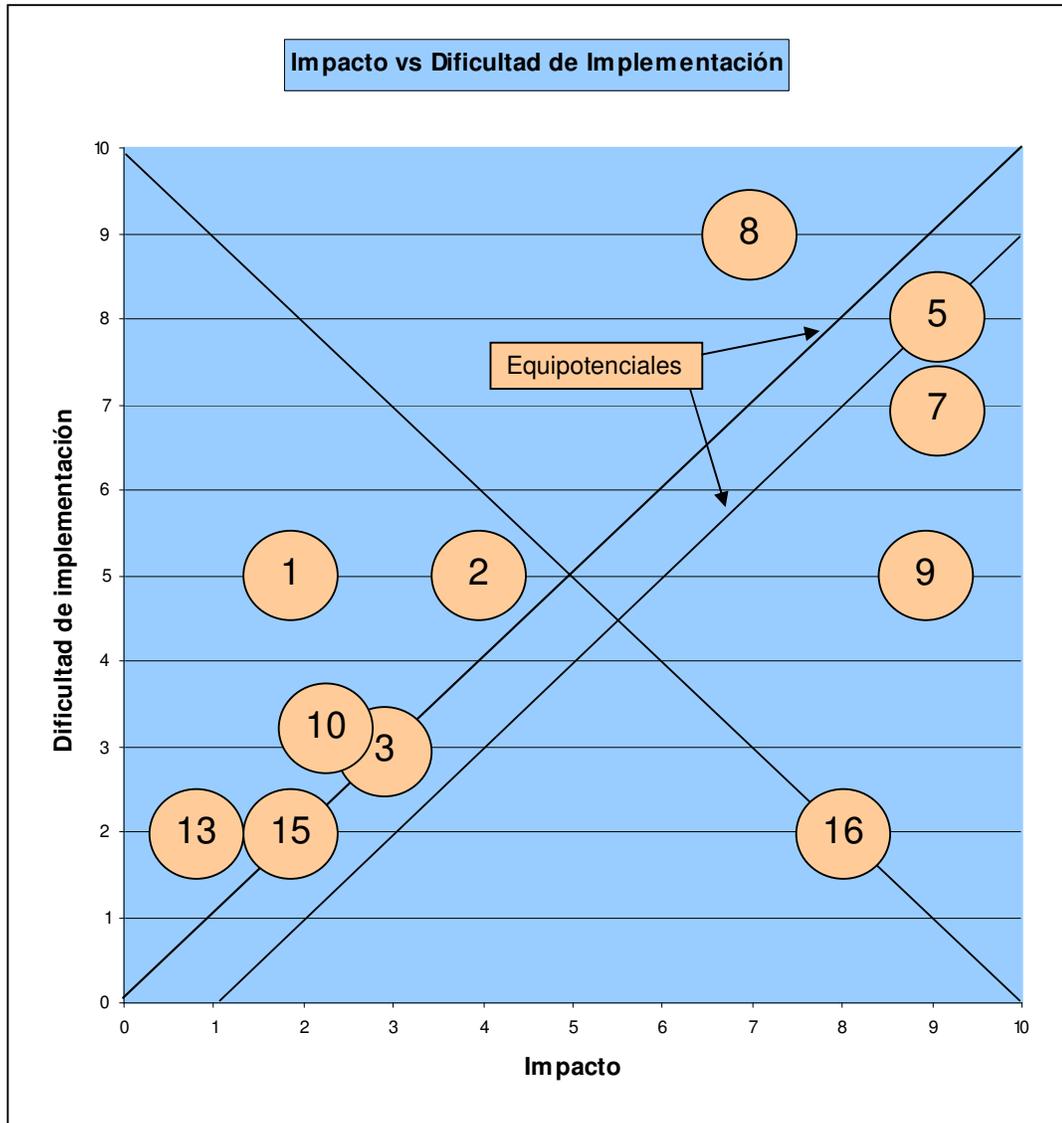


Gráfico 3.2-1: Impacto vs dificultad de implementación

Se han seleccionado entonces las opciones 16 (Definir los productos más representativos), 9 (Rediseño del lay-out de planta) y 7 (Incorporación de nueva maquinaria). La opción 16 posee un buen impacto en la empresa y baja dificultad de implementación. Cabe aclarar que no se han obtenido otras oportunidades de mejora que tengan gran impacto en la empresa y que sean fáciles de implementar, con lo cual se ha decidido elegir las opciones más convenientes, aunque en este caso tendrán una considerable dificultad de implementación. Es una realidad que en la generalidad de los casos, para lograr un gran impacto positivo, será necesario un esfuerzo elevado. Por eso se han elegido, además, las opciones 9 y 7.



## 4. DESARROLLO DE LAS OPORTUNIDADES DE MEJORA

### 4.1. Definición de los productos más representativos de la empresa

La línea de productos que produce actualmente La Casona es muy variada. A nivel producción, el hecho de tener tantos productos distintos hace que se pierda demasiado tiempo realizando el set up de cada máquina cada vez que hay un cambio. Las máquinas que hoy posee la empresa son todas manuales, lo que permite que la planta sea más flexible a estos cambios, pero si se desea invertir en maquinaria nueva, que realice las operaciones de modo automático, cada set up se volverá más largo teniendo en cuenta la información que hay que introducir en la máquina (planos, especificaciones de cada pieza).

Por lo tanto, se determinarán a continuación los productos que más se venden en la empresa y cuales son los que se podrían vender en el exterior, comparando los productos que hoy existen en cada mercado con los de La Casona.

#### 4.1.1. Ventas actuales de los productos

Según información concedida por la empresa, en el primer semestre del año 2005, las mesas ocuparon el 26% de las ventas y las sillas el 15%. Lo que significa que ambos productos representan el 41% de las ventas de La Casona. El resto de los productos (58%) son de gran variedad, pero no podrán dejar de producirse, por lo menos a mediano plazo, ya que significan más de la mitad de la producción de La Casona.

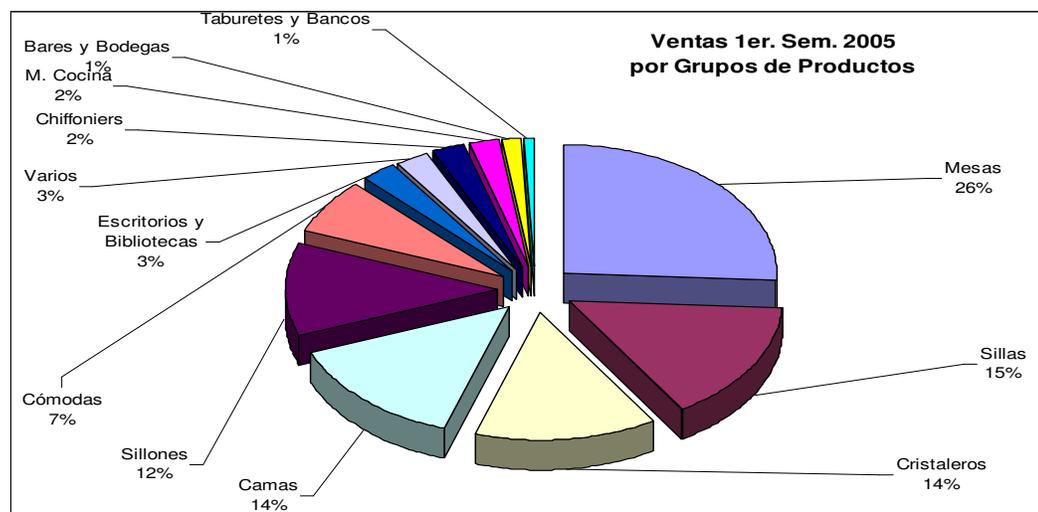


Gráfico 4.1.1-1: Ventas del 1er semestre de 2005 por grupos de productos

Se ha decidido, por lo tanto, continuar fabricando estos productos con las máquinas actuales y centrar la atención en las mesas y sillas con la nueva tecnología que se adquirirá para la empresa, lo que permitirá elevar la producción de éstas últimas.

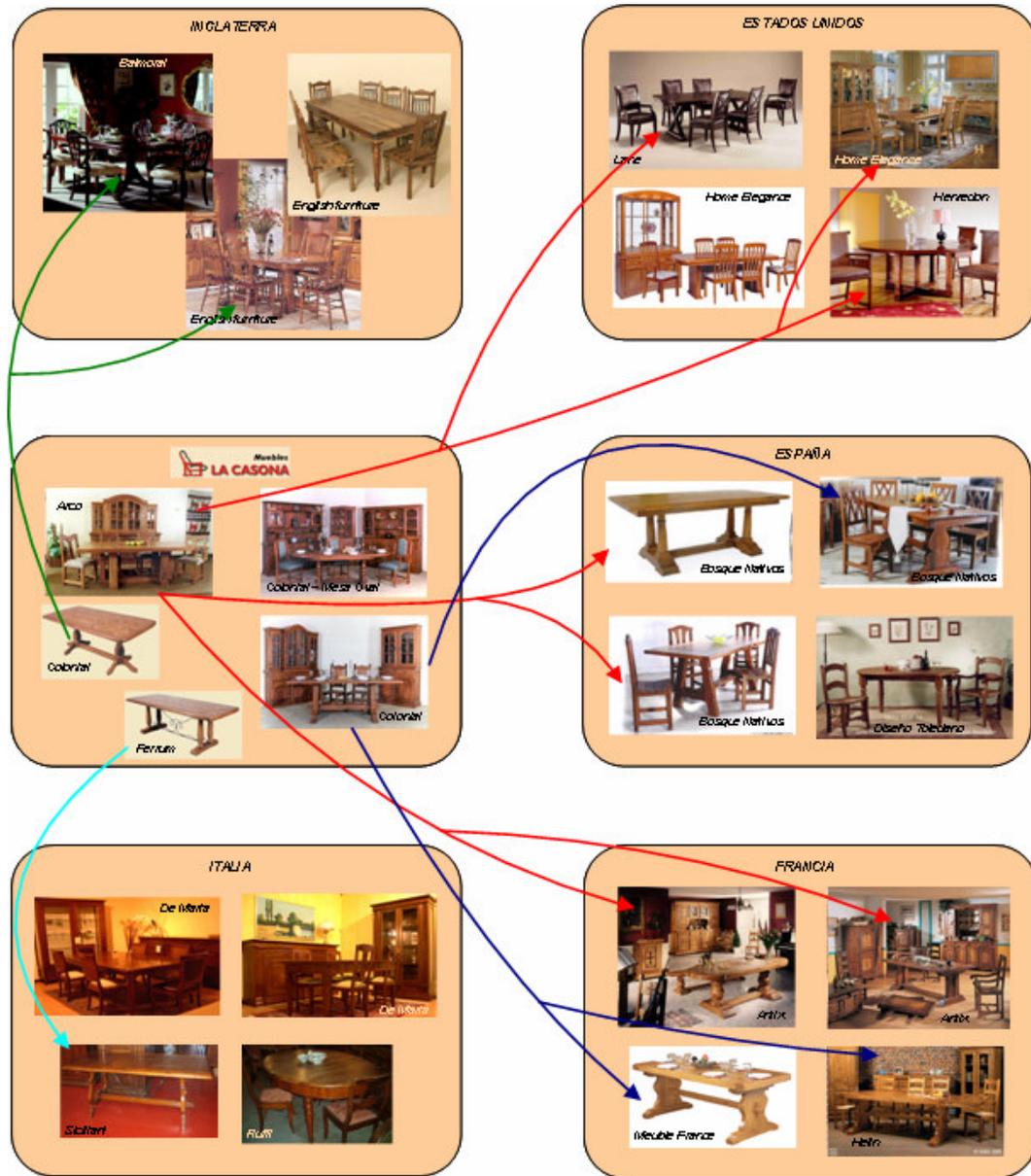
#### **4.1.2. Determinación de los productos a exportar y mercados objetivo**

Luego del análisis anterior, se ha decidido exportar el mix de productos de una mesa de comedor con cuatro sillas, vendiendo en el exterior el paquete completo, o como alternativa, incluir en dicho mix dos sillas adicionales.

A continuación se comparan los diseños de los productos de La Casona con los productos existentes en los posibles mercados objetivo para poder determinar que línea de productos es la más adecuada en cada lugar. Por el momento se mantendrán los diseños existentes dejando para una etapa posterior la posibilidad de cambios en los mismos.

Se han investigado los mercados europeos de España, Italia, Francia e Inglaterra y el de Estados Unidos, por ser en primera instancia los más atractivos para la empresa. Se han buscado empresas que fabriquen muebles rústicos y de maderas macizas, para que la línea de comparación sea uniforme.

Los productos unidos por flechas son los que tienen alguna similitud de diseño con los de La Casona. A cada línea de productos de la empresa le corresponde un color, para que sea más claro el análisis.



Esquema 4.1.2-1: Diseño de los productos de La Casona vs diseños internacionales

En el Anexo *Productos de La Casona e internacionales* se pueden encontrar las imágenes de arriba en un tamaño mayor para poder observar sus detalles.

Del análisis se puede observar, que la línea que más se ha asemejado a productos del exterior ha sido la Arco, en los países de Estados Unidos,

Francia y España. Se observa también que dos modelos de mesa de la línea colonial se podrían insertar en el mercado inglés por un lado y el francés y el español por el otro.

Se toma la decisión entonces de exportar la línea Arco, en una primera etapa, y a lo largo del horizonte del proyecto. Si se consigue una buena inserción en los mercados elegidos, se plantea como una oportunidad a futuro la comercialización de la línea Colonial.

Para el mercado local, se incrementará también la producción de este tipo de juego de comedor, para poder atender parte de la demanda insatisfecha. Se ha seleccionado esta línea, porque es una línea que se adapta también a las características del mercado nacional. Además es necesario tener en cuenta que el desarrollo de una sola línea facilitará el proceso de automatización productiva en la empresa. Queda abierta la posibilidad de aumentar los volúmenes a fabricar de otras líneas de producto, si el proceso de automatización demuestra la efectividad deseada.

#### 4.1.3. Línea Arco

La línea Arco corresponde a un juego de comedor. Son muebles de características livianas, con curvas simples. Está formada por una mesa y seis o cuatro sillas. La medida estándar para la mesa es de 2m x 1m x 0,75m de alto y la silla que normalmente la acompaña es la silla modelo Arco que es la que se puede observar en una de las imágenes (0,45m x 0,40m x 0,95 de alto). Puede ser acompañada también con otro tipo de silla, pero como lo que se está intentando es automatizar el proceso sólo se producirán las sillas que acompañan normalmente a esta línea.



Imagen 4.1.3-1: Mesa Línea Arco



Imagen 4.1.3-1: Silla Línea Arco



Imagen 4.1.3-1: Render en Rhinoceros 3D de la mesa Línea Arco

#### 4.1.4. Determinación de los volúmenes a fabricar

La facturación de la empresa La Casona, ha seguido la siguiente evolución a través de los últimos años (ver gráfico 4.1.4-1)

El incremento en la facturación se debió a la reactivación de la economía en la Argentina, favorecida por el nuevo tipo de cambio y la gran importancia que se le da actualmente a la industria nacional. Han aumentado los precios de los productos y también los volúmenes vendidos.

Durante el año 2005 la empresa se encontró trabajando al máximo de su capacidad productiva, factor por el cual será necesario aumentar la misma para poder alcanzar los volúmenes objetivo a nivel local e internacional que tiene la empresa.

Luego del análisis realizado para los productos, se ha tomado la decisión de focalizar en el mix de productos de mesas con sus respectivas sillas, por lo tanto se analizará a continuación cual será la variación de los volúmenes de los mismos a nivel local e internacional, así como los precios a los que se venderán los productos en el exterior.

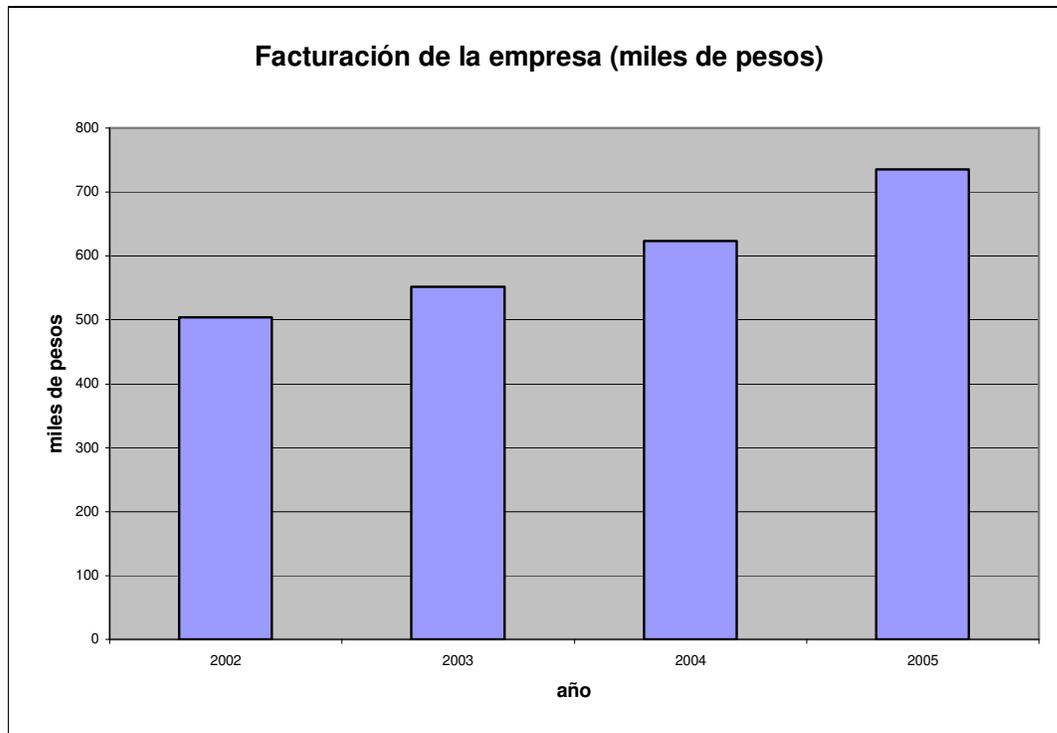


Gráfico 4.1.4-1: Facturación anual de La Casona

Existe demanda insatisfecha, tanto en el país como en los países extranjeros definidos anteriormente, con lo cual para llegar a los volúmenes objetivo será necesaria una buena campaña de marketing y publicidad, especialmente en el exterior donde los productos no son conocidos.

Los volúmenes objetivo a conseguir, a lo largo del horizonte del proyecto serán los siguientes:

País	Ventas Actuales (u/año)	Incremento Objetivo (u/año)	Ventas Objetivo (u/año)
Argentina	335	80	415
Estados Unidos	-	80	80
Unión Europea			
España	-	80	80
Francia	-	60	60
<b>TOTAL</b>	<b>335</b>	<b>300</b>	<b>635</b>

Estos volúmenes se alcanzarán al quinto año del proyecto, el crecimiento será paulatino año a año. Se puntualizará este tema en la factibilidad económico-financiera del proyecto.

#### 4.1.5. Determinación de los precios de los productos

En el mercado local se estima que el precio será el mismo que al que se vende el producto actualmente, \$900 por juego.

Para el mercado extranjero, se han analizado los rangos de precios de productos similares a los que se desea exportar, en los países destino, obteniéndose los siguientes valores:

País		Precio mínimo	Precio máximo	Precio de La Casona
Estados Unidos		750 U\$S	1100 U\$S	850 U\$S
Unión	España	680 €	950 €	750 €
Europea	Francia	800 €	1.200 €	900 €

Como estrategia comercial se ha decidido colocar los precios de los productos de La Casona ligeramente por arriba de los precios mínimos de cada país y siempre por debajo de la media. Se ha tomado esta decisión para poder atraer clientes en una primera instancia por los precios que estos productos poseen. Una vez que el producto adquiriera reconocimiento por su calidad y por la procedencia de su madera (Formosa, Argentina) se podrá analizar la posibilidad de aumentarlos hasta la media de cada país.

## 4.2. Rediseño de Lay-out de planta

### 4.2.1. Lay-out de planta actual

Se ha encontrado una gran deficiencia en el Lay-out de planta actual, el espacio no está adecuadamente aprovechado, no existen zonas definidas de almacenamiento de materia prima y producto terminado. Tampoco existe una lógica en cuanto al movimiento de los materiales. La planta se encuentra desordenada lo que implica un riesgo para los trabajadores de la misma. Con el cambio de Lay-out se logrará una planta más ordenada, limpia y segura, mejorando, además, la imagen de la empresa. Se optimizará también el flujo de los materiales y el espacio, generando así una zona para colocar el centro de mecanizado a control numérico al cual se hará referencia más adelante en el proyecto.

La planta tiene 14m de frente por 20 metros de profundidad, con paredes de ladrillo que alcanzan los 4m de altura y techo de chapa.

#### 4.2.1.1. Análisis del Lay- Out de planta actual

Para analizar la eficiencia del lay-out actual, especialmente en lo que se refiere a movimiento de materiales, se han combinado el plano de la distribución actual de planta con el diagrama o flow de procesos.

En el *Anexo Lay-out de planta* se puede encontrar el plano al que se hace referencia.

Se puede observar en el gráfico que el algarrobo realiza un complejo recorrido hasta salir de la planta como producto terminado. La distribución hace que sean necesarios varios movimientos que podrían reducirse. El cambio de color en los flujos sobre el plano se ha realizado únicamente con el objetivo de que puedan diferenciarse bien los movimientos. Siempre se trata del algarrobo que es movido manualmente, ya sea como materia prima, producto semielaborado o producto terminado.

El sector derecho de la planta se encuentra ordenado, en lo que respecta a los movimientos de materiales. El mayor problema surge en el sector izquierdo de la planta, donde se realizan los cortes y el mecanizado de la madera.

Será necesario definir un sentido de circulación claro y eficiente y que minimice los movimientos de la madera.

Las áreas de trabajo no están definidas, no existe ningún tipo de delimitación entre los sectores de almacenaje o de disposición de scrap y los de producción. Los recortes y la viruta se disponen en el piso, no existe ningún contenedor para almacenarlos.

Habrá que definir un nuevo sistema de protección contra incendios para el nuevo lay-out, con nuevas normas de prevención y con instrumentos para poder enfrentar este tipo de siniestros.

El cambio de lay-out será necesario también para mejorar el orden y la seguridad en la planta, ya que con el diseño actual se observaron en el día a día operaciones y movimientos que podrán poner en peligro a los operadores.

Es necesario aclarar que los procesos de mecanizado se encuentran todos separados de los demás. Esto se debe a que para los procesos de barnizado, pintado y secado es necesario que no haya partículas de madera en el aire. El sector contiguo al área de mecanizado se utiliza para los procesos de terminación y el almacenaje del producto terminado.

En la imagen de la izquierda se puede observar el estado actual del área de mecanizado de la planta, los listones de madera que se encuentran apilados en el centro es scrap, que espera allí a ser retirado. En la foto de al lado se ve parte del área de depósito de productos terminados y acabados de la planta, más ordenada que la anterior.



Imagen 4.2.1.1-1: Sector de mecanizado



Imagen 4.2.1.1-2: Sector de almacenaje

#### 4.2.2. Modificaciones en el Lay Out

La opción presentada de reestructuración de la planta productiva de La Casona, presenta modificaciones en varios aspectos, los criterios que se tuvieron en cuenta nacen del análisis previamente presentado.

Las principales mejoras planteadas son referidas al movimiento de materiales, la reducción de espacios residuales y la posibilidad de incorporar maquinaria de última tecnología con espacios propios, sin disminuir la capacidad de utilización de la maquinaria mecánica con que cuenta actualmente La Casona.

En primer lugar se intenta aprovechar al máximo la zona de carga y descarga de MP, de productos semielaborados y de Scrap tanto en recortes como en aserrín. Generando así zonas de almacenaje neto de MP, aledañas a la zona de carga y descarga. Para contener la viruta se construirá una pared de ladrillos de 3 metros de largo por 3 de alto y 15 cm de espesor. Cerca de esa zona se colocarán los procesos de cepillado y garlopeado, que son los que más viruta desprenden.

Resultará imposible disminuir la cantidad de viruta en la planta a cero porque tiene varios procesos que desprenden la misma y además no es posible contener toda la viruta que hay en el aire, a pesar de que algunas máquinas (espigadora, escuadradora, los tupíes y la lijadora) cuentan con extractores de aire. De todos modos, de esta manera la viruta en la planta se verá disminuida al mínimo posible.

Será necesario disminuir la cantidad de scrap que se acumula en la planta, para poder contar con mayor espacio para la maquinaria. Para esto se aumentará frecuencia con la que se retira el scrap de la fábrica. Los camiones pasarán de venir una vez por semana a retirar a hacerlo dos veces por semana, de esta manera se reducirá el espacio necesario a la mitad.

Luego se intenta generar un flujo de trabajo en forma de U de forma tal de minimizar el movimiento de los materiales, recordar que se llama materiales no solo a la materia prima sino también a los productos semielaborados y terminados, así como también a los residuos de los distintos procesos del área de corte y mecanizado de la madera.

Partiendo del diagrama de flujo de los procesos o “Flow de Procesos” se intenta seguir con la lógica de trabajo propuesta para el proceso básico de fabricación de muebles, de esta forma se trasladaron la mayoría de las máquinas como se puede observar en el *Anexo Lay-out de planta*, garantizando un apropiado uso del espacio disponible, para una eficiente producción.

Se han modificado las mesas de trabajo, colocando dos mesas grandes en vez de cinco mesas pequeñas, ya que las tareas a realizar se pueden hacer todas en una misma mesa.

También se han determinado espacios para circulación, claramente delimitados con marcas amarillas en el piso. Además se han incorporado nuevos elementos de protección contra incendios y los carteles reglamentarios necesarios según el Decreto 351/79 de seguridad.

También se presentan algunas mejoras en la segunda ala de la planta donde se alojan los procesos de terminado del mueble. Algunos de los cambios más significativos son la implementación del área de secado utilizada para dar una terminación óptima a los procesos de barnizado, laqueado, pintado, etc. sin dar

lugar a la intrusión de aserrín y desperdicios. Hasta el momento esta área no esta terminada pero formaba parte de los proyectos de mejora internos de La Casona.

El área a punto de ser terminada, las paredes están construidas y se han comprado dos ventiladores industriales que aún no se han instalado. Se deberá entonces como último paso para poder comenzar a utilizar la sección, colocar éstos ventiladores y mejorar el aislamiento de la cámara.

#### **4.2.2.1. Análisis del flow de procesos sobre el Lay Out**

El nuevo Lay Out ha permitido crear un flujo en U, reduciendo los movimientos del algarrobo en un 65% con respecto al flujo del Lay Out anterior, lo que implica un ahorro en costos y tiempos, trayendo como consecuencia mayor capacidad productiva, mayor orden y mejor seguridad.

La nueva secuencia permite tener a las máquinas que realizan los cortes (primera operación) cerca del área de recepción y almacenaje de la materia prima y de la zona donde se ubica el scrap, ya que este proceso es el que libera la mayor cantidad de desperdicios.

Se ha analizado la mejora en cuanto a tiempos de proceso y aumento en la productividad de la empresa. Para ello se han determinado los tiempos promedio de cada máquina y los de transporte del Lay out actual, que sumados dan el tiempo promedio en proceso. A estos tiempos se le agregan algunas demoras, pero estas no son importantes, ya que, según información de la empresa, una vez que la pieza entra al sector de mecanizado realiza un proceso continuo a través de las máquinas y se detiene recién cuando arriba al sector de acabados (ala derecha de la planta). Las demoras del Lay-out actual resultan mayores a las del nuevo, especialmente por la desorganización del primero.

Los tiempos observados han sido:

- Lay out actual

	Tiempos promedio de proceso (min)	Distancia de transporte (m)	Tiempos promedio de transporte (min)
Almacenaje		15,2	0,51
Corte	30	3,2	0,11
Cepillado	5	1	0,03
Garlopeado	7	2	0,07
Espigado	6	4	0,13
Agujereado	3	2	0,07
Escuadrado	4	3,5	0,12
Desfondado	4	6,4	0,21
Tupíes	10	15,8	0,53
Lijado	20	3,5	0,12
Armado	30	3,5	0,12
Lijado	20	19,6	0,65
Lustre	15	4,5	0,15
Barnizado	40	11,2	0,37
<b>Total</b>	<b>194</b>	<b>95,4</b>	<b>3,18</b>
	<b>Extra (demoras)</b>		<b>10</b>
<b>Tiempo total (procesos+transporte+demoras)</b>			<b>207,18</b>

- Nuevo Lay out

	Tiempos promedio de proceso (min)	Distancia de transporte (m)	Tiempos promedio de transporte (min)
Almacenaje		1	0,03
Corte	30	1	0,03
Cepillado	5	1	0,03
Garlopeado	7	2,5	0,08
Espigado	6	1	0,03
Agujereado	3	2	0,07
Escuadrado	4	1	0,03
Desfondado	4	1,6	0,05
Tupíes	10	2	0,07
Lijado	20	1,6	0,05
Armado	30	1,6	0,05
Lijado	20	8,4	0,28
Lustre	15	1	0,03
Barnizado	40	7,2	0,24
<b>Total</b>	<b>194</b>	<b>32,9</b>	<b>1,10</b>
	<b>Extra (demoras)</b>		<b>2</b>
<b>Tiempo total (procesos+transporte+demoras)</b>			<b>197,10</b>

Comparando los valores:

<b>Tiempo total Lay out actual</b>	<b>207,18</b>
<b>Tiempo total nuevo Lay out</b>	<b>197,10</b>
<b>Aumento en la productividad</b>	<b>4,9%</b>

Se puede observar que no se ha obtenido un gran aumento en la productividad de la empresa. Para poder aumentar este valor y llegar a los volúmenes objetivo para el mercado local e internacional se utilizará el centro de mecanizado que se ha decidido incorporar.

De todas formas el cambio en el Lay-out brinda las mejoras en la seguridad, el orden de la planta y la imagen de la empresa y por generarse un espacio para la nueva maquinaria.

#### 4.2.3. Proceso de cambio de Lay-out

Para realizar las modificaciones necesarias se utilizarán los mismos operarios de la empresa. Para no generar una merma en la producción de La Casona, se utilizarán horas extras los sábados de 8 a 14 hs por dos meses. Las 6 horas de trabajo se pagarán 7,5\$/hr, en vez de los 5\$/hr que se pagan por el trabajo en la semana. Se utilizarán todos los operarios de planta (17) para que el proceso sea lo más corto posible.

Será necesario también el alquiler de un autoelevador por un mes para poder mover las máquinas.

En una primera etapa se limpiará toda la planta y luego se pintarán sus paredes y las marcas necesarias en el piso. En la segunda etapa se cambiarán las máquinas de lugar y se construirá la nueva pared necesaria.



Tabla 4.2.3-1: Gantt del proceso de cambio de Lay-out

#### 4.2.4. Lay Out final

Además de optimizar el flujo de los materiales, se ha logrado optimizar el espacio, de manera que un nuevo centro de mecanizado pueda ser insertado en la planta sin necesidad de invertir en más metros cuadrados.

Se han agregado pasillos a lo largo de toda la planta para mejorar la seguridad y el orden. Se ha cambiado ligeramente el sector derecho de la planta, para optimizar el uso de los espacios.

Luego del análisis realizado, el Lay-out final se puede encontrar en el *Anexo Lay-out de planta*.

#### 4.2.5. Costos del rediseño de Lay-out de Planta

Los costos resultantes para este rediseño de Lay-out, teniendo en cuenta todos los factores analizados previamente resultarán:

Actividad	Costo (\$)
Limpieza de la planta	5000
Horas extras de los operarios	6120
Nueva pared	350
Alquiler de un autoelevador	3200
Habilitación del área de secado	2000
Pintura y otros	2000
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>18670</b>

Los costos incluyen los materiales y maquinarias a utilizar para las diferentes etapas del rediseño de lay-out, la mano de obra necesaria será íntegramente cubierta con personal de la empresa, como se explicó anteriormente.

El autoelevador será alquilado a la empresa Industrias Darc, representante oficial de la marca Clark en Argentina. El valor corresponde a un mes de alquiler, ya que con un mes será suficiente para cambiar las máquinas de lugar.

El área a pintar corresponde a todas las paredes interiores y el frente de la planta, que abarcan aproximadamente 600m<sup>2</sup> con pintura blanca látex para interiores y exteriores.

El flete que retira el scrap actualmente sale \$400 por mes y al aumentar al doble la frecuencia este valor aumenta \$400 más, alcanzando un total de \$800.

### **4.3. Incorporación de nueva maquinaria**

#### **4.3.1. Cambios en el proceso productivo para la línea Arco**

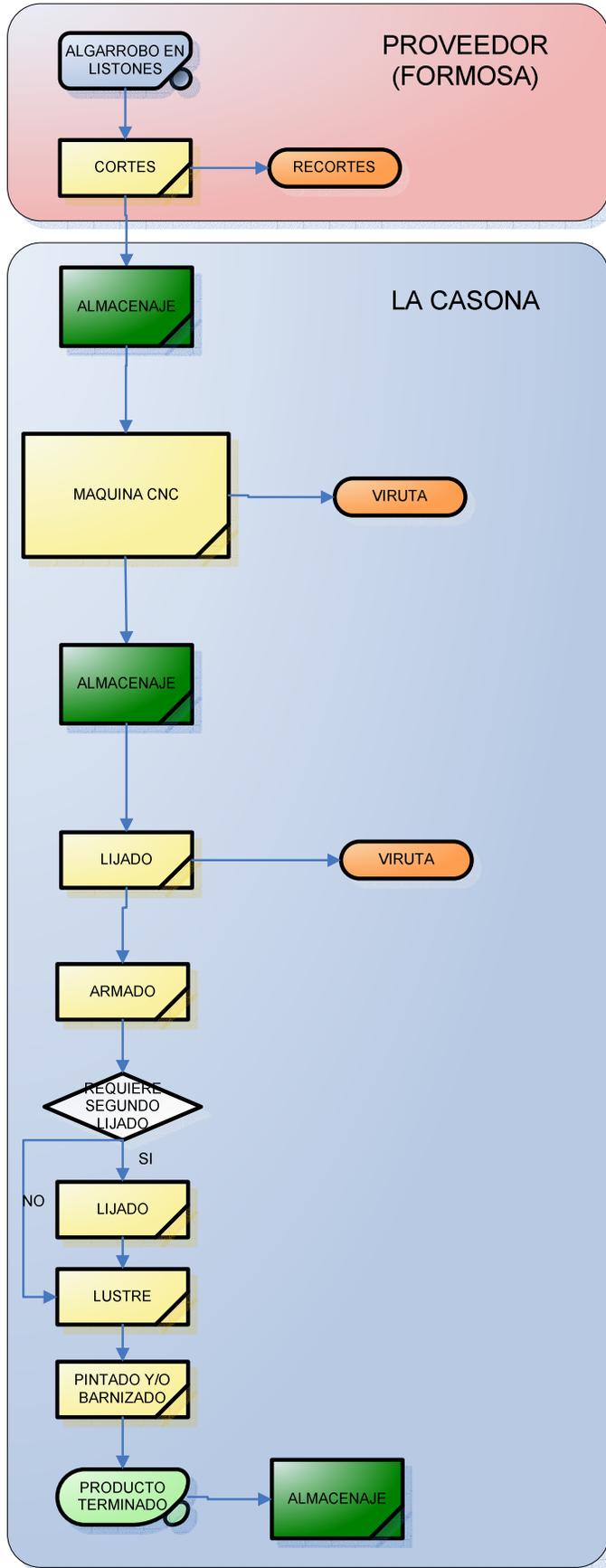
Se ha determinado que, para lograr la capacidad productiva necesaria y los estándares de calidad deseados para un producto de exportación, es necesaria la inversión en maquinaria automática a control numérico. De esta manera, se lograrán productos respeten siempre las tolerancias, sin necesidad de retrabados y evitando desperdicios. La línea Arco seguirá teniendo características estéticas de tipo artesanal, pero con mayor calidad de producto. Es por esta razón que se ha optado por invertir en nueva maquinaria en vez de abrir un nuevo turno de trabajo. Con más horas de trabajo se obtendría mayor volumen, pero no se podrían alcanzar los estándares ni la calidad deseada.

Se analiza a continuación de que modo variará el flujo de procesos de la línea Arco, comparándolo con el flujo original. El proceso de corte de la pieza será necesario realizarlo en el proveedor, es decir que las piezas arriben a La Casona ya cortadas, listas para ser trabajadas en el centro de mecanizado. Esto es necesario porque la capacidad productiva actual de la empresa no da abasto para realizar los nuevos cortes que serán necesarios. Existen en Formosa aserraderos que poseen maquinaria de corte adecuada, se realizará un convenio con uno de ellos para que brinde las piezas necesarias para producir la línea Arco.

La nueva maquinaria remplazará a los anteriores procesos de cepillado, garlopeado, espigado, agujereado, escuadrado, desfondado y los tupíes.

Se evitará además, transportar madera que luego será recortada y tirada como scrap. Los cortes los produce el proveedor y los recortes quedarán en el aserradero evitando de esta forma costos originados por “falso flete”.

Será necesario que el proveedor realice además los procesos de secado y control de la materia prima, para crear un producto que alcance los requisitos de los mercados a exportar.



Esquema 4.3.1-1: Flujo de procesos de la Línea Arco

Se generará un nuevo requerimiento de almacenaje para el producto en proceso y terminado, teniendo en cuenta los lotes de mercadería que llegarán desde el proveedor, el producto en proceso que saldrá de la máquina de control numérico y el producto terminado que se despachará cuando esté completo el pedido de exportación. Se utilizará para estos fines un galpón aledaño a la planta de la empresa que se encuentra actualmente en desuso, propiedad de la empresa.

Aumentará además la demanda de operarios para los procesos de lijado, armado, lustre, pintado, barnizado y el manipuleo de materiales. Para operar la máquina a CNC se necesitan dos operarios para realizar la carga y descarga de la misma, para configurar la máquina y realizar el set up.

#### 4.3.2. Maquinaria a control numérico

Se han analizado proveedores del mercado nacional (muy escaso) e internacional de centros de mecanizado de control numérico buscando máquinas que se adecuen a las necesidades de fabricación de la línea Arco, teniendo en cuenta las dimensiones de las piezas y la alta dureza del algarrobo.

Han sido tres empresas fabricantes las que han tenido máquinas que cumplen con estos requerimientos. Se ha contactado estas empresas y se han obtenido las especificaciones de las máquinas a comprar y el precio de las mismas.

Las empresas son las siguientes:

Empresa	País	Representante	Máquina
Thermwood Corporation	Estados Unidos	CAM Automatización (México)	Cabinet Shop 40 CNC
Hendrick / RWH Industries, Inc.	Estados Unidos	Contacto directo	Hendrick 20ZXG CNC Router
Homag Group	Alemania	Homag South America	VENTURE 2

Las longitudes de trabajo necesarias para las máquinas, en base a la pieza de mayor tamaño a mecanizar (la tabla superior de la mesa) son las siguientes:

Longitud de trabajo eje X (m)	1
Longitud de trabajo eje Y (m)	2
Longitud de trabajo eje Z (m)	0,15

El análisis de las máquinas se realizó teniendo en cuenta varios factores (velocidad de trabajo, tiempo de set up, precio, energía consumida, accesorios de corte, flexibilidad de trabajo, tamaño, garantía, capacitación y mantenimiento). La información requerida para poder determinar que máquina es mejor en cada rubro se ha extraído del presupuesto enviado por las empresas, que incluían especificaciones, y del contacto telefónico con el vendedor de la maquinaria.

La información detallada de cada máquina se puede encontrar en el Anexo *Maquinaria a control numérico*.

Se ha realizado una matriz de ponderación, aplicando un peso relativo a cada factor, teniendo en cuenta las necesidades productivas de La Casona, y evaluando cada uno del uno al diez para cada máquina.

Factor	Peso relativo	Cabinet Shop 40 CNC		Hendrick 20ZXG CNC Router		VENTURE 2	
		Puntaje	P. ponderado	Puntaje	P. ponderado	Puntaje	P. ponderado
Precio	15	6	90	9	135	7	105
Flexibilidad	13	8	104	7	91	8	104
Vel de trabajo	12	5	60	7	84	9	108
T. de Set-up	12	8	96	7	84	7	84
Garantía	10	8	80	6	60	6	60
Capacitación	10	9	90	3	30	4	40
Consumo	9	7	63	8	72	8	72
Tamaño	8	7	56	6	48	7	56
Accesorios	6	9	54	9	54	7	42
Mantenimiento	5	8	40	7	35	6	30
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>		<b>733</b>		<b>693</b>		<b>701</b>

Explicación de los factores	
Factor	Explicación
Precio	Precio final de la máquina
Flexibilidad	Capacidad para lograr piezas de distintas formas
Vel de trabajo	Velocidad a la que mecaniza la máquina
T. de Set-up	Tiempo necesario para acondicionar la máquina para cambiar la pieza a mecanizar
Garantía	Garantía. Servicio post-venta
Capacitación	Sistema de capacitación que ofrece el fabricante
Consumo	Consumo energético y de otros insumos
Tamaño	Espacio necesario para colocar la máquina
Accesorios	Herramientas distintas con las que trabaja la máquina
Mantenimiento	Tareas de mantenimiento necesarias

La máquina que ha obtenido el mayor puntaje y, por lo tanto, la elegida para la inversión, ha resultado:

Empresa	Máquina
Thermwood Corporation	Cabinet Shop 40 CNC



Imagen 4.3.2-1: Thermwood Cabinet Shop 40 CNC

#### 4.3.2.1. Características generales del Cabinet Shop 40 CNC

El modelo 40 es una máquina de mesa móvil y estructura fija, diseñada para uso pesado, completamente industrial en trabajos continuos hasta de tres turnos diarios.

Principalmente se hacen operaciones de routeado, perfilado, taladrado, y barrenado.

Los rieles en todos los ejes, son de alta precisión, y reforzados, con rodamientos de también de alta precisión.

La estructura de la máquina es de acero y esta equipada con niveladores. El puente también esta construido con acero e ingeniería especializada, dando como resultado una alta estabilidad y una alta precisión.

Todos los ejes están equipados con Servo motores AC de circuito cerrado, con velocidades de desplazamiento de 1200 pulgadas por minuto.

El router tiene un motor de 10 HP de velocidad variable, controlada por programa y desde el supercontrol de 3,000 a 24,000 RPM. La empresa posee la instalación necesaria para trabajar con esa potencia.

El sistema neumático de la máquina trabaja con presión de 100 PSI y 20 CFM de aire. El compresor viene incluido con la máquina.

#### **4.3.2.1.1. Sistema de Control**

El Supercontrol 91000 esta configurado para ejecutar operaciones en tres, cuatro y cinco ejes simultáneos. Es un multiprocesador de control completo de actividades múltiples, con un alto nivel de integración de hardware, y diseñado para asimilar actualizaciones de tecnología futura.

Esta equipado con monitor a color de 15", teclado qwerty de 83 teclas con emulación de 101, un disco duro SATA de 80GB, un puerto serial para interfase con una unidad de programación manual, perilla de control de corte de 0 a 120%, control para el operador para arranque, paro, avance de una línea, retroceso de una línea, pausa y pausa. El control tiene slots de expansión PCI compatibles con redes LAN, tarjeta de red, DVD-RW drive, así como una gran variedad de artículos periféricos como cámara de video, auriculares, impresoras de inyección de tinta, impresoras láser, impresoras de etiquetas de código de barras.

El control trabaja con sistema operativo "Windows" XP Pro, y puede operar la máquina mientras se están realizando otras actividades en el control.

Cuenta con un sistema de autodiagnóstico, que explica al operador donde se encuentra una posible falla y como corregirla.

#### **4.3.2.1.2. Ventajas de la máquina**

Cabe destacar algunas características importantes que hicieron la diferencia entre esta máquina y las otras dos:

- Personal de la empresa se acercará a La Casona a ofrecer la capacitación necesaria. Un curso básico de CNC se imparte en un lapso de cinco días de ocho horas, para dos alumnos, en la planta La Casona. Se les entrega material didáctico y tiene clase teórica y prácticas, para que los alumnos aprendan a programar, operar y dar mantenimiento a su nuevo equipo CNC Thermwood. Los gastos de viaje y de hospedaje del expositor están cubiertos por la empresa.
- Existe un sistema “on-line” las 24 horas, para hacer consultas desde la misma computadora que maneja la máquina.
- La carga de datos a la computadora y el set up de la máquina no son extensos y los puede realizar cualquier operario que haya hecho el curso de entrenamiento.
- Posee 16 accesorios distintos para trabajar la pieza.
- Cuenta con un sistema de emergencia de suministro de energía para la computadora, que permite al operario guardar toda la información necesaria antes de que se desconecte. Esto es importante teniendo en cuenta que en la zona de San Martín donde se encuentra la empresa pueden existir cortes de luz o bajas de tensión y que la planta no cuenta con generadores de emergencia.
- El precio de la máquina es el más elevado de los tres, pero tiene estas y otras ventajas de funcionamiento que hacen que de todos modos sea la mejor inversión.

El resto de las características estructurales y funcionales de la máquina se colocaron en el Anexo *Maquinaria a control numérico*.

#### **4.3.2.2. Impuestos y tasas de importación**

*Posición arancelaria*

Sección: Máquinas y material de transporte.

Capítulo 84: Reactores nucleares, calderas, máquinas, aparatos y artefactos mecánicos; partes de estas máquinas o aparatos

8465.99.00.000 X – Máquinas herramienta (incluidas las de clavar, grapar, encolar o ensamblar de otro modo) de trabajar madera, corcho, hueso, caucho endurecido, plástico rígido o materias duras similares – las demás – las demás.

### *Aranceles*

Arancel Externo Común: 14% del precio CIF

### **4.3.2.3. IVA**

Alícuota reducida - Art. 28 inc. e)

Posición con reducción del IVA al 50%, incorporada a la planilla anexa al inciso e), del cuarto párrafo del art. 28 de la Ley del IVA.

Alícuota: 10,5%.

IVA Adicional: 5% (inscriptos) o 5,8% (no inscriptos).

### *Plan de facilidades - Pymes exportadoras*

Las PyMES inscriptas en el "Padrón de PyMES Exportadoras" que importen estos bienes de capital, podrán solicitar *la cancelación* del IVA que corresponde ingresar por la importación definitiva de los referidos bienes, conforme al plan de facilidades de pago (5 cuotas) establecido por la Res. Gral. AFIP N° 1484/03 siempre que dichos bienes:

- a) Revistan para el importador el carácter de bienes de uso;
- b) Se utilicen en procesos productivos;
- c) No estén sujetos a otros beneficios particulares respecto del IVA;

- d) El importe en pesos del IVA por el que se soliciten facilidades de pago, deberá surgir de un valor FOB mínimo de u\$s 1.000 o su equivalente en otra moneda.

#### 4.3.2.4. Precio de la máquina

	Precio U\$S
FOB (EEUU)	101.243
Flete	1.500
Seguro	1.027
CIF	103.770
Tasas de importación	14.174
IVA	-
Instalación	-
Capacitación	-
<b>TOTAL</b>	<b>117.944</b>

#### 4.3.2.5. Requerimiento de operarios

Se requieren dos operarios para poder configurar, operar, cargar y descargar la máquina. Como la máquina es automática, no estarán ocupados mientras ésta esté funcionando, con lo cual se podrán dedicar al proceso de armado y lijado de las piezas. Serán operarios capacitados para poder operar la máquina, con lo cual su sueldo será mayor al del resto de los trabajadores.

Para el proceso de lustre y barnizado será necesario un operario más, ya que con los que cuenta actualmente la empresa no será suficiente por estar estos ocupados casi todo el turno de trabajo. A partir del tercer año del proyecto se necesitará un empleado más para este proceso, por el aumento en la cantidad fabricada.

Los gastos en sueldos serán los siguientes:

	<b>Máquina CNC</b>	<b>Barnizado (año 1-2)</b>	<b>Barnizado (año 3-5)</b>
	<b>Operarios</b>	<b>Operarios</b>	<b>Operarios</b>
Cantidad de empleados	2	1	2
Sueldo Básico	1100	850	850
ART (1,18 %)	19,8	15,3	15,3
ART (0,6 \$/emp)	0,6	1,6	1,6
Anses (23 %) *	253	195,5	195,5
Aguinaldo	66,7	67,7	67,7
Total mensual	2880,2	1130,1	2260,2
<b>Total anual</b>	<b>34562,4</b>	<b>13561,2</b>	<b>27122,4</b>

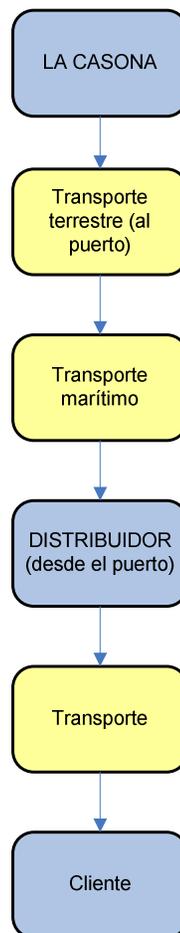


## 5. ANÁLISIS EXPORTADOR

### 5.1. Proceso exportador

Los muebles de la línea Arco serán transportados por vía marítima a Estados Unidos, Francia y España. La vía de comercialización de los mismos será mediante convenios con casas de muebles de cada país. De esta manera se podrán comercializar los muebles sin necesidad de instalar un local en el exterior, hecho que no se justifica dados los bajos volúmenes de exportación del proyecto. La Casona se ocupará del transporte hasta el puerto de destino. A partir de allí se hará cargo el distribuidor correspondiente.

El flujo de los pedidos será el siguiente:



Esquema 5.1-1: Flujo de los pedidos desde La Casona hasta el cliente final en el exterior

## 5.2. Distribuidores

Los distribuidores en cada país serán:

### *España*

<b>Empresa</b>	<b>Grupo Ross Systems S.L.</b>
<b>Teléfono</b>	944710500
<b>Ubicación</b>	Parque de actividades empresariales Asuarán/ nave 16 / 48950 Asúa Bilbao - Vizcaya - España - Spain
<b>Contacto</b>	e-mail ross_systems@terra.es
<b>Página Web</b>	<a href="http://www.ctv.es/ross/home.htm">http://www.ctv.es/ross/home.htm</a>

La empresa es una empresa exclusivamente importadora, que se especializa en la comercialización y venta de muebles rústicos. Su sede central está ubicada en Bilbao, pero distribuye sus productos en toda España.

La empresa trabaja reteniendo el 20% del precio final del producto.

### *Estados Unidos*

<b>Empresa</b>	<b>Furniture.com</b>
<b>Ubicación</b>	85 River Street, Suite 8 Waltham, Miami 02453
<b>Página Web</b>	<a href="http://www.furniture.com">www.furniture.com</a>

Furniture.com es una empresa que realiza sus ventas vía Internet. Tiene un depósito en Miami y desde allí despacha a todo el país. Se ha elegido esta vía porque las compras por Internet son muy comunes hoy en día en Estados Unidos, la gente confía en este rubro a la hora de realizar sus compras y se ahorran costos de salones de exhibición y ventas. Se enviará a esta empresa la información detallada de las características de la línea Arco junto con imágenes de la misma, para que esta información pueda ser observada desde la página web.

La empresa trabaja reteniendo el 17% del precio final del producto.

## Francia

<b>Empresa</b>	<b>Euro-Meuble</b>
<b>Ubicación</b>	45, rue de la Haute Seille 39210 Domblans - France
<b>Página Web</b>	www.euro-meuble.com

Euro-Meuble es una empresa importadora francesa que vende sus productos vía Internet. La ventaja de esta empresa es que no sólo trabaja con el cliente final, sino que también realiza ventas a casas de muebles propiamente dichas, donde los muebles podrán ser exhibidos.

La empresa trabaja reteniendo el 22% del precio final del producto.

### 5.3. Costos de transporte

El transporte terrestre se hará con un camión porta-contenedores, que se cargará en la planta de la empresa. Los contenedores son de 40 pies de largo por 8 de ancho y 8 de alto. Será realizado por la empresa Transportes Gangiani SRL y el costo del mismo será de U\$S 150 por contenedor.

El transporte marítimo se hará con la empresa Navicon Logística Global SA que posee los siguientes costos, teniendo en cuenta el lugar de destino:

	<b>Flete marítimo (U\$S/Cont)</b>	<b>Puerto de destino</b>	<b>Gastos de agencia (U\$S/Cont)</b>	<b>Gastos en puerto (U\$S/Cont)</b>
Estados Unidos	2325	Miami	283	142
España	2100	Barcelona	283	142
Francia	2000	Le Havre	283	142

<b>POR UNIDAD</b>	<b>Flete marítimo (U\$S/unidad)</b>	<b>Puerto de destino</b>	<b>Gastos de agencia (U\$S/unidad)</b>	<b>Gastos en puerto (U\$S/unidad)</b>
Estados Unidos	116,25	Miami	14,15	7,1
España	105	Barcelona	14,15	7,1
Francia	100	Le Havre	14,15	7,1

POR UNIDAD	TOTAL GASTOS (U\$S)
Estados Unidos	137,5
España	126,25
Francia	121,25

#### 5.4. Aranceles y costos de exportación

Según datos suministrados por la empresa despachante de aduana Cosex Ltda., los aranceles y costos, teniendo en cuenta la posición arancelaria resultaran los siguientes.

##### *Posición arancelaria*

Sección: Mercaderías y Productos Diversos

Capítulo: 94 - Muebles; Mobiliario Medicoquirúrgico; Artículos De Cama Y Similares; Aparatos Para Alumbrado No Expresados Ni Comprendidos En Otra Parte; Anuncios, Letreros Y Placas Indicadoras, Luminosos, Y Artículos Similares; Construcciones Prefabricadas

Mesas: 9403.60.00.100 A - Los demás muebles de madera - Mesas

Sillas: 9401.69.00.000 Q – Asientos (excepto los de la partida 94.02), incluso los transformables en cama, y sus partes – los demás asientos, con armazón de madera – los demás.

##### 5.4.1. Aranceles

###### *Exportación*

Derecho de exportación: 5% del valor FOB.

###### *Reintegros*

Se percibe un reintegro del 6 % del valor FOB de la mercadería.

### *Cobro de Reintegros*

Una vez que ingresan las divisas y se pagan los derechos correspondientes a la exportación, y el exportador no tiene ningún tipo de deuda con el Estado (Cargas Sociales, AFIP, etc), se deberá presentar la documentación complementaria (factura comercial, Carta de Porte con la firma del ATA, parcial 2 cumplido, copia del número de CAI ) en la División Reintegros de Aduana de Buenos Aires y en el término de 20 días hábiles se acreditará el importe, convertido a pesos en la cuenta corriente bancaria del exportador.

### *Otros costos*

La empresa despachante de aduanas cobra \$600 por despacho y los gastos bancarios por el mismo ascienden a U\$S 75.

## **5.4.2. Embalaje**

Las mesas y sillas de madera se protegen con un material plástico (lámina de polietileno expandido de 1 mm de espesor), para evitar que se raye.

Cada mesa y juego de cuatro sillas se empacará en una caja de cartón corrugado. Las cajas se presentarán con una impresión del logo de la empresa y las marcas y los rótulos para la manipulación de la carga. Las mesas y las sillas embaladas se pueden apilar.

El costo del embalaje es de \$60 el metro cúbico con doble vuelta de polietileno y cartón.

Empresa de embalaje: Show Packet S.A.

### **5.4.2.1. Método de embalaje**

Cada mesa se embalará en una caja sola. El volumen final ocupado por la caja será de 2,1m x 1,1m x 0,9m de alto. Las sillas se embalarán de a dos, una invertida sobre otra con un volumen final de 0,55m x 0,55m x 1m de alto. El paquete completo será entonces de una caja con una mesa y dos cajas con dos sillas cada una, ocupando un volumen final de 2,6 m<sup>3</sup>.

Teniendo en cuenta las dimensiones de las cajas y las dimensiones del contenedor, se podrán enviar 20 juegos (1 mesa y 4 sillas) en cada contenedor, apilando una mesa sobre otra y colocando las 8 sillas sobre ésta última.

## 6. EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA

Se realizará la Evaluación Económico-Financiera teniendo en cuenta que La Casona ya es una empresa actualmente y que anualmente ya comercializa productos de la línea Arco.

### 6.1. Evolución de las ventas

El aumento en las unidades vendidas se dará progresivamente a lo largo del horizonte del proyecto, hasta llegar a los volúmenes anteriormente citados en el quinto año. La evolución de las ventas a nivel local e internacional será la siguiente:

	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Unidades vendidas (1 mesa + 4 sillas)</b>					
Argentina (Total)	355	365	375	400	415
Estados Unidos	20	40	40	60	80
España	20	20	40	60	80
Francia	20	20	40	40	60
<b>TOTAL</b>	<b>415</b>	<b>445</b>	<b>495</b>	<b>560</b>	<b>635</b>

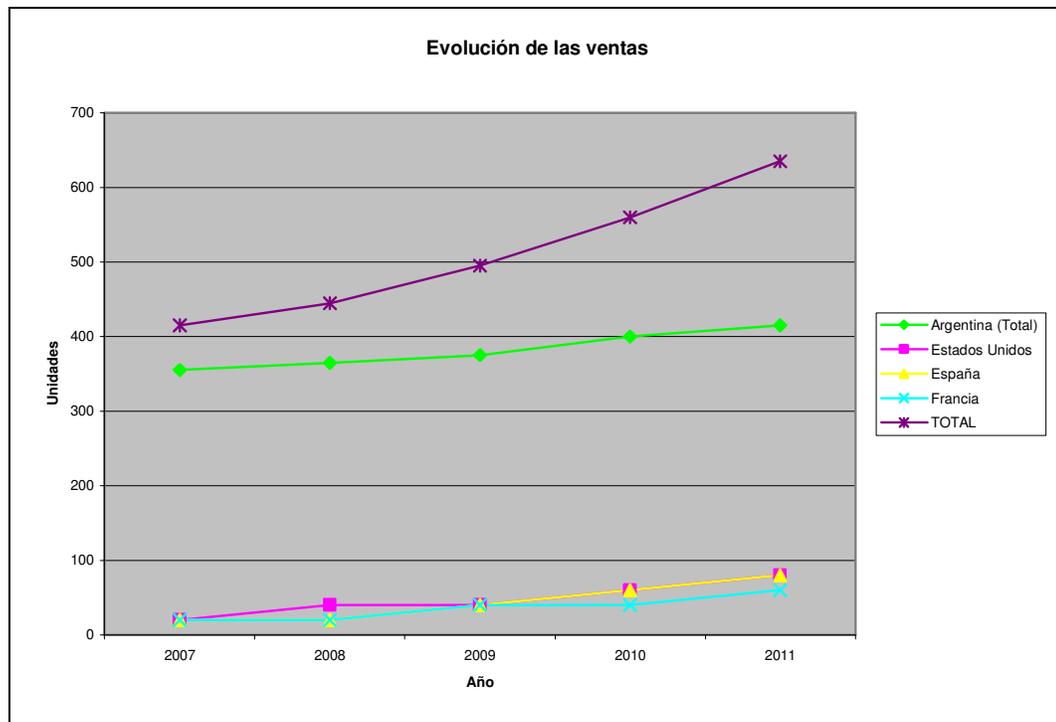


Gráfico 6.1-1: Evolución proyectada de las ventas de la Línea Arco

Se debe aclarar que las ventas al exterior serán siempre múltiplos de 20 ya que, como se ha determinado anteriormente, se pueden colocar 20 juegos de la línea Arco en cada contenedor. Se enviarán siempre contenedores llenos, para justificar el costo del flete.

## 6.2. Cálculo del Costo de Capital

Según la fórmula:

$$k_e = r_l + r_p + p_r$$

Donde:

$r_l$ : Tasa libre de Riesgo – Se toma la LIBOR

$r_p$ : Riesgo País

$p_r$ : Prima de Riesgo del Proyecto

Según informes del Banco Central se obtienen los siguientes datos:

- Tasa Libor: 4,04 % (a 180 días)
- Riesgo País : 4,31 %

Para obtener la prima de riesgo del mercado se utiliza la siguiente fórmula:

$$p_r = p_m \times \beta = (r_{mEEUU} - r_{BonosEEUU}) \times \beta$$

Donde:

$p_m$ : tasa del mercado, inherente únicamente al riesgo del mercado

$r_{mEEUU}$ : Tasa del Mercado en EEUU

$r_{\text{BonosEEUU}}$ : Tasa de los bonos de EEUU

$\beta$ : Volatilidad del Mercado a insertarse en el proyecto (en EEUU)

De esta forma los datos necesarios y el resultado se muestran en la siguiente tabla:

Variable	Valor
Tasa de Mercado EEUU ( $r_m$ )	9,07%
Tasa de Bonos en EEUU ( $r_{\text{Bonos}}$ )	4,43%
Beta ( $\beta$ )	0,71
<b>Prima de Riesgo (<math>p_r</math>)</b>	<b>3,27%</b>

Considerando los cálculos se llega a que el valor más apropiado a considerar para el costo de capital es de:

**Costo de Capital = 11,623 %**

### 6.3. Impuesto a las ganancias

#### *Definición*

Impuesto que se aplica a personas de existencia visible o ideal, sucesiones y sociedades de capital cuando hay obtención de ganancias, susceptibles de una periodicidad que implique la permanencia de la fuente y originados por la enajenación de bienes inmuebles, acciones, títulos, bonos y demás títulos valores

#### *Base imponible*

Se determina en función de la ganancia neta real.

#### *Alícuota*

El impuesto se determina aplicando a la ganancia neta sujeta a impuesto, la alícuota del 35%.

#### *Régimen de liquidación y pago*

El impuesto se liquida por ejercicio comercial, mediante el sistema de autodeterminación. La presentación e ingreso del saldo de impuesto se produce al quinto mes siguiente al del cierre del ejercicio al que se refiere la declaración.

#### *Beneficios no computables*

Las utilidades distribuidas por estas sociedades (tanto a beneficiarios del país como del exterior), a través de dividendos o simplemente utilidades, se consideran no computables a los efectos del tributo, es decir, constituyen resultados no gravados.

#### *Pagos a cuenta en el impuesto*

El impuesto a la Ganancia Mínima Presunta abonado en un ejercicio fiscal puede ser utilizado contra el impuesto a las Ganancias por 10 años a partir del 31/12/98.

El impuesto a las ganancias se aplica con una alícuota del 35% sobre las ganancias netas declaradas en el cierre de cada balance anual. Se paga por adelantado y se toman las ganancias netas del balance del último año. Se paga en 10 cuotas una del 25 % Y 9 cuotas 8,33%. Al finalizar el año fiscal se hacen los ajustes correspondientes debido a las ganancias que se pagaron y a las ganancias reales y en caso de haber diferencia se obtiene un crédito o débito fiscal.

### **6.4. Financiación de la maquinaria**

El gobierno nacional presenta en la actualidad facilidades de financiación para PyMEs exportadoras por medio de la Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa (SePyME). Se ha decidido utilizar el programa de crédito MiPyMEs, que permite financiar inversiones de hasta U\$S 1.000.000 a una tasa del 9%

anual. El préstamo se realiza con el Banco Macro-Bansud, entidad con la cual el programa MiPyMEs tiene un convenio.

El monto para el préstamo será de \$200.000, a pagar en los 5 años del proyecto, con un interés de sistema alemán. La deuda se paga con una cuota fija para el saldo de la deuda, y un interés variable que depende del capital no saldado. En el *Anexo Financiación de la maquinaria* se encuentra información adicional sobre este tipo de financiamiento.

El resto de las inversiones necesarias (\$181.938) serán realizadas con aporte de capital por parte de la empresa, para evitar excesivo endeudamiento.

### 6.5. Valor residual del proyecto

El valor residual del proyecto se calculó como un valor de perpetuidad, tomando una tasa de crecimiento del 1%, y el costo de capital previamente calculado. Según la fórmula:

$$\text{ValorPerpetuidad} = \frac{(\text{FF} - \text{D}) \times (1 + c)}{k_e - c}$$

Donde:

FF: Flujo de Fondos del año 5

D: Depreciaciones del año 5

C: Tasa de crecimiento

ke: Tasa del costo de capital

De esta manera el valor residual de perpetuidad es de: \$1.064.241

## 6.6. Proyección del cuadro de resultados

	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Ventas</b>					
Argentina ( $\Delta$ Vtas)	18.000	27.000	36.000	58.500	72.000
Estados Unidos	52.360	104.720	104.720	157.080	209.440
España	58.500	58.500	117.000	175.500	234.000
Francia	70.200	70.200	140.400	140.400	210.600
<b>TOTAL VENTAS</b>	<b>199.060</b>	<b>260.420</b>	<b>398.120</b>	<b>531.480</b>	<b>726.040</b>
<b>COSTOS VARIABLES</b>					
<b>Materia prima</b>					
Piezas (proveedor)	-34.400	-47.300	-68.800	-96.750	-129.000
Tornillos y tuercas	-3.200	-4.400	-6.400	-9.000	-12.000
Barniz	-4.800	-6.600	-9.600	-13.500	-18.000
Embalaje	-4.800	-6.600	-9.600	-13.500	-18.000
<b>Gastos de exportación</b>					
Retenciones	-3.016	-4.049	-6.031	-8.064	-11.079
Reintegros	3.619	4.859	7.238	9.677	13.295
Despachante de aduanas	-1.800	-2.400	-3.600	-4.800	-6.600
Gastos Bancarios	-693	-924	-1.386	-1.848	-2.541
Flete terrestre	-1.386	-1.848	-2.772	-3.696	-5.082
Flete marítimo	-23.716	-32.186	-47.432	-63.679	-87.395
Seguro	-597	-802	-1.194	-1.597	-2.194
Retención del importador	-36.045	-44.946	-72.090	-92.692	-128.737
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>	<b>-110.834</b>	<b>-147.196</b>	<b>-221.668</b>	<b>-299.449</b>	<b>-407.333</b>
<b>COSTOS FIJOS</b>					
<b>Amortizaciones</b>					
Maquinaria	-72.654	-72.654	-72.654	-72.654	-72.654
Lay out	-3.734	-3.734	-3.734	-3.734	-3.734
<b>Gastos de producción</b>					
Operarios	-48.124	-48.124	-61.685	-61.685	-61.685
Consumo energético	-2.000	-2.000	-2.000	-2.000	-2.000
Mantenimiento de máquinas	-2.000	-2.000	-2.000	-2.000	-2.000
<b>Otros Gastos</b>					
Aumento en el flete (scrap)	-4.800	-4.800	-4.800	-4.800	-4.800
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>	<b>-133.311</b>	<b>-133.311</b>	<b>-146.872</b>	<b>-146.872</b>	<b>-146.872</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>	<b>-244.145</b>	<b>-280.507</b>	<b>-368.541</b>	<b>-446.321</b>	<b>-554.205</b>

<b>RESULTADO OPERATIVO</b>	<b>-45.085</b>	<b>-20.087</b>	<b>29.579</b>	<b>85.159</b>	<b>171.835</b>
IG sin financiación	15.780	7.031	-10.353	-29.806	-60.142
<b>FINANCIACION</b>					
Cuota de interés	-18.000	-14.400	-10.800	-7.200	-3.600
IG	22.080	12.071	-6.573	-27.286	-58.882
<b>RESULTADO NETO</b>	<b>-41.005</b>	<b>-22.417</b>	<b>12.207</b>	<b>50.673</b>	<b>109.353</b>

## 6.7. Flujo de Fondos

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Generación operativa</b>						
Resultado operativo	-45.085	-20.087	29.579	85.159	171.835	
Amortizaciones	76.388	76.388	76.388	76.388	76.388	
Imp. Gan. Sin financiación	15.780	7.031	-10.353	-29.806	-60.142	
<b>TOTAL GENERACION OPERATIVA</b>	<b>47.082</b>	<b>63.331</b>	<b>95.614</b>	<b>131.741</b>	<b>188.080</b>	
<b>Inversiones</b>						
Cambio Lay out	-18.670					
Inversión en maquinaria	-363.268					
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>-381.938</b>					
V. de perpetuidad (tc 1%)						1.064.241
<b>FLUJO DE FONDOS (S/F)</b>	<b>-381.938</b>	<b>47.082</b>	<b>63.331</b>	<b>95.614</b>	<b>131.741</b>	<b>1.252.321</b>
<b>FINANCIACION</b>						
Capital inicial	200.000					
Amortización	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000	-40.000
Cuota de interés	-18.000	-14.400	-10.800	-7.200	-3.600	
<b>TOTAL A PAGAR</b>	<b>-58.000</b>	<b>-54.400</b>	<b>-50.800</b>	<b>-47.200</b>	<b>-43.600</b>	
Ahorro IG	6.300	5.040	3.780	2.520	1.260	
<b>FLUJO DE FONDOS</b>	<b>-181.938</b>	<b>-4.618</b>	<b>13.971</b>	<b>48.594</b>	<b>87.061</b>	<b>1.209.981</b>

## 6.8. Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR)

Los valores obtenidos para el VAN y la TIR para el proyecto sin financiación han resultado los siguientes:

<b>VAN sin financiación</b>	<b>527.104</b>
<b>TIR</b>	<b>39%</b>

Estos valores justifican la realización del proyecto. Para el proyecto financiado se han obtenido los siguientes valores:

<b>VAN financiado</b>	<b>670.070</b>
<b>TIR</b>	<b>52%</b>

La tasa de descuento utilizada para los cálculos del VAN financiado resulta de ponderar la tasa de costo de capital y la de interés de la deuda, según el nivel de endeudamiento. La deuda final asciende al 52% del capital total necesario.





## 8. CONCLUSIONES

La Casona SA se verá beneficiada en varios aspectos al implementar el proyecto:

- Beneficios económicos que han demostrado ganancias en la proyección del cuadro de resultados, un VAN positivo de \$527.104 para el proyecto sin financiación y uno de \$670.070 para el proyecto financiado.
- La planta de la empresa será más ordenada y segura, mejorando así la imagen de la empresa. Esto implica mayor responsabilidad con respecto a la salud de sus trabajadores.
- El cambio de Lay-out hará que la planta sea más productiva, lo que implica mayor calidad de productos y menores tiempos de entrega a clientes.
- La imagen se ve mejorada también al perfilarse la empresa como exportadora.
- Estandarización los productos de la línea Arco mediante el uso del centro de mecanizado a control numérico, lo que mejorará la calidad del producto y disminuirá considerablemente los tiempos de proceso.
- Inserción de la empresa en los mercados europeos de Francia y España, que permitirá en un futuro la introducción en otros mercados de la Unión Europea, por ejemplo Italia e Inglaterra.
- Inserción en el mercado estadounidense. Permitirá también la inserción en el mercado canadiense.

Luego de los 5 años, la empresa podrá seguir desarrollando su mercado exportador y mejorando su capacidad productiva y calidad, teniendo como punto de partida lo realizado en este proyecto.

## 8.1. Conclusión personal

Realizar este trabajo me aportó conocimientos en varios aspectos. Primero, me dio la oportunidad de hacer un trabajo extenso, de varios meses, individualmente, algo que no se había dado en ninguna materia que cursé. Aprendí a organizarme, a manejar los tiempos y a tener que hacer lo imposible para obtener información que nadie quiere brindar.

Me permitió también relacionarme con gente que trabaja en una PyME, un pequeño universo muy distinto a lo que es una gran empresa. Aprendí que no es fácil hablar con el dueño de una de estas empresas, que tienen una manera muy particular de ver las cosas y que son muy difíciles de persuadir. Aprendí también a relacionarme con los operarios de esta empresa. Conocer el mundo PyME fue importante para mí, espero algún día tener un emprendimiento propio parecido a la empresa con la que trabajé.

Aprendí una metodología para analizar una PyME, detectar sus falencias y como mejorarlas, de una manera veloz y efectiva. Aprendí qué cosas son importantes a la hora de analizar y desarrollar estas mejoras, y qué cosas no agregan tanto valor al proyecto.

Pude también, aplicar conocimientos aprendidos en varias materias de la facultad, como Diseño de Producto, Proyectos de Inversión, Diseño de Instalaciones, por nombrar algunas.

El saldo personal de este trabajo ha sido totalmente positivo, fue, a mi entender, una buena manera de consolidar lo aprendido y cerrar el ciclo universitario.

## 9. ANEXO

### 9.1. Lay-out de planta

Los cuatro planos que se encuentran a continuación se refieren a:

Plano 1: Lay-out de planta actual.

Plano 2: Lay-out de planta actual con flujo de procesos.

Plano 3: Nuevo Lay-out de planta con flujo de procesos (área de mecanizado).

Plano 4: Nuevo Lay-out de planta.

Los planos fueron realizados en escala 1:50

Los planos se encuentran en un documento adjunto.

Referencias de los planos:

Número	Referencia
1	Recepción
2	Corte
3	Almacenaje
4	Cepillado
4b	Cepillado
5	Garlopeado
6	Espigado
7	Agujereado
8	Escuadrado
9	Desfondado
10	Tupies
11	Lijado
S1	Scrap (viruta)
S2	Scrap (recortes)



## 9.2. Productos de La Casona e internacionales



Arco



Colonial = Mesa Oval



Colonial



Colonial



Ferrum

## ESPAÑA



Bosque



Bosque Nativos

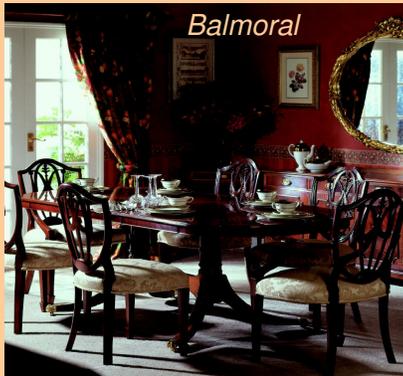


Bosque Nativos



Mesa Mod. 14  
Diseño Toledano

INGLATERRA



FRANCIA



ITALIA



ESTADOS UNIDOS





### 9.3. Maquinaria a control numérico

Se encuentran adjuntas las cotizaciones de las tres máquinas a control numérico utilizadas para el análisis. En ellas se pueden encontrar las especificaciones técnicas de las máquinas y el precio de las mismas.

Las máquinas son:

Empresa	País	Representante	Máquina
Thermwood Corporation	Estados Unidos	CAM Automatización (México)	Cabinet Shop 40 CNC
Hendrick / RWH Industries, Inc.	Estados Unidos	Contacto directo	Hendrick 20ZXG CNC Router
Homag Group	Alemania	Homag South America	VENTURE 2

Las cotizaciones se encuentran en tres archivos adjuntos porque el formato de éstas no es compatible con Microsoft Word.



## 9.4. Financiación de la maquinaria

### Información extraída de la página web:

<http://www.sepyme.gov.ar/index.php?btn=2&a=dinaf&b=mypesl>. Página vigente al 02/08/2006

#### 1. ¿Qué es el MIPYMES?

Es un Programa de crédito dirigido a las micro, pequeñas y medianas empresas a través de las entidades financieras participantes. Los créditos pueden ser en dólares y en pesos. El financiamiento en dólares está preferentemente dirigido a empresas cuyas actividades e ingresos les permitan minimizar el riesgo de cambio, ya sea aquellas vinculadas a la cadena de valor exportadora o a las exportadoras directas.

#### 2. ¿Quiénes pueden acceder?

Las micro y pequeñas empresas con ventas anuales de hasta dólares 3.500.000 (sin IVA), o su equivalente en pesos, y las medianas empresas cuyas ventas no sean mayores a dólares 20.000.000 (sin IVA), o su equivalente en pesos.

A efectos del cálculo de los límites antedichos se considerará el promedio de ventas de los últimos tres años de actividad o el promedio proporcional de ventas anuales para las empresa de menor antigüedad.

#### 3. ¿Cuáles son los requisitos para acceder a este programa?

Podrán solicitar créditos en el programa las empresas unipersonales, sociedades y/o cooperativas del sector privado radicadas en el país que realicen actividades de producción primaria o industrial, comercio o prestación de servicios, con exclusión de los financieros, que a juicio de los bancos participantes cuenten con suficiente capacidad técnica, económica, financiera y legal para llevar a cabo las actividades cuyo financiamiento soliciten.

#### **4. A) ¿Cuáles son los montos máximos de financiamiento?**

El monto máximo es de dólares 1.000.000, o su equivalente en pesos, para las micro y pequeñas empresas y de dólares 3.000.000, o su equivalente en pesos, para las medianas empresas.

#### **B) ¿Cuáles son los plazos máximos?**

Los créditos para capital de trabajo tienen un plazo máximo de 12 meses. Para el financiamiento de inversiones en bienes de capital (activo fijo) el plazo máximo es de 7 años, incluyéndose hasta 3 años de gracia para el pago del capital.

#### **C) ¿Cuáles son las tasas de interés?**

La tasa vigente en dólares preferentemente a mediano y largo plazo es del 9% anual.

#### **5. ¿Cómo se contacta al Programa?**

Actualmente la SSEPyME y DR ha alcanzado un acuerdo con el Banco Macro-Bansud y el Banco Credicoop, por lo cual es necesario dirigirse a las casa centrales o sucursales de los mencionados bancos.

#### **Direcciones:**

Banco Macro Bansud S.A.: Casa Central: Sarmiento 447 - 3er Piso - Capital Federal Tel.: 5222-6500/7882 y Sucursales.

E-Mail: [mypes2@macrobansud.com.ar](mailto:mypes2@macrobansud.com.ar)

Banco Credicoop Coop. Ltda.: Casa Central: Reconquista 484 - 2do Piso - Capital Federal Tel.:4320-5247-Fax:4320-5261y Sucursales.

E-Mail: [pperini@credicoop.com.ar](mailto:pperini@credicoop.com.ar)

#### **6. Mayor información:**

**Consultas:**

Subsecretaría SEPyME y DR Julio A. Roca 651. Tercer piso, sector 8.

Teléfono: 4349-3363

E-Mail: [promipymes@mecon.gov.ar](mailto:promipymes@mecon.gov.ar)