

CAPITULO 1

PARTE TEÓRICA

1.1 CONCEPTOS BÁSICOS DE LA MADERA.

La madera es un material de gran importancia en la economía por cuanto desde la antigüedad ha jugado un papel relevante en el hábitat de los seres humanos y se constituye como una materia importante para herramientas, muebles e instrumentos de trabajo. Se forma y se desarrolla en la naturaleza y está asociada al crecimiento del árbol, donde cumple la función de ser el canal en el que se mueven los nutrientes desde el suelo hacia la parte superior (hojas, frutos).

La humedad en la madera es una variable crítica en su comportamiento y cuando está con un alto contenido queda expuesta al ataque de hongos, pudriciones y descomposición en general. Cuando el nivel de humedad de la madera es inferior al 30% puede variar significativamente en sus dimensiones y sufrir tensiones internas que afecten su calidad y uso. Una forma de controlar estas características no deseadas es el proceso de secado.

El proceso de secado puede cumplirse de manera natural con acción del aire y energía solar y de manera artificial a través de procesos especialmente diseñados para obtener en forma económica un material de alta calidad.

1.1.1 Características básicas de la madera.

Entre las más importantes se tiene:

- Higroscopicidad es decir la capacidad de retener agua por ser constituida de celulosa.

- Estabilidad dimensional.
- Resistencia biológica.
- Alta resistencia mecánica con relación a su peso específico.
- Baja densidad.
- Trabajo sencillo y fácil.
- Buen aislante térmico, eléctrico y acústico.

1.1.2 Estructura anatómica de la madera.

La madera es parte del tronco de los árboles que sirve como medio de transporte de los nutrientes, así como de soporte a las ramas y se constituye además en un medio de almacenamiento de las reservas alimenticias del árbol.

Transversalmente en el tronco de un árbol se distinguen las siguientes partes:

- **Corteza** es el recubrimiento del árbol.
- **Floema** es la corteza interna que transporta agua y alimentos dentro del árbol y que pasan a formar parte de la corteza.
- **Cambium** es una capa formada por células vivas que producen corteza hacia la parte externa y madera hacia la parte interna en el proceso de división celular.
- **Xilema** es la madera propiamente dicha que contiene células vivas y células muertas o inactivas. Las células vivas se conocen como **albura** y a las muertas se las denomina **duramen**.

En el duramen normalmente se infiltran sustancias orgánicas como aceites, gomas, resinas propias de la naturaleza vegetal. La proporción entre la albura y el duramen es variable y depende de la especie y de la edad. A mayor edad hay mayor proporción de duramen.

1.1.3 Humedad de la madera.

El contenido de humedad en la madera puede ser de hasta un 400% medido en relación al peso de la madera seca y depende de factores como época del año, especie forestal, nivel de porosidad y de la proporción de duramen y albura.

El peso específico de la madera es un buen indicativo del contenido de humedad, por cuanto las maderas livianas son altamente porosas y pueden tener grandes contenidos de agua.

El agua en la madera interviene en tres formas:

- **Agua libre** es la que se encuentra contenida en las cavidades celulares de la madera que son los poros. El proceso de secado se inicia con la pérdida del agua libre a través de la evaporación y en esta fase no se producen alteraciones de tipo mecánico. Cuando el agua libre se ha evacuado de la madera, se llega a un contenido de humedad denominado punto de saturación de las fibras (PSF) en donde sus paredes están saturadas de agua y sus poros vacíos.
- **Agua de saturación higroscópica** se la denomina también agua de inhibición, es la que interactúa con fuerzas eléctricas a nivel atómico-celular con la celulosa, razón por lo cual se genera el proceso de retención.

El secado del agua de saturación es más lento que el del agua libre y tiene como límite el contenido de humedad que debe mantenerse en equilibrio higroscópico con la humedad del medio ambiente que le rodea.

El punto de saturación de las fibras (PSF) se da en contenidos de humedad (CH) del 30% y el contenido de humedad de equilibrio higroscópico está entre el 12 y 18%, dependiendo de la humedad del medio ambiente que le rodea.

- *Agua de constitución* es la que interviene en la constitución de la materia celular de la madera y su separación daría como resultado la destrucción de la misma.

El contenido de humedad de la madera se lo mide a través de la relación entre el agua libre e higroscópica y la masa de la madera seca. La fórmula que define este concepto es:

$$CH (\%) = (AL + AH) / PS \times 100 \quad \text{Ec. 1-1}$$

Por cuanto:

$$AL + AH = PH - PS \quad \text{Ec. 1-2}$$

Se tiene:

$$CH (\%) = (PH - PS) / PS \times 100 \quad \text{Ec. 1-3}$$

Donde:

CH = Contenido de Humedad

AL = Agua Libre

AH = Agua Higroscópica

PH = Peso Húmedo

PS = Peso Seco

Experimentalmente el contenido de humedad se determina con el **método de secado de muestras**, según la siguiente secuencia:

- Se pesa la muestra de madera que constituye el PH.
- Se seca la muestra hasta que no exista agua libre ni higroscópica y se obtiene el PS.

Dado que la resistencia eléctrica varía en el rango de CH de 6 a 25% en forma lineal e inversa al CH de la madera, se puede establecer en forma indirecta el contenido de humedad al medir experimentalmente su resistencia eléctrica.

1.1.4 Densidad de la madera.

Se define mediante la siguiente formula:

$$d_m = m/v \quad \text{Ec. 1-4}$$

Donde:

d_m = Densidad de la madera

m = Masa de celulosa + agua libre + agua higroscópica

v = Volumen de la madera

Dado que en el proceso de secado se generan puntos relevantes de contenido de humedad, esta densidad se establece en los siguientes casos:

- Densidad Anhidra

$$DA = m_s/V_o \quad \text{Ec. 1-5}$$

Donde:

DA = Densidad anhidra

m_s = Masa seca al horno

V_o = Volumen seco al horno

- Densidad normal

$$DN = M_{12\%} / V_{12\%} \quad \text{Ec. 1-6}$$

DN = Densidad normal

$M_{12\%}$ = Masa al 12% de CH

$V_{12\%}$ = Volumen al 12% de CH

- Densidad en el Punto de Saturación de las Fibras (PSF)

$$DF = M_{30\%} / V_{30\%} \quad \text{Ec. 1-7}$$

Donde:

DF = Densidad en el PSF

$M_{30\%}$ = Masa al 30% de CH

$V_{30\%}$ = Volumen al 30% de CH

La densidad real de la madera se define como la relación entre la masa seca y el volumen de la madera al que se le ha descontado toda la porosidad, es del orden de 1.5 g/cm³ y corresponde a la celulosa que constituye las paredes celulares.

1.1.5 Porosidad de la madera.

Es una característica intrínseca que responde a los espacios vacíos internos que están rodeados de materia sólida.

$$\text{Volumen de la madera} = \text{Volumen sólido} + \text{Volumen Poros} \quad \text{Ec. 1-8}$$

Como consecuencia de la significación de la densidad real y densidad anhidra se puede establecer los niveles de porosidad mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Porosidad} = (1 - DA/DR) \times 100 \quad \text{Ec. 1-9}$$

Donde:

DA = Densidad anhidra

DR = Densidad de la materia sólida

1.1.6 Máximo contenido posible de agua.

Se da cuando en la madera está presente el agua libre y la higroscópica. En general las especies tienen un contenido de agua higroscópica del 30%.

Al estar el agua libre contenida en los poros, el contenido máximo de humedad viene dado por:

$$CH_{\text{máx}} = 0.30 + (1.5 - DA) / 1.5 DA \quad \text{Ec. 1-10}$$

Donde:

DA = Densidad anhidra con 0% de Humedad

1.1.7 Hinchazón y contracción de la madera.

La hinchazón está asociada al contenido de agua higroscópica, por cuanto al incorporarse a la celulosa su volumen se incrementa a consecuencia de la existencia de mayor cantidad de materia.

Debido a que el volumen poroso tiende a ser constante ya que las paredes celulares se mantienen dimensionalmente estables, el incremento de volumen de la madera cuyo contenido higroscópico ha aumentado es prácticamente igual al volumen de agua absorbida.

De esta manera, el volumen máximo que corresponde al punto de saturación de las fibras (CH 30%) es el 130% del volumen anhidro establecido cuando la madera está con un contenido de humedad del 0%.

La contracción volumétrica de la madera en el proceso de secado es función de la pérdida de agua higroscópica. De lo anterior también se concluye que en la fase de secado del agua libre no existen cambios dimensionales, ya que el agua higroscópica permanece constante.

La anisotropía de la hinchazón y contracción de la madera significa que en las tres dimensiones del espacio este comportamiento es diferente.

La contracción longitudinal en la madera fluctúa entre 0.1 y 0.9% lo cual implica que en esta dirección tiende a una estabilidad dimensional.

En la dirección tangencial al tronco, que está asociada al ancho de la pieza de madera, cuando se extrae el agua higroscópica la contracción está entre el 3.5 y 15% de la dimensión húmeda.

En la dirección radial al tronco, los niveles de contracción son significativos pero inferiores a los niveles de contracción tangencial. Como valores referenciales se tiene que en este caso la contracción radial está en el orden de 2.4 al 11%.

Los coeficientes de hinchazón y contracción para las direcciones tangencial, radial y longitudinal, se calculan en base a las siguientes fórmulas:

$$\alpha = (\text{Dim. húmeda (30\%)} - \text{Dim. seca}) / \text{Dim. seca} \quad \text{Ec. 1-11}$$

$$\beta = (\text{Dim. seca} - \text{Dim. húmeda (30\%)}) / \text{Dim. húmeda (30\%)} \quad \text{Ec. 1-12}$$

Donde:

α = Coeficiente de hinchazón

β = Coeficiente de contracción

La anisotropía durante el secado de la madera genera tensiones en la dirección tangencial, en menor medida en la dirección radial y sin una afectación práctica en el sentido longitudinal, por cuanto se da una gradiente de humedad en su seno como consecuencia de que la evaporación del agua se produce en la superficie y que hacia la parte interna la humedad es mayor. Sobre la base de que el secado de la madera genera una contracción, la parte superficial se contraerá más que la parte interna, lo que ocasiona fuertes tensiones entre las diferentes capas de la madera que afectan su forma y calidad.

1.1.8 Movimiento migratorio del agua en la madera.

El agua en la madera se mueve de las zonas de mayor contenido de agua a las de menor contenido, por cuanto las fuerzas de interacción entre el agua y la celulosa tienden a distribuirla de manera uniforme. En el proceso de secado, al reducirse el

contenido de humedad de las capas superficiales a través de su evaporación, se logra que migre el agua de la parte interna hacia la superficie.

Cuando la presión de vapor del agua del medio ambiente es mayor a la del agua en la madera el comportamiento es inverso, fluyendo el agua desde la superficie hacia el interior.

El movimiento del agua dentro de la madera se explica por la acción de movimientos capilares, que son fuerzas producidas por la diferencia en la presión de vapor y en el contenido de humedad.

Para la fase de secado higroscópico la migración del agua hacia la superficie está dada por procesos de difusión asociados al gradiente de humedad.

1.2 TECNOLOGÍA DEL SECADO DE LA MADERA

El secado es una operación que existe desde la antigüedad y se ha realizado de formas muy artesanales como el simple apilado de la madera, hasta sistemas modernos en los que intervienen instalaciones especializadas y diseñadas para el efecto.

La preparación para el secado se inicia desde el corte del árbol donde se debe evitar que queden superficies expuestas a insectos, hongos o a procesos de secado parcial que generan agrietamientos y rajaduras, es por ello que la troza debe ser fumigada, protegida y mantenida en un ambiente húmedo.

La madera aserrada debe ser también protegida de insectos y hongos siendo la manera más adecuada someterla al proceso de secado. Cuando por alguna circunstancia no se puede realizar el secado, habrá que fumigarla. Algunos tratamientos con químicos dependen de la madera a tratarse, sin embargo es recomendable dar un tratamiento químico contra plagas una vez que es apilada la madera dentro de la planta de secado.

El proceso ganará eficiencia cuando el secado se cumpla con madera clasificada por especies, espesores, anchos, largos y contenido de humedad inicial, ya que una falta de clasificación generará un secado no homogéneo en el lote o pila de madera y luego del proceso de secado se obtendrán piezas con mayor y menor contenido de humedad que la requerida.

Un apilado realizado técnicamente favorece el proceso de secado y la homogeneidad dentro del lote o paquete, además se debe considerar separadores adecuados para una buena circulación del aire, apropiadas bases para el apilado, un techo que evite el efecto del sol y la lluvia y la protección en los extremos de la madera para evitar rajaduras.

El proceso se puede clasificar en secado natural y artificial.

1.2.1 Bases físicas del secado.

El secado depende de tres variables básicas la temperatura, humedad y velocidad con que el aire interactúa con la madera.

La temperatura es una forma de medida de la energía cinética de los gases y en consecuencia de la energía que puede ser transferida desde el aire hacia el agua que contiene la madera, es por ello un factor determinante en su evaporación y por consiguiente en el proceso de secado.

La temperatura no solo influye en la transmisión del calor, sino también en la velocidad de circulación del agua en la madera y se manifiesta con un valor creciente a medida que la temperatura aumenta, es así que a 80 °C la velocidad de circulación es 5 veces la que tiene a los 25 °C.

La temperatura al acelerar el proceso de secado, debe ser cuidadosamente controlada ya que puede generar daños en la madera que la pueden llevar a ser inutilizable.

Como una conclusión general se puede afirmar que a mayor temperatura existe mayor velocidad de secado.

La temperatura del aire se mide mediante el termómetro de bulbo seco.

Humedad del aire. Para definir esta característica se debe definir los siguientes conceptos:

Presión que representa el peso de la columna de aire que está sobre la superficie terrestre, con un valor a nivel del mar de 1.033 Kgf./cm² o de 760 mm de Hg. En la ciudad de Quito es de 0.734 Kgf./cm² o de 540 mm de Hg.

La presión del aire equivale a la suma de las presiones parciales de los gases que lo conforman, con una composición prácticamente constante de 78% nitrógeno, 21% oxígeno en la columna y la diferencia otros gases. Dentro de estos gases está el vapor de agua y su presión parcial responde a la cantidad de vapor que está presente en el aire.

La presión de vapor del agua en el aire puede variar en un rango desde 0% que significa que el aire está seco, hasta un máximo en el que se produce la saturación del aire y que se da cuando la presión de vapor del agua en el aire es igual la que tiene el agua a la temperatura del aire.

Cuando la presión de vapor del aire está en el máximo, esto es saturado, la cantidad de vapor de agua que se transforma en líquido es igual a la cantidad de agua líquida que se transforma en vapor.

La presión de vapor de los líquidos es una constante de la materia y es función de la temperatura absoluta. Para el efecto existen cartas psicrométricas que permiten relacionar la temperatura con la presión de vapor de los líquidos y de manera particular del agua.

Humedad relativa. Se define como la relación entre la cantidad de humedad que existe en el aire y la máxima que puede contener cuando está saturado. Su cálculo se expresa de la siguiente forma:

$$\text{Humedad Relativa} = P_v / P_s \qquad \text{Ec. 1-13}$$

Donde:

P_v = Presión de vapor del vapor del agua en el aire

P_s = Presión de vapor del agua líquida a la temperatura del aire.

La medición se realiza a través de los higrómetros y los psicrómetros.

Los **higrómetros** son instrumentos que a través de la variación de una de sus características físicas asociadas a la presencia de humedad, permiten establecer su contenido.

El **psicrómetro** es un instrumento de medida confiable y consta de dos termómetros, el primero de bulbo seco y el segundo de bulbo húmedo. El primer termómetro permite establecer la temperatura real del aire y el segundo una temperatura afectada por un proceso de evaporación que sufre el bulbo húmedo, por cuanto al pasar el aire no saturado por este termómetro rodeado de humedad se enfría por la evaporación del agua.

Establecidas las temperaturas de bulbo húmedo y de bulbo seco se identifica la humedad relativa en las cartas psicrométricas, que se elaboran en forma experimental y que constan en publicaciones técnicas.

Cuando las mediciones se realizan en la ciudad de Quito o a alturas diferentes del nivel del mar, la humedad relativa varía como consecuencia de la variación de la presión atmosférica.

La humedad relativa se puede controlar aumentando o disminuyendo la temperatura del aire (temperatura de bulbo seco) o incrementando o reduciendo la temperatura de bulbo húmedo, introduciendo vapor de agua en el aire o disminuyéndole mediante procesos de condensación de vapor.

Relación entre la humedad del aire y la humedad de la madera. Existe una relación directa entre la humedad del aire y la de la madera, ya que tiende a entregar o absorber agua al aire si la presión de vapor superficial de la madera es mayor o menor que la presión de vapor del agua en el aire, proceso que se denomina sorción, el que está en equilibrio cuando el agua entregada al aire es igual al agua absorbida y se denomina también equilibrio higroscópico.

Velocidad del aire. La velocidad con que fluye el aire pasa a ser un factor relevante para renovar el aire que está en contacto con la superficie de la madera e incrementar la capacidad de secado de la misma. Es por ello que el flujo del aire no debe ser tipo laminar sino turbulento, porque en el proceso de secado, en el aire tiende a formarse una capa superficial tipo laminar en la que la temperatura es menor que en el resto del aire, con la circunstancia que además en esta capa la humedad relativa es mayor por cuanto se ha enriquecido con la evaporación del agua de la madera.

Equilibrio higroscópico. El equilibrio higroscópico entre la madera y el aire se da cuando la presión de vapor en la superficie de la madera es igual a la presión de vapor del aire y que además en la pieza de madera exista una humedad uniforme.

Importancia de la humedad de equilibrio. El conocimiento de la humedad de equilibrio es fundamental, pues éste será el objetivo del proceso de secado, para lo cual se deberá conocer la humedad del medio ambiente en el que operara la madera.

Gradiente de humedad de la madera. Se define como la diferencia de humedad que tiene la madera desde su superficie hasta el interior de la pieza.

1.2.2 Factores determinantes en el secado.

Para secar la madera es de suma importancia controlar permanentemente los siguientes factores de influencia:

- Temperatura de secado (°C)
- Humedad relativa (%)
- Equilibrio higroscópico (%)
- Gradiente de secado

La temperatura de secado varía entre 45°C y 80°C según la madera a secar. En la fase inicial hasta el punto de saturación de la fibra se mantiene la temperatura entre 45°C y 60°C, para luego elevarla hasta 80°C. En la última etapa de secado con la fase de acondicionamiento es posible incrementar la temperatura hasta 85°C - 90°C, para luego bajar a una temperatura de 40°C - 50°C en la fase de enfriamiento.

La humedad relativa se ajusta de acuerdo al equilibrio higroscópico requerido para obtener un determinado gradiente de secado entre la madera y el aire.

Equilibrio Higroscópico se define con el porcentaje final de humedad que tendrá la madera luego del proceso de secado y que estará en equilibrio con la humedad del medio ambiente. Este contenido está en el orden del 12 al 17% y depende de la humedad ambiental o del uso industrial que se le quiera dar.

Gradiente de Secado está dado por la relación entre humedad de la madera en el proceso de secado y la humedad de equilibrio higroscópico del aire de secamiento.

Éste gradiente determina la velocidad de secado y no es aconsejable que sea mayor a 2, pues en este caso se generan grandes tensiones entre las diferentes capas de la madera que pueden generar defectos irreversibles.

El gradiente de secado no es constante en el proceso, ya que en la medida que se va produciendo el secado éste disminuye y el aire se enriquece de vapor de agua y se enfría, por su parte la madera se calienta y se reduce su contenido de humedad.

1.2.3 Secado natural.

Este proceso es ampliamente utilizado y consiste en una interacción con el aire, equilibrándose con la humedad relativa y desprendiendo agua con el movimiento natural del aire, cumpliéndose así el proceso de evaporación tanto del agua libre como del agua higroscópica.

En vista que el aire natural no es susceptible de control, se tiene el riesgo de que se produzcan largos períodos de secado y defectos que afectan la calidad y valor de la madera.

El paso del aire a través de la madera produce transferencia de calor para que se cumpla el proceso de evaporación del agua en la superficie y en el centro, así como para evacuar el vapor generado.

La renovación del aire es de suma importancia, ya que como consecuencia del proceso de secado el aire se enfría y rápidamente se satura, con lo que pierde su capacidad de secado y no permite tener sistemas equilibrados.

En el secado natural el contenido de humedad de la madera nunca llegará a ser inferior al del medio ambiente, que es el de equilibrio, lo cual es limitante para su uso.

La sensibilidad del tiempo y de la calidad de este proceso de secado de la madera depende de las dimensiones y forma de apilamiento de las piezas lo cual influye en el proceso uniforme de secado de las rumas de madera.

La velocidad de secado es función de las características físicas de la madera así como también de las condiciones del aire relacionadas a temperatura, humedad relativa y velocidad.

Las características físicas de la madera que inciden en la velocidad de secado son:

- **Peso específico de la especie.** El peso específico de la madera al ser un buen índice de la masa y consistencia celular es indicativo del tiempo de secado. Se ha encontrado experimentalmente que la velocidad de secado es inversamente proporcional a la raíz cuadrada del peso específico.
- **Espesor de la madera.** A mayor espesor de la madera se requiere mayor tiempo de secado, por cuanto el proceso de difusión del agua en la madera y su migración a la superficie es mucho más lento que el proceso de secado superficial, que es el que en última instancia evacua el agua.
- **Sentido de las fibras.** Las fibras de madera se secan quince veces más rápido en sentido longitudinal que tangencial y radial.

Otros factores que influyen en la velocidad de secado natural son:

- **Métodos de apilado.** Dado que el contacto del aire con la madera permite la transferencia de calor hacia la madera, así como la evacuación del vapor de agua generada en el proceso de secado, es importante la forma de almacenamiento y apilamiento, a fin de que el aire logre una adecuada interacción con la madera. Es por ello que la forma como se apila, la altura y el ancho pasan a ser importantes en este proceso.
- **Humedad final.** El secado natural puede llegar hasta contenidos de humedad de 20% a 25% siendo adecuado para que la madera esté apta para procesos como la inmunización y para secados artificiales.

En el secado natural de la madera esta expuesto a que se produzcan defectos como contracciones, infecciones fungosas y a la acción que dejan las sustancias con que están en contacto.

La disposición y organización de los patios de secado es importante y se deben optimizar aspectos como:

- Orientación de los flujos naturales del aire.
- La acción del sol y su movimiento.
- El movimiento de la madera dentro del proceso productivo.
- La seguridad en caso de fuego.

Lo anteriormente expuesto indica que el diseño de un patio de secado debe ser cuidadosamente realizado en función de obtener un óptimo aprovechamiento de las condiciones climáticas de la zona, con un mínimo de costos de operación y con un manejo de seguridad antiincendios.

La ventaja del secado al aire está en el bajo costo de operación y no es necesaria una gran inversión, pero la falta de control del proceso hace aconsejable este método solo como presecado.

1.2.4 Secado artificial.

El secado artificial es la respuesta a las deficiencias en el secado natural, ya que en él se gana un control sobre las variables del secado, esto es temperatura, humedad relativa y velocidad del aire.

El proceso de secado consta esencialmente de los siguientes subprocesos:

- Presecado
- Calentamiento
- Secado propiamente dicho
- Tratamiento posterior

1.2.4.1 Presecado.

Es la fase en la que se reduce el contenido de humedad en grandes instalaciones con aire forzado y con una temperatura que está en el orden de los 40°C.

El presecado trabaja básicamente en las condiciones de secado al aire libre pero protegido de los cambios ambientales como es el caso de la lluvia, sol y los insectos. Este sistema es económico y permite acelerar y controlar la fase de presecado, preservando la calidad de la madera.

1.2.4.2 Calentamiento.

En este proceso se eleva la temperatura de la madera hasta la requerida para el secado y su velocidad depende de la potencia del sistema de suministro de calor.

Debe cuidarse que en esta fase no se produzca un secamiento en la madera, por el riesgo de endurecimiento superficial o encostramiento, es así que inclusive se debe suministrar humedad para evitar el secado o controlar cualquier endurecimiento que se haya producido.

1.2.4.3 Secado.

Es la fase que permite la reducción del contenido de humedad hasta rangos de 10 al 12% y en general para las condiciones necesarias de la madera según su uso final. Consta de dos fases, la primera cuando el CH está sobre el punto de saturación de las fibras (PSF) en que se evapora el agua libre, no se producen tensiones y su velocidad depende en buena parte de la permeabilidad de la madera para que el agua libre fluya por conductos capilares y donde se produce la evaporación.

La segunda fase del secado se da cuando se produce la reducción del contenido higroscópico, en donde el agua fluye del centro a la superficie por difusión a través de las paredes celulares, como consecuencia de la gradiente de humedad que se da en el seno de la madera.

El tiempo requerido para el secado es:

- El período de secado hasta PSF (t_1)
- El período de secado desde el PSF hasta la humedad final (t_2)

El secado se lo realiza en cámaras que disponen de sistemas que controlan la temperatura, humedad relativa y velocidad del aire.

Las cámaras trabajan entre los 45 y 90°C con la finalidad de preservar la calidad de la madera, este proceso se realiza con programas que se desarrollan experimentalmente en función de no extremar las condiciones de secado.

Las cámaras de secado poseen ventiladores, deflectores de aire, radiadores, sistemas de humidificación-vaporización, sistemas de control de bulbo seco, bulbo húmedo y velocidad del aire.

Los ventiladores son los medios para generar la velocidad y circulación del aire y pueden ser longitudinales o laterales. Los deflectores generan un flujo turbulento que propicia el intercambio de calor con mayor intensidad que lo normal.

La construcción se la debe realizar con material resistente a la humedad y temperatura, aislados del medio y que permitan conservar el calor así como un sistema de conducción del aire que lleve a una adecuada interacción entre el aire y la superficie de la madera.

Las paredes de los secaderos pueden ser de ladrillo o instalaciones prefabricadas de hierro o aluminio con aislamientos para que no existan fugas energéticas y conservar un ambiente hermético.

El calentamiento de las cámaras pueden realizarse con fuentes tales como:

- *Vapor a baja presión* esto es vapor de agua a temperaturas en fase de gas a 15 psi o menos y se utiliza para secado a bajas temperaturas. Es fácil su operación pues permite lograr humedades relativas altas, la temperatura máxima de secado es de 85°C.
- *Vapor a mediana y alta presión* el sistema permite un calentamiento rápido de las cámaras y pueden operar a temperaturas superiores a 115°C. Las líneas de vapor son mas precisas, las válvulas más pequeñas y el control es sencillo.

- *Agua caliente a baja presión* permite operar con agua hasta 120°C con 50 psi, es más costoso, se requiere de tuberías de mayor diámetro y radiadores para el intercambio de calor.
- *Calentamiento con desperdicios de madera* consiste en calentar el aire con los gases de combustión de los desperdicios, con la desventaja que los gases entran en contacto con la madera y el hollín la puede manchar.
- *Calefacción eléctrica* es técnicamente adecuada pero antieconómica.
- *Calefacción a base de aceite térmico* permite llegar hasta temperaturas de 180°C y con tuberías de baja presión, técnicamente adecuada permite un buen control, no es contaminante pero su inversión es significativa.

El control del proceso requiere de un sistema de medición y control de la humedad relativa, que comprende de un termómetro de bulbo seco y otro de bulbo húmedo con el que se mide la humedad relativa por las tablas psicrométricas. El contenido de humedad del aire es controlado mediante la determinación de la humedad del aire de entrada que se enriquece en contenido de agua con el vapor de agua de secado de la madera, es por ello que los secaderos consideran la salida de aire húmedo y la entrada de aire fresco. Cuando se requiere incrementar la humedad relativa del aire se realiza con inyectores del agua tipo esparsores.

En el secado artificial existen tres factores que originan defectos en la madera, estos son: el secado inadecuado, el ataque de hongos y las reacciones químicas que se dan en el secado.

Los factores relacionados a hongos y reacciones químicas son controlados con un adecuado tratamiento y un proceso eficiente de secado, por lo que se convierte en crítico para la conservación de la calidad de la madera.

Como consecuencia de la mayor velocidad del secado artificial y de la anisotropía de la madera, la contracción que ella sufre al no ser igual en las tres dimensiones, debe ser cuidadosamente vigilada pues las tensiones se pueden extremar generando defectos irreversibles en la madera.

Lo expuesto significa que para un correcto aprovechamiento de la madera se debe previamente calcular esta contracción, a fin de que la madera aserrada tenga las dimensiones que luego del secado se ajusten a las requeridas en el producto final.

El gradiente de secado es el factor básico para el proceso de evaporación del agua de la madera así como la difusión de la humedad en el seno de la pieza.

Si bien para fines de reducción de tiempo de secado este gradiente debe ser alto, pero genera tensiones en la madera que pueden dar lugar a rajaduras, torceduras y el encostramiento.

Es por ello que este gradiente debe ser controlado, debiendo señalarse que para que esto pueda ocurrir se requiere de instalaciones que posibiliten tanto el monitoreo como el control oportuno y la programación. Para el efecto debe señalarse que existen programas de secado diseñados sobre la base de investigaciones experimentales, en los que se busca cumplir los objetivos del secado pero respetando la calidad de la madera.

1.2.4.4 Tratamiento posterior.

Incluye las fases de acondicionamiento y enfriamiento, en la primera se crea condiciones para que se uniforme la humedad dentro de la madera y se eliminen las tensiones internas, como consecuencia de que en el secado la superficie tiene un nivel de humedad menor que en el interior.

La fase de enfriamiento permite a la madera sin tensiones por temperatura y por humedad, adquirir las condiciones de temperatura del medio ambiente.

1.2.5 Tiempo de secado.

El proceso de secado demanda un tiempo que comprende lo siguiente:

- t_c = Tiempo de calentamiento
- t_s = Tiempo de secado
- t_a = Tiempo de acondicionamiento
- t_e = Tiempo de enfriamiento

El tiempo de secado es función de la capacidad del secadero y de las siguientes características de la madera:

- Especie.
- Espesor de las piezas.
- Humedad inicial.
- Humedad final.
- Temperatura de secado.
- Velocidad de flujo del aire de secado.
- De la calidad de secado deseada.

El espesor de la madera influye en el tiempo de secado, cuando más gruesa es la madera mayor es su tiempo de secado, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$t_2 / t_1 = (e_2 / e_1)^2 \quad \text{Ec. 1-14}$$

Donde:

t_1 = Tiempo de secado de madera de espesor e_1

t_2 = Tiempo de secado de madera de espesor e_2

e_1 = Espesor de madera 1

e_2 = Espesor de la madera 2

La temperatura de secado es otro factor, por cuanto al incrementarla de 65°C a 85°C tiene como resultado una reducción del tiempo de secado del 23% siempre y cuando la velocidad de flujo del aire sea mayor de 1.5 m/seg. Cuando se eleva la temperatura de secado en caso que el flujo de aire sea menor de 1 m/seg no significa un ahorro en el tiempo de secado. El tiempo de secado básico para una madera depende de su humedad inicial y su humedad final.

El tiempo real de secado se determina mediante la aplicación de factores sobre el tiempo básico de secado, que se los establece sobre la experiencia y que toma en cuenta aspectos como:

- La temperatura real de secado.
- El espesor de la madera.
- El estado de secado.
- La velocidad de flujo de aire.
- El factor para maderas difíciles de secar.

1.2.6 Defectos de secado.

Se producen en buena parte como consecuencia de las tensiones en el secado, que están asociadas a la contracción que sufre la madera cuando el contenido de humedad higroscópica disminuye más rápidamente en la superficie que en su interior. Las fuerzas originadas en estas tensiones pueden generar rajaduras o un colapso de las células que la vuelven inutilizable.

La naturaleza de la madera siempre la expone a que se originen defectos en el proceso de secado pero un adecuado control los minimiza. Entre los principales defectos se tienen:

- ***Ataque por parte de insectos y hongos***, la humedad es un medio propicio para el desarrollo de hongos e insectos, el permanecer húmeda la madera por largo tiempo se expone a daños por esta causa.
 - ***Manchas por apilar madera inadecuadamente en el patio***, el apilado de madera húmeda debe ser realizado siempre usando listones separadores, ya que cuando las piezas de madera entran en contacto entre sí, se producen manchas.
 - ***Cambio de color*** se debe a las reacciones químicas que se generan en ciertas sustancias de la madera como consecuencia de la alta temperatura a la que llega en el secado artificial, cuando está aún presente el agua libre.
 - ***Endurecimiento y agrietamiento***, el endurecimiento consiste en que se genera una capa superficial en la madera a consecuencia de las tensiones e impide la continuidad del proceso de secado. El agrietamiento de la madera consiste en que cuando las tensiones superan a las fuerzas de atracción de las células, éstas se separan generándose grietas que la inutilizan.
 - ***Pandeo***, son torceduras que se dan en la pieza de madera y de manera especial cuando es delgada, su control se lo realiza con el emparrillado o templado de las pilas de madera por medio de un sistema de resortes.
 - ***Rajaduras***, es consecuencia de las altas tensiones que se generan en los extremos de la pieza, ya que el secado se produce en esta zona con mayor velocidad. Su control se lo realiza protegiéndolos de la acción del medio ambiente con pintura.
- Estos defectos también se originan cuando la pieza contiene la médula de la madera.

- **Encostramiento**, cuando el secado de la madera es sustancialmente más rápido en la superficie que en el interior de la madera, se produce un endurecimiento de las células superficiales, que impiden el flujo de vapor y agua en la madera y la continuidad del proceso de secado. El encostramiento puede ser controlado con un gradiente de secado menor y en ocasiones se requiere humedecer la madera para que ésta retome su carácter permeable.
- **Colapso de la célula**, este defecto se produce en el secado artificial, a consecuencia que el agua libre evaporada por temperaturas demasiado altas genera altas presiones sobre las células que las destruye.

Otros daños concernientes al secado natural de la madera son frecuentemente causados por robos o incendios

Para el cálculo de costo o de provisión de madera es preciso estimar la pérdida originada por el almacenamiento o el secado en un 5%.

1.2.7 Sistemas de mando en el proceso.

Para el control de los procesos se tiene los siguientes tipos de mando:

1.2.7.1 Mando manual.

Se realiza sobre la base de la acción de un operador quién controla los instrumentos de medida como termómetros, psicrómetro que permiten establecer las condiciones del proceso de secado. Los parámetros con que debe trabajar el proceso y que guardan relación con las características físicas de la madera como humedad, dureza, espesor se los obtiene mediante ajustes a los sistemas de suministro de calor, aire y humedad.

La capacitación y entendimiento del proceso es fundamental por parte del operador para poder relacionar los ajustes que debe realizar con las condiciones a las que tiene que llegar el proceso.

1.2.7.2 Mando semi – automático.

En este caso el sistema tiene una serie de instrumentos de manejo del proceso que permiten regular en forma automática la temperatura, humedad y velocidad o flujo de aire.

La acción del operador es necesaria para establecer en estos instrumentos de manejo los parámetros que se requiere en función de la madera que se va a someter al proceso de secado.

Estos procesos normalmente se apoyan en planos o programas de secado que se elaboran con el tipo de madera a secar.

1.2.7.3 Mando automático.

En este caso, el sistema es controlado por un computador que tiene un programa desarrollado por empresas especializadas en secado de madera y sobre la base de indicar en este sistema las características de entrada de la madera al proceso y de salida, controla todos los sistemas de alimentación de calor, humedad y aire. Además tiene la capacidad de corregir el proceso cuando el sistema de control de las condiciones muestra desviaciones sobre lo programado.

1.3 CAPACIDADES DE LA EMPRESA

Una empresa debe contar con las capacidades técnica, operacional, administrativa, de mercado, financiera y estratégica para poder subsistir y ser competitiva en el mercado.

1.3.1 Capacidad técnica.

Es la capacidad que tiene la unidad productiva para cumplir el proceso. Las principales características que permiten establecer su condición son:

- Capacidad de controlar el proceso productivo, cumplir operativamente los programas de producción en los términos y condiciones que se los haya definido en el diseño del proceso.
- Capacidad de cumplir con requisitos y calidad que exigen las necesidades del cliente y los estándares de calidad del mercado.
- Capacidad de lograr cambios en el proceso productivo, en función de las condiciones de la demanda.
- Capacidad de cumplir con eficiencia el proceso productivo, minimizando los desperdicios y el reproceso, a fin de lograr la máxima relación producto a insumos.
- Capacidad de optimizar los procesos de producción a través de la integración en ellos de las variantes tecnológicas que determinen un mayor valor del producto o una reducción de las materias primas e insumos.
- Capacidad de entender las nuevas tecnologías y lograr su adaptación a la realidad de la empresa para operar con mayor eficiencia.

1.3.2 Capacidad operacional.

Formula planes de acción, presupuestos y su cumplimiento. Esta capacidad se puede establecer en función de aspectos como:

- Formular presupuestos en los que se recojan objetivos estratégicos y de tipo operativo.
- Ejecutar el presupuesto.

- Lograr una adecuada articulación entre las actividades productivas, de abastecimiento, de ventas, financieras y estratégicas. Esto significa que sobre la base de una planeación estratégica, en la que se definen los objetivos y estrategias de mediano y largo plazo, se formula un plan de operaciones que liga en forma adecuada los presupuestos de ventas, con los de producción, adquisición de materias primas e insumos, integración del personal con las capacidades técnicas adecuadas para este proceso, formulación del plan de inversiones que complemente y actualice la infraestructura productiva y que además defina el plan financiero de la empresa.

1.3.3 Capacidad administrativa.

Es la que se basa en la estructura administrativa para controlar la operación del negocio. Se define básicamente por:

- Sistemas de mando y control de gestión.
- Sistemas de información que posibiliten el conocimiento oportuno de la realidad del negocio en todos los ámbitos ya sean de tipo productivo, de mercado, financiero, entre otros.
- Personal directivo con capacidad de análisis. Esto hace que la información le permita conocer de los problemas de la empresa, sus causas e implicaciones, para tomar las decisiones más adecuadas.
- Adecuada delegación de funciones y responsabilidades al personal preparado para el efecto y que haya asumido estas funciones.

1.3.4 Capacidad de mercado.

Se expresa por la existencia de la demanda de productos o servicios que necesita el mercado, así como la habilidad de poder satisfacerla.

Los elementos básicos que permiten establecer la capacidad de mercado son:

- La demanda de los productos, visualizada en un crecimiento sectorial que posibilita un crecimiento dinámico de la empresa y su competencia.
- La consistencia entre la calidad de producción de la empresa y la que demanda el mercado.
- La capacidad de sistemas de información de la empresa que le permiten detectar las necesidades del mercado en términos de especificaciones, volumen y precios, así como la evolución de estos parámetros a través del tiempo.
- La cultura de la empresa para satisfacer las necesidades del cliente o la de vender “sus” productos. Existe un área de mercadeo en la que se diseñan y desarrollan actividades que permiten tomar un contacto efectivo con el cliente, a través de lo cual se trasmite al cliente el valor de los productos, se recoge de él la información sobre sus necesidades y se desarrolla una relación que permite establecer la condición de “cliente” en el comprador. Debe señalarse que el concepto de “cliente” va más allá del de un comprador, ya que para ser denominado como tal, se debe en este cliente haber desarrollado una lealtad a su proveedor, que le lleva a dar una preferencia clara sobre la competencia.

1.3.5 Capacidad financiera.

Esta dada por la capacidad de la empresa de disponer de los recursos monetarios para operar en forma adecuada y disponer de canales de financiamiento abiertos para realizar inversiones.

Esta capacidad ésta caracterizada por los siguientes elementos:

- Una estructura financiera en la que los activos están financiados de acuerdo a sus características de rotación, esto es, existen recursos de patrimonio y de créditos a largo plazo que cubren el valor de los activos fijos y del capital de trabajo neto.
- Flujo de ingresos de recursos operativos que satisfaga las necesidades operativas del negocio, esto es, el pago de sueldos y salarios y las adquisiciones de materias primas, materiales y suministros.
- Reservas de efectivo que permiten afrontar crisis de mercado o imprevistos operativos o financieros.
- Entidades financieras que conocen la empresa y que además están dispuestas a financiarlas. La calificación adecuada de la empresa como sujeto de crédito en el sistema financiero.
- Área administrativa financiera con capacidad de formular, presentar y gestionar créditos, tanto para fines operativos como de inversión.
- Información financiera confiable y bien elaborada, que permite a terceros entender las operaciones de la empresa, su desempeño histórico que además posibilite establecer las necesidades de recursos monetarios y su gestión anticipada.
- Capacidad y disposición de los accionistas actuales a incrementar sus aportes de capital. Existencia de accionistas potenciales.
- Cuentas de la empresa claras y transparentes, como fuentes de información que se generan en forma oportuna.
- Planificación financiera con instrumentos de análisis como flujos de caja, balances pro forma, presupuestos de efectivo.
- Inversiones que se realizan sobre la base de rigurosos análisis en las que se utilizan conceptos como tasa interna de retorno, valor actual neto o valor agregado

1.3.6 Capacidad estratégica.

Esta dada por la existencia de una gestión que le permita cumplir y ser consistente con la visión, misión y objetivos estratégicos. Lo expuesto significa que:

- Existe definida la visión, misión, objetivos de largo plazo y valores corporativos.
- Se dispone de un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.
- Existe un plan de acción de corto, mediano y largo plazo que orienta a la empresa a cumplir con los objetivos estratégicos, así como a explotar las fortalezas, enfrentar las debilidades, aprovechar las oportunidades y neutralizar las amenazas.
- Los planes operacionales están claramente orientados y alineados al cumplimiento de los objetivos estratégicos.
- Se han definido con claridad las estrategias que posibilitan el cumplimiento de los objetivos de largo plazo.
- Está implantada la cultura estratégica en el personal de la empresa.
- Existen instrumentos de control de la gestión y de planificación que involucra al personal de la empresa con los objetivos de largo plazo.
- El sistema de remuneración e incentivos esta alineado con los objetivos estratégicos y operacionales.

1.4 MODELO ANALÍTICO DEL PROCESO, ASPECTOS TÉCNICO, ECONÓMICO Y DEFINICIÓN DE ÍNDICES.

1.4.1 Componente técnico.

Analiza la capacidad de producir en forma eficaz y eficiente los productos o servicios de una empresa. Es un componente básico de la competitividad que direcciona los recursos de todo orden hacia objetivos operacionales y estratégicos de la organización.

La eficacia se define como la capacidad de lograr los objetivos de la empresa, de manera particular los de orden operacional.

En los términos señalados, una empresa será eficaz si logra obtener los productos que requiere el mercado, disponer y controlar los procesos productivos que permiten lograr las características técnicas requeridas, y el control de los procesos que asegura el logro de los productos y servicios en los términos y especificaciones definidas por la demanda.

Como indicadores de eficacia se puede mencionar a los siguientes:

- Cumplimiento de las especificaciones técnicas requeridas para los productos.
- Entrega en forma oportuna de los pedidos de los clientes.
- Satisfacción de los clientes.
- Elaboración y cumplimiento de los presupuestos.
- Manejo y control de los procesos productivos.

La eficiencia se define como la capacidad de lograr una adecuada combinación y aprovechamiento de los factores de la producción, comercialización, financiamiento, así como el aprovechamiento de las oportunidades y fortalezas, en función de lograr para productos similares un costo inferior al de la competencia o para productos de similar precio, características que los hagan más valiosos para el cliente o consumidor.

Este concepto también se define por la capacidad de satisfacer mejor que la competencia las necesidades de los consumidores a un menor precio.

Como indicadores de eficiencia se tiene:

- Rentabilidad del Activo

- Relación Ventas a Activo
- Activos Productivos/Activo Total
- Costo de Ventas/Ventas
- Ventas por trabajador

1.4.2 Componente económico

1.4.2.1 La globalización.

Es uno de los grandes eventos económicos de los siglos XX y XXI, originado por el desarrollo de las comunicaciones y tecnología de la información y la desregulación y liberalización de las economías domésticas, que han derribado las barreras económicas entre las naciones y han expandido el comercio mundial, incluyendo el comercio entre empresas multinacionales caracterizado por un creciente nivel de transacciones de capital financiero, industrial y comercial.

La internacionalización de la economía es el entorno en el que las empresas privadas se desenvuelven y que para sobrevivir deben desarrollar estrategias globales de administración de la problemática creada por la globalización.

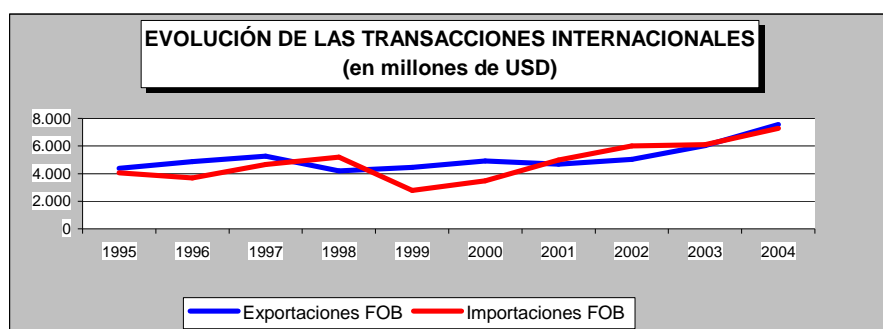
Esta importancia del comercio exterior en el Ecuador se ve reflejada al comparar las tasas medias de crecimiento de la última década del PIB con un 4.50% y de las transacciones internacionales (importaciones y exportaciones) con 6.48%. De esta manera se observa que las transacciones internacionales han crecido a un ritmo mayor que el PIB. Esta realidad se confirma también por el crecimiento anual de la relación entre las transacciones internacionales para el PIB, ya que de un 41.78% en 1995 se alcanzó un 49.45% en el 2004, como se puede ver con mayor detalle en el Tabla 1-1 en y Gráfico 1-1.

Tabla 1-1
TRANSACCIONES INTERNACIONALES
(en millones de USD)

PERIODO	Export. FOB	Import. FOB	Total trans. Internacionales	Tasa media de crecimiento	PIB	Tasa media de crecimiento	Trans. Intern. / PIB
1995	4.381	4.057	8.438		20.196		41,78%
1996	4.873	3.680	8.553		21.268		40,22%
1997	5.264	4.666	9.930		23.636		42,01%
1998	4.203	5.198	9.401		23.255		40,43%
1999	4.451	2.785	7.236		16.674		43,40%
2000	4.926	3.468	8.394		15.934		52,68%
2001	4.678	4.980	9.658		21.024		45,94%
2002	5.036	6.005	11.041		24.311		45,42%
2003	6.038	6.097	12.135		27.201		44,61%
2004	7.552	7.292	14.844	6,48%	30.015	4,50%	49,45%

Fuente: Banco Central del Ecuador

Grafico 1-1
Evolución Transacciones Internacionales



En este contexto, la importancia de las transacciones internacionales dentro de la economía ecuatoriana es cada vez mayor debido a las siguientes estrategias tomadas por los principales actores de la misma:

- Las empresas multinacionales mantienen en nuestros países sucursales, subsidiarias y establecimientos permanentes.
- Los importadores y exportadores realizan actividades comerciales y financieras con empresas relacionadas en el exterior.

La situación antes señalada obliga a que la empresa nacional adopte una estrategia que posibilite una fuerte posición competitiva y que le permita enfrentar la presencia de productos importados, ya sea que actúen en competencia directa o como sustitutos, con precios y calidad que limitan la capacidad de ampliar sus mercado o la de mover sus precios, de tal manera de cubrir los costos y generar una utilidad.

La estrategia que desarrolló la empresa ecuatoriana hasta mediados de la década de los años 90 del siglo pasado, fue la de mover sus precios conforme a sus costos, ya que por la protección que generaba el sistema de sustitución de importaciones, el ajuste de precios se lo realizaba sin mayor problema. Además la existencia de una economía con moneda propia y con un nivel alto de inflación daba viabilidad económica, social y cultural al ajuste de precios, ya que los similares producidos en el exterior estaban prohibidos de importar o sujetos a aranceles que derivaban en altos precios internos.

En el contexto actual caracterizado básicamente por bajas barreras arancelarias, libertad de importación de todos los bienes y servicios, la integración del Ecuador a la Comunidad Andina de Naciones y la agresiva política comercial de los países asiáticos y de manera particular de China, quienes presentan una oferta muy variada y a precios muy bajos, genera una imposibilidad de continuar con la estrategia históricamente aplicada de trasladar los costos al precio sin que ello afecte al mercado, ya que por lo anotado un ajuste de precios que no tome en cuenta al mercado podrá fácilmente afectar la viabilidad económica de la empresa y con ello generar un proceso de deterioro y quiebra de la unidad productiva.

La respuesta a las nuevas condiciones económicas está en el mejoramiento de la competitividad de la empresa, lo cual significa que el enfoque de la administración

deberá dirigirse a lograr mejores productos que los que presenta la competencia ya sea nacional o extranjera y que sobre la base de su mayor valor, el mercado pueda reconocer un mayor precio; y al mejoramiento de los procesos internos relacionados a la producción, administración, aspectos organizacionales financieros y de tipo estratégico, que posibiliten una reducción y aseguramiento de los costos y gastos, de tal manera que se pueda tener precios competitivos sin sacrificar la remuneración que deben realizarse a los diferentes factores que posibilitan la producción como es el capital y el trabajo.

1.4.2.2 La competencia.

La rentabilidad de un sector, según Michael Porter, es función de las siguientes fuerzas competitivas:

- Amenaza de entrada de nuevos competidores.
- Poder de negociación de los clientes.
- Poder de negociación de los proveedores.
- Amenaza de productos o servicios sustitutos.
- Lucha y rivalidad entre los competidores actuales.

En cada sector existe un comportamiento particular en las fuerzas señaladas y dependiendo de ello debe formularse una estrategia para encararlas y lograr el éxito en la gestión.

Amenaza de entrada de nuevos competidores. En una economía abierta la fuerza que limita la rentabilidad es la amenaza de entrada de nuevos competidores, en la medida que una alta rentabilidad sectorial “anima” a que nuevas empresas entren en el sector.

Este fenómeno es muy común en el Ecuador, se lo conoce como “efecto demostración” y significa que los empresarios entran a los sectores sobre la base de observaciones que hacen a los que lo integran, con la circunstancia que pueden con su entrada afectar seriamente la rentabilidad general.

Como ejemplo, en nuestro país se tiene el sector de flores, donde buena parte de los integrantes se involucraron sin mayor conocimiento del negocio, pero animados por la suposición de que era altamente rentable.

Una situación similar se observa en la producción del banano, sector inmobiliario, entre los más destacados.

Como se puede ver un inadecuado comportamiento que busca rentabilidad a corto plazo, puede generar cambios importantes en la rentabilidad sectorial.

Para enfrentar esta amenaza se debe crear obstáculos para los potenciales nuevos integrantes, entre los cuales cabe mencionar:

- **Economías de escala,** implica desarrollar el negocio de tal manera que la escala de producción sea un factor crítico en la viabilidad. En este sentido el costo unitario deberá ser una función inversa del tamaño de la planta y esto a su vez reflejarse en un precio competitivo.

Un ejemplo de esta forma de actuar se observa en las empresas del sector de embutidos, donde poco a poco van dominando el mercado empresas que gracias a su tamaño, costos y precios bajos aumentan su participación en el mercado.

- **Diferenciación del producto**, el desarrollo de la diferenciación es una estrategia muy efectiva pero no aplicable a todos los productos y servicios, dado que el éxito en esta barrera depende de la valoración que el cliente dé a las características que diferencian al producto.

En el Ecuador esta barrera no puede ser utilizada en general por las limitaciones en la capacidad económica de la población y solo es aplicable a sectores pequeños como es el caso de muebles, alimentación (restaurantes) y algo en la industria de la confección.

Se observa que empresas que iniciaron estrategias de diferenciación han ido poco a poco cambiando hacia las de economía de escala, como es el caso de empresas de comercio al por menor.

- **Necesidades de capital**, esta barrera en la economía globalizada y con grandes mercados de valores no es un obstáculo insalvable, pero en el Ecuador que es un país con poco capital, se convierte en una barrera muy importante y de manera particular para el inversionista nacional.

Los efectos de este obstáculo han llevado a que el país se abra en condiciones altamente ventajosas para el capital extranjero en actividades como la petrolera, producción de energía eléctrica, telecomunicaciones, entre las más destacadas.

- **Las desventajas de coste independientes del tamaño**, este obstáculo se da cuando en el sector se explota particularidades que no están asociadas a la escala

de producción y que en buena parte dependen de desarrollos tecnológicos independientes, a la regulación del estado que limita la participación o que existan subvenciones del estado.

Como ejemplo de este caso, se tiene a los operadores turísticos en las Islas Galápagos, sector bancario, concesiones viales y lo que fue la concesión eléctrica a la empresa EMELEC.

- **Acceso a canales de distribución**, el acceso a un canal de distribución fuerte y bien manejado es un obstáculo para nuevos competidores, porque en este espacio de la economía en general no existe una apertura para nuevos productores.

En el Ecuador se observa que esta barrera ha tratado de ser utilizada por empresas de bebidas gaseosas y de helados con un éxito relativo, por cuanto los nuevos competidores pudieron entrar sobre la base una estrategia de costos bajos o la diferenciación en sus productos.

- **La política del Gobierno**, en sectores muy regulados la política gubernamental puede afectar su rentabilidad, en la medida que puede establecer controles a la capacidad instalada, tecnología a utilizarse y precios.

Entre los sectores regulados en el Ecuador se tiene al sector farmacéutico, transporte aéreo e históricamente el automotriz.

Poder de los compradores y proveedores, se ve reflejado en la distribución de la rentabilidad global generada por el negocio consolidado.

La capacidad de participación de los proveedores en la utilidad global del negocio esta asociada a condiciones como:

- Existencia de pocas empresas proveedoras.

- El proveedor suministra el producto que es particular, diferenciado, con alta incidencia en la calidad del producto final. Las instalaciones de la empresa no tienen capacidad para procesar productos sustitutos.
- El proveedor suministra un producto que no puede ser sustituido, pudiendo afectarse la operación de la empresa.
- Los proveedores pueden integrarse hacia delante, esto es actuar en el mismo sector del comprador.

Un ejemplo del poder de los proveedores se ve en la industria cerámica, ya que ésta responde prácticamente a un mismo grupo empresarial, lo que le da un gran poder negociador, solo limitado por la competencia de productos cerámicos importados.

Un caso similar pero en sentido inverso, se encuentra en la industria de grasas y aceites comestibles, que para lograr incrementar su rentabilidad amplió su capacidad técnica de procesar aceites crudos de diferente tipo, con lo que amplió el mercado potencial de proveedores.

En cuanto a compradores, éste es poderoso sí:

- El volumen de compras es muy significativo y representa el mayor porcentaje de la empresa.
- Los productos que adquieren no son diferenciados.
- El producto que adquiere es crítico para su operación, por lo que pondrá especial atención en la calidad y precio de este suministro.
- Tiene una baja rentabilidad, por lo que buscará renegociar los términos con sus proveedores.
- Los compradores amenazan con una integración hacia atrás, esto es actuar en el mismo sector del proveedor.

Un ejemplo del poder de los compradores se visualiza en las cadenas de comercio al por menor, quienes tienen capacidad de imponer a sus proveedores todos los términos de calidad, volumen, precio y forma de pago, esta situación también se presenta en el sector de exportación de banano en su relación con los productores, por cuanto existen pocos exportadores, pero miles de productores bananeros.

Cuando una empresa desarrolla una estrategia que busca reducir el grado de dependencia de sus compradores, ya que en ello está su nivel de rentabilidad, debe escoger sus clientes de una manera deliberada. En este sentido se observa en el sector bancario, que ciertas instituciones se han dedicado a la banca corporativa, que implica pocos y poderosos clientes y otros bancos a la banca personal, con muchos y poco poderosos clientes.

Los productos sustitutos. Su existencia es un limitante para la rentabilidad, ya que el consumidor no solo define su compra sobre los productos similares, sino también sobre los sustitutos.

Un ejemplo de esta barrera para el incremento de la rentabilidad sectorial está en la industria de alimentos, cuando un producto ha subido en exceso, el comprador elige un sustituto que se relaciona mucho con la ley de la oferta y la demanda.

Cuando la amenaza de los sustitutos es muy grande una estrategia efectiva que permite defender la rentabilidad y en algunos casos mejorarla, es la diferenciación y el actuar en nichos de mercado.

Lucha por una posición de mercado. La competencia dentro del sector es un factor que actúa frente a la rentabilidad y esta asociada a factores como:

- Los competidores son poderosos y con similar poder económico.

- El crecimiento del sector es lento, lo que lleva a que el crecimiento individual sea a costa de la competencia.
- Los productos no son diferenciados, lo que lleva a que todos los partícipes actúen sobre el mismo grupo de clientes.
- Los costos variables son bajos, lo que les permite emprender acciones ofensivas en el mercado con bajo impacto en el flujo operativo.
- La capacidad instalada es grande y además está ociosa, lo que anima a incursiones para ampliar la participación del mercado.
- No existe una alternativa a la producción existente, que lleva a que sea más económico seguir operando con pérdidas contables, que entrar a una paralización.

Un ejemplo de un sector con gran rivalidad es el de grasas y aceites comestibles, el que entra en guerra de precios periódicamente por la capacidad ociosa que existe en forma consolidada.

1.4.2.3 La formulación estratégica

Sobre la base del análisis de la incidencia y comportamiento de cada factor de la competitividad del sector, así como del diagnóstico visualizado en el análisis de las capacidades, se debe formular el plan estratégico.

En el proceso de formulación se deben considerar los siguientes aspectos:

- Explotar y aprovechar las fortalezas de la empresa, de manera particular sus capacidades en los ámbitos técnico, financiero, comercial, administrativo y estratégico que debe incrementarse y enfocarse hacia una sostenibilidad y rentabilidad de largo plazo.
- La ejecución de acciones proactivas, en las que la empresa sea un actor que contribuya a la modificación de las condiciones de los factores de la

competitividad sectorial, en función de que le favorezcan a su rentabilidad y consistencia operativo-estratégica.

- Explotar las oportunidades del sector y en general de la economía, así como enfrentar las amenazas.

1.4.2.4 Implantación.

La implantación del plan estratégico consiste en incorporar a la gestión de la empresa la misión, visión, valores, objetivos estratégicos y estrategias básicas, proceso que para su éxito deberá tomar en consideración los siguientes aspectos:

- **Aclarar y traducir o transformar la visión y la estrategia** de las unidades de negocio en objetivos estratégicos específicos. Establecer un consenso y unificación de criterios sobre los objetivos y estrategias definidos. Posibilita ampliar la capacidad de comprensión de los diversos ejecutivos que integran la alta gerencia, en vista que las experiencias previas generalmente limitan una visión más amplia de la problemática, como consecuencia de la especialización funcional en la que se desarrollaron.
- **Comunicar y vincular los objetivos e indicadores estratégicos** de manera que los integrantes de la organización puedan comprender los objetivos estratégicos, así como la estrategia para lograrlos. Articula y presenta las hipótesis de causa efecto, entre acciones (estrategias) y objetivos. Permite un alineamiento con los objetivos estratégicos, sobre la base del conocimiento y cumplimiento de las acciones que se derivan de la estrategia formulada.

Adicionalmente permite establecer en forma concreta las acciones y su forma de cumplirlas.

- **Planificar, establecer objetivos y alinear las iniciativas estratégicas** de manera particular aquella que propone cambios importantes en la organización, requiere

del apoyo del Cuadro de Mando Integral (CMI) que define una estrategia clara, que se convierte en objetivos específicos de la unidad de negocio. Adicionalmente se identifican indicadores que posibilitan evaluar el grado de avance, generar un enfoque e integración de las acciones hacia los objetivos estratégicos.

- **Aumentar el feedback y formación estratégica** lo que implica una forma de actuar de la organización, que lleva al logro de los objetivos estratégicos.

Las organizaciones en general tienen una cultura operativa, lo cual significa que la preocupación básica es el cumplimiento de los objetivos operativos, que están de acuerdo con los objetivos fijados en el presupuesto anual.

Una manera de aprender a gestionar estratégicamente una empresa es a través del análisis de la experiencia, ya que permite evaluar las relaciones causa efecto que se asumen en la planificación, se analiza la verdadera importancia de los inductores, si estos son necesarios y suficientes para lograr los comportamientos que contribuyen al cambio y al logro de los objetivos estratégicos.

1.4.2.5 Control de la Planificación Estratégica.

Una hipótesis que existe en planificación, es que si no hay un proceso de control, esta planificación no es efectiva.

La planeación operativa que guarda relación con el cumplimiento de objetivos de corto plazo u operacionales, tiene como mecanismos de control los indicadores de cumplimiento financiero, así como el uso de los recursos físicos y humanos disponibles en la organización. En general la evaluación de todos los indicadores de cumplimiento operativos se subordinan al cumplimiento de los objetivos financieros, es así, que a pesar de que se pueda haber incumplido aspectos relacionados con la ocupación de la capacidad instalada, participación en el mercado, introducción de

nuevos productos, satisfacción y motivación del personal, si se logran los objetivos financieros se considera que la empresa ha logrado un adecuado desempeño.

El enfocarse únicamente a indicadores financieros lleva a las empresas a un enfoque de corto plazo, ya que no mide el logro de los objetivos de largo plazo. Debe en todo caso señalarse que los indicadores financieros no deben ser menospreciados, porque el no alcanzar una adecuada rentabilidad o un retorno sobre los activos que satisfaga los riesgos del negocio y las expectativas de los accionistas le puede llevar a la liquidación de la empresa. Lo fundamental es que para que una empresa tenga éxito en la era de la información no es suficiente cumplir con objetivos financieros de rentabilidad, sino que además se debe cumplir y desarrollar objetivos y estrategias de largo plazo en el plano operativo, administrativo y organizacional, que son las que permiten a la empresa sobrevivir y crecer en el largo plazo.

El disponer de un cuadro de mando integral permite a los ejecutivos mirar el desempeño de la empresa en forma integral, tanto en la dimensión estratégica como en la operativa.

Una adecuada planificación transforma la visión, misión y la estrategia de la empresa en objetivos e indicadores organizados en las cuatro dimensiones de la gestión empresarial, esto es finanzas, clientes, procesos internos, formación y crecimiento. Al articular los inductores con los objetivos se explicita las hipótesis de causa efecto.

Indicadores de control del Cuadro de Mando Integral

- ***La Perspectiva Financiera***, consiste en un grupo de indicadores de actuación financiera que normalmente guardan relación con retorno de activos, rentabilidad patrimonial y con el valor económico añadido.
- ***La perspectiva del cliente***, se inicia con la identificación de los segmento de clientes y del mercado. Los indicadores que miden el estado de esta perspectiva guardan relación con la satisfacción, la retención de clientes, la adquisición de nuevos clientes, la rentabilidad del cliente y la cuota de mercado en los segmentos seleccionados. Adicionalmente se mide el valor añadido que la empresa aporta a sus clientes.

Otro aspecto que debe ser identificado se refiere a los inductores para lograr un buen estado con los clientes. Por ejemplo, plazos de entrega de los productos o servicios, la fiabilidad de los plazos, productos innovadores, calidad de los productos, capacidad de anticiparse a las necesidades de los clientes.

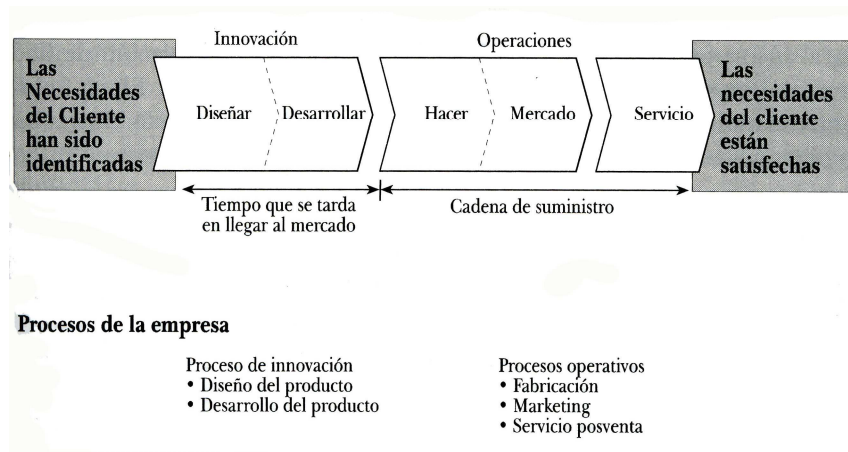
- ***La perspectiva del proceso interno***, en esta perspectiva se identifican los procesos críticos internos en los que la organización debe ser excelente, en la medida que aporten a:
 - Entregar propuestas de valor que atraerán y retendrán a los clientes y
 - Satisfacer las expectativas de rendimientos financieros de los accionistas.

La perspectiva de los procesos internos se diferencia del esquema tradicional en que a más de vigilar los procesos existentes, se preocupa de identificar procesos totalmente nuevos a fin de lograr satisfacer las necesidades del cliente, o anticiparse a sus necesidades.

En el cuadro siguiente se presenta un esquema de la perspectiva del proceso interno:

Grafico 1-2
Perspectiva del Proceso Interno

Fuente: Cuadro de Mando Integral, Kaplan



Este enfoque amplía el control de las operaciones de corto plazo que es la “onda corta” de la creación de valor, al proceso de innovación que permite que se creen productos completamente nuevos es la “onda larga” del proceso de creación de valor de la unidad de negocios.

Lo expuesto posibilita tanto atender a la base de clientes existentes como incorporar nuevos segmentos, que sin duda es más importante por cuanto a más de lograr una rentabilidad adecuada, cuida y desarrolla la capacidad de crecimiento en el largo plazo.

- **La perspectiva de formación y crecimiento**, identifica la infraestructura que se debe crear para lograr un crecimiento de largo plazo, en función de que es poco probable que las empresas puedan alcanzar sus objetivos de largo plazo sólo sobre la base de las capacidades y tecnologías actuales.

La formación y el crecimiento de una organización se alimentan de tres fuentes principales, esto es:

- Las personas
- Los sistemas y
- Los procedimientos de la organización

Es necesario establecer e identificar la brecha que existe entre la situación actual y la necesaria para lograr los objetivos de largo plazo y por consiguiente posibilita el control de que las personas, los sistemas y procedimientos de la organización lleguen al nivel necesario y consistente con las exigencias de inversión, la calificación del personal, potenciar los sistemas y tecnología, así como adecuar los procedimientos.

1.5 ÍNDICES DE MEDIDA DE LA COMPETITIVIDAD DE LA EMPRESA.

Al ser el incremento de la competitividad un objetivo permanente de las empresas, tener un sistema de medida de este concepto permite su valoración, así como la efectividad de los programas que buscan su incremento.

Para establecer conclusiones sobre el desempeño y potenciales de la empresa, los índices deben ser calculados sobre los resultados históricos y sobre los proyectados.

A continuación se presentan los indicadores de medida.

1.5.1 Rotación de Ventas

Se expresa a través de la siguiente relación.

$$\text{Ventas/activo} = \text{Rotación de ventas} \qquad \text{Ec. 1-15}$$

Esta relación permite establecer el rendimiento o aprovechamiento del activo que tiene registro contable y expresa la habilidad de la empresa de convertir a su activo en un instrumento de creación de riqueza tanto para la organización como para la

economía. Permite además identificar en forma indirecta activos que no tienen registro contable y que están asociados al valor creado en las relaciones con clientes y proveedores, satisfacción y motivación laboral, así como la capacidad de convertir a todo activo de la empresa en un instrumento de creación de riqueza.

Posibilita también establecer la capacidad de invertir en forma adecuada en activos productivos.

El cálculo de este índice se lo realizará sobre la base de los estados financieros de la empresa; las Ventas Netas realizadas en el ejercicio se dividen para el Activo promedio, calculado en base al activo del período anterior y del ejercicio corriente.

1.5.2 Participación Costos de Producción

Expresa la relación entre el costo de producir el bien o servicio y el valor rescatado mediante el precio de venta de lo producido. En la medida que esta relación sea más baja, la capacidad de crear valor será mayor.

$$PCP = \text{Costo de ventas/ventas} \qquad \text{Ec. 1-16}$$

Donde:

PCP = Participación de los costos de producción en el precio de venta

Esta relación es función de todas las habilidades desarrolladas en la empresa, ya que en ella se reflejará aspectos como:

- Capacidad de haber diseñado e implantado un proceso productivo que aprovecha las ventajas comparativas existentes en el Ecuador.
- Capacidad de operar el proceso productivo con una adecuada eficacia.
- Capacidad de generar productos consistentes con los requerimientos de la demanda.

- Capacidad de rescatar en el precio de venta el valor generado en los productos
- Capacidad de negociación con los factores de la producción, en función de lograr precios de adquisición convenientes para la empresa.

1.5.3 Participación Valor Agregado

Este índice permite identificar la capacidad de agregar valor a los insumos que entran al proceso productivo y expresa la habilidad que tiene la organización de crear un brecha entre el valor de los productos que entrega al mercado y el de los insumos.

$$\text{PVA} = \text{Valor Agregado/ventas} \qquad \text{Ec. 1-17}$$

Donde:

PVA = Participación Valor Agregado

El cálculo se establece como la diferencia entre la Ventas Netas y los siguientes insumos, materias primas, materiales indirectos, suministros industriales tales como combustibles, lubricantes, energía eléctrica, agua.

1.5.4 Valor del Negocio

Corresponde al valor actual de los beneficios de la empresa, resultado de la operación de los activos contables y no contables, con la aplicación de una tasa de descuento relacionada con el riesgo del cumplimiento de los flujos y con una tasa de crecimiento de largo plazo, función de la capacidad estratégica de la empresa.

La Rentabilidad interviene en el proceso de cálculo a través de la cuantificación del flujo de los valores que libera la empresa en el mediano y largo plazo para atender a sus pasivos y accionistas.

El riesgo que como se señaló anteriormente, está asociado a la tasa de descuento, es a su vez función de la capacidad de controlar los siguientes ámbitos de operación de la empresa:

- De mercado
- Técnicos
- Operacionales
- Financieros
- Estratégicos
- Legales

La capacidad de crecer es un factor que agrega valor a un negocio, es por ello que en el mundo empresarial el crecimiento es una de las cualidades más apreciadas, que no sólo es una función de la dinámica de la demanda o de las condiciones sectoriales, sino también de la capacidad de aprovechar las oportunidades del sector, así como enfrentar sus amenazas.

Lo expuesto lleva a la conclusión que las fortalezas de una empresa y las acciones que se realicen para reducir las debilidades deben ser consecuencia de un profundo estudio de sector, competencia y más aspectos que determinan su dinámica competitiva y el posicionamiento de la empresa, ya que sólo a través de la explotación de estas capacidades internas se podrá afrontar con éxito la competencia.

El “valor del negocio” se establece de acuerdo a la siguiente secuencia:

- Se proyecta la operación del negocio a mediano y largo plazo, para lo cual se estima los estados financieros proforma que comprenden activo, pasivo, patrimonio, estado de pérdidas y ganancias, flujo de caja y flujo del negocio.
- El flujo del negocio se lo calcula como:

$$FN = UN + GF + GNRD - R$$

Ec. 1-18

Donde:

FN = Flujo del Negocio

UN = Utilidad Neta

GF = Gastos Financieros

GNRD = Gastos que no Representan Desembolsos

R = Reinversión de utilidades necesaria para dar viabilidad patrimonial al negocio.

- Se calcula la tasa de descuento aplicable a los flujos del negocio sobre la base del análisis del riesgo país, riesgo sectorial y riesgo del negocio.
- Para establecer el componente de la tasa de descuento originada en el riesgo del negocio, se analiza el impacto en este concepto de las medidas de gestión y proyectos previstos en el análisis y estudio realizado.
- Se calcula la tasa de crecimiento a largo plazo, sobre la base del análisis sectorial y de la capacidad de crecer consistentemente con él, como función de las fortalezas y debilidades establecidas y de las medidas de gestión y proyectos.
- Con la tasa de crecimiento a largo plazo y el flujo de un año que corresponde a una operación sostenible, se calcula el valor del negocio en ese año, sobre la base de que este flujo es una perpetuidad que tiene comportamiento creciente.
- Con el flujo del negocio y el valor de la perpetuidad calculada, se calcula el Valor Actual Neto, aplicando en este cálculo la tasa de descuento que se la encontró conforme se señaló anteriormente.
- Con el fin de establecer el valor de cada medida de gestión y proyecto, se calcula este valor del negocio con y sin la incorporación de la medida de análisis, estableciendo la diferencia como valor imputable.

1.5.5 Eficiencia Económica de los Activos

Esta relación mide la capacidad de la organización de aprovechar los activos.

$$EEA = \text{Activos productivos/activo total} \quad \text{Ec. 1-19}$$

Donde

EEA = Eficiencia económica de los activos

El valor óptimo para esta relación es 1 y su obtención es fruto de aspectos como:

- Capacidad instalada de la planta consistente con la demanda.
- Eficiencia operativa que permite un adecuado aprovechamiento técnico de la capacidad instalada.
- Manejo de la gestión de compras y ventas en forma óptima, que lleva a formar cuentas por pagar, cuentas por cobrar, con las condiciones del mercado de materias primas y de la demanda de los productos terminados.
- Manejo del flujo productivo en forma eficaz y eficiente de tal manera de lograr inventarios de materia primas y producto terminado consistentes con las necesidades de los proceso y de la demanda.

El valor del activo productivo se lo calcula de acuerdo a la siguiente lógica:

- El valor de la maquinaria, equipo, terrenos y edificios, se lo multiplica por el porcentaje de aprovechamiento de la capacidad instalada.
- El inventario productivo se establece sobre la base de aplicar parámetros de gestión usuales para el giro del negocio.
- El valor de las cuentas por cobrar se establece sobre la base de aplicar parámetros de gestión consistentes con los del sector y negocio.

La relación se obtiene dividiendo el valor del activo productivo para el activo total de la empresa.

1.6 MODELO INFORMÁTICO DE LA OPERACIÓN DE UNA EMPRESA.

La modelación de la operación de una empresa es una herramienta analítica que permite establecer una relación objetiva entre medidas de gestión y los efectos que se prevén en la dimensión financiera y del valor de la empresa.

Para el efecto el proceso de modelación comprende los siguientes módulos:

- *Variables de Proyección*, comprende y define parámetros de proyección relacionados a la economía, sector y empresa. Entre estas variables se puede mencionar al crecimiento del Producto Interno Bruto, inflación, crecimiento sectorial, tasa de descuento relacionada al riesgo país, riesgo sectorial.
- *Histórico*, presenta los resultados obtenidos en los últimos años y que se constituye en una referencia analítica de los datos proyectados.

Este módulo compara los estados financieros y estado de pérdidas y ganancias y se complementa con los índices de gestión que posibilitan tener una visión del desempeño del negocio.

- *Proyectado*, presenta los valores estimados para el activo, pasivo, patrimonio, estado de pérdidas y ganancias y el flujo del negocio.
- *Riesgo imputable a la empresa*, expresa el componente de la tasa de descuento del negocio y que es afectado por los proyectos previstos y las medidas de gestión consideradas.
- *Tasa de crecimiento de largo plazo*, expresa la capacidad de crecer derivada de la particularidad del negocio y de los enfoques estratégicos y operativos expresados en las mediadas de gestión y proyectos previstos.
- *Valoración*, calcula el valor del negocio en los diferentes escenarios definidos.

1.7 COMPARACIÓN ENTRE LOS INDICADORES OBTENIDOS EN LA MODELACIÓN Y LOS DE LA EMPRESA.

Sobre la base del análisis del negocio y su proyección para el mediano y largo plazo, se realiza un comparativo entre la situación actual y la proyectada.

La comparación permite una evaluación objetiva de la estrategia de salida del negocio, así como de la prioridad de cada medida de gestión, en función de su impacto particular al valor del negocio.

CAPITULO 2

PARTE EXPERIMENTAL

2.1 INTRODUCCION

La parte experimental conlleva el cumplimiento de las siguientes actividades:

- Se cumplieron entrevistas con el Gerente General, Jefe de Producción, Jefe de Ventas, Jefe Financiero y Jefe de Operaciones.
- Se realizó un levantamiento sobre la situación de la empresa en los ámbitos gerencial, administrativo, productivo, operacional, de mercado, estratégico, y financiero.
- Se desarrolló un proceso analítico que buscaba entender la información, establecer las causas que estaban tras la problemática que se deducía de ésta y además visualizar las implicaciones en la operación de la empresa y su competitividad.
- Se hizo una contrastación analítica entre los diferentes puntos de vista que existía sobre la problemática.
- Se realizó un levantamiento del proceso productivo en el que, equipo por equipo, con el operador y un técnico especializado en procesos madereros, se fue determinando su estado, la capacidad transformativa, las condiciones técnicas, estado de instrumentos de operación y control y la capacidad técnica del operador.
- Se cumplió un análisis de la distribución particular de los equipos, la operatividad de la misma y la distribución general de planta.
- Sobre la base de este proceso se elaboró el diagnóstico que consta en este capítulo, en el que se estableció la problemática particular en cada ámbito de gestión y general de la empresa y luego sobre la base del conocimiento técnico de los

procesos madereros y de gestión de empresas, se formularon los proyectos de mejoramiento planteados.

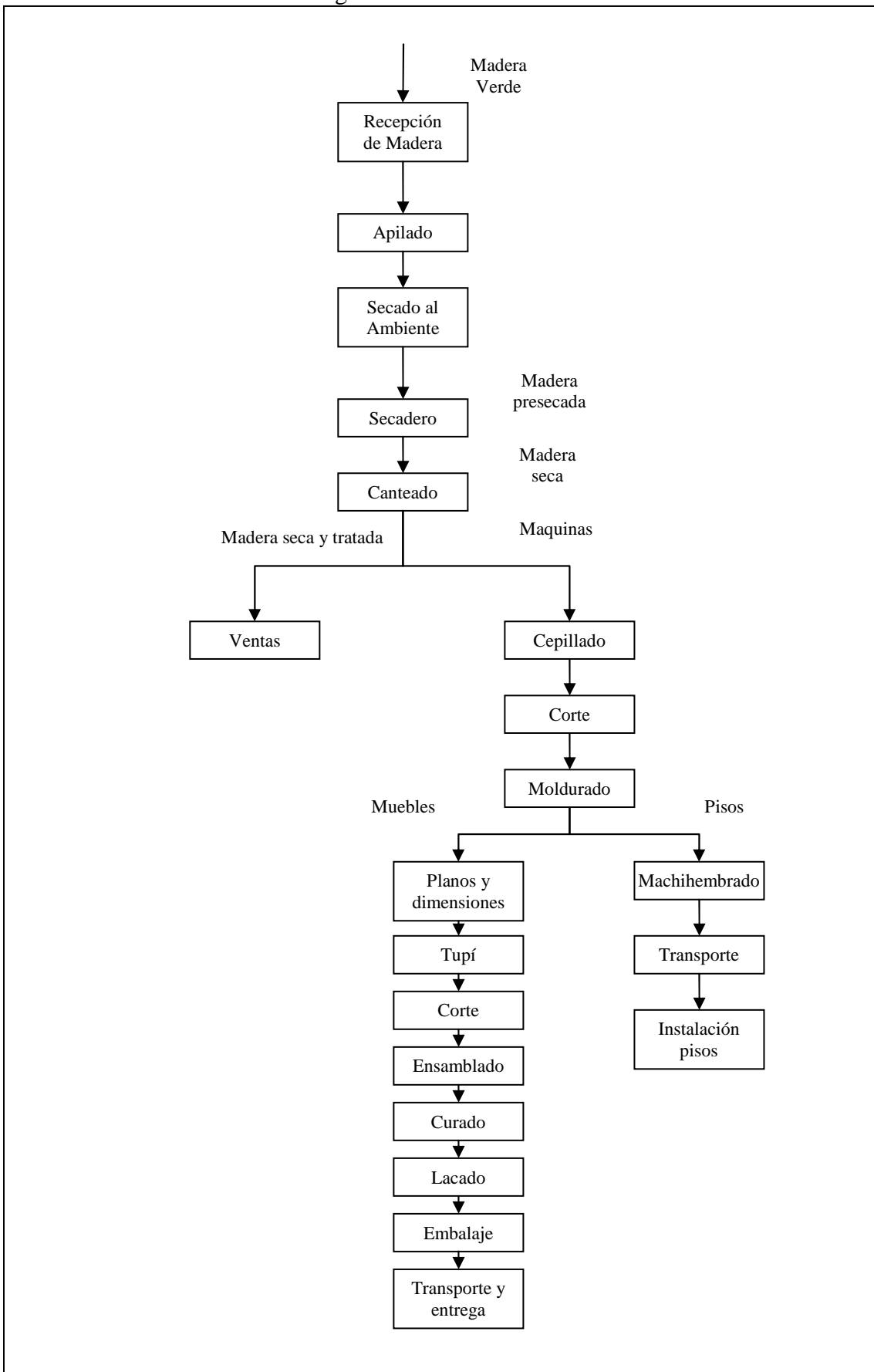
- Se estimó en cada uno de ellos el impacto en las variables de gestión.

2.2 LEVANTAMIENTO DEL PROCESO

Se va a describir las actividades de los procesos de producción para la manufactura de madera seca, pisos, muebles y puertas.

El diagrama del proceso productivo se presenta a continuación:

Diagrama 2-1
Diagrama del Proceso Productivo



Las actividades para la producción se describen a continuación:

Recepción de madera, en la recepción es importante agrupar ordenadamente la madera con el fin de que las rumas (apilaciones de madera) puedan ser movidas de un lugar a otro. La madera inicia su proceso con una humedad del 80% a 90%.

Apilación de madera, se ordenan y apilan las piezas de madera, se dejan espacios entre las piezas con separadores de madera para que circule el aire. Los separadores dependen de la pieza y deben ser de la misma dimensión para que no produzca tensiones en la madera por desniveles.

Secado a la intemperie, proceso mediante el cual a las rumas de madera se las coloca en espacios abiertos y tienen una circulación de aire moderada. En el secado a la intemperie o natural se pinta las puntas con el objeto de que no se resquebrajen o se abran por los cambios de temperatura producidos por el sol, el viento y el agua.

La madera permanece a la intemperie hasta que su contenido de humedad baje a un 30%.

Secado, se realiza en tres cámaras de 33 m³ en las que se utiliza el método de secado artificial, generando circulación de aire para acelerar la transferencia de calor y controlando parámetros como humedad de la madera, humedad relativa del aire, temperatura, flujo de aire. Se utiliza tablas psicrométricas para controlar el secado de la madera.

Canteado, una vez seca la pieza de madera se desbasta las imperfecciones que tiene la pieza por el corte de la madera en el sitio de explotación y también por pandeos que se pueden generar en el proceso de secado. Se generan dos superficies perpendiculares planas para formar guías en los siguientes procesos.

Cepillado, es el desbaste de la cara paralela más ancha de la pieza de madera con el fin de tener la pieza plana, paralela y lisa.

Corte, en este proceso se obtiene piezas de medidas estándares de forma rectangular, de las cuales posteriormente se obtendrán piezas de dimensiones de largo definidas.

Moldurado, proceso en el cual las piezas son cortadas a dimensiones específicas de acuerdo a planos de los productos finales. Este trabajo debe permitir uniones para empate entre piezas.

Machihembrado, proceso que se utiliza en pisos. Se realiza una ranura en la parte media de la cara lateral de la pieza y una lengüeta en la otra cara lateral, con el fin de que se ensamble una pieza con otra.

Ensamblado, una vez realizados los cortes de dimensiones y los respectivos empates de piezas, se ensamblan o unen las piezas con sustancias químicas como es una pega de alta resistencia o con clavos para dar la forma del producto tales como muebles, puertas. La mayoría de los métodos de ensamble utilizan prensas para que la unión quede perfecta y sin espacios y se lo deja secar en un tiempo apropiado.

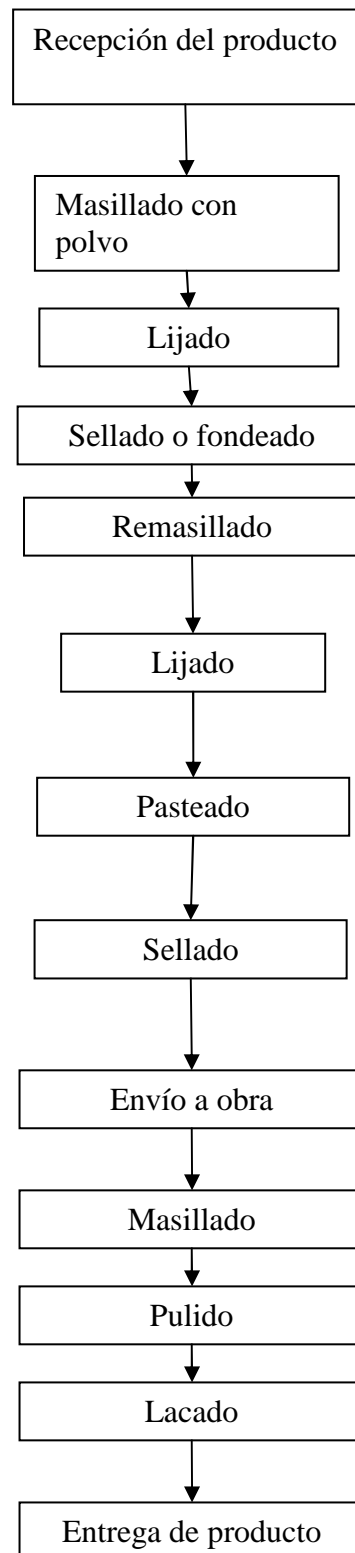
Curado, una vez acabado el ensamble se debe trabajar en el acabado superficial y dar un tratamiento a la madera en contra de enfermedades o de plagas. El curado es un proceso químico en el cual se esparce líquidos sobre la superficie total del producto y se los deja secar un tiempo para que penetren en la porosidad de éste.

Lijado, la superficie áspera e imperfecta resultante de los anteriores procesos así como también los empates no alineados entre piezas, deben ser corregidos en el proceso de lijado por medio de lijas de diferente tipo de micras, se frota la superficie para lograr una superficie homogénea, lisa y con juntas estéticas entre piezas.

Lacado, es el proceso final en todo tipo de producto de madera, es un proceso químico donde se esparce la laca que puede ser brillante o mate para que le de un terminado o acabado de calidad y que además permita la protección de la madera contra la intemperie, humedad y el sol. Como proceso complementario del lacado puede ser el fondeado, que es darle color a la madera con pintura.

El proceso de lacado es el siguiente:

Diagrama 2-2
Proceso de Lacado



Transporte, el producto final es transportado a los sitios de instalación o de uso. Este proceso debe ser bien efectuado ya que el trabajo de calidad sin desperfectos realizados en los procesos anteriores, puede verse afectado al recibir golpes en el transporte o caídas que demandan reparaciones, toma tiempo y no se llega a obtener la calidad original.

El embalaje dentro de este proceso es primordial y siempre se debe prever algún tipo de inconveniente en el camino que debe ser tratado con eficiencia.

Instalación, es el proceso final en el cual se acomodan las piezas, muebles o puertas elaboradas en la fábrica en el lugar donde se utilizaran los productos de acuerdo a las necesidades del área y del cliente.

2.3 ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD DE LA EMPRESA

Sobre la base de la observación directa de todos los procesos productivos, entrevistas con todos los actores de la empresa y un análisis en el que se identificó la problemática, se presenta a continuación el estado de la empresa en sus diferentes ámbitos.

2.3.1 Situación técnico - operativa.

La empresa se inició con el proceso de secado y luego fue incorporando procesos de valor agregado que le permitieron generar productos más elaborados sin un orden planificado y sin una estrategia de crecimiento. Sobre la base de este antecedente, a continuación se presenta la problemática productiva y de gestión que actualmente tiene.

2.3.1.1 Financiera.

Debido a una falta de organización, sus partes operativa y financiera se han visto afectadas por los siguientes problemas:

- Falta de liquidez
- Ausencia de un análisis de la calidad crediticia de los clientes.
- Incremento de la cartera vencida, por falta de gestión de cobro en las cuentas por cobrar.
- Retención de pagos de los clientes.
- Incremento de las cuentas por cobrar.
- Flujo de caja con altos riesgos de incumplimiento a proveedores y empleados.
- Se trabaja con sobregiros.
- Ausencia de un sistema contable que permita tomar decisiones operativas y gerenciales.
- La falta de continuidad en el sistema de contabilidad ha llevado a que se haya perdido la información que se había ingresado en los sistemas anteriormente instalados.

2.3.1.2 Sistema de información.

En la actualidad los sistemas de información son la base de la comunicación como también para la generación de reportes y toma de decisiones. La falta de inversión en el sistema de información ha llevado a tener los siguientes problemas:

- El sistema de computación no está acorde a las necesidades de la empresa, es así que el sistema contable no puede ser mantenido, lo que hace que exista el riesgo de pérdida total e irrecuperable de la información.
- Los sistemas informáticos y reportes no están relacionados entre departamentos, cada uno los maneja en forma aislada y la información no se tiene a tiempo.

- No existen sistemas de información interna que permita enviar información, que quede registrada, así como correos internos.

2.3.1.3 Clientes.

Dentro de cualquier empresa el cliente debe ser atendido en forma prioritaria y sus quejas y observaciones deben ser tomadas en cuenta para aplicarlas en un mejoramiento continuo integral. Algunos de los problemas con los clientes son los siguientes:

- No hay un procedimiento adecuado para una fijación de precios de venta.
- Hay un alto porcentaje de incumplimiento en calidad y oportunidad.
- Eventualmente se firman contratos de venta en condiciones que hay riesgo de cumplimiento.
- En ocasiones no se cumple con todas las condiciones del contrato.
- Hay un índice elevado de devoluciones y reprocesos.
- Existen demoras en la entrega de los productos.

2.3.1.4 Inventarios.

El manejo de materia prima así como de producto terminado es el mayor sustento dentro de la empresa. Las maderas que tienen una alta rotación y que se compran con mayor frecuencia son: chanul, mascarey, seique, laurel, olivo, colorado fino, aliso, tangaré

Se ha encontrado las siguientes fallas en la administración de los inventarios:

- No hay un manejo cuidadoso de la madera, ya que no se utilizan procedimientos de secado a la intemperie.
- No existe una adecuada organización física del inventario, el producto terminado no se lo ubica en lugares apropiados.

- La madera de segunda no tiene un programa de venta estructurado en función de darle un aprovechamiento, por lo que se deteriora y se pudre.
- No se pone en práctica ideas de recuperación de madera deteriorada.
- No existe una política de realización de inventarios de madera de segunda y sin rotación. Hay resistencia para despachar los desperdicios por considerar que pueden ser reutilizados.
- El valor del inventario de madera esta sobre estimado en aproximadamente un 30% de su valor de registro contable.
- Se tiene un alto índice de leña que no sirve para aplicaciones industriales.
- No hay una adecuada rotación de ciertos tipos de madera; no hay una adecuada reposición de la madera que se consume por lo que hay una tendencia hacia la baja de estos inventarios.
- Los inventarios no son consistentes con la demanda del mercado.
- Se incurre en el costo de arrendamiento de terrenos para el almacenaje y secado de madera que podría ser evitado con una adecuada organización y eliminación de desperdicios.

2.3.1.5 Trabajadores.

En una organización donde no se ha actualizado la tecnología, el trabajador se convierte en pieza clave para cumplir con las necesidades que los clientes requieren, por lo que la mano de obra en la empresa llega a ser el motor de la misma. La empresa ha presentado falencias en la administración del personal y se detallan a continuación:

- No existe un adecuado manejo de recursos humanos.
- No hay una política consistente de remuneraciones
- Falta de capacitación técnica del personal.

- No se respeta la jerarquía de la organización, lo cual afecta a una óptima asignación del recurso humano.

2.3.1.6 Estratégico sectorial.

En una organización donde se tienen claras las metas y objetivos, la organización administrativa es el eje que lleva a todos hacia su cumplimiento. La empresa al haber crecido sin una planificación y al tratar de cumplir con necesidades de clientes se fue acostumbrando a vivir con los siguientes problemas:

- No existe información que permita establecer la posición de la empresa respecto al sector.
- Falta una adecuada planificación y coordinación tanto del proceso productivo, como administrativo, que no permite un aprovechamiento óptimo de los recursos humanos.
- La falta de un sistema de información que cubra aspectos económicos, de mercado, sectorial, financiero y operativo, impide una eficiente, oportuna y acertada toma de decisiones que afecta la calidad de la gestión de la Gerencia General.
- La falta de una visión económica integral lleva a no aprovechar las oportunidades del mercado.
- La toma de decisiones en aspectos críticos no tiene la oportunidad necesaria y ello determina incremento en los costos de operación y afecta el cumplimiento en los tiempos de entrega a los clientes.

2.3.1.7 Proveedores.

La provisión de madera está afectada por problemas asociados a corrientes ecológicas que buscan preservar estos recursos, por cuanto su inadecuada explotación está generando efectos tanto en el clima de las zonas boscosas, como del planeta.

La explotación no controlada ha generado además una reducción de las superficies forestales, por lo que los pocos lugares que quedan por explotar son manejados por grupos de proveedores con los cuales se debe tener estrategias para un abastecimiento y subsistencia de productos dentro del mercado. Las fallas con los proveedores se detallan a continuación:

- Existe un mal manejo con los proveedores que afecta la capacidad de compras en precio, calidad y cantidad.
- No se mantiene una relación continua con los proveedores de materia prima.
- Se requiere de crédito de proveedores mayor a 30 días, pero estos no están en capacidad de otorgarlo.
- La falta de cumplimiento del precio de compra acordado de la madera ha deteriorado la relación con los proveedores de madera.
- No se busca alternativas de compra de madera para casos de emergencia.

2.3.1.8 Calidad.

La condición para lograr sostenibilidad en el mercado es cumplir con las normas de calidad de los productos. Al respecto se debe señalar lo siguiente:

- Existe la práctica de no cumplir con los requerimientos de calidad convenidos.
- Se fabrica productos con madera húmeda, que al ser instalada tiene problemas y genera reprocesos y cambios en la planificación de entregas de obras.

2.3.1.9 Producción.

En toda empresa productiva los procesos tienen que ser eficientes y eficaces para que se pueda entregar productos con un alto valor agregado y bajo costo. Los procesos de producción tienen los siguientes problemas:

- El sistema de toma de medidas es defectuoso, crea reprocesos elevando los costos de la empresa.
- El proceso de secado no es confiable, lo que no garantiza el abastecimiento de madera tratada y seca.
- Es inadecuada la supervisión de los procesos y el control de calidad.
- La falta de actualización tecnológica afecta el óptimo aprovechamiento de la madera, que además incide en un alargamiento del tiempo de proceso.
- Ante la urgencia de la entrega de productos y la falta de madera seca y tratada por problemas en el secadero, se utiliza madera no estabilizada en el ambiente, lo que genera pandeos y contracciones, afectando la calidad del trabajo.
- La distribución de la planta impide optimizar su operación, generando tiempos muertos en procesos y la manipulación innecesaria de los productos. Esta distribución por cuanto no considera el almacenamiento de desperdicios, genera riesgos de incendio, lo que afecta la apariencia de la planta y el ambiente laboral.

2.3.1.10 Proceso de presecado.

Del análisis e investigación de los términos en los que se cumple el proceso de presecado, se observa la necesidad de actuar en los siguientes aspectos:

- La falta de protección del sol de las rumas de madera que se secan en forma natural, genera un alto grado de rajaduras en los extremos.
- No se aplica a la madera un tratamiento contra enfermedades.

- La madera fresca que ingresa a la planta no tiene un adecuado manejo ya que no está organizada su ubicación física y la secuencia posterior de tratamiento.
- La parte superior de las rumas no está protegida por maderas de segunda y esto hace que las piezas que están en esta parte lleguen a dañarse y convertirse en madera de segunda.

2.3.1.11 Secaderos.

La adecuada operación del proceso de secado es fundamental en la industria maderera y primordial para que el resto de procesos sean efectivos y tengan éxito. Para esto el recurso humano y el recurso físico deben cumplir requisitos básicos para poder obtener sistemas herméticos donde la transferencia de calor sea óptima y exista un pleno aprovechamiento de la energía. Del análisis de la operación de secado se determina los siguientes problemas:

- El secadero no recibe la atención y prioridad del caso, es así que al no tener un proceso regular de mantenimiento se dan paros que se prolongan en períodos de hasta un mes, afectando las entregas de madera para pisos y puertas, generándose además el incumplimiento en tiempos de entrega.
- El tiempo de secado es del orden de seis semanas, que en condiciones óptimas del secadero deberían llegar a 2 o 3 semanas, lo que afecta los costos y el tiempo de entrega de producto terminado.
- Las puertas traseras de los secaderos no cierran herméticamente; por ser de madera se contraen y dilatan constantemente. Además no disponen de seguros, lo que permite que se abran por razones ajenas al proceso. La situación hace perder energía y estabilidad de las condiciones del proceso de secado, impide tener un proceso eficiente, genera estrés en la madera y dilata el tiempo de secado.

- La falta de operación continua en los secaderos genera pérdidas de energía y capacidad instalada, es así como al prender el secadero en la mañana cuando la temperatura ambiente es baja, demanda alrededor de 5 horas para obtener una temperatura de salida del agua de 80°C y estabilizar las condiciones de secado.
- La temperatura óptima de las cámaras debería ser 65° C, sin embargo a causa de la falta de mantenimiento e inadecuada operación posibilita máximo obtener 50° C.
- El higrómetro permite medir la humedad que tienen las piezas de madera, midiendo la resistencia eléctrica a través de clavos de aluminio entre dos puntos de la pieza instalados a una distancia máxima de 5 cm. Con este método se tienen los siguientes inconvenientes:
 - Se utilizan clavos de acero que se introducen en la madera, que con el tiempo se oxidan produciendo un error en la medición del higrómetro.
 - Al estar algún tiempo los clavos en la madera, las superficies aledañas sufren un mayor secado que el resto de la madera, lo cual genera un error en la toma de medida de humedad. Es recomendable cambiar los clavos a otra posición para que eliminar este error, pero no es conveniente tampoco cambiar mucho de lugar ya que se dejan desperfectos en la madera que no permiten utilizarla para ciertos trabajos, por lo que debe tratar de realizar la menor cantidad de huecos.
 - El equipo que se utiliza no puede ser calibrado según el tipo de madera, ya que la resistencia eléctrica de la madera es diferente según su densidad y dureza.
- El sistema de control de la humedad de la madera requiere de calibración porque los higrómetros son inexactos y generan errores de más o menos 2 grados, lo que lleva a que madera considerada seca cuando está en obra o instalada por tener una

humedad diferente, sufre modificaciones dimensionales, debiéndose reprocesarla con los costos y pérdidas para la empresa.

- El sistema de control de humedad de las cámaras no es confiable, el termómetro de bulbo húmedo requiere para su correcta operación estar rodeado de una gasa húmeda lo que en ocasiones no se cumple, el agua que alimenta de humedad a la gasa se agota y por estar ubicado cerca de las puertas principales que se abren eventualmente el sistema no es mantenido con el agua respectiva.
- La existencia de espacios dentro de las cámaras que no están completamente cerrados o sellados posibilita el escape de calor e impide tener condiciones estables en la cámara. En las noches la fuga de energía se da con mayor velocidad, afectando las condiciones de secado.
- Por la falta de personal capacitado los sistemas automáticos y semiautomáticos que los secaderos cuentan para su operación, no se los utiliza.
- Este sistema WATLOW permite programar el proceso de secado según el tipo de madera, pero las veces que se lo ha utilizado no se ha obtenido los resultados esperados ya que el sistema de secado no cumple los requerimientos básicos esto es, hermetismo en las cámaras, equipos calibrados y funcionando bien, utilización de muestras dentro de las cámaras, entre otras cosas.
- Falta de deflectores dentro de la cámara para una óptima circulación del aire.
- Se tiene salida de purgas de los radiadores cuando se siente que las tuberías están con aire y existen solamente para dos cámaras, la cámara del medio no tiene purga externa y se tiene que realizar dentro de la misma. Existen salidas que no están en un lugar propicio para su manipulación.
- Con los años de operación de los secaderos, las tuberías de circulación del agua caliente y de los radiadores han tenido múltiples roturas y desgastes por corrosión

y cavitación, las cuales tienen una serie de soldas y al momento de un intercambio de calor disminuye la eficiencia de las cámaras. No se ha realizado rayos X ni ultrasonido en las partes afectadas, por lo que las condiciones actuales de la tubería se desconocen y no se esperan buenos resultados.

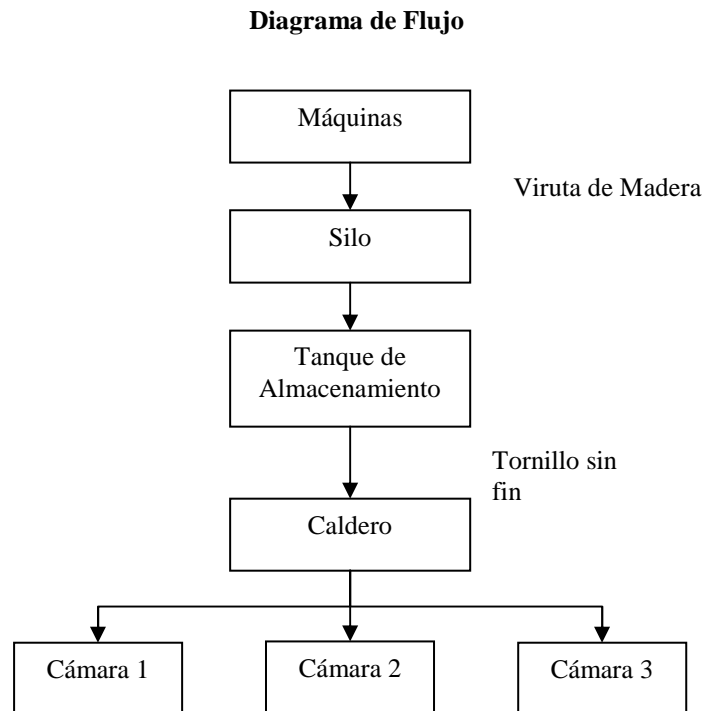
- En ocasiones la temperatura de los radiadores de salida es mayor que la del radiador de entrada por los siguientes motivos:
 - El radiador de entrada se encuentra con vapor de agua atrapado y la transferencia de calor es mucho menor que la que se tiene con la circulación de agua caliente, por lo que la temperatura del radiador de entrada es menor.
 - Al no haber realizado un adecuado y oportuno mantenimiento a los radiadores, las impurezas tapan las tuberías y no permiten la circulación del agua, de esta manera impide la transferencia de calor adecuada.
- Existen pérdidas de energía en las tuberías que alimentan de calor a la cámara 3, por cuanto al no estar aisladas en su paso por las cámaras 1 y 2, el flujo de aire de estas cámaras impide la llegada de toda la energía a la cámara 3 y en consecuencia el logro de adecuadas condiciones para el proceso.
- Las cámaras al no ser herméticas determinan que la humedad relativa que en procesos normales llega al 80%, se reduzca a pesar de que las ventoleras de deshumidificación estén cerradas. Este problema no permite lograr ambientes estables e impide trabajar con un gradiente de secado homogéneo y planificado.

2.3.1.12 Caldero.

El caldero funciona con la combustión de viruta que se produce en los procesos de máquinas que se almacenan en un silo de 15 m³.

El diagrama de flujo de la operación se presenta a continuación.

Diagrama 2-3
Alimentación Viruta Caldero



El poder calórico y velocidad de combustión dependen del tipo de madera, es así que las maderas duras con mayor poder calórico y combustión lenta genera menores flujos de calor que las suaves, que al inversa de las duras, con menor poder calórico pero combustión más rápida, entregan mayores flujos de calor.

De otra parte a mayor contenido de humedad se tiene menor poder calórico, por lo que la falta de estandarización de este parámetro afecta la estabilidad del sistema.

El calor generado por la combustión de la viruta calienta el agua alcanzando temperaturas de 90°C. El agua caliente se controla en temperatura y presión a la salida del caldero.

La tubería de salida del caldero se divide en tres, una para cada cámara; las tuberías están aisladas térmicamente desde la salida del caldero hasta la entrada de la primera cámara para evitar pérdidas de energía con el ambiente.

Las tuberías de retorno se unen en una T con una tubería de alimentación de una cisterna en caso de que el sistema pierda agua por fugas e ingresa de nuevo al caldero.

Del análisis operativo y energético del caldero se ha encontrado los siguientes defectos:

- Junto a la caldera se tiene un monitor que controla la temperatura de la salida del agua del caldero, que cuando llega a la máxima permitida activa las válvulas de seguridad, pero no es automática.
- Cuando se observa que no sube la temperatura del agua de circulación en los secaderos, se aumenta manualmente la velocidad del tornillo de alimentación de viruta, con lo se incrementa la temperatura de salida del agua del caldero que toma tiempo hasta que se estabilice. La calibración manual no permite un manejo preciso de la temperatura de salida.
- En la noche se baja la velocidad del tornillo de alimentación de viruta con el fin de reducir el consumo de la madera, pero determina una temperatura menor que incrementa el tiempo de secado.
- La falta de personal que controle la alimentación de combustible o de aserrín durante los fines de semana determina que el caldero suela apagarse por si sólo, teniendo que volver a prenderlo el lunes y toma hasta 5 horas conseguir las condiciones adecuadas de secado.
- Cuando se sobre presiona el sistema de calentamiento se tienen fugas por las válvulas y se desabastece de agua, la cual tiene que ser suplida por la cisterna que hay en la parte superior de las cámaras.
- Otra de las formas por las que se tiene pérdidas de agua dentro del sistema son las purgas que se realizan cuando se siente que hay aire en las tuberías y para esto se utiliza la cisterna.

- La presión del agua se incrementa y sobre presiona la cisterna en la tubería de salida, la cual se tiene que aliviar diariamente y en forma manual ya que el sistema automático esta defectuoso, procedimiento que no debería ocurrir.
- La capacidad del caldero al no ser suficiente para suministrar calor a los secaderos no permite llegar a temperaturas óptimas de secado, incrementando el tiempo del proceso.
- Por cuanto no se estandariza el tipo y humedad de la viruta de la madera, la cantidad de calor que se obtiene de su combustión no es suficiente para garantizar una operación normal del secadero.
- El aserrín de madera muchas veces no puede ser alimentado en forma continua, ya que al ser muy fino y húmedo se convierte en una pasta, generando altos esfuerzos y desgastando el tornillo de alimentación, por lo que se ha roto algunas veces y sus aletas sensibles a los esfuerzos se han doblado y se las vuelve a reestablecer por medio de golpes, como parte del mantenimiento correctivo.
- Cuando se llena el tanque de la cisterna que alimenta de agua al caldero, apaga todo el circuito, esto sucede a veces en la noche, lo que hace que la temperatura decaiga hasta la mañana siguiente en que se reinician las labores.
- La falta de control de la humedad del aserrín de entrada a los tanques de alimentación al caldero hace que se tapone la tubería de entrada, que se vacíe el tanque de alimentación y se apague el sistema.
- La falta de continuidad en el trabajo de las máquinas no permite una provisión regular de aserrín al caldero lo que genera que sus condiciones no sean estables y se afecten en consecuencia las condiciones de secado.
- La falta de control de la presencia de astillas en el aserrín de alimentación hacia el tanque origina se atore el tornillo.

- El mantenimiento del caldero no es integral y preventivo y es de tipo correctivo, lo que lleva a que si bien el motor y la bomba hayan recibido atención, el resto de componentes como el tornillo, tubería, bandas, cadenas, manómetros y sensores no los hayan recibido.
- La falta de un programa de mantenimiento lleva a que su costo sea elevado por cuanto a más del costo de reparación, se producen paros no programados que afectan la operación del caldero y las condiciones de secado.
- La falta de un operador en la noche lleva a que cuando se da un corte del suministro de energía eléctrica, el sistema se paralice hasta la mañana siguiente en que se reanudan las labores, con la consiguiente afectación a las condiciones del sistema de secado.
- La falta de mantenimiento de la cámara de combustión incide en el taponamiento de los orificios de entrada de calor para la transferencia hacia los serpentines de agua del caldero, lo que afecta la capacidad de transferencia y en consecuencia la temperatura del agua se reduce y afecta las condiciones de secado.
- La falta de una adecuada operación y confiabilidad del sistema de medida de temperatura y presión por no haber recibido mantenimiento, limita la temperatura de operación del agua a 80°C, pues se teme que si ésta se eleva, produciría vapor en el sistema y que en consecuencia se dañe.
- Con frecuencia, cuando no se prende el motor del silo, la viruta húmeda que se encuentra en las capas superiores ejerce una presión sobre el aserrín de las capas inferiores y de esta manera detiene el paso normal del combustible hacia el caldero.

- No se realiza un tratamiento sistemático al agua de circulación lo que produce una mayor corrosión de las tuberías, presencia de impurezas, afectando la capacidad de transferencia de calor.
- La falta de un control de temperatura en la tubería de recirculación del agua, impide establecer la adecuada transferencia de calor en los secaderos.
- En el caldero hay un nivelador de agua que regula el paso de la cisterna. La cisterna tiene una boya que permite la entrada de agua cuando está semi vacía, pero actualmente no está funcionando. La válvula de nivel de agua de la cisterna esta dañada por lo que no hay control en la entrada del agua y se debe purgar la cisterna.
- Falta una válvula check a la entrada del caldero y salida de la cisterna con el fin de proteger el sistema de una posible presión de retorno con agua a altas temperaturas.
- Se tiene fugas de agua en la cisterna.
- La tubería que conecta la cisterna con la caldera se purga todos los días ya que se detecta un retorno de presión y por seguridad se lo hace hasta dos veces al día.

2.3.1.13 Máquinas.

Las máquinas de la empresa han sido utilizadas por muchos años y no han tenido la renovación tecnológica adecuada. Cumplen las funciones que la empresa requiere pero la calidad que produce no es la óptima. Un plan de readecuación y puesta en marcha es necesario ya que se han encontrado problemas específicos en las máquinas detalladas a continuación:

➤ Canteadora

- ✓ Cuando se cantean las piezas no se pueden realizar pasos continuos, se viran las piezas para poder tener lados rectos, con lo que se genera mayor cantidad

de pérdidas en el proceso, esto se debe a no tener una buena distribución para maniobra y no poseer el espacio físico adecuado.

- ✓ Las mesas de las canteadoras no están totalmente planas y esto produce que las superficies que se cantean no salgan rectas y desde ahí comienza un proceso erróneo de calidad. Las guías se chequean periódicamente que estén en posición perpendicular con respecto a las mesas, pero con el uso estas guías se han gastado y también producen imperfecciones en los procesos y nunca producen lados rectos en las piezas.
- ✓ Las mesas de canteo no están completamente fijas, cuando se trabajan piezas grandes estas mesas se bajan y no permiten trabajar, creando tiempos muertos y aumento de costos.
- ✓ Cuando se procesan dobles piezas o vigas, las guías se descuadran, lo que no permite tener un buen ajuste.
- ✓ Para asegurar un buen proceso de maquinado y corte se debe contar que el canteado y cepillado produzca lados rectos, ya que la cepilladora iguala un lado con respecto al otro. El ángulo entre los dos lados canteados no es muchas veces recto, y al momento de producir piezas pequeñas, no se tienen piezas con medidas iguales y ángulos rectos lo que dificulta en el ensamble, creando espacios que se debe rellenar con masilla para su acabado.

➤ **Cepilladora**

- ✓ La calibración de las cuchillas no es correcta y sus ejes no están completamente rectos, al pasar la pieza de madera las caras no salen paralelas y un lado es mayor que el otro.
- ✓ El freno de la cepilladora no es operativo, las piezas del mecanismo están rotas.

➤ **Sierras**

- ✓ En el corte de tabloncillos de 22 mm de espesor, a partir de dobles piezas se utilizan sierras que tienen un ancho de 5 mm, no se realiza un corte continuo ya que la ubicación del equipo permite cortar la pieza solamente hasta la mitad, por lo que hay que virar para cortar la otra mitad. Este proceso genera en el empate una diferencia de 2 mm, como producto final se pierden 7 mm en el corte y se suele tener además una tapa de desperdicio. Cuando se envía a realizar cortes de este tipo fuera de la empresa en sierras de cinta generan desperdicio de 3 mm en el corte y permite obtener un tabloncillo adicional.
- ✓ Las sierras o cuchillas por no estar bien afiladas tienden a dañarse con maderas duras y secas.
- ✓ En la sierra escuadradora, la base que sostiene el motor está rota por las altas vibraciones y por falta de pernos de anclaje. Dado que ésta transmite la potencia por medio de bandas hacia el eje de la sierra, para tener una tensión en la bandas, se pone una pieza de madera que trate de mantener en posición al motor, pero se mueve por las altas vibraciones.
- ✓ La guía de la sierra escuadradora esta descuadrada y desgastada en la parte inferior adjunta a la mesa, las guías no son tomadas en cuenta para la calidad de producción.
- ✓ Las bandas de la sierra topan con el bastidor, por lo que su vida útil disminuye considerablemente, se afecta la tensión, se pierde transmisión de poder a la máquina.

➤ **Machihembradora**

- ✓ Cuando se trabaja con la machihembradora en marcha lenta, ésta tiende a moverse, los seguros están rotos y hay que amarrar la palanca con alambre.

- ✓ Las bandas para hacer las rayaduras están sueltas, lo que produce una pérdida de transmisión de poder y un mayor desgaste por patinar la banda en la polea.
- ✓ Por no tener pernos de anclaje se dan grandes vibraciones que origina que se muevan las palancas y que con frecuencia se rompa un soporte lateral, afectando la calidad de la producción.

➤ **Tupí**

- ✓ Por falta de un mantenimiento y engrasado, se rompió el piñón de transmisión y se produce un mayor desgaste de los dientes.
- ✓ Está desgastada la rueda que permite presionar a las piezas y hacer un pase continuo, ha sido desbastada por una cuchilla por mala instalación de la maquina, su manejo es mediocre.

2.3.1.14 Ensamble.

Al momento de ensamblar piezas con las prensas pequeñas no se obtiene un adecuado empareamiento entre las partes, ya que al no haber un buen control de calidad se tienen desniveles en el ensamble, lo que con lleva a hacer mayor cantidad de afinado de superficie y se entregan productos con espesores menores a los estándares.

2.3.1.15 Lacado.

Algunos procedimientos en esta instancia deben ser analizados con el fin de mejorar tiempos, producto y calidad y se detallan a continuación:

- El área de lacado y terminado se encuentra en el segundo piso y para subir se tienen escaleras que no son adecuadas, no existe protección en caso de caídas y la manipulación de muebles grandes es muy difícil, por lo que se producen golpes que causan reproceso y afecta completamente la calidad del producto.

- El área de lacado no está herméticamente cerrada por lo que existe contaminación con el polvo generado por la planta y afecta el acabado de los productos. Esto causa que la superficie de los productos no sean completamente lisas, tenga asperezas superficiales y algunas veces sea necesario reproceso, que implica costos para la empresa.
- Problemas productivos que resaltan en el área de lacado y se producen en procesos anteriores son:
 - La superficie de los productos que se entregan en lacado tiene mucha astilla, no se procesa bien en el lijado preliminar.
 - Los empates de piezas no son precisos en los productos, lo cual hace que se demore más tiempo el lacador o lijador, aumentando los tiempos de trabajo de la empresa.
 - Los acabados de los carpinteros no son buenos, los cortes de piezas no vienen rectos, vienen con ondulaciones que no son controladas al momento de cortar las piezas y generan mayor tiempo de terminado en el área de lacado.
 - Las molduras realizadas por los carpinteros son irregulares, no tienen un proceso de calidad.
 - Los muebles o puertas que se suben al área de lacado, en ocasiones llegan con golpes por el manipuleo o por negligencias de los carpinteros en su trabajo normal.
- Los carpinteros no dejan terminando las obras o preinstalaciones de las puertas, algunos tapa marcos quedan uno encima del otro para que el lacador lo termine o arregle o para que el lacador corte las piezas, incluso hay algunos que instalan los marcos lejos del espacio de las puertas y dan una mala impresión de trabajo.
- No se revisa la entrega de los productos de los carpinteros a los lacadores.

- Algunas herramientas que se tienen en el área no son mantenidas apropiadamente y por la falta de empaques se tienen fugas en la pistola lo que no genera un buen roseado pero sí pérdidas a través de las fugas.
- Cuando los maestros de carpintería ocupan madera húmeda, porque el control de humedad es mediocre, se genera reprocesos en las obras.

2.3.1.16 Entrega de productos.

Como parte final del proceso y del servicio que las empresas de productos madereros realizan, es la entrega de productos en la dirección domiciliaría o de oficina del cliente. Para llegar con productos de calidad se debe contar con sistemas de transporte y embalajes efectivos, que en la empresa es inadecuado por lo que el producto llega con fallas al cliente y crea reprocesos aumentando los costos de producción.

2.3.1.17 Seguridad industrial.

Cada vez es más importante la seguridad del trabajador en cualquier tipo de industria y aun más en la industria maderera donde se trabajan con cuchillas y máquinas de alta velocidad. Las deficiencias encontradas se describen a continuación.

- Los operarios no utilizan mascarillas, esto se debe controlar por el bien del personal, para no tener problemas de salud.
- La planta trabaja con madera seca, la cual puede encenderse, como prevención se deben tener extintores dentro de la planta, en función de incrementar los niveles de seguridad.

2.3.1.18 Manejo de desperdicios.

En el área de producción se tiene basura con un volumen de 12 m³ y ésta sigue creciendo porque el material no es despachado, ya que no hay beneficio económico para los recogedores a los que se exige que clasifiquen a este desperdicio.

2.3.2 Estado de las capacidades de la empresa.

La capacidad de la empresa en sus diferentes ámbitos se la presenta a continuación.

2.3.2.1 Capacidad técnica.

En el ámbito técnico se establece que la empresa tiene los siguientes problemas:

- No cuenta con capacidad de controlar los procesos productivos ya que no hay personal especializado debido a que ha recibido sus conocimientos empíricamente, sin tener ideas de costos y de ahorros en la producción.
- No ha creado una cultura de información para poder realizar reportes de producción ya que para los operadores la información es trivial, sin importancia. La cultura es de apagar incendios y no tienen tiempo para elaborar informes. Para el caso que se quieran realizar mejoras en los procesos no se tienen datos históricos.
- El proceso productivo no está estandarizado, lo que permite a los operadores manejarse conforme su criterio y no necesariamente a las necesidades de la empresa.
- No cuenta con procesos de aprovechamiento de desperdicios, lo que genera pérdidas económicas y un mayor gasto de operación.
- No se tiene una cultura de investigación, de buscar tecnologías que ayuden a sus procesos productivos, la información que llega es por vendedores que en ocasiones no es actualizada lo que no lleva a tener una perspectiva amplia de todas las posibilidades que puede obtener del mercado.
- La capacidad de aprovechamiento de los sistemas de información es mínima, el conocimiento de manejo de la computadora y sus aplicativos es deficiente y no se logra obtener resultados rápidos y eficientes.

2.3.2.2 Capacidad estratégica.

La empresa realiza planes estratégicos pero no ha llegado a ejecutarlos y a difundirlos lo que ha generado una desorientación interna. La última planificación fue encomendada a una persona que elaboró el informe a criterio propio, sin tomar en cuenta la participación global y no refleja las necesidades de cambio interno.

2.3.2.3 Capacidad operacional

Los presupuestos elaborados no se sustentan en bases reales debido a una falta de registros en la contabilidad y a falta de desarrollo de cuentas que permitan comprender mejor el funcionamiento de cada departamento en unidades monetarias.

La falta de capacidad de elaborar presupuestos lleva a tener errores en predicciones de un 50% o más.

La cultura de revisar los presupuestos no existe por parte de gerencia general ni por parte de los departamentos, que no se los incluye al momento de elaborar los mismos.

2.3.2.4 Capacidad administrativa.

En este ámbito se tiene:

- No existen sistemas de mando definidos, las órdenes no son totalmente acatadas y no existe gestión de verificación de producción y calidad.
- El personal directivo puede realizar análisis de los procesos evolutivos de la empresa, sin embargo no tiene la capacidad de tomar decisiones ya que el gerente general no ha delegado esta función.
- No existen procedimientos establecidos para realizar análisis de la información contable y productiva por no tener reportes que presenten en forma integral y oportuna los resultados de la empresa.

- Las decisiones se toman sobre la base de los beneficios y costos explícitos de corto plazo. No se tiene una perspectiva a futuro de los beneficios de un proyecto.

2.3.2.5 Capacidad de mercado.

Sobre la base del diagnóstico realizado, el estado de la capacidad de mercado es la siguiente:

- El sector que marca el comportamiento de la demanda para los productos madereros, es el de la construcción, que crece al ritmo de la economía en el orden del 4 al 5% y permite una dinámica de mercado, que crea oportunidades para sus partícipes.
- La empresa está en capacidad de producir productos de calidad, deficiencias en la parte productiva y de gestión afectan la plena satisfacción de los clientes en sus requerimientos de calidad.
- La empresa no dispone de sistemas de información que le permiten conocer las necesidades del mercado, tiene una posición pasiva antes que proactiva.
- No existe una cultura de satisfacción al cliente, las carencias de la empresa presionan a incumplir con los requerimientos establecidos en los contratos de provisión, de manera especial en tipos de madera y plazos de entrega.
- No existe un área de mercadeo, que en forma estructurada establezca necesidades de los clientes, formule productos que los satisfaga y diseñe estrategias para llegar a éstos y que además a través del precio reconozcan el valor agregado que incorporan y que en última instancia desarrolle el concepto de cliente en sus compradores.

2.3.2.6 Capacidad Financiera

La capacidad financiera de la empresa es la siguiente:

- No existe un capital de trabajo suficiente para apoyar las operaciones de compra de madera y crédito a clientes, por cuanto los recursos de la empresa están inmovilizados en el inventario de madera.
- Las operaciones de la empresa no generan los recursos suficientes para satisfacer los requerimientos operacionales, a consecuencia de ello se diferencian procesos de mantenimiento y de renovación de tipos de madera que son de gran demanda en el mercado.
- No existen reservas de efectivo, la empresa opera con sobregiros bancarios.
- El área administrativa financiera no es fuerte, no tiene una estructura desarrollada que le de capacidad de gestionar créditos con entidades bancarias.
- La información contable - financiera no es confiable a causa de las deficiencias en los sistemas informáticos y la falta de disciplina en informar y registrar todas las transacciones de la empresa.
- Existen presupuestos de efectivo que son referenciales, pues por falta de cultura de planificación no reflejan la realidad y en consecuencia no son una herramienta de gestión.
- El activo total está financiado básicamente con patrimonio, lo que le ha permitido a la empresa subsistir a pesar de sus problemas de competitividad.

2.3.3 Estado de la posición estratégica

La posición estratégica en relación a sus diferentes factores es la siguiente.

2.3.3.1 Competidores actuales

Las empresas madereras actuales para subsistir han implementado políticas de mejora continua y de implementación de procesos estándares y aplicaciones tales como la ISO 9000.

Existen empresas que han implementado procesos de costos y de remuneración por obra, que poco a poco van haciendo al trabajador más conciente de su trabajo y de esta manera hacer un equipo ganador entre el empresario, el trabajador y el cliente.

Para algunos empresarios la tecnología de punta ha sido tomada como una estrategia para disminuir el tiempo del proceso e incrementar la productividad que asociada a una cultura de manejo de procesos y desperdicios incrementa el valor agregado al producto y se fortalecen competitivamente. El resultado ha sido asombroso y ha permitido incrementar la productividad en relaciones que llegan hasta 10 a 1.

Sistemas de información como programas contables eficientes, una contabilidad de costos, manejo de información al día y difusión de la misma hacen que las empresas vayan alimentando el conocimiento y se hagan fuertes, teniendo confianza en si mismos y tratando de conseguir muchos retos.

Las empresas competitivas están buscando estrategias para incrementar su mercado de exportaciones, mejorando sus sistemas de calidad y con procedimientos estandarizados, esto requiere de mejores manejos administrativos y una buena reducción de costos.

2.3.3.2 Nuevos Competidores.

Nuevos empresarios con ideas innovadoras y con un compromiso de permanecer a largo plazo en el mercado con un producto competitivo, hace que la amenaza sea fuerte, debiendo señalarse que no todos los empresarios actuales tienen una cultura de cambio y de mejoramiento continuo, algunos se basan en puro estudio pero con falta de ejecución.

El mercado ecuatoriano es más exigente y la cultura de los empresarios de la madera no es de calidad ni de compromiso en entregar lo que se compromete a la hora de la

venta, lo que hace que los clientes busquen nuevos proveedores y esto hace atractivo a nuevos competidores con el fin de satisfacer todas las necesidades no cumplidas por los actuales competidores.

La industria ecuatoriana tiene terrenos donde tiene la facilidad de sembrar árboles de maderas exóticas y finas pero sin un manejo sustentable, poco a poco ONGs, fundaciones y programas nacionales impulsan la creación de producción de la industria maderera con bosques sustentables y los nuevos competidores buscan iniciar sus empresas con las alianzas y una seguridad en su materia prima.

2.3.3.3 Negociación de los proveedores.

Los proveedores de madera son empresas familiares o personas que explotan su producto especialmente en el oriente. Hacen un compromiso pre transporte con clientes con un precio definido y una forma de pago al contado o con un crédito de máximo 30 días, pero en un grupo reducido. La estrategia de las empresas es manejarse con los requerimientos de los proveedores en un sistema en donde las dos partes se ponen de acuerdo en la clasificación y pago, lo que depende del manejo serio que emplean los clientes para con los proveedores.

Al tener una confianza en la forma de pago y pagos puntuales, los proveedores comienzan a ser fieles a las empresas y entregar productos con normas estándares que requiere la empresa, creando fidelidad y una provisión constante de materia prima sin riesgos de quedar sin inventario y con una cultura de calidad de la empresa y los proveedores.

2.3.3.4 Negociación seria.

Los proveedores son empresas familiares que cuentan con recursos para su operación, pero no tienen una cultura y educación similar a la del empresario urbano y al

momento de ser explotados o sentirse estafados no regresan a la empresa a proveer madera y ella pierde estos canales de suministro.

2.3.3.5 Negociación de los clientes.

El mercado cada vez se vuelve más consumista y una de las formas de impulsar las ventas es otorgar crédito que esta relacionado con tarjetas de crédito. Este mecanismo algunas empresas no lo manejan y únicamente trabajan con pagos por avance de obra. Una empresa constituida y seria explota este mecanismo para ampliar sus ventas. El mercado de madera cada vez se está involucrando con este sistema y cambiando el hábito de pago, lo cual permite a la empresa recibir las ventas totales en un tiempo dado y periódico.

Los clientes al volverse más exigentes, aumentan su sensibilidad al realizar sus compras en las diferentes industrias y una empresa que no cumple las necesidades del cliente irrespetando los requerimientos establecidos al inicio de una negociación, acarrea serios problemas de confianza.

Según la normas del mercadeo, por cada cliente insatisfecho existen 11 personas que se afectan indirectamente en su capacidad de compra con la empresa. La sensibilidad de un cliente en empresas que viven de “recomendados” como es el caso en análisis, que sus métodos de ventas son precarios, es un parámetro básico que se lo debe estudiar apropiadamente con el fin de permanecer en el mercado y tratar de cumplir todos los requisitos de producto - cliente.

Una de las características que se encuentra dentro de la ley de la oferta y la demanda es el establecimiento de un precio determinado por el servicio o bien que provee una empresa a sus clientes y que éstos estén dispuestos a pagar por ellos, mientras más diferenciado y mejor calidad cumplan, las industrias suelen poner a sus productos un

precio más alto de lo normal lo cual hace posicionar a una empresa dentro de un segmento de mercado alto. Si uno desea participar de este tipo de mercado debe cumplir con el requerimiento básico e indispensable de la calidad de sus productos.

El mercado en general dispone de muchos sistemas de información en los cuales se puede elegir: proveedores de productos o de bienes comparando precios, calidad, servicios incluidos y al momento de negociar el cliente ya tiene muchas ideas, por lo que si un proveedor no negocia apropiadamente, el cliente puede irse a otro proveedor que cumpla con todas sus necesidades, por lo que la empresa debe tender a hacer una análisis de su mercado y tratar siempre de estar a la vanguardia de cumplir lo que el cliente necesita y con los precios que esta dispuesto a pagar.

2.3.3.6 Productos sustitutos.

La empresa tiene una alta competencia en productos sustitutos, ya sea dentro de la misma gama de tipos de madera, como de otro tipo de materiales, tal es el caso de pisos de madera fina, cerámica, pisos flotantes, parquet, que tienen costos menores y que progresivamente incrementan su posicionamiento en el mercado.

Como productos sustitutos en muebles o puertas se encuentran puertas de metal con diseños innovadores, muebles metálicos bien diseñados a precios similares pero con una durabilidad mayor.

En productos de pisos se están creando tabloncillos que no son de una madera homogénea y en una pieza, si no de partes ensambladas con maderas duras que no tienen la misma cotización en el mercado, pero con una presentación similar a maderas como chanul, mascarey, bálsamo, etc. que al ser ensambladas de forma perpendicular, permite una estabilidad mayor y evita deformaciones en el transcurso de su vida. De esta manera se tiene mayor volumen de producto para la venta, se

utiliza madera más barata, se reducen costos y se tiene un producto con mejor resistencia a los cambios de humedad y por consiguiente más estable dimensionalmente.

Otro producto sustituto es el parquet, que tiene un menor precio, por cuanto se lo obtiene de piezas de madera defectuosas. Este proceso permite recuperar el valor de la pieza de madera y contribuir en consecuencia a la reducción del costo de producción.

2.3.3.7 Benchmarking.

Las empresas que se posicionan como líderes en el mercado tienen como común denominador el mejoramiento continuo y ampliación de mercado.

El continuo estudio del mercado, la implementación de nuevas tecnologías, reducción de tiempos y de costos, mejoramiento de procesos de calidad son los parámetros básicos que se aplican en la operación de empresas grandes como Colineal, Muebles Leyend, Secaderos de Aglomerados Cotopaxi, entre otras.

La estrategia de actuación en general ha sido tener personal competente, especializado, innovador y con estrategias administrativas justas y compensatorias al esfuerzo que realiza todo el personal que genera un valor agregado al producto, para de esta manera tener ambientes laborales internos con personal contento que busca cada día mejorar sus procesos con el fin de beneficiarse y beneficiar a la empresa.

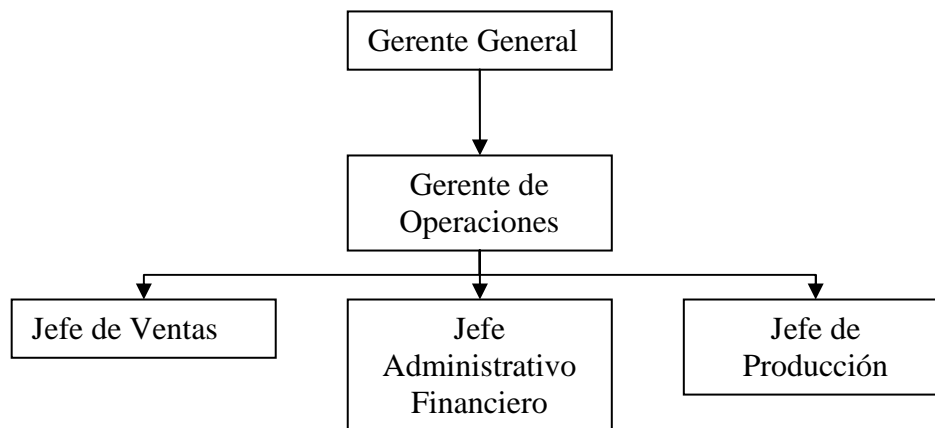
2.4 FORMULACIÓN DE LAS MEDIDAS DE ORDEN TÉCNICO, ADMINISTRATIVO, OPERACIONAL, DE MERCADO, FINANCIERO Y ESTRATÉGICO

2.4.1 Gestión.

2.4.1.1 Propuesta de mejoramiento.

Conformación de un comité gerencial compuesto por el Gerente General, Gerente de Operaciones, Jefe de Producción, Jefe de Ventas y Jefe del Área Administrativa-Financiera. La estructura de esta instancia administrativa será la siguiente:

Diagrama 2-4
Estructura Equipo Gerencial



Las funciones de este comité gerencial serán:

- Planificar en el corto, mediano y largo plazo la actividad de la empresa.
- El control de la operación así como el del desarrollo estratégico.
- La coordinación de las operaciones de producción, ventas y financiera.
- Constituirse en la instancia analítica que permite la identificación de los problemas, su solución así como la optimización, eficiencia y competitividad.

Como acciones específicas se identifican entre otras las siguientes:

- Desarrollar una planeación estratégica que implica la definición de la visión, misión, valores corporativos, objetivos estratégicos y estrategias sobre la base de la participación de todos los actores de la empresa.
- Implantar la planeación estratégica en el accionar de la empresa, para lo cual, deberá desarrollar todos los instrumentos de planificación, indicadores que lleven a la implantación de un CUADRO DE MANDO INTEGRAL en el que deben visualizarse con claridad los objetivos de largo plazo así como su forma de cumplirlos.
- Desarrollar en el personal de producción, ventas y administración una cultura estratégica que lleve a que la toma de decisiones de ámbito operativo se la haga siempre sobre la base de consideraciones estratégicas.
- Desarrollar un sistema de información gerencial que permite a la administración de la empresa conocer en forma oportuna y confiable lo siguiente:
 - Los resultados de las operaciones.
 - El posicionamiento de la empresa dentro del sector.
 - La situación económica del país y su incidencia en las operaciones de la empresa.
 - Posicionamiento tecnológico de la empresa, nuevos desarrollos y su potencial incorporación en la empresa.
 - El estado de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (FODA).
- Implantar un programa de mejoramiento continuo, que a las carencias de la empresa frente al sector, las convierta en fortalezas.

- Definir una estructura administrativa de ventas y de producción en la que se establezca con claridad funciones y responsabilidades, así como los requisitos que el personal que integre esas estructuras deberá cumplir.
- Instrumentar el concepto EMPOWERMENT que significa que el personal de la empresa en general deberá recibir la adecuada delegación de funciones que requiera su cargo, estar preparado para asumir estas responsabilidades y que las ejerza.
- Desarrollar una cultura de creación de valor, esto es que el personal en sus acciones diarias y en la toma de decisiones establezca si éstas aportan al incremento del valor de la empresa, con una mayor rentabilidad, una reducción del riesgo al cual está expuesto el negocio y al crecimiento de la empresa.

2.4.1.2 Recursos necesarios.

La instrumentación de este proyecto demanda de los siguientes recursos y decisiones:

- La resolución de la gerencia general de conformar el comité.
- Contratación de un gerente de operaciones quien sería responsable operativo del comité gerencial.
- La jerarquización de las jefaturas existentes en el área administrativa, financiera, ventas y producción.
- La contratación de una consultoría específica que permite desarrollar los conceptos a nivel operativo.
- Delegación de la gerencia general de parte de sus funciones hacia el comité, para que tenga la capacidad de decisión en los ámbitos de su responsabilidad.
- La instrumentación de este programa tiene el siguiente costo:

- Remuneración del gerente de operaciones de \$2.500 mensuales. Este valor ha sido estimado en base a que los requisitos que deberá cumplir este profesional son de alto nivel y será el eje sobre el cual deberá transformarse la empresa.
- La consultoría específica con un valor de \$5.000, por una sola vez.
- Incremento a \$1.000 mensuales de la remuneración de los jefes de ventas, administrativa-financiera y de producción.

2.4.1.3 Efectos esperados

Como consecuencia del proyecto de gestión definido, se estiman los siguientes efectos:

- Incremento acumulativo en ventas del 10% para el año 2006 y 5% adicional para el año 2007.
- Aporte al crecimiento a largo plazo del 2%, como consecuencia del desarrollo estratégico a obtenerse del proyecto propuesto.
- Reducción de la tasa de descuento en 1.09%, como resultado de la mayor capacidad de análisis, planificación y manejo de información.
- Reducir el costo unitario de materia prima en 3% en el 2006, 1.5% adicional en el 2007 y 0.3% adicional en el 2008, a consecuencia de planificar la producción en función de las ventas, mejor manejo de inventarios y desperdicios.
- Incrementar la productividad en un 3% en el 2006, 1.5% adicional en el 2007 y 0.3% adicional en el 2008, como resultado de una adecuada planificación de la producción y ventas.

Los efectos señalados fueron establecidos en conjunto con un experto en la producción y manejo del negocio maderero y deben servir como término de referencia para la contratación del gerente de operaciones.

2.4.2 Mercadeo y Ventas

2.4.2.1 Propuesta.

Desarrollar una estructura funcional para ventas y mercadeo, en la que se deberá incorporar un profesional especializado en el tema, que cumpla entre otras las siguientes actividades:

- Definir responsabilidades dentro del departamento de ventas y mercadeo.
- Documentar los productos y generar una base de datos que apoye su venta y mercadeo, así como tener registros de la existencia de productos terminados.
- Seguimiento de contratos terminados y de potenciales clientes.
- Evaluación de obras con su grado de cumplimiento de contratos.
- Definir un slogan que refleje lo que es la empresa.
- Análisis y definición de presupuestos y proyecciones de ventas.
- Realización de estudios y análisis del entorno para estrategias de precios.
- Desarrollo de presentaciones empresariales que posicionen la imagen de la empresa.
- Análisis de productos de primera y segunda y crear estrategias objetivas para la venta.
- Realizar programas de abastecimiento de materia prima

2.4.2.2 Recursos Necesarios.

La instrumentación de este proyecto implica la contratación de un profesional con habilidades en ventas y mercadeo con un costo anual de US \$ 20,000. Los términos de referencia de su contratación deberá ser el proyecto de Gestión y el de Mercadeo y Ventas.

2.4.2.3 Efectos

Los efectos de este proyecto se los estima en:

- Crecimiento en ventas en el 50% para el 2006, 15% adicional para el 2007, 10% adicional para el 2008 y 5% adicional en el 2009.

Este crecimiento se sustenta en que el área de mercadeo gracias a las acciones de promoción y mercadeo, diseñadas sobre la base de la identificación de las necesidades de clientes, conocimiento de la competencia, logrará desplazar a aquella que no satisface a plenitud las necesidades de sus clientes.

Adicionalmente y para apuntalar la estrategia de crecimiento se considera la reducción de precios en un 10%.

- Aporte al crecimiento a largo plazo del 2% y la reducción de 0.73% de la tasa de descuento, como consecuencia de la acción proactiva en ventas y mercadeo que contrasta a la actual forma de operación.

2.4.3 Sistemas de Información.

2.4.3.1 Propuesta.

Desarrollar un sistema de información gerencial según los términos expuestos en la propuesta de gestión, para lo cual deberá ejecutarse el siguiente programa de actividades:

- Adquisición de una red de computación compuesta de 4 equipos.
- Adquisición de software para manejo contable, administración de bases de datos, análisis y correo interno.
- Capacitación del personal en el uso y explotación del sistema.
- Desarrollo de aplicativos especializados que permitan procesar aspectos particulares del negocio.

- Conectar el sistema a redes de información especializadas en el negocio maderero.

2.4.3.2 Recursos Necesarios.

La compra e instalación de la red, cuatro equipos de computación y el software se lo estima en US \$ 5000.

2.4.3.3 Efectos.

Como consecuencia de la existencia de información y análisis del negocio, que da la capacidad de planificación y ejecución, se estiman lo siguientes aportes al mejoramiento de la empresa.

Tabla 2-1
Impacto de las Medidas en el Campo Informático

Concepto	2006	2007	2008
Crecimiento Ventas	5%	-	-
Riesgo	1,45%	-	-
Productividad	1,2%	0,6%	0,1%

2.4.4 Administrativo

2.4.4.1 Propuesta.

Fortalecer la estructura administrativa de la empresa, enmarcada en los términos señalados en la propuesta de gestión. De manera particular el área administrativa deberá asumir las siguientes funciones y objetivos:

- Desarrollar un sistema de retroalimentación de los resultados de la gestión que permita aprender de la experiencia.
- Ser el soporte en la coordinación general de la empresa.
- Administrar los recursos humanos y físicos en función de los objetivos de mediano y largo plazo de la empresa.
- Velar por el crecimiento profesional del personal, desarrollo organizacional en función de obtener una mayor productividad.

- Ser soporte en los procesos de análisis de la información.

2.4.4.2 Recursos Necesarios.

La instrumentación de esta medida implica un costo de US \$ 1,000, que sería parte de una consultoría contratada para el efecto.

2.4.4.3 Efectos.

Los efectos de este proyecto se los estima en:

- Crecimiento en ventas para el 2006 en el 10% a consecuencia de la sinergia que se obtiene de la integración de las diferentes instancias de la empresa y del desarrollo de la capacidad analítica y profesional del personal.
- Un aporte al crecimiento a largo plazo de 1%, a consecuencia del desarrollo de la capacidad de análisis, que permite aprovechar en mejor medida las oportunidades de mercado y que además reduce la tasa de descuento de la empresa en 1.09%.
- Mayor aprovechamiento de madera e incremento de la productividad en un 3% en el 2006, 1.5% adicional en el 2007 y 0.8% adicional en el 2008, en la medida que la planificación y coordinación entre las diferentes instancias aporta a un mejor uso de la capacidad instalada.

2.4.5 Financiera

2.4.5.1 Propuesta.

Incrementar el patrimonio de la empresa, con un aporte en efectivo, que sirva para la ejecución de proyectos y el incremento del capital de trabajo necesario para mejorar la competitividad de la empresa.

2.4.5.2 Recursos Necesarios

La instrumentación de esta medida implica un aporte de capital de US \$ 57,000 que financiara la adquisición, renovación y mantenimiento de los equipos de producción,

renovación del sistema informático, capital de trabajo y tres meses del costo del personal que se incorporaría para la gestión y mercadeo.

2.4.5.3 Efectos

- Crecimiento en ventas de 5% adicional en el 2006, como consecuencia una mayor competitividad en las ventas que aporta la dotación de un adecuado capital de trabajo.
- Reducción en el costo de materiales e incremento de la productividad del 3% para el 2006, 1.5% para el 2007 y 0.3% en 2008, por disponer de los recursos suficientes para atender la adquisición de madera, pago oportuno de las obligaciones en trabajadores y proveedores, atención inmediata a procesos de reparación y mantenimiento.
- Aporte al crecimiento a largo plazo del 1% y a la reducción de la tasa de descuento de 0.73%, derivado del mejoramiento del nivel operativo de la empresa.

2.4.6 Operación

2.4.6.1 Propuesta

Consiste en mejorar la eficiencia de la operación del proceso productivo sobre la base de las siguientes acciones:

- Desarrollo de la capacidad de análisis de la problemática productiva, formulación de soluciones y su implantación.
- Capacitación del personal en función de lograr un entendimiento profundo de la tecnología, de tal manera de incrementar su explotación.
- Levantamiento de procesos productivos, documentación, análisis y estandarización.

- Diseño y ejecución de programas de mejoramiento y optimización de las condiciones de los proceso.

2.4.6.2 Recursos Necesarios.

La instrumentación de esta medida implica US \$ 1,000 que es parte del costo de una asesoría especialmente contratada para el efecto.

2.4.6.3 Efectos.

La adecuada operación de la planta permite lograr productos de calidad a menor costo y en tiempo oportuno, lo que genera los siguientes efectos:

- Aporte al crecimiento en ventas del 10% en el 2006, 5% en el 2007, 2% en el 2008, 1% en el 2009.
- Reducción en costos de materia prima y materiales de 6%, 3%, 0.5% en los años del 2006, 2007 y 2008.
- Incremento de la productividad en 9%, 4.5%, 0.8% en el mismo período.
- Incremento adicional en crecimiento a largo plazo del 1% y la reducción de la tasa de descuento en 1.45%

2.4.7 Técnica

2.4.7.1 Propuesta.

Mejorar la infraestructura productiva, a fin de que los procesos se cumplan de una manera eficaz y eficiente para lo que se debe trabajar en:

- Mantenimiento preventivo de herramientas y equipos.
- Disponer de un inventario adecuado de repuestos.
- Establecer un plan de producción consistente con la demanda, capacidad de producción e inventarios.
- Tener instrumentos adecuados de control temperatura, humedad y presión.

- Adecuar y explotar eficazmente los secaderos para lo cual se debe cumplir con:
 - Tener personal capacitado para la operación del secadero.
 - Controlar el 100% del tiempo la operación de secado.
 - Adecuar el sistema medición de la temperatura de bulbo seco y húmedo.
 - Adecuación de las puertas traseras de los secaderos para minimizar pérdidas energéticas.
 - Instalación de deflectores dentro de las cámaras.
 - Crear procedimientos operativos del secadero para todo tipo de madera y piezas con las que trabaja la empresa.
 - Aislar adecuadamente todo el sistema de circulación de agua dentro y fuera de las cámaras.
 - Aplicar conceptos básicos de preservación física de la madera durante el secado a la intemperie.
- Utilizar y readecuar el sistema del caldero para obtener un sistema energético en condiciones óptimas para lo cual se debe:
 - Implementar medidor de temperatura a la entrada de agua del caldero.
 - Mantenimiento y chequeo de funcionamiento de todos los controladores del sistema.
 - Implementar un sistema automático de velocidad de alimentación del tornillo de acuerdo a la temperatura de agua de circulación.
 - Instalar una válvula check a la salida de la cisterna que alimenta al caldero como protección de una contrapresión.
- Tener políticas de manejo de desperdicios de materiales para reutilización o desecho.

- Adquirir maquinaria que permita la mayor explotación de materia prima como sierras de cinta.
- Realizar un control periódico y conciente de guías de las máquinas para mejorar la calidad de los productos y reducir reprocesos
- Realizar adecuado anclaje de máquinas para reducción de vibración.
- Realizar un estudio adecuado de la distribución de la planta e implementarlo.
- Adecuar y aislar las áreas de lacado de acuerdo con la calidad esperada.

2.4.7.2 Recursos Necesarios.

La instrumentación de este proyecto implica US \$ 40,000 que permitirá:

- Mantenimiento general de los equipos US \$ 10,000
- Compra de una sierra de cinta US \$ 30,000

2.4.7.3 Efectos

De igual manera que el proyecto de operación, el mejoramiento del proceso productivo a consecuencia de equipos adecuadamente mantenidos, sistemas de control que garantizan la calidad de los productos, evitando reprocesos, la entrega oportuna a los clientes, la reducción de daños que evita la generación de productos de segunda clase con menor valor y el incremento en la productividad de los equipos como consecuencia de la reparación general, permite establecer los siguientes impactos en las variables operacionales.

- Crecimiento en ventas 10%, 5%, 2% y 1% en los años 2006, 2007, 2008 y 2009.
- Reducir el costo unitario de los materiales en el 6%, 3%, 0.5% en los años 2006, 2007, 2008 respectivamente.
- Incremento en la productividad en 9 % en el 2006, 4.5% en el 2007, 0.8% en el 2008.

- Incremento en el crecimiento a largo plazo del 1% y reducción de la tasa de descuento en 1.45%.

2.4.8 Regularización de Inventarios.

2.4.8.1 Propuesta.

Este proyecto consiste en regularizar el inventario de madera de la empresa a un nivel consistente con los volúmenes de venta y tiempos necesarios para que se cumplan los procesos de secado y tratamiento.

El inventario de madera al 31 de diciembre del 2004 es de \$ 282.791 que en las condiciones de la operación actual podría abastecer hasta 4 años. Esta situación genera serios perjuicios a la empresa, por cuanto se requiere incurrir en costos de almacenamiento, se deteriora la madera por la acción del sol y del agua y se incrementa la participación de tipos de madera con menor demanda en el mercado.

Esta problemática, lleva a formular un plan de liquidación de este inventario en el año 2006 y 2007, en el que se deberán cumplir las siguientes acciones.

- Clasificación de la madera por calidad.
- Definir una política de precios de venta de estos inventarios.
- Realizar un programa de mercadeo y venta que permita en el año 2006 y 2007 la venta total.

2.4.8.2 Efectos de la Propuesta

El efecto se lo ha cuantificado sobre la base de cumplir las siguientes acciones:

- Clasificar la madera, que se estima tiene la siguiente distribución

Tabla 2-2
Distribución del Inventario por Calidad

Valores en US \$		
	Distribución	Valor
	100%	282.791
Primera	72%	203.609
Segunda	20%	56.558
Tercera	8%	22.623

- Fijar un precio de ventas en función de la calidad de la madera y de los precios vigentes en el mercado. La relación precio de venta a costo de inventario se estima será la siguiente:

Tabla 2-3
Relación Precio de Venta a Costo del Inventario de Madera por Calidad

RELACION PRECIO A COSTO INVENTARIOS	
Primera	200%
Segunda	150%
Tercera	70%

- Ejecución del programa con los siguientes resultados:

Tabla 2-4
Ingresos Operacionales a Lograrse del Proyecto Inventarios

PROYECTO VENTAS INVENTARIO			
VALOR A PRECIO DE VENTA DE LA MADERA	2006	2007	TOTAL
Primera	200,000	207,219	407,219
Segunda	42,419	42,419	84,838
Tercera	15,836	0	15,836
	258,255	249,638	507,893
			0
COSTO DEL INVENTARIO VENDIDO	2006	2007	TOTAL
Primera	100,000	103,609	203,609
Segunda	28,279	28,279	56,558
Tercera	22,623		22,623
	150,902	131,889	282,791
			0
OTROS INGRESOS OPERACIONALES	107,353	117,749	225,102

2.5 MODELO DE CREACIÓN DE VALOR

Con el fin de analizar la situación de la empresa y establecer el impacto de los proyectos de mejoramiento a formularse, se presenta la herramienta informática denominada Modelo de Creación de Valor.

2.5.1 Conceptos básicos.

El modelo de creación de valor establece el valor del negocio sobre la base del cálculo del valor actual neto del flujo de beneficios que este negocio puede generar en el mediano y largo plazo.

La definición expuesta del valor del negocio implica que para su estimación deberá establecerse lo siguiente:

- Las variables de tipo macroeconómico y sectorial que inciden en el desarrollo del sector y configuran las estrategias de ventas, operación y financiera.
- Los términos en que se podrá cumplir la operación esto es ventas, costos, inversiones, flujo de caja, para el mediano y largo plazo.
- La cuantificación de la capacidad de crecimiento de las ventas tanto en volumen como en precio en la que se deberá considerar aspectos como:
 - Evolución del mercado.
 - Compartimiento sectorial en aspectos como intensidad de la competencia, amenazas nuevos competidores, poder de compradores y vendedores, productos sustitutos, lucha por una posición de mercado entre otros.
 - Las capacidades desarrolladas de la empresa, el FODA y la ejecución de proyectos que incide sobre estas capacidades así como sus fortalezas y debilidades
- La cuantificación de la capacidad de crecimiento del negocio en el largo plazo, que esta asociada a aspectos como:
 - La existencia de cultura estratégica.

- El grado de implementación de la planeación estratégica, el mismo que se aprecia sobre la base de que esté definida la visión, misión, valores, estrategias, planificación operativa y que éstas correspondan a la realidad, al sector y empresa y que se hayan convertido en una forma de actuación en el día a día.
- La definición y ejecución de proyectos y medidas de gestión que contribuyen al desarrollo de la capacidad estratégica y le den consistencia a la oferta de la empresa con la demanda del mercado en el corto, mediano y largo plazo.
- La ejecución de proyectos en el ámbito técnico que permite un aprovechamiento de las ventajas comparativas, tales como la existencia de maderas tropicales con alto valor en el mercado y mano de obra barata, eficiente aprovechamiento de las materias primas medido por la relación insumo-producto, así como en el incremento en el valor de los productos en la medida que sobre ellos se potencien sus atributos de calidad, diseño, oportunidad y servicio por venta.
- La cuantificación de la tasa de descuento aplicable a los flujos estimados de beneficio está asociada a la capacidad de asegurar el cumplimiento de estos flujos.

El concepto inverso a esta capacidad de cumplimiento se denomina el riesgo del negocio, el que es estándar en los procesos de valoración de empresas en donde a mayor riesgo se establece una mayor tasa de descuento que incide en la reducción del valor actual neto de flujos futuros y en consecuencia del valor del negocio.

Los factores que actúan sobre el riesgo y sobre la tasa de descuento son los siguientes:

- Capacidad de formular y cumplir presupuestos y planes de acción.

- Capacidad de satisfacer en el corto, mediano y largo plazo las necesidades del cliente.
- Existencia de un proceso de fabricación de calidad, que además explote las ventajas comparativas.
- Capacidad de respuesta de la organización a las cambiantes condiciones del entorno y que guarde relación con la existencia de un sistema de información gerencial, capacidad de análisis y formulación de decisiones en el personal clave de la empresa y de la capacidad de instrumentarles.

2.5.2 Estructura del modelo.

El desarrollo del Modelo de Creación de Valor se lo ha realizado en Excel y tiene la siguiente estructura.

2.5.2.1 Modulo de variables macroeconómicas, sectoriales y operacionales.

Comprende las siguientes variables:

- Variables macroeconómicas y sectoriales
 - Tasa de crecimiento de producto interno bruto. Establece la tasa de crecimiento del valor agregado que genera la actividad de la economía en su conjunto. Esta tasa se expresa en términos reales, esto es, no se considera el efecto de la variación de precios en la cuantificación del producto interno bruto, es por ello que para su cálculo se utiliza la metodología denominada de precios constantes, que implica la comparación entre dos períodos donde se realiza la valoración de los bienes y servicios producidos a los mismos precios de referencia.

- Elasticidad-crecimiento sector producto interno bruto. Este indicador expresa la relación entre el crecimiento de un sector en particular y el de la economía en su conjunto.

La estructura de la economía de un país lleva a que no todos los sectores evolucionan de manera homogénea, es así que existen los denominados sectores dinámicos que crecen a mayor ritmo de la economía en su conjunto y sectores de crecimiento lento o rezagado cuyo crecimiento es inferior.

Como ejemplo de esta situación se tiene que el sector del comercio crece al doble de la economía, lo que significa que su elasticidad es 2. Un sector que tradicionalmente ha crecido a un ritmo inferior es el agrícola.

Para el caso en análisis, la empresa maderera se encuentra inmersa en el sector de la construcción que analizada en la última década se observa que tiende a crecer al ritmo de la economía, razón por la cual se asume para fines de producción una elasticidad de 1.

- Crecimiento del sector de la construcción, la tasa de crecimiento establecida sobre la base del crecimiento del PIB y de la elasticidad antes señalada permite establecer el marco de referencia en el que se desarrolla la demanda de los productos de la empresa. Un crecimiento superior al del sector sólo es posible cuando sus inductores hayan variado en sentido positivo sobre su comportamiento histórico y es igual al del sector cuando estos se mantienen en el mismo estado histórico.

Para la proyección de la empresa se establece un escenario que se denomina “inercial”, en el cual se asume que las condiciones de la operación y gestión son básicamente iguales a las históricas.

En estos términos el crecimiento de las ventas se acepta igual al crecimiento que se estima para el sector. Este supuesto de proyección se lo considera razonable por cuanto como consecuencia de la forma como se lo ha administrado, el nivel de operación está “*en el piso*”, que significa que ha llegado a un nivel operativo mínimo y de supervivencia.

- Inflación, esta variable expresa el crecimiento de los precios que se estima tendrá la economía en general para los años proyectados. Guarda relación con las condiciones de la economía y para el modelo se ha asumido un 2% anual que es similar en los últimos años.

Por cuanto se estima que la inflación de costos es igual a la inflación de ventas, en las proyecciones no se incorporará este factor ya que tendrá un efecto compensatorio entre ingresos y egresos.

En el caso de establecerse una potencialidad diferenciada entre el crecimiento del precio de venta de los productos de la madera y sus costos, las proyecciones debería incorporar este parámetro.

- Tasa de descuento general, corresponde al riesgo que se aprecia para la economía en inversiones de tipo empresarial y en teoría corresponde a la del riesgo país más un componente atribuible a las inversiones a largo plazo, más otro componente atribuible a la forma de financiamiento accionario (patrimonio).

Se estima un 25% y su valor proviene de los bancos de inversión, que lo utilizan para fines de valoración de acciones. Debe señalarse que ésta es una tasa referencial y que en última instancia puede variar de acuerdo a la percepción del riesgo que tenga un potencial comprador o vendedor de acciones en el mercado de valores.

La tasa de descuento en el modelo podrá ser reducida como consecuencia del efecto que en este concepto tengan los proyectos que se plantea ejecutar.

- Componente tasa de descuento sectorial, es el diferencial de tasa de descuento que responde a la diferencia de riesgo entre la economía en su conjunto y la del sector en particular.

Para el caso en particular se aprecia que el sector de la construcción y de la producción de artículos de madera tiene un riesgo similar al de la economía en su conjunto por lo que ese componente se lo estima en 0%.

- Variables operacionales, son parámetros que se asumen para proyectar las operaciones del negocio y responden a estándares observados en el sector y que se consideran deben ser emulados por la empresa.

- Días de inventarios de madera, es un índice clásico que refleja la cantidad de madera que existe en inventario en relación a su consumo anual.

Para las proyecciones se ha asumido un estándar de 90 días, lo que significa que se deberá programar los ingresos de madera de tal manera que este stock cubra 90 días de producción si no se hiciera nueva adquisición.

- Días crédito clientes, este parámetro representa el plazo medio de crédito que la empresa da a sus clientes. El crédito a sus clientes es una herramienta necesaria para viabilizar las ventas y debe estar acorde con las necesidades del sector y la capacidad competitiva de la empresa.

Para el modelo se asume 30 días, valor que es usual en el negocio de productos de madera.

- Días caja y bancos, el modelo de creación de valor programa esta cuenta como una forma de asegurar el adecuado cumplimiento de las obligaciones de la

empresa con pasivos, trabajadores y proveedores. Se constituye en una reserva de efectivo estratégica para afrontar imprevistos operacionales.

En el modelo se ha asumido 15 días lo que significa, que la empresa en caso de no tener ingreso podría atender sus obligaciones durante este período.

- Crédito proveedores, en la adquisición de materias primas y materiales los proveedores con el fin de viabilizar la venta conceden crédito al comprador.

En el modelo se toma como parámetro 30 días y es consistente con las prácticas usuales en el mercado de madera. Para el año 2005 se toma 270 días por cuanto la empresa a esa fecha estaba retrazada en sus pagos.

2.5.2.2 Módulo histórico.

Se construye sobre la base de la información contable financiera de la empresa para al período 2002-2004 y se homogeniza las cuentas contables del período en análisis de tal manera de poder analizar su evolución.

Las cuentas que han sido procesadas corresponden al activo, pasivo patrimonio y estado de pérdidas y ganancias.

Como definiciones relevantes que permiten interpretar los cuadros comparativos se tienen las siguientes:

- Activo, corresponde al equivalente de unidades monetarias de los instrumentos que se requieren para la operación del negocio.

Dentro de este concepto existe el “Activo Corriente” que representa los recursos que soporten los procesos operativos de producción y ventas destacándose dos cuentas en particular, “inventarios” que soporte la producción, “cuentas por cobrar a clientes” que soporte el proceso de ventas.

El “Activo Fijo” es otro componente del activo y expresa el valor de los medios e instrumentos de producción, en este rubro están terrenos, edificios, maquinaria y equipos y vehículos.

- Pasivo y patrimonio, estas cuentas permiten establecer el origen de los recursos que han financiado el activo.

El “Pasivo” contabiliza los recursos de terceros que por causas propias del negocio, como cuentas por pagar a proveedores o por operaciones especiales con los bancos, se financia la operación de la empresa. Estos recursos están sometidos a un riesgo limitado pues tienen vencimientos a corto plazo y normalmente están asegurados de manera específica.

Patrimonio expresa los recursos aportados por los accionistas hacia el financiamiento del negocio y su riesgo es diferente al de los pasivos, ya que su remuneración vía dividendos está condicionada a la existencia de utilidades y que además se haya satisfecho primero las obligaciones con terceros. Adicionalmente en caso de quiebra de la empresa la recuperación de estos recursos están en último grado de prelación.

- Estado de pérdidas y ganancias, presenta los resultados de la empresa en períodos anuales, abierto en ingresos, costos de producción, administración y ventas.

Permite establecer la utilidad contable que representa la creación de valor operativo que ha generado el negocio para los accionistas.

Índices de competitividad definidos en este módulo permiten establecer el comportamiento de la empresa.

2.5.2.3 Módulo de proyecciones.

Genera estados proforma para el activo, pasivo, patrimonio, pérdidas y ganancias y fuentes y usos.

Este módulo incorpora con referencia al módulo histórico, el estado de fuentes y usos, ya que permite establecer el origen y el destino de los recursos de la empresa y de manera particular los que se liberan vía dividendos a favor de los accionistas y son los que permiten calcular el valor del negocio.

La metodología para establecer las proyecciones, parte de las ventas previstas que guardan relación con los supuestos de crecimiento en los diferentes escenarios. La secuencia de cálculo es la siguiente:

- Sobre las ventas se simula un nivel de operación que cumple los siguientes objetivos.
 - Abastecer de producto terminado a las ventas programadas.
 - Generar inventarios de producto terminado que den un adecuado soporte a los procesos de venta.
- Se estima un presupuesto de inversión que permita cumplir los siguientes objetivos.
 - Sostener la infraestructura productiva de tal manera que la empresa pueda operar a largo plazo. Para el efecto se estima un valor de inversión anual no menor a la de la depreciación del año anterior.
 - Establecer un valor de inversión adicional para soportar el crecimiento de la empresa que supere la capacidad instalada. En el caso en análisis este rubro no es requerido por cuanto en el nivel más alto de ocupación de la capacidad instalada, es un 90%.

- Se establece índices de productividad sobre la base de la ejecución de proyectos de mejoramiento y que incide en las proyecciones reduciendo el costo unitario de operación.
- Se estima el índice unitario de materias primas, que expresa la evolución de este parámetro en función de los proyectos de mejoramiento formulados. En el caso en análisis, estos índices tienen relevancia ya que los problemas operacionales han incidido en un bajo aprovechamiento de la capacidad instalada y en un uso no eficiente de la madera.
- Se define el índice de precios de producto terminado, que expresa la evolución que deberá tener este precio como consecuencia de medidas que busquen el incremento de la competitividad de la empresa.

La reducción prevista de un 10% en términos reales en el proyecto de ventas, permite darle competitividad a la empresa en el mercado.

- Se estima las cuentas contables del activo, pasivo, patrimonio, estado de pérdidas y ganancias, fuentes y usos, con lógicas que corresponden a la de la contabilidad debiendo destacarse por su importancia los siguientes:
 - Las cuentas patrimoniales se incrementan a consecuencia de las utilidades generadas pero se reducen cuando existe distribución de dividendos.
 - Los pasivos sin costo son utilizados hasta donde los parámetros de operación lo permiten, es así como los impuestos por pagar son aprovechados como fuentes de financiamiento hasta donde la ley así lo dispone.

2.5.2.4 Módulo de riesgo imputable a la empresa.

Este módulo analítico cuantifica la reducción en la tasa de descuento general que genera la aplicación de cada proyecto. Para el caso en particular se ha identificado 8

proyectos y sobre la base de apreciación objetiva del impacto de los proyectos se establece la reducción de cada uno de ellos en la tasa de descuento.

En vista que este proceso de cuantificación no tiene un soporte experimental exhaustivo, ya que en el Ecuador no existe un mercado de valores desarrollado que permita relacionar los diferentes tipos de riesgo y tasas de descuento, el resultado que se obtiene no debe ser considerado de carácter absoluto sino en términos relativos, que implica que los valores obtenidos deben ser tomados para fines de establecer la conveniencia y prioridad de las mediadas.

2.5.2.5 Módulo de estimación de la tasa de crecimiento a largo plazo.

Similar al caso anterior, la tasa de crecimiento a largo plazo se la estima sobre la base de la apreciación objetiva del impacto de los 8 proyectos formulados para el mejoramiento de la empresa y su resultado de igual manera tendrá un carácter relativo que permita establecer la conveniencia y prioridad de los proyectos.

2.5.2.6 Módulo de valoración.

Establece el valor actual neto del flujo de dividendos que libera el negocio y que se lo obtiene del estado de fuentes y usos. Dentro de este proceso de valoración se incorpora el rubro de “valor de rescate”, que corresponde a la parte del valor de la empresa que se origina en la capacidad de operar de manera indefinida. El cálculo del valor del rescate se lo hace con la aplicación de la siguiente fórmula:

$$VR = d / (k-g) \qquad \text{Ec. 2-1}$$

Donde:

VR = Valor Rescate

d = Dividendo año 2010

k = Tasa de descuento

g = Tasa de crecimiento de la perpetuidad

La tasa de crecimiento de la perpetuidad es igual a la tasa de crecimiento a largo plazo por cuanto en ese período se considera a la empresa en una situación sostenible que hace que el crecimiento de la actividad sea igual al crecimiento del dividendo.

2.6 RESULTADOS DEL MODELO ANALÍTICO

2.6.1 Variables de proyección asumidas.

Los valores tomados para las variables de proyección son:

Tabla 2-5
Variables Macroeconómicas, Sectoriales y Operacionales

VARIABLES MACROECONOMICAS	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Crecimiento PIB	4,0%	3,8%	3,5%	3,2%	3,0%	2,5%
Elasticidad crecimiento sector – PIB	1	1	1	1	1	1
Crecimiento sector construcción	4,0%	3,8%	3,5%	3,2%	3,0%	2,5%
Inflación	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Tasa de descuento general	25%	25%	25%	25%	25%	25%
Componente tasa de descuento sectorial	0%	0%	0%	0%	0%	0%
VARIABLES OPERACIONALES						
Días inventario madera		180	90	90	90	90
Días crédito clientes	45	30	30	30	30	30
Días caja y bancos	15	15	15	15	15	15
Crédito proveedores	270	30	30	30	30	30

El escenario que se ha asumido a través de las variables expuestas en la Tabla 2-5, corresponde a un escenario macroeconómico estable, en el que la inflación se mantiene en el orden de la observada en los dos últimos años, esto es 2% anual. Por su parte se considera un crecimiento de la economía moderado que permitirá un desempeño normal al aparato productivo.

2.6.2 Resultado Históricos.

A continuación se presenta los resultados de la gestión de la empresa:

Tabla 2-6
Activo, Pasivo y Patrimonio
Período 2002-2004

	2002	2003	2004
Activos	248.083	301.536	354.124
Activos corriente	210.447	269.801	326.101
Activo disponible	320	0	193
Activo realizable	193.800	197.227	282.791
Inventarios	193.800	197.227	282.791
Activo exigible	16.327	72.574	43.117
Cuentas por cobrar clientes	11.577	67.882	39.654
Otras cuentas por pagar	4.750	4.692	3.463
Activo fijo	37.636	31.735	28.023
Terrenos	1.034	1.034	1.034
Edificios	34.960	34.960	34.960
Muebles y enseres	4.801	4.801	4.801
Equipo de oficina	6.074	6.074	6.074
Equipo de computación	7.177	7.613	7.673
Maquinarias y herramientas	31.802	33.838	36.818
Vehículos	13.224	13.224	13.224
Depreciación acumulada	-61.436	-69.809	-76.561
Pasivos	45.790	85.512	132.544
Pasivo corriente	45.790	85.512	132.544
Cuentas por pagar	40.604	60.280	76.490
Cuentas por pagar proveedores	9.097	28.364	51.760
Otras cuentas por pagar	31.507	31.916	24.730
Impuestos por pagar	2.129	17.912	27.181
Otros	0	5.778	4.570
Dividendos por pagar socios	0	1.542	24.055
Pasivo diferidos	3.057	0	248
Patrimonio	202.293	245.135	221.579
Capital	120.000	120.000	120.000
Reservas	68.230	116.941	85.649
Utilidad del ejercicio	14.062	8.194	15.931
Total pasivo y patrimonio	248.083	330.647	354.124

Tabla 2-7
Estado de Pérdidas y Ganancias
Período 2002-2004

Año	2.002	2.003	2.004
Ventas netas	311.569	254.617	297.988
Costo de ventas	186.402	190.617	185.135
Costos directos			
Consumo materias primas y materiales	104.939	85.794	63.745
Inventario inicial	193.800	254.566	226.338
Mercadería obsoleta		56.368	
Compras materia prima	133.369	89.569	84.690
Compras suministros y materiales	32.337	24.364	35.507
Inventario final	254.567	226.338	282.791
Mano de obra directa	28.131	39.070	33.553
Gastos de fabricación	82.531	96.195	87.837
Mano de obra indirecta	28.917	42.324	56.337
Cursos de capacitación		60	
Elementos protección personal	220		639
Seguridad industrial	409		
Uniformes	1.271	376	
Cafetería	220		
Pasajes movilización	35		
Depreciaciones		3.180	1.235
Combustibles y lubricantes	2.737	421	974
Agua	1.026	1.412	1.807
Luz	12.632	10.909	12.983
Telefax	500		387
Reparación y mantenimiento	5.184	7.071	13.476
Mantenimiento equipos de oficina	703	272	225
Mantenimiento y adecuaciones fca	67	214	4.962
Mantenimiento maquinaria y equipo	4.415	6.585	6.942
Mantenimiento vehículo			1.347
Trabajos ocasionales	180		
Utilidad bruta	125.167	63.999	112.853
Gastos administración y ventas	102.980	123.699	105.603
Gastos administrativos	76.206	87.275	73.600
Personal	39.343	50.770	39.420
Sueldos y salario	15.651	17.770	18.218
Horas extras	1.097	731	746
Remuneraciones en proceso unificado	2.178	1.613	738
Vacaciones	446	86	
Indemnizaciones	353	127	
Honorarios	883	7.603	
Seguro social			541
Alimentación y refrigerio	4.260	6.399	5.931
Honorarios a profesionales	555	490	915
Varios de personal		2.480	1.728
Servicios ocasionales	9.108	10.556	6.288
Gastos de representación	4.812	2.916	4.315

Año	2.002	2.003	2.004
Otros administrativos	28.760	31.312	28.663
Arriendo	3.997	3.882	4.067
Suministros de oficina	2.308	1.637	843
Donativos y contribuciones	457	794	335
Mantenimiento equipos	625	797	25
Mantenimiento vehículo	395		
Gastos de viajes		40	
Publicidad e imprenta	3.066	3.885	2.599
Cuotas y suscripciones	1.746	485	723
Fondos para educación	999		
Atención cliente y personal	471		
Movilización y combustibles	3.896	10.247	12.092
Gastos seguro	2.421	2.625	3.694
Teléfono y fax	5.269	4.448	2.668
Gastos tramites judiciales	239	300	60
Gastos varios	2.553	2.118	1.249
Gastos decoración de oficina	316	53	
Permiso de funcionamiento			180
Servicios de guardianía			127
Depreciaciones	8.103	5.193	5.517
Gastos ventas	23.682	28.199	27.604
Personal			5.595
Décimo tercero	1.847	1.498	1.445
Décimo cuarto	50	59	105
Fondos de reservas	952	1.501	1.445
Vacaciones	545	196	
Movilización	161	134	18
Aporte patronal IESS	1.877	2.676	2.282
IECE	52		
SECAP	52		
Uniformes	1.453		
Cursos capacitación		1.000	300
Bono productividad		227	
Otros ventas	22.876	37.357	22.009
Suministros de oficina	351	279	
Mantenimiento equipos de oficina	119		
Cafetería	235		
Seguros	3.981	9.460	4.428
Ferias y exposiciones	6.844	7.587	6.937
Fletes y transportes	857	952	3.309
Cuentas incobrables	116	152	250
Impuestos municipales	4.189	2.478	7.086
Gastos financieros y otros	3.092	8.225	4.399
Interés por sobregiro	181	71	458
Nd bancarios	789	729	952
Multas	194	348	293
Costos operativos	1.738	5.832	2.471
Intereses mora	190	179	225
Egresos por robo		1.065	

Año	2.002	2.003	2.004
Utilidad de operación	22.187	-59.699	7.251
Otros ingresos operacionales		69.325	
Otros ingresos nacionales			8.674
Otros ingresos no operacionales			
Intereses ganados	14	14	6
Utilidad del ejercicio	22.201	9.640	15.931

Tabla 2-8
Índices de Competitividad
Período 2002-2004

INDICES	2.002	2.003	2.004
Capital de trabajo neto	164.657	184.289	193.556
Variación capital de trabajo neto		19.633	9.267
Rotación de ventas – ventas/activo	1,13	0,78	0,84
Costo de ventas/ventas	59,8%	74,9%	62,1%
Valor agregado/ventas	61,1%	61,3%	73,3%
% de uso de la capacidad instalada	21,0%	25,5%	30,0%
Inventario de mercado (días)	180	180	180
Activo fijo productivo	7.910	8.107	8.407
Inventario productivo	52.469	42.897	31.872
Activo productivo	60.379	51.004	40.279
Activos productivos/activo total	24,3%	16,9%	11,4%
Costo materia prima y materiales /ventas	33,7%	33,7%	21,4%

El comparativo de los estados financieros correspondientes a los años 2002, 2003 y 2004 permite concluir lo siguiente:

- El índice de Rotación de Ventas disminuye del año 2002 al 2004, lo que significa que el aprovechamiento del activo se reduce en el período analizado y se debe a que las ventas no han crecido en forma paralela a las oportunidades de la economía, por los problemas organizacionales y productivos antes anotados.
- La productividad del activo, establecida a través de índice de Activos Productivos a Activo Total, disminuye por cuanto la participación del inventario de madera en el activo total es muy superior al que debería tener para respaldar el proceso productivo. En este sentido se observa que para el año 2004 únicamente sería necesario un inventario de madera del orden de US \$ 32 mil, pero se dispone de US \$ 282 mil dólares.

- La eficiencia operacional de la empresa aumenta, aspecto que está demostrado en el crecimiento del índice Valor Agregado a Ventas. Este crecimiento se debe al mejor aprovechamiento de las materias primas, ya que de una incidencia de 33.7% sobre el valor de la venta en el año 2003, se reduce al 21.4% en el 2004.

2.6.3 Resultados Proyectados.

Para la estimación de los resultados de la empresa se asumen varios escenarios en los que se simula la operación de los proyectos de mejoramiento de la competitividad, para en función de un análisis de los diferenciales en el valor de las variables que miden la competitividad, establecer su importancia económica, así como su prioridad en la ejecución.

Adicionalmente se establece un escenario denominado inercial, en el que se estima el valor de la empresa en caso de no aplicar ninguna medida de mejoramiento de la competitividad.

Los escenarios asumidos para fines analíticos son los siguientes:

- Escenario 1 = Inercial
- Escenario 2 = Inercial + Todos los proyectos
- Escenario 3 = Inercial + Todos los Proyectos - Proyecto de Inventarios
- Escenario 4 = Inercial + Todos los Proyectos - Proyecto de Gestión
- Escenario 5 = Inercial + Todos los Proyectos - Proyecto Mercadeo
- Escenario 6 = Inercial + Todos los Proyectos - Proyecto Informático
- Escenario 7 = Inercial + Todos los Proyectos - Proyecto Administrativo
- Escenario 8 = Inercial + Todos los Proyectos - Proyecto Financiero
- Escenario 9 = Inercial + Todos los Proyectos - Proyecto Operación
- Escenario 10 = Inercial + Todos los Proyectos - Proyecto Técnico

2.6.3.1 Escenario Inercial

Variables de Proyección

En este escenario se ha asumido las siguientes variables de operación:

Tabla 2-9
Variables de Operación – Escenario Inercial

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Variables operacionales						
Crecimiento sector construcción	4,0%	3,8%	3,5%	3,2%	3,0%	2,5%
Factor de crecimiento particular	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Crecimiento	4,0%	3,8%	3,5%	3,2%	3,0%	2,5%
Crecimiento aprovechamiento madera y materiales	0,0%	0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Factor productividad	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Días crédito clientes	45	30	30	30	30	30
Días caja y bancos	15	15	15	15	15	15
Crédito proveedores	270	30	30	30	30	30

En cuanto al inventario de materia prima, éste se lo mantiene en los niveles históricos.

El criterio por el que se asumieron las variables de proyección señaladas es que, de no realizarse los proyectos propuestos para el incremento de la productividad, la operación de la empresa no cambiaría significativamente con relación al comportamiento histórico.

Resultados Financieros

Tabla 2-10
Activo, Pasivo y Patrimonio
Escenario Inercial

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Activo	354.330	335.927	330.381	324.770	319.123	313.319
Activo corriente	333.059	321.408	322.614	323.755	324.859	325.806
Activo disponible	8.067	8.347	8.615	8.868	9.113	9.323
Activo realizable	282.791	282.791	282.791	282.791	282.791	282.791
Inventarios	282.791	282.791	282.791	282.791	282.791	282.791
Activo exigible	42.201	30.270	31.208	32.096	32.955	33.692
Cuentas por cobrar clientes	38.738	26.807	27.745	28.633	29.492	30.229
Otras cuentas por pagar	3.463	3.463	3.463	3.463	3.463	3.463
Activo fijo	21.271	14.519	7.767	1.016	-5.736	-12.488
Activo no depreciable	1.034	1.034	1.034	1.034	1.034	1.034
Terrenos	1.034	1.034	1.034	1.034	1.034	1.034
Activo depreciable	20.237	13.485	6.733	-19	-6.771	-13.522
Edificios	34.960	34.960	34.960	34.960	34.960	34.960
Muebles y enseres	4.801	4.801	4.801	4.801	4.801	4.801
Equipo de oficina	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074
Equipo de computación	7.673	7.673	7.673	7.673	7.673	7.673
Maquinarias y herramientas	36.818	36.818	36.818	36.818	36.818	36.818
Vehículos	13.224	13.224	13.224	13.224	13.224	13.224
Depreciación acumulada	-83.313	-90.065	-96.817	-103.568	-110.320	-117.072
Pasivos	128.893	39.918	41.725	43.440	45.104	46.535
Pasivo corriente	128.893	39.918	41.725	43.440	45.104	46.535
Cuentas por pagar	75.583	32.494	33.553	34.555	35.525	36.357
Cuentas por pagar proveedores	49.721	5.734	5.935	6.125	6.309	6.467
Otras cuentas por pagar	25.862	26.760	27.618	28.430	29.216	29.890
Impuestos por pagar	27.181	4.195	4.628	5.041	5.443	5.790
Otros	1.816	2.961	3.267	3.558	3.842	4.087
Dividendos por pagar socios	24.055					
Pasivo diferidos	258	268	277	286	294	302
Patrimonio	225.437	296.009	288.656	281.330	274.019	266.784
Capital	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Reservas	97.719	163.424	154.771	146.206	137.690	129.415
Utilidad del ejercicio	7.718	12.585	13.885	15.123	16.329	17.369
Total pasivo y patrimonio	354.330	335.927	330.381	324.770	319.123	313.319

Tabla 2-11
Estado de Pérdidas y Ganancias
Escenario Inercial

Ventas netas	309.908	321.684	332.943	343.597	353.905	362.753
Costo de ventas	193.606	200.326	206.751	212.830	218.712	223.761
Costos directos						
Consumo materias primas y materiales	66.295	68.814	71.222	73.501	75.706	77.599
Inventario inicial	282.791	282.791	282.791	282.791	282.791	282.791
Compras materia prima	66.295	68.814	71.222	73.501	75.706	77.599
Inventario final	282.791	282.791	282.791	282.791	282.791	282.791
Mano de obra directa	34.895	36.221	37.489	38.688	39.849	40.845
Gastos de fabricación	92.417	95.291	98.040	100.640	103.157	105.316
Mano de obra indirecta	58.590	60.816	62.945	64.959	66.908	68.581
Elementos protección personal	665	690	714	737	759	778
Depreciaciones	1.235	1.235	1.235	1.235	1.235	1.235
Combustibles y lubricantes	1.013	1.051	1.088	1.123	1.156	1.185
Agua	1.879	1.951	2.019	2.084	2.146	2.200
Luz	13.502	14.015	14.506	14.970	15.419	15.804
Reparación y mantenimiento	15.532	15.532	15.532	15.532	15.532	15.532
Utilidad bruta	116.301	121.358	126.192	130.767	135.193	138.992
Gastos administración y ventas	104.195	101.617	104.412	107.044	109.579	111.747
Gastos administrativos	75.770	72.381	74.400	76.299	78.125	79.683
Personal	40.677	41.909	43.078	44.177	45.234	46.137
Otros administrativos	29.576	30.472	31.322	32.122	32.890	33.546
Depreciaciones	5.517	5.517	5.517	5.517	5.517	5.517
Gastos ventas	28.425	29.236	30.011	30.745	31.455	32.064
Personal	5.819	6.040	6.251	6.451	6.645	6.811
Otros ventas	22.606	23.196	23.760	24.294	24.810	25.253
Ferias y exposiciones	7.214	7.488	7.751	7.999	8.239	8.445
Fletes y transportes	3.441	3.572	3.697	3.815	3.930	4.028
Cuentas incobrables	260	270	279	288	297	304
Impuestos municipales	7.086	7.086	7.086	7.086	7.086	7.086
Utilidad de operación	12.106	19.741	21.781	23.723	25.614	27.245
Utilidad del ejercicio	12.106	19.741	21.781	23.723	25.614	27.245
15% participación utilidades	1.816	2.961	3.267	3.558	3.842	4.087
Utilidad antes impuesto a la renta	10.291	16.780	18.513	20.165	21.772	23.158
25% impuesto a la renta	2.573	4.195	4.628	5.041	5.443	5.790
Utilidad del ejercicio	7.718	12.585	13.885	15.123	16.329	17.369

Tabla 2-12
Índices de Competitividad
Escenario Inercial

Índices						
Capital de trabajo neto	204.166	281.490	280.888	280.314	279.755	279.272
Rotación de ventas - ventas/activo	0,90	0,97	1,02	1,07	1,12	1,16
Costo de ventas/ventas	62,5%	62,3%	62,1%	61,9%	61,8%	61,7%
Valor agregado/ventas	73,3%	73,3%	73,3%	73,3%	73,3%	73,3%
% de uso de la capacidad instalada	26,0%	27,0%	27,9%	28,8%	29,7%	30,4%
Activo fijo productivo	5.530	3.918	2.170	293	-1.703	-3.801
Inventario productivo	33.147	34.407	35.611	36.751	37.853	38.800
Activo productivo	38.678	38.325	37.781	37.043	36.150	34.999
Activos productivos/activo total	10,9%	11,4%	11,4%	11,4%	11,3%	11,2%
Costo materia prima y materiales/ventas	21,4%	21,4%	21,4%	21,4%	21,4%	21,4%

Tabla 2-13
Fuentes y Usos
Escenario Inercial

Fuentes y usos						
Fuentes	14.470	19.337	20.637	21.875	23.080	24.120
Fuentes internas	14.470	19.337	20.637	21.875	23.080	24.120
Utilidad neta	7.718	12.585	13.885	15.123	16.329	17.369
Gastos que no representan desembolsos	6.752	6.752	6.752	6.752	6.752	6.752
Fuentes externas	0	0	0	0	0	0
Aportes de capital	0					
Créditos largo plazo						
Usos	14.470	19.337	20.637	21.875	23.080	24.120
Usos operacionales	10.610	79.421	-385	-367	-358	-310
Incremento capital de trabajo	10.610	79.421	-385	-367	-358	-310
Inversiones	0	0	0	0	0	0
Usos no operacionales	3.860	-60.085	21.022	22.243	23.439	24.430
Dividendos	3.860	-60.085	21.022	22.243	23.439	24.430
Pago créditos largo plazo						

Tabla 2-14
Cálculo del Valor del Negocio
Escenario Inercial

Valor del negocio						
Flujo negocio	3,860	-60,085	21,022	22,243	23,439	24,430
Valor rescate						108,578
Total flujo	3,860	-60,085	21,022	22,243	23,439	133,008
Tasa de descuento	25.0%					
Ajuste tasa de descuento por proyectos	0.0%					
Tasa de crecimiento largo plazo	2.5%					
Valor negocio	27,055					

Análisis y Conclusiones

De las proyecciones presentadas, en el caso que la empresa no ejecute el proyecto de mejoramiento, se puede concluir lo siguiente:

- No existe un valor significativo para el negocio, se observa que el valor alcanzado es inferior al valor contable del patrimonio, lo cual significa que la gestión de la empresa en este caso estaría destruyendo valor.
- Los indicadores de competitividad expuestos en el cuadro de índices señalan que si bien se incrementan, su variación no es significativa y la mantienen en una posición de baja competitividad.
- La situación proyectada se la considera que no es sostenible, por cuanto el riesgo al que está expuesto el negocio es alto, ya que se mantendrían o agravarían todas las circunstancias de tipo técnico, operacional, administrativo, estratégico y de gestión en la que esta inmersa la empresa.

2.6.3.2 Escenario con la instrumentación de proyectos.

La ejecución de los proyectos señalados en los diferentes ámbitos de la gestión de la empresa, permitirá modificar las variables de operación a los siguientes valores:

Tabla 2-15
Variables de Operación
Escenario con Proyectos

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Variables operacionales						
Crecimiento sector construcción	4,0%	3,8%	3,5%	3,2%	3,0%	2,5%
Factor de crecimiento particular	1,00	28,95	8,57	4,69	2,67	2,00
Crecimiento	4,0%	110,0%	30,0%	15,0%	8,0%	5,0%
Crecimiento aprovechamiento madera y materiales	0,0%	27%	13,5%	2,3%	0,0%	0,0%
Factor productividad	0%	28,2%	14,%	2,4%	0%	0%
Días inventario madera		180	90	90	90	90
Días crédito clientes	45	30	30	30	30	30
Días caja y bancos	15	15	15	15	15	15
Crédito proveedores	270	30	30	30	30	30

Las variables relacionadas a crecimiento, productividad, manejo de inventarios, riesgo y crecimiento de largo plazo corresponden a la composición de los impactos parciales de cada proyecto, tal como se presenta a continuación.

Tabla 2-16
Aporte al Crecimiento de las Ventas de cada Proyecto de Mejoramiento
Escenario con Proyectos

Crecimiento	2006	2007	2008	2009	2010
Gestión	10,0%	5,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Mercadeo	50,0%	15,0%	10,0%	5,0%	2,5%
Informático	5,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Administrativo	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Financiero	5,0%	0,0%	1,0%	1,0%	0,0%
Operación	10,0%	5,0%	2,0%	1,0%	0,0%
Técnico	20,0%	5,0%	2,0%	1,0%	0,0%
	110,0%	30,0%	15,0%	8,0%	2,5%

Tabla 2-17
Ajuste a los precios de venta derivados de los proyectos de mejoramiento
Escenario con Proyectos

Precios	2006	2007	2008	2009	2010
Gestión	0	0	0	0	0
Mercadeo	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%
Informático	0	0	0	0	0
Administrativo	0	0	0	0	0
Financiero	0	0	0	0	0
Operación	0	0	0	0	0
Técnico	0	0	0	0	0
Total	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%

Tabla 2-18
Aporte a la reducción de costos de cada proyecto de mejoramiento
Escenario con Proyectos

Costos	2006	2007	2008	2009	2010
Gestión	-3,0%	-1,5%	-0,3%	0%	0%
Mercadeo	0,0%	0,0%	0,0%	0%	0%
Informático	0,0%	0,0%	0,0%	0%	0%
Administrativo	-3,0%	-1,5%	-0,3%	0%	0%
Financiero	-3,0%	-1,5%	-0,3%	0%	0%
Operación	-6,0%	-3,0%	-0,5%	0%	0%
Técnico	-12,0%	-6,0%	-1,0%	0%	0%
Total	-27,0%	-13,5%	-2,3%	0%	0%

Tabla 2-19
Aporte al incremento de la productividad de cada proyecto de mejoramiento
Escenario con Proyectos

Productividad	2006	2007	2008	2009	2010
Gestión	3,0%	1,5%	0,3%	0,0%	0,0%
Mercadeo	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Informático	1,2%	0,6%	0,1%	0,0%	0,0%
Administrativo	3,0%	1,5%	0,3%	0,0%	0,0%
Financiero	3,0%	1,5%	0,3%	0,0%	0,0%
Operación	9,0%	4,5%	0,8%	0,0%	0,0%
Técnico	9,0%	4,5%	0,8%	0,0%	0,0%
Total	28,2%	14,1%	2,4%	0,0%	0,0%

Tabla 2-20
Aporte al crecimiento de largo plazo de cada proyecto de mejoramiento
Escenario con Proyectos

Crecimiento a Largo Plazo	
Gestión	1,00%
Mercadeo	1,00%
Informático	0,50%
Administrativo	0,50%
Financiero	0,50%
Operación	0,50%
Técnico	1,00%
Total	5,00%

Tabla 2-21
Aporte a la reducción del Riesgo del Negocio de cada proyecto de mejoramiento
Escenario con Proyectos

Riesgo	
Gestión	1,09%
Mercadeo	0,73%
Informático	1,45%
Administrativo	1,09%
Financiero	0,73%
Operación	1,45%
Técnico	1,45%
	8,00%

Resultados Financieros

Tabla 2-22
Activo, Pasivo, Patrimonio
Escenario con Proyectos

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Activos	354.330	301.363	161.050	175.781	184.327	186.177
Activos corriente	333.059	251.611	112.549	128.657	138.718	142.234
Activo disponible	8.067	12.638	14.243	16.125	17.461	18.032
Activo realizable	282.791	186.699	31.389	36.098	38.985	39.960
Inventarios	282.791	186.699	31.389	36.098	38.985	39.960
Activo exigible	42.201	52.273	66.916	76.434	82.272	84.242
Cuentas por cobrar clientes	38.738	48.810	63.454	72.972	78.809	80.780
Otras cuentas por pagar	3.463	3.463	3.463	3.463	3.463	3.463
Activo fijo	21.271	49.753	48.501	47.124	45.609	43.943
Activo no depreciable	1.034	1.034	1.034	1.034	1.034	1.034
Terrenos	1.034	1.034	1.034	1.034	1.034	1.034
Activo depreciable	20.237	48.718	47.466	46.089	44.575	42.908
Edificios	34.960	34.960	34.960	34.960	34.960	34.960
Muebles y enseres	4.801	4.801	4.801	4.801	4.801	4.801
Equipo de oficina	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074
Equipo de computación	7.673	7.673	7.673	7.673	7.673	7.673
Maquinarias y herramientas	36.818	77.818	90.336	104.107	119.254	135.916
Vehículos	13.224	13.224	13.224	13.224	13.224	13.224
Depreciación acumulada	-83.313	-95.831	-109.602	-124.749	-141.411	-159.739
Pasivos	128.893	102.793	133.026	124.009	134.408	137.463
Pasivo corriente	128.893	102.793	133.026	124.009	134.408	137.463
Cuentas por pagar	75.583	54.220	54.174	64.121	69.214	71.211
Cuentas por pagar proveedores	49.721	13.703	8.511	12.425	13.236	13.401
Otras cuentas por pagar	25.862	40.517	45.662	51.696	55.978	57.809
Impuestos por pagar	27.181	19.938	32.432	24.530	26.705	27.136
Otros	1.816	28.148	45.787	34.631	37.702	38.310
Dividendos por pagar socios	24.055					
Pasivo diferidos	258	487	633	728	786	806
Patrimonio	225.437	198.570	28.023	51.771	49.920	48.714
Capital	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Reservas	97.719	-41.059	-286.571	-215.409	-230.312	-234.103
Utilidad del ejercicio	7.718	119.629	194.594	147.180	160.232	162.818
Total pasivo y patrimonio	354.330	301.363	161.050	175.781	184.327	186.177

Tabla 2-23
Estado de Pérdidas y Ganancias
Escenario con Proyectos

Año	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010
Ventas brutas	309.908	650.806	846.048	972.955	1.050.791	1.077.061
Descuento ventas	0	-65.081	-84.605	-97.296	-105.079	-107.706
Ventas netas	309.908	585.725	761.443	875.660	945.712	969.355
Costo de ventas	193.606	303.317	341.834	387.000	419.059	432.767
Costos directos						
Consumo materias primas y materiales	66.295	109.621	125.557	144.391	155.942	159.840
Inventario inicial	282.791	0	54.811	31.389	36.098	38.985
Compras materia prima	66.295	164.432	102.136	149.099	158.830	160.815
Inventario final	282.791	54.811	31.389	36.098	38.985	39.960
Mano de obra directa	34.895	52.615	58.755	65.980	71.259	73.040
Gastos de fabricación	92.417	141.081	157.522	176.629	191.859	199.886
Mano de obra indirecta	58.590	88.342	98.652	110.783	119.646	122.637
Elementos protección personal	665	1.002	1.119	1.257	1.358	1.392
Depreciaciones	1.235	5.335	6.587	7.964	9.479	11.145
Combustibles y lubricantes	1.013	1.527	1.705	1.915	2.068	2.120
Agua	1.879	2.834	3.165	3.554	3.838	3.934
Luz	13.502	20.358	22.734	25.530	27.572	28.262
Reparación y mantenimiento	15.532	21.682	23.560	25.626	27.898	30.397
Utilidad bruta	116.301	282.408	419.609	488.660	526.653	536.588
Gastos administración y ventas	104.195	202.108	232.112	257.789	275.308	281.188
Gastos administrativos	75.770	130.209	140.770	153.809	163.576	166.840
Personal	40.677	88.443	95.616	104.472	111.107	113.323
Otros administrativos	29.576	41.767	45.154	49.337	52.470	53.517
Depreciaciones	5.517	7.183	7.183	7.183	7.183	7.183
Gastos ventas	28.425	71.898	91.342	103.980	111.732	114.348
Personal	5.819	32.220	41.885	48.168	52.022	53.322
Otros ventas	22.606	39.679	49.457	55.812	59.710	61.026
Ferias y exposiciones	7.214	15.150	19.695	22.649	24.461	25.073
Fletes y transportes	3.441	7.226	9.394	10.803	11.668	11.959
Cuentas incobrables	260	546	710	816	882	904
Impuestos municipales	7.086	7.086	7.086	7.086	7.086	7.086
Gastos financieros						
Utilidad de operación	12.106	80.301	187.497	230.871	251.345	255.400
Otros ingresos operacionales	0	107.353	117.749	0	0	0
Utilidad o pérdida del ejercicio	12.106	187.653	305.246	230.871	251.345	255.400
15% participación utilidades	1.816	28.148	45.787	34.631	37.702	38.310
Utilidad antes impuesto a la renta	10.291	159.505	259.459	196.240	213.643	217.090
25% impuesto a la renta	2.573	39.876	64.865	49.060	53.411	54.273
Utilidad del ejercicio	7.718	119.629	194.594	147.180	160.232	162.818

Tabla 2-24
Índices de Competitividad
Escenario con Proyectos

Índices	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010
Capital de trabajo neto	204.166	148.817	-20.477	4.648	4.311	4.771
Rotación de ventas - ventas/activo	0,95	2,53	4,52	4,86	5,10	5,21
Costo de ventas/ventas	62,5%	51,8%	44,9%	44,2%	44,3%	44,6%
Valor agregado/ventas	73,3%	69,4%	71,9%	72,0%	72,0%	72,0%
% de uso de la capacidad instalada	26,0%	54,6%	71,0%	81,6%	88,2%	90,4%
Activo fijo productivo	5.530	27.165	34.426	38.466	40.208	39.707
Inventario productivo	33.147	54.811	62.779	72.195	77.971	79.920
Activo productivo	38.678	81.975	97.204	110.661	118.179	119.627
Activos productivos/activo total	10,9%	27,2%	60,4%	63,0%	64,1%	64,3%
Costo materia prima y materiales/ventas	21,4%	18,7%	16,5%	16,5%	16,5%	16,5%

Tabla 2-25
Fuentes y Usos
Escenario con Proyectos

Fuentes y usos	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010
Fuentes	71.970	132.147	208.364	162.327	176.894	181.146
Fuentes internas	14.470	132.147	208.364	162.327	176.894	181.146
Utilidad neta	7.718	119.629	194.594	147.180	160.232	162.818
Gastos que no representan desembolsos	6.752	12.518	13.770	15.147	16.662	18.328
Fuentes externas	57.500	0	0	0	0	0
Aportes de capital	57.500					
Créditos largo plazo						
Usos	14.470	132.147	208.364	162.327	176.894	181.146
Usos operacionales	10.610	-14.349	-156.776	38.895	14.811	17.123
Incremento capital de trabajo	10.610	-55.349	-169.295	25.125	-337	461
Inversiones	0	41.000	12.518	13.770	15.147	16.662
Usos no operacionales	3.860	146.496	365.141	123.432	162.084	164.023
Dividendos	3.860	146.496	365.141	123.432	162.084	164.023
Pago créditos largo plazo						
Superávit (excedente)	57.500	0	0	0	0	0
Valor del negocio						
Flujo negocio	-53.640	146.496	365.141	123.432	162.084	164.023
Valor rescate						820.117
Total flujo	-53.640	146.496	365.141	123.432	162.084	984.140
Tasa de descuento	25,0%					
Ajuste tasa de descuento por proyectos	8,0%					
Tasa de crecimiento largo plazo	5,0%					
Valor negocio	812,608					

Análisis y Conclusiones

De las cifras presentadas se puede concluir:

- El valor del negocio se incrementará sustancialmente como consecuencia de la implantación de los proyectos de mejoramiento, es así que de US \$ 27 mil dólares, se eleva a US 812 mil dólares.

- Los índices de productividad se elevan sustancialmente, de manera particular cabe destacar los siguientes:
 - Ventas a activo, que de un valor 0,95 pasa a 5.21, lo cual expresa que el aprovechamiento económico del activo se incrementara sustancialmente.
 - Costo de Ventas / Ventas, que pasa desde el escenario inercial con la aplicación de los proyectos en el año 2010, de 62.5% a 44.6%. Esta evolución significa que gracias a la eficiencia lograda en el uso de los activos y las materias primas, se obtendrá un producto de mejor calidad con menor demanda de insumos.
 - Uso de la capacidad instalada, que pasa del 26,0% en el escenario sin proyectos a 90,4% con la aplicación de éstos.
- El valor que adquiere el negocio responde además a la evolución de la capacidad de manejo del riesgo, por cuanto gracias a los proyectos se logra asegurar una mayor capacidad de cumplimiento de los planes y programas, dado que con las herramientas de información, la capacidad de gestión y la capacidad técnica que proveerá una planta adecuadamente mantenida y renovada en sus equipos principales, se estima permitirá calcular el valor actual de los flujos con una tasa de descuento inferior en 8 puntos a la que se debería aplicar en caso de no ejecutar los proyectos. El efecto de este parámetro se lo estima en US \$ 213 mil.
- Otro aspecto que se debe destacar es el valor que adquiere el negocio por el incremento de la capacidad de crecimiento a largo plazo y que es función de todas las reformas que se plantean en el proyecto, de manera particular a las asociadas al manejo de la información, cambios en la gestión y mercadeo, así como en la parte técnica. Se ha procedido a estimar el impacto de este parámetro, estableciendo que

el diferencial del valor actual neto entre disponer o no de una tasa mayor de crecimiento a largo plazo es de US \$ 35 mil.

2.6.3.3 Impacto en el valor de cada proyecto de mejoramiento.

Sobre la base del modelo de simulación, en el que se procede a establecer el diferencial de valor de la empresa con la incorporación o exclusión de cada proyecto, se obtiene los siguientes resultados:

Tabla 2-26
Impacto en el valor de cada proyecto

Proyecto	Impacto	Prioridad
Valores en US \$ Dólares		
Operación	497,622	1
Técnico	280,095	2
Inventarios	263,653	3
Mercadeo	146,634	4
Administrativo	151,377	5
Informático	94,307	6
Financiero	84,071	7
Gestión	80,021	8

De cuadro anterior se concluye:

- Los proyectos formulados son claramente beneficiosos para la competitividad de la empresa, por cuanto impactan positivamente en el valor del negocio.
- El proyecto asociado al mejoramiento de la operación de la planta y de la fase productiva en general aportan con el mayor valor diferencial, seguidos por el proyecto de inventarios y mercadeo.

2.6.3.4 Análisis del incremento del valor del negocio

El incremento del valor del negocio se explica en el mejoramiento de los tres vectores que determinan el valor, esto es la rentabilidad, crecimiento y riesgo.

La rentabilidad de la empresa mejora significativamente como consecuencia de un incremento sustancial de ventas y una reducción de costos que se explican por lo siguiente:

- Crecimiento en ventas del 110% en el año 2006 y 30% adicional en el 2007 como efecto de los 8 proyectos formulados, pero básicamente de los de mercadeo y técnico que aportan con 70 puntos de crecimiento.
- Reducción de costos de producción y operación en un 27% en el 2006, que se prevé se podrá alcanzar con la implementación de los proyectos, pero en particular a los de operación y técnico, que buscan elevar la eficiencia del proceso productivo, incrementar el uso de la capacidad instalada, elevar el aprovechamiento de las materias primas y materiales y reducir los desperdicios evitando la realización de reprocesos como consecuencia de la falta de cumplimiento de las especificación de los productos pactados con los clientes.
- Reducción de los activos improductivos y de manera particular el inventario de materia prima, con lo cual a más de liberar los recursos en él inmovilizados, se obtendrá un importante utilidad no operacional, que contribuye a elevar la rentabilidad y el flujo previsto en los años 2006 y 2007.
- La rentabilidad también se verá beneficiada como consecuencia de la aportación de capital de US \$ 57 mil, ya que permitirá dar un mantenimiento integral a la planta, adquirir una sierra de cinta con lo que se aprovecha más la madera y la dotación de capital de trabajo que incrementa la capacidad de negociación de la compra de la madera.

En el siguiente cuadro se presenta el flujo del negocio que se lo estima con y sin proyectos y el diferencial estimado como consecuencia de su implementación.

Tabla 2-27
Diferencial de Utilidad por Aplicación de Proyectos

	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010
Con aplicación de Proyectos	7.718	119.629	194.594	147.180	160.232	162.818
Sin aplicación de Proyectos	7.718	12.585	13.885	15.123	16.329	17.369
Resultado por aplicación de Proyectos	0	107.044	180.709	132.057	143.903	145.449

El crecimiento de largo plazo de la empresa es otro factor que incide en el valor del negocio como consecuencia de la sostenibilidad que deberá desarrollar la organización para enfrentar los desafíos estratégicos que implica un entorno cambiante y un mercado cada vez más competitivo. En este sentido los proyectos de mercadeo, gestión y técnico se aprecian con mayor aporte, por cuanto le preparan para aprovechar mejor las oportunidades de mercado, cumplir las condiciones internas que permiten técnicamente cumplir con los requerimientos del cliente, así como tener una estructura de costos óptima que permita incrementar la competitividad de la empresa.

El aporte al valor se visualiza a través de la diferencia entre el valor de rescate del negocio con la aplicación de una tasa de crecimiento del 5% y del 2.5%, como consecuencia de la aplicación o no de los 8 proyectos. El valor calculado en estos dos casos es de US \$ 820 y US \$ 729 mil al año 2010, con una diferencia imputable a este concepto de US \$ 91 mil.

El valor del negocio es también consecuencia del riesgo en que se desarrolla, es por ello que se estima que de no aplicarse los proyectos, la supervivencia del negocio estaría amenazada y el flujo estimado sería incierto, por lo que se aplica una tasa de descuento del 25%. Cuando se aplican los proyectos se prevé que aseguran el logro de las estimaciones, por lo que la tasa de descuento se la reduce en un 8%, a lo cual aportan de manera significativa los proyectos de operación, técnico e informático. El valor estimado con la aplicación de una tasa de descuento reducida en 8 puntos es de US \$ 812 mil, que se reduce a US \$ 599 mil por la aplicación de la tasa de 25%. La diferencia de US \$ 213 dólares se la estima es consecuencia de un menor riesgo del negocio.

CAPITULO 3

RESULTADOS Y DISCUSION

Conforme los objetivos del proyecto se ha logrado un proceso de evaluación de la empresa, en el que se identifica la problemática que está presente en los ámbitos de gestión, administrativo, operacional, técnico, mercadeo, inventarios, financieros, informático.

De este proceso se obtiene los siguientes resultados.

3.1 DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA

3.1.1 Capacidad técnica.

- No cuenta con capacidad de controlar los procesos productivos, no hay personal especializado.
- No hay una cultura de información, es la de apagar incendios.
- El proceso productivo no está estandarizado.
- No cuenta con un eficiente aprovechamiento de desperdicios.
- No se tiene una cultura de investigación, de buscar tecnologías que ayuden a sus procesos productivos.
- La capacidad de aprovechamiento de los sistemas de información es mínima.

3.1.2 Capacidad estratégica.

La empresa realiza planes estratégicos pero no ha llegado a ejecutarlos y a difundirlos.

3.1.3 Capacidad operacional

- Los presupuestos elaborados no se sustentan en bases reales.

- Falta capacidad de elaborar presupuestos, se tiene errores en predicciones de un 50% o más.
- No existe cultura de revisar los presupuestos.

3.1.4 Capacidad administrativa.

- No existen sistemas de mando definidos.
- El personal directivo no ha recibido una adecuada delegación para tomar decisiones.
- No existen procedimientos establecidos para realizar análisis de la información.
- Las decisiones se toman sobre la base de los beneficios y costos explícitos de corto plazo.
- No se tiene una perspectiva a futuro de los beneficios de un proyecto.

3.1.5 Capacidad de mercado.

- El sector que marca el comportamiento de la demanda para los productos madereros es el de la construcción, crece al ritmo del orden del 4 al 5%, permite una dinámica de mercado que crea oportunidades para sus partícipes.
- La empresa está en capacidad de producir productos de calidad, deficiencias en la parte productiva y de gestión afectan esta calidad.
- La empresa no dispone de sistemas de información del mercado.
- No existe una cultura de satisfacción al cliente.
- No existe un área de mercadeo.

3.1.6 Capacidad Financiera

- No existe un capital de trabajo suficiente.
- Las operaciones de la empresa no generan los recursos suficientes para satisfacer los requerimientos operacionales.

- No existen reservas de efectivo.
- El área administrativa financiera no es fuerte.
- Existen presupuestos de efectivo pero son referenciales.
- El activo total esta financiado básicamente con patrimonio, que le ha permitido a la empresa subsistir.

3.1.7 Discusión del diagnostico

Esta problemática permite identificar las diferentes fallas y problemas en la operación de la planta y de la infraestructura productiva, las deficiencias en los procesos de mantenimiento y operación organizacional, la falta de acción en las labores de ventas y mercadeo, pero de manera particular la falta de una cultura estratégica, que le lleva a la empresa a una posición disminuida dentro del sector y que la expone a competidores mejor organizados, con culturas de servicio al cliente y con plantas con tecnología moderna y eficientes controles de calidad.

Esta situación se considera responde básicamente a una forma de gestión, que la define la gerencia general y que es en última instancia la responsable de la forma de operación de la empresa.

Debe señalarse que la supervivencia de la empresa no descansa actualmente en sus virtudes productivas, sino en la existencia de una reserva de capital inmovilizada en el inventario de madera, que le permite operar sin presiones financieras que generan los pasivos, pero con limitaciones que le impiden cumplir con tareas tan esenciales como la actualización de la maquinaria y equipo, como del mantenimiento oportuno y preventivo que ésta requiere.

3.2 PROPUESTA DE MEJORAMIENTO

3.2.1 Gestión.

Conformación de un comité gerencial compuesto por el Gerente General, Gerente de Operaciones, Jefe de Producción, Jefe de Ventas y Jefe del Área Administrativa-Financiera. Las funciones de este comité gerencial serían planificar en el corto, mediano y largo plazo, el control de la operación así como el desarrollo estratégico, la coordinación de las operaciones de producción, ventas y financiera y constituirse en la instancia analítica que permite la identificación de los problemas, su solución, la optimización, eficiencia y competitividad.

3.2.2 Mercadeo y Ventas

Desarrollar una estructura funcional para ventas y mercadeo, en la que se deberá incorporar un profesional especializado en el tema

3.2.3 Sistemas de Información.

Desarrollar un sistema de información gerencial según los términos expuestos en la propuesta de gestión.

3.2.4 Administrativo

Fortalecer la estructura administrativa de la empresa, enmarcada en los términos señalados en la propuesta de gestión.

3.2.5 Financiera

Incrementar el patrimonio de la empresa, con un aporte en efectivo, que sirva para la ejecución de proyectos y el incremento del capital de trabajo necesario para mejorar la competitividad de la empresa.

3.2.6 Operación

Mejorar la eficiencia de la operación del proceso productivo sobre la base del desarrollo de la capacidad de análisis de la problemática productiva, formulación de soluciones y su implantación, capacitación del personal, levantamiento de procesos productivos y diseño y ejecución de programas de mejoramiento

3.2.7 Técnica

Mejorar la infraestructura productiva a fin de que los procesos se cumplan de una manera eficaz y eficiente, para lo que se debe trabajar en el mantenimiento preventivo, disponer de un inventario adecuado de repuestos, establecer un plan de producción consistente con la demanda, tener instrumentos adecuados de control del proceso, adecuar y explotar eficazmente los secaderos para lo cual se deberá realizar un mantenimiento integral, readecuar el sistema del caldero, tener políticas de manejo de desperdicios, adquirir maquinaria que permita un mayor aprovechamiento de materia prima y estudiar una distribución óptima de la planta e implementarla.

3.2.8 Regularización de Inventarios.

Regularizar el inventario de madera a un nivel adecuado, para lo cual se debe formular un plan de liquidación que considere una clasificación por calidad, definir una política de precios de venta de estos inventarios y realizar un programa de mercadeo y venta que permita en el año 2006 y 2007 su venta total.

3.2.9 Discusión de la propuesta

Se ha formulado un conjunto de proyectos que actuando en los diferentes ámbitos de la gestión de la empresa permitirán migrar a una posición competitiva, es así que se considera acciones en la renovación y mantenimiento de equipos, estructurar y fortalecer las áreas administrativas, financiera y de mercadeo y ventas, pero de

manera particular estructurar un equipo gerencial, que afronte toda la problemática de la empresa, con información, capacidad de análisis y capacidad de decisión.

El proyecto de gestión identificado se lo considera como el eje de la transformación y salida de la empresa a una situación de alta competitividad, porque los proyectos identificados, sino no están articulados y enfocados en el sentido de ganancia competitiva y de valor, tendrán consecuencia limitadas.

3.3 EFECTOS DE LA PROPUESTA

La situación de la empresa con la aplicación de los proyectos comparada con la situación actual se resume a continuación:

- El valor del negocio se incrementará de US 27 mil dólares a US 812 mil dólares.
- Los índices de productividad se elevan sustancialmente, de manera particular:
 - Ventas a activo, de 0,95 pasa a 5,21
 - Costo de Ventas / Ventas, pasa 62,5% a 44,6%.
 - Uso de la capacidad instalada, pasa del 26,0% a 90,4%.
- El valor que adquiere el negocio por una mayor capacidad de manejo del riesgo, se la estima en 213 mil dólares.
- El valor que adquiere el negocio por el incremento de la capacidad de crecimiento a largo plazo es de 35 mil dólares.

Un resumen de los índices de competitividad se presenta a continuación:

Tabla 3-1
Índices de Competitividad
Escenario con Proyectos

Índices	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010
Capital de trabajo neto	204.166	148.817	-20.477	4.648	4.311	4.771
Rotación de ventas - ventas/activo	0,95	2,53	4,52	4,86	5,10	5,21
Costo de ventas/ventas	62,5%	51,8%	44,9%	44,2%	44,3%	44,6%
Valor agregado/ventas	73,3%	69,4%	71,9%	72,0%	72,0%	72,0%
% de uso de la capacidad instalada	26,0%	54,6%	71,0%	81,6%	88,2%	90,4%
Activo fijo productivo	5.530	27.165	34.426	38.466	40.208	39.707
Inventario productivo	33.147	54.811	62.779	72.195	77.971	79.920
Activo productivo	38.678	81.975	97.204	110.661	118.179	119.627
Activos productivos/activo total	10,9%	27,2%	60,4%	63,0%	64,1%	64,3%
Costo materias primas y materiales/ventas	21,4%	18,7%	16,5%	16,5%	16,5%	16,5%

3.3.1 Discusión de los efectos

La evaluación de los proyectos presentados y su impacto en la competitividad se ha realizado a través del análisis económico de la empresa en diferentes escenarios, de tal manera de relacionar las situaciones encontradas y los proyectos formulados con el valor económico potencial del negocio. En este sentido el modelo analítico computacional ha permitido establecer una medida objetiva de la situación de la empresa e identificar el impacto positivo de los proyectos formulados.

El análisis realizado establece que la empresa al momento no se encuentra operando en forma adecuada, lo que ha afectado al logro de objetivos como rentabilidad y creación de valor, reduciendo su competitividad y en consecuencia exponiéndola a una paralización por falta de viabilidad económica.

Debe en todo caso señalarse que la estimación del valor del negocio, como una forma de medida de la competitividad, permite ampliar la visión analítica del administrador de la empresa y del técnico, como es el caso del Ingeniero Químico que le toca afrontar esta problemática en su trabajo profesional, por cuanto el análisis realizado señala que la viabilidad de una empresa no solo es resultado de tener adecuados equipos, operarlos correctamente, sino de además comprender e internalizar en la

empresa temas relacionados con la problemática estratégica, de mercado, financiera y principalmente la de una gestión, que convierta en ganadores a todos los actores, esto es al accionista con sus dividendos, a los pasivos con el pago oportuno de los créditos e intereses, a los clientes con un producto de calidad y precio adecuado, al personal con una remuneración justa, al proveedor con un pago justo a sus suministros y a la sociedad con el pago correcto de las obligaciones tributarias.

Otro aspecto que permite visualizar el análisis realizado para la estimación de la competitividad por creación de valor, es que no es suficiente pensar en términos de los efectos en rentabilidad de los proyectos, sino también que es necesario apreciar la capacidad de cada proyecto a aportar a la reducción del riesgo en que está la empresa, su sostenibilidad en el mediano y largo plazo y además darle una capacidad de crecer, por cuanto de no darse estas condiciones la empresa está expuesta a la desaparición. El análisis expuesto lleva a la conclusión que la visión del administrador debe ser multidimensional, porque el solo mirar la parte técnica, importante y necesaria para el éxito de un empresa, no es suficiente para garantizar su existencia en el competitivo mundo internacionalizado y globalizado.

Es verdad que apreciar los impactos en riesgo, crecimiento y en rentabilidad de cada proyecto, no es una tarea fácil y que en momentos se la puede considerar apreciativa, pero a pesar de ser una forma imperfecta de tener un acercamiento objetivo a estos conceptos, debe ser realizada, porque solo la experiencia en hacer estos ejercicios genera un aprendizaje para su aplicación e interpretación de los resultados, para de esta manera ir perfeccionando esta herramienta analítica.

Los proyectos identificados permiten ubicar una salida a la situación planteada ya que responde a la problemática, son viables técnicamente, factibles económicamente y contribuyen a dar valor al negocio.

Solo depende de la disposición de la gerencia general y de su compromiso de apoyo a la implantación de todos los proyectos.

CAPITULO 4

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del análisis realizado se concluye:

- La empresa se encuentra en un bajo nivel de competitividad que requiere ser afrontado en forma urgente, dado el riesgo que implica esta situación para su supervivencia.
- Los componentes del negocio afectados por el deterioro competitivo son los de producción, mercado, financiero, estratégico y gerencial.
- La capacidad actual de la empresa es insuficiente para competir en una economía internacionalizada y globalizada, en vista que no se dispone de la calidad y precio para afrontar un mercado dinámico y altamente competitivo.
- La situación de la empresa no es insuperable, existe la clara opción de migrar a una situación competitiva, con capacidad para crear valor a todos sus partícipes.
- Las deficiencias han sido identificadas y se pueden convertir en proyectos de mejoramiento.
- La empresa tiene la capacidad de transformarse, se requiere básicamente un cambio en la cultura y estilo gerencial.
- El trabajo realizado permite ser una guía para instrumentar el cambio, que debe ejecutarse con una visión analítica integral, en la que las decisiones se evalúen en sus tres dimensiones de creación de valor, esto es, la rentabilidad, el riesgo y el crecimiento.
- Los resultados del modelo de creación de valor permiten establecer la potencialidad de crecimiento del valor del negocio en función de la aplicación de medidas identificadas en los 8 proyectos y que inciden positivamente en la

rentabilidad, con un crecimiento sustancial en la utilidad proyectada con la aplicación de los proyectos; la reducción de la tasa de descuento en 8 puntos como consecuencia de que con la aplicación de las medidas de gestión, sistema de información y un adecuado mercadeo se asegura el flujo previsto y por último, por el mayor potencial de crecimiento a largo plazo ya que una organización bien estructurada tiene mayor capacidad de aprovechar las oportunidades del entorno y afrontar sus amenazas.

De lo expuesto se considera que el plan de mejoramiento debe cumplirse con carácter prioritario, por cuanto la suscripción del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos, la profundización de la apertura de la economía, expone aún más a la empresa a una paralización como consecuencia de su falta de competitividad.

El plan de mejoramiento es importante que se lo instrumente en forma inmediata por cuanto sus efectos se irán dando progresivamente en los años 2006, 2007, 2008 en vista que un cambio en la cultura de manejo es un proceso que demanda su tiempo.

INDICE DE CONTENIDO

CAPITULO 1 PARTE TEÓRICA	1
1.1 CONCEPTOS BÁSICOS DE LA MADERA.	1
1.1.1 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA MADERA.	1
1.1.2 ESTRUCTURA ANATÓMICA DE LA MADERA.	2
1.1.3 HUMEDAD DE LA MADERA.	3
1.1.4 DENSIDAD DE LA MADERA.	5
1.1.5 POROSIDAD DE LA MADERA.	6
1.1.6 MÁXIMO CONTENIDO POSIBLE DE AGUA.	6
1.1.7 HINCHAZÓN Y CONTRACCIÓN DE LA MADERA.	7
1.1.8 MOVIMIENTO MIGRATORIO DEL AGUA EN LA MADERA.	8
1.2 TECNOLOGÍA DEL SECADO DE LA MADERA	9
1.2.1 BASES FÍSICAS DEL SECADO.	10
1.2.2 FACTORES DETERMINANTES EN EL SECADO.	14
1.2.3 SECADO NATURAL.	15
1.2.4 SECADO ARTIFICIAL.	18
1.2.4.1 Presecado.	18
1.2.4.2 Calentamiento.	18
1.2.4.3 Secado.	19
1.2.4.4 Tratamiento posterior.	22
1.2.5 TIEMPO DE SECADO.	23
1.2.6 DEFECTOS DE SECADO.	24
1.2.7 SISTEMAS DE MANDO EN EL PROCESO.	26
1.2.7.1 Mando manual.	26
1.2.7.2 Mando semi – automático.	27
1.2.7.3 Mando automático.	27
1.3 CAPACIDADES DE LA EMPRESA	27
1.3.1 CAPACIDAD TÉCNICA.	28
1.3.2 CAPACIDAD OPERACIONAL.	28
1.3.3 CAPACIDAD ADMINISTRATIVA.	29
1.3.4 CAPACIDAD DE MERCADO.	29
1.3.5 CAPACIDAD FINANCIERA.	30
1.3.6 CAPACIDAD ESTRATÉGICA.	32
1.4 MODELO ANALÍTICO DEL PROCESO, ASPECTOS TÉCNICO, ECONÓMICO Y DEFINICIÓN DE ÍNDICES.	32
1.4.1 COMPONENTE TÉCNICO.	32
1.4.2 COMPONENTE ECONÓMICO	34
1.4.2.1 La globalización.	34
1.4.2.2 La competencia.	37
1.4.2.3 La formulación estratégica	43
1.4.2.4 Implantación.	44
1.4.2.5 Control de la Planificación Estratégica.	45
1.5 ÍNDICES DE MEDIDA DE LA COMPETITIVIDAD DE LA EMPRESA.	49
1.5.1 ROTACIÓN DE VENTAS	49
1.5.2 PARTICIPACIÓN COSTOS DE PRODUCCIÓN	50
1.5.3 PARTICIPACIÓN VALOR AGREGADO	51
1.5.4 VALOR DEL NEGOCIO	51
1.5.5 EFICIENCIA ECONÓMICA DE LOS ACTIVOS	54
1.6 MODELO INFORMÁTICO DE LA OPERACIÓN DE UNA EMPRESA.	55

1.7 COMPARACIÓN ENTRE LOS INDICADORES OBTENIDOS EN LA MODELACIÓN Y LOS DE LA EMPRESA.	56
--	-----------

CAPITULO 2 PARTE EXPERIMENTAL	57
--------------------------------------	-----------

2.1 INTRODUCCION	57
2.2 LEVANTAMIENTO DEL PROCESO	58
2.3 ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD DE LA EMPRESA	64
2.3.1 SITUACIÓN TÉCNICO - OPERATIVA.	64
2.3.1.1 Financiera.	65
2.3.1.2 Sistema de información.	65
2.3.1.3 Clientes.	66
2.3.1.4 Inventarios.	66
2.3.1.5 Trabajadores.	67
2.3.1.6 Estratégico sectorial.	68
2.3.1.7 Proveedores.	69
2.3.1.8 Calidad.	69
2.3.1.9 Producción.	70
2.3.1.10 Proceso de presecado.	70
2.3.1.11 Secaderos.	71
2.3.1.12 Caldero.	74
2.3.1.13 Máquinas.	79
2.3.1.14 Ensamble.	82
2.3.1.15 Lacado.	82
2.3.1.16 Entrega de productos.	84
2.3.1.17 Seguridad industrial.	84
2.3.1.18 Manejo de desperdicios.	84
2.3.2 ESTADO DE LAS CAPACIDADES DE LA EMPRESA.	85
2.3.2.1 Capacidad técnica.	85
2.3.2.2 Capacidad estratégica.	86
2.3.2.3 Capacidad operacional	86
2.3.2.4 Capacidad administrativa.	86
2.3.2.5 Capacidad de mercado.	87
2.3.2.6 Capacidad Financiera	87
2.3.3 ESTADO DE LA POSICIÓN ESTRATÉGICA	88
2.3.3.1 Competidores actuales	88
2.3.3.2 Nuevos Competidores.	89
2.3.3.3 Negociación de los proveedores.	90
2.3.3.4 Negociación seria.	90
2.3.3.5 Negociación de los clientes.	91
2.3.3.6 Productos sustitutos.	92
2.3.3.7 Benchmarking.	93
2.4 FORMULACIÓN DE LAS MEDIDAS DE ORDEN TÉCNICO, ADMINISTRATIVO, OPERACIONAL, DE MERCADO, FINANCIERO Y ESTRATÉGICO	94
2.4.1 GESTIÓN.	94
2.4.1.1 Propuesta de mejoramiento.	94
2.4.1.2 Recursos necesarios.	96
2.4.1.3 Efectos esperados	97
2.4.2 MERCADEO Y VENTAS	98
2.4.2.1 Propuesta.	98
2.4.2.2 Recursos Necesarios.	98
2.4.2.3 Efectos	99
2.4.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN.	99
2.4.3.1 Propuesta.	99

2.4.3.2	Recursos Necesarios.	100
2.4.3.3	Efectos.	100
2.4.4	ADMINISTRATIVO	100
2.4.4.1	Propuesta.	100
2.4.4.2	Recursos Necesarios.	101
2.4.4.3	Efectos.	101
2.4.5	FINANCIERA	101
2.4.5.1	Propuesta.	101
2.4.5.2	Recursos Necesarios	101
2.4.5.3	Efectos	102
2.4.6	OPERACIÓN	102
2.4.6.1	Propuesta	102
2.4.6.2	Recursos Necesarios.	103
2.4.6.3	Efectos.	103
2.4.7	TÉCNICA	103
2.4.7.1	Propuesta.	103
2.4.7.2	Recursos Necesarios.	105
2.4.7.3	Efectos	105
2.4.8	REGULARIZACIÓN DE INVENTARIOS.	106
2.4.8.1	Propuesta.	106
2.4.8.2	Efectos de la Propuesta	106
2.5	MODELO DE CREACIÓN DE VALOR	107
2.5.1	CONCEPTOS BÁSICOS.	108
2.5.2	ESTRUCTURA DEL MODELO.	110
2.5.2.1	Modulo de variables macroeconómicas, sectoriales y operacionales.	110
2.5.2.2	Módulo histórico.	114
2.5.2.3	Módulo de proyecciones.	116
2.5.2.4	Módulo de riesgo imputable a la empresa.	117
2.5.2.5	Módulo de estimación de la tasa de crecimiento a largo plazo.	118
2.5.2.6	Módulo de valoración.	118
2.6	RESULTADOS DEL MODELO ANALÍTICO	119
2.6.1	VARIABLES DE PROYECCIÓN ASUMIDAS.	119
2.6.2	RESULTADO HISTÓRICOS.	119
2.6.3	RESULTADOS PROYECTADOS.	124
2.6.3.1	Escenario Inercial	125
2.6.3.2	Escenario con la instrumentación de proyectos.	129
2.6.3.3	Impacto en el valor de cada proyecto de mejoramiento.	137
2.6.3.4	Análisis del incremento del valor del negocio	137

CAPITULO 3 RESULTADOS Y DISCUSION **140**

3.1	DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA	140
3.1.1	CAPACIDAD TÉCNICA.	140
3.1.2	CAPACIDAD ESTRATÉGICA.	140
3.1.3	CAPACIDAD OPERACIONAL	140
3.1.4	CAPACIDAD ADMINISTRATIVA.	141
3.1.5	CAPACIDAD DE MERCADO.	141
3.1.6	CAPACIDAD FINANCIERA	141
3.1.7	DISCUSIÓN DEL DIAGNOSTICO	142
3.2	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO	143
3.2.1	GESTIÓN.	143
3.2.2	MERCADEO Y VENTAS	143
3.2.3	SISTEMAS DE INFORMACIÓN.	143
3.2.4	ADMINISTRATIVO	143

3.2.5	FINANCIERA	143
3.2.6	OPERACIÓN	144
3.2.7	TÉCNICA	144
3.2.8	REGULARIZACIÓN DE INVENTARIOS.	144
3.2.9	DISCUSIÓN DE LA PROPUESTA	144
3.3	EFFECTOS DE LA PROPUESTA	145
3.3.1	DISCUSIÓN DE LOS EFECTOS	146

CAPITULO 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES **149**

INDICE DE TABLAS

1-1 TRANSACCIONES INTERNACIONALES	35
2-1 IMPACTO DE LAS MEDIDAS EN EL CAMPO INFORMÁTICO	100
2-2 DISTRIBUCIÓN DEL INVENTARIO POR CALIDAD	107
2-3 RELACIÓN PRECIO DE VENTA A COSTO DEL INVENTARIO DE MADERA POR CALIDAD	107
2-4 INGRESOS OPERACIONALES A LOGRARSE DEL PROYECTO INVENTARIOS	107
2-5 VARIABLES MACROECONÓMICAS, SECTORIALES Y OPERACIONALES	119
2-6 ACTIVO, PASIVO Y PATRIMONIO PERÍODO 2002-2004	120
2-7 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PERÍODO 2002-2004	121
2-8 ÍNDICES DE COMPETITIVIDAD PERÍODO 2002-2004	123
2-9 VARIABLES DE OPERACIÓN – ESCENARIO INERCIAL	125
2-10 ACTIVO, PASIVO Y PATRIMONIO ESCENARIO INERCIAL	126
2-11 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS ESCENARIO INERCIAL	127
2-12 ÍNDICES DE COMPETITIVIDAD ESCENARIO INERCIAL	128
2-13 FUENTES Y USOS ESCENARIO INERCIAL	128
2-14 CÁLCULO DEL VALOR DEL NEGOCIO ESCENARIO INERCIAL	129
2-15 VARIABLES DE OPERACIÓN ESCENARIO CON PROYECTOS	130
2-16 APORTE AL CRECIMIENTO DE LAS VENTAS DE CADA PROYECTO DE MEJORAMIENTO ESCENARIO CON PROYECTOS	130
2-17 AJUSTE A LOS PRECIOS DE VENTA DERIVADOS DE LOS PROYECTOS DE MEJORAMIENTO ESCENARIO CON PROYECTOS	130
2-18 APORTE A LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE CADA PROYECTO DE MEJORAMIENTO ESCENARIO CON PROYECTOS	131
2-19 APORTE AL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE CADA PROYECTO DE MEJORAMIENTO ESCENARIO CON PROYECTOS	131
2-20 APORTE AL CRECIMIENTO DE LARGO PLAZO DE CADA PROYECTO DE MEJORAMIENTO ESCENARIO CON PROYECTOS	131
2-21 APORTE A LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DEL NEGOCIO DE CADA PROYECTO DE MEJORAMIENTO ESCENARIO CON PROYECTOS	131
2-22 ACTIVO, PASIVO, PATRIMONIO ESCENARIO CON PROYECTOS	132
2-23 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS ESCENARIO CON PROYECTOS	133
2-24 ÍNDICES DE COMPETITIVIDAD ESCENARIO CON PROYECTOS	134
2-25 FUENTES Y USOS ESCENARIO CON PROYECTOS	135
2-26 IMPACTO EN EL VALOR DE CADA PROYECTO	137
2-27 DIFERENCIAL DE UTILIDAD POR APLICACIÓN DE PROYECTOS	138
3-1 ÍNDICES DE COMPETITIVIDAD ESCENARIO CON PROYECTOS	146

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

2-1 DEL PROCESO PRODUCTIVO	59
2-2 PROCESO DE LACADO.....	63
2-3 ALIMENTACIÓN VIRUTA CALDERO	75
2-4 ESTRUCTURA EQUIPO GERENCIAL	94

ÍNDICE DE GRAFICOS

1-1 EVOLUCIÓN TRANSACCIONES INTERNACIONALES	35
1-2 PERSPECTIVA DEL PROCESO INTERNO	48

BIBLIOGRAFIA

Junta del Acuerdo de Cartagena, 1989, Manual del Grupo Andino para el Secado de Maderas, 294 pp.

Appel Josef, Proyecto Cormadera, Manual de Secado de Madera I, 62 pp.

Kaplan Robert S. y Norton David P., 1996, Cuadro de Mando Integral, 321 pp.

Porte E. Michael, 2003, Ser Competitivo, 475 pp.

Perry John H, 1963, CHEMICAL ENGINEERS´S HANDBOOK