

UNIVERSIDAD ECOTEC

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS CON MENCIÓN EN
GESTIÓN EMPRESARIAL**

TEMA:

**Elaboración de una propuesta para
la mejora de los procesos
productivos de fabricación de la
empresa MADECA en la ciudad de
Ambato**

MARIA FERNANDA ROMANO CASTRO

GUAYAQUIL, AGOSTO 2011

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Ecotec por los conocimientos adquiridos para la obtención de éste título, de igual forma mi familia por el apoyo.

Contenido

AGRADECIMIENTO	2
RESUMEN.....	6
INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO I: ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	9
1.1. Información General de la empresa	9
1.2. La administración	10
<i>Organigrama</i>	10
1.3. Plan estratégico.....	10
• <i>Misión</i>	10
• <i>Visión</i>	10
• <i>Objetivos estratégicos</i>	11
1.4. Conformación de MADECA.....	12
1.5. Productos	12
1.5.1.1. Puertas	12
1.5.1.2. Muebles de cocina y clósets	14
1.5.2. MAQUINARIAS	15
1.5.3. MATERIA PRIMA.....	17
1.5.4. MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES.....	19
1.5.5. RECURSO HUMANO.....	21
Planteamiento de hipótesis:	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	24
2.1. Marco Teórico	24
2.2. PROCESO	24
2.2.1 ANÁLISIS DEL PROCESO	25
2.2.2 TIPOS DE PROCESOS	25
2.3 MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO DEL PROCESO	28
2.4 PRODUCTIVIDAD	32
2.4.1 La Medición de la Productividad.....	33
2.5 ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS	33
2.5.1 Selección de Procesos	34
2.6 DIAGRAMAS DE FLUJO	36

2.6.1	SÍMBOLOS ESTÁNDARES PARA EL DIAGRAMA DE FLUJO 37	
2.6.2	DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL DE LA LÍNEA DE TIEMPO.....	39
2.7	CADENA DE VALOR.....	40
2.7.1	CADENA DE VALOR GENÉRICA.....	42
2.7.2	OBJETIVO	44
2.7.3	EL ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR COMO HERRAMIENTA GERENCIAL	46
2.7.4	MODELO DE LA CADENA DE VALOR DE PORTER	48
2.8	MÉTODO PARA LA MEDICIÓN DEL TRABAJO	48
2.8.1	ESTÁNDARES Y MEDICIÓN DEL TRABAJO	49
2.9	MEJORAMIENTO DE PROCESOS	59
2.9.1	OBJETIVOS DEL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA.....	59
2.9.2	BENEFICIOS DEL MPE	60
2.9.3	REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE RENDIMIENTO DEL PROCESO	61
	JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA	63
	• Objetivos.....	64
	• <i>Objetivo general</i>	64
	• <i>Objetivos específicos</i>	64
	Alcance.....	65
	CAPÍTULO III - ASPECTOS TECNOLÓGICOS DEL PROYECTO ...	66
3.1	Proceso productivo	66
3.1.1	CORTE	67
3.1.2	CEPILLADO.....	68
3.1.3	CANTEADO.....	69
3.1.4	PANELADO.....	70
3.1.5	ARMADO	71
3.2	LÍNEAS DE PRODUCTOS.....	72
3.3	PROCEDIMIENTOS PARA REALIZAR LOS PRODUCTOS	74
3.3.1	PUERTAS	74
3.3.2	GABINETES Y CLOSETS.....	79
	MATRIZ PROCESO – PRODUCTO	84
3.4	Capacidad de producción.....	85

• Capacidad instalada	85
• Capacidad utilizada	87
CAPÍTULO IV PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN	88
4.1 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA.....	88
4.2 ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN	88
4.2.1 CORTE	89
4.2.2 CEPILLADO	91
4.2.3 Canteado.	92
4.2.4 PANELADO.....	94
4.2.5 ARMADO	95
4.3 SELECCIÓN DE PROCESOS CRÍTICOS	97
4.4 PROPUESTA DE MEJORA A LOS PROCESOS CRÍTICOS	98
4.4.1 CORTE :	98
4.4.2 CEPILLADO	102
4.4.3 CANTEADO	103
4.4.4 PANELADO.....	105
4.4.5 ARMADO	106
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	108
5.1 Conclusiones.	108
5.2 RECOMENDACIONES	113
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</i>	114
<i>DIRECCIONES ELECTRÓNICAS</i>	116
<i>ANEXOS</i>	118

RESUMEN

MADECA es una empresa que cuenta con tecnología para generar productos y servicios que cumplen con buenos estándares de calidad a nivel local y nacional.

MADECA, a través del cumplimiento de sus objetivos, misión y visión ha superado las duras crisis económicas del país, compartiendo gran esfuerzo entre sus propietarios y colaboradores, para mantenerse posesionados del mercado de la ciudad de Ambato y de toda la provincia.

En este crecimiento de la empresa, se ha debido implementar una revisión continua para adaptarla a las necesidades actuales del mercado; por este motivo que es necesario documentar los procesos de fabricación de la empresa para mejorarlos, y así incrementar los niveles de productividad y la satisfacción de los clientes.

Uno de los objetivos de este proyecto es fundamentar todos los procesos que los productos de la fábrica, detectar los posibles errores y dar soluciones para convertir a la empresa en competidora dentro del mercado, para lograr cumplir con sus objetivos planteados.

El primer capítulo es una reseña de la empresa, detalle de productos, materiales y maquinaria que se utiliza en el proceso.

El segundo capítulo comprende el marco teórico, fundamentado en investigación, la toma de tiempo de las actividades desarrolladas por la empresa, y las recomendaciones para mejorar cada uno de los procesos de fabricación de los productos.

El capítulo tres abarca el levantamiento de procesos, en este se describe los procesos más significativos que se desarrolla en la empresa, en producción.

En el capítulo cuarto contiene una propuesta de mejora, donde se sugiere mejoras aplicables por la empresa para lograr un producto de calidad en menor tiempo de fabricación y entrega del mismo.

El capítulo quinto contiene las conclusiones y recomendaciones que se obtengan de la presente investigación, basadas en las necesidades de la empresa y de sus clientes, para alcanzar niveles competitivos dentro de la producción y posicionamiento en el mercado nacional.

INTRODUCCIÓN

- *TEMA*

Elaboración de una propuesta para la mejora de los procesos productivos de fabricación de la empresa MADECA en la ciudad de Ambato

- *ANTECEDENTES*

MADECA nace para satisfacer la demanda de la población de Ambato, puertas, gabinetes de cocina y clósets de madera y mdf de calidad a precios convenientes, sus propietarios, personas con una visión emprendedora, se han mantenido en el mercado con productos competitivos, por muchos años.

MADECA tiene como filosofía organizacional el trato personalizado y eficiente; dándole al cliente la flexibilidad de adaptar sus requerimientos de una manera sencilla y rápida, para de esta manera lograr un cliente satisfecho.

CAPÍTULO I: ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

- **Razón Social**

Cecilia Elena Castro Pazmiño

- **Nombre Comercial**

Madeca

- **R.U.C.**

1801071943001

- **Dirección, teléfonos, correo electrónico.**

Darquea 05-60 y Ayllón, Tel. 032821397, cecp5@yahoo.com

- **Constitución Jurídica**

Artesanos Calificados

- **Fecha de Constitución e inicio de operaciones**

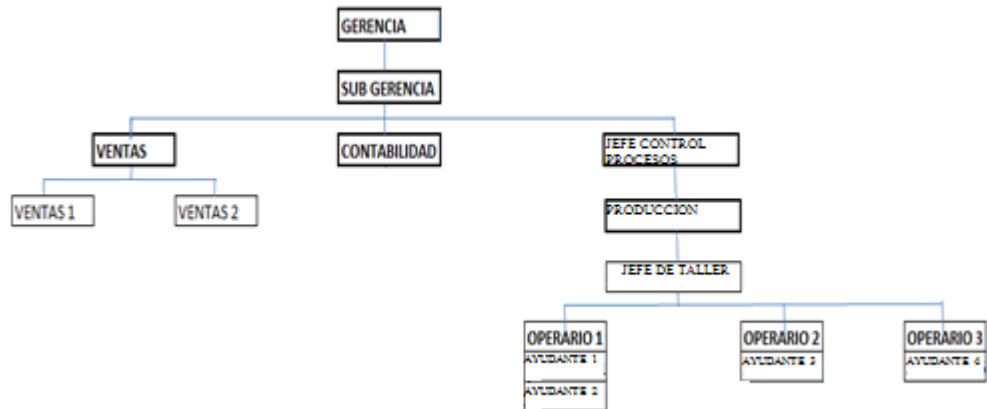
1987

- **Representantes Legales**

Cecilia Elena Castro Pazmiño

1.2. LA ADMINISTRACIÓN

ORGANIGRAMA



1.3. PLAN ESTRATÉGICO

- **MISIÓN**

La misión de MADECA es fabricar e instalar productos con tablonces en madera de laurel y tableros en MDF en crudo, enchapados, lacados y afines; tales como puertas, clósets, muebles de cocina, y demás, brindando calidad, en servicio personalizado y producto.

- **VISIÓN**

MADECA se proyecta al futuro como una empresa líder en la fabricación de productos elaborados con tablonces de madera de laurel, tableros de

MDF crudos, enchapados, lacados y afines, manteniendo un nivel de perfeccionamiento continuo en sus procesos, para ofrecer mejor calidad y superar las expectativas de los clientes, y ser líder en la provincia de Tungurahua en un tiempo de tres años.

- **OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.**

- Incrementar la productividad general de la fábrica en un 20%, a partir de la obtención de procesos adecuados y técnicamente valorados, en un plazo de 6 meses.
- Estandarizar los procesos productivos de la empresa, para así obtener productos con calidad y garantizar la satisfacción del cliente.
- Incrementar en un 20% la rentabilidad de la empresa, producto de la sinergia entre procesos productivos definidos adecuadamente, evitando traslapes y pérdidas por falta de calidad y a partir de una gestión integral de ventas.
- Realizar un estudio de los procesos de fabricación permite detectar los posibles errores en cada una de sus actividades.
- Conocer los tiempos de los procesos de fabricación permite que la empresa esté al tanto de su capacidad real.

- Conocer los tiempos que se utilizan en la elaboración de un producto, permite determinar el grado de compromiso que puede adquirir la empresa con los clientes en el tiempo de la entrega de los productos solicitados.

1.4. CONFORMACIÓN DE MADECA

MADECA está conformada por 2 secciones principales:

- Almacén para comercialización de productos MADECA, encargado de la recepción de pedidos y atención al cliente.
- Fábrica MADECA, en donde se elaboran todos los productos en base a los pedidos de los clientes y del stock solicitado por el almacén.

1.5. PRODUCTOS

MADECA ofrece productos como puertas, muebles de cocina y clósets de madera laurel y MDF.

1.5.1.1. PUERTAS

Se puede encontrar en MADECA puertas con las siguientes características:

a. Hojas

- Embutidas: son hojas rellenas en su parte intermedia, con 1 o 2 tablas de madera o mfd.
- Solidas: son hojas rellenas en toda su parte intermedia, con 4 o 7 paneles de madera sólida o mdf de esta manera se logra una estructura sólida; estas puertas son utilizadas para entrada principal o dormitorios.
- Tamboradas: son hojas con un alma de madera y forradas con planchas de mdf a los dos lados.

Las puertas son entregadas a los clientes en crudo, es decir, sin un acabado de laca o en láminas plásticas.

➤ PRODUCTOS ESTRELLAS

- Puertas solidas
 - 7 paneles
 - 4 paneles

7 paneles

4 paneles



Gráfico 1.1. Tipos de puertas

a. MARCOS

Los marcos están formados por 1 cabezal y 2 largueros, tienen un batiente para facilitar la apertura de la puerta.

- Tapa marcos: molduras que se utilizan para cubrir el filo entre el marco y la pared, ya que puede haber fallas de construcción. El tipo de moldura realizado se denomina: Media caña.

1.5.1.2. MUEBLES DE COCINA Y CLÓSETS

MADECA ofrece los siguientes muebles:

MUEBLES

b. Gabinetes de cocina

- i. Altos
- ii. Bajos
- c. Closets.

1.5.2. MAQUINARIAS

Dentro del proceso productivo, existen 4 tipos de máquinas principales de las cuales depende la producción, siendo estas:

- a. Sierra: Es el primer paso para la fabricación de la puerta, consiste en realizar cortes en la madera de acuerdo a las medidas solicitadas.
- b. Canteadora: Esta máquina sirve para igualar a la madera, es decir, igualar los cortes de acuerdo a las medidas.
- c. Cepilladora: Sirve para limar asperezas en las superficies de la madera.
- d. Tupi: Sirve para dar moldura a los paneles de madera, es decir, dar una determinada forma en los filos.

Asimismo la empresa cuenta con algunas herramientas auxiliares, para la producción:

- i. Destornillador: Estrella y plano
- ii. Espátula

- iii. Flexo metro
- iv. Formón
- v. Fresas: Pecho paloma
- vi. Llaves
- vii. Martillo
- viii. Prensa manual
- ix. Pistola neumática(clavadora)
- x. Playo
- xi. Pinza
- xii. Plano
- xiii. Sierra
- xiv. Serrucho

Materiales Adicionales:

- i. Clavos
- ii. Goma
- iii. Bisagras
- iv. Lijas
- v. Martillos
- vi. Tornillos

1.5.3. MATERIA PRIMA

La primordial materia prima en la fabricación de los productos son los tablonés de laurel y tableros de MDF, hay dos tipos de materia prima utilizada, detallada a continuación:

PRODUCTO	DIMENSIÓN (Metros)	ESPEORES cm	USOS	REVESTIMIENTOS
Tablonés de laurel	0,15X2.40 1.83X1.22 1.83X0.60	5	Puertas, closets, muebles de cocina	
Durafibra	1.83X2.44 1.83X1.22 1.83X0.60	9,12,15,18, 25,30	Puertas, muebles de cocina, closet, baños.	Cerezo, wengue, sapelli, haya, peral, pekan, aneto.

Tabla 1.1 Características de los Tableros y Tablonés.

a) TABLONES DE LAUREL.

Esta madera procede del oriente, tiene características como: mayor resistencia, fácil de ser trabajada, y su peso es óptimo para la fabricación de los distintos muebles de cocina, clósets y puertas.



Gráfico 1.5.3.1 Tablones de laurel, instalaciones fábrica MADECA

b) TABLEROS EN DURAFIBRA

Estos tableros poseen durabilidad y resistencia más fáciles de trabajar y con menos desperdicio por su presentación, estas características hacen de éste, un material para múltiples usos en el trabajo de uso cotidiano.

Como todos los productos son entregados a los clientes en crudo, los tableros no necesitan acabados; y siendo de fácil manejo, se recomienda para el uso de paneles, puertas tamboradas, puertas de clósets y tableros en muebles de cocina donde se necesite un acabado en color blanco de preferencia, sus medidas son 183x2.44, el color que se utiliza es: natural, su espesor va de 3ml a 30ml.



Gráfico 1.5.3.2 Tablones de laurel, instalaciones fábrica MADECA

1.5.4. MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

En las rutinas de carga y descarga se debe levantar los tableros a mano, en forma vertical, sin deslizar unos sobre otro para evitar daños en la superficie del

tablero. Es recomendable limpiar y eliminar cualquier material extraño antes de apilar el material.

Para el caso de los tablonés de laurel, se debe descargar del camión y apilarlos en forma de parrilla, con el objetivo de que el secado ambiental de la madera sea adecuado.



Gráfico 1.5.4.1 Manipulación Tablonés de laurel, instalaciones fábrica MADECA



Gráfico 1.5.4.2 Manipulación Tableros de MDF, instalaciones fábrica MADECA

1.5.5. RECURSO HUMANO

El personal de MADECA, está formada principalmente por personal administrativo y de producción.

El personal administrativo está conformado de 6 personas:

1. Gerente
2. Subgerente
3. Contador

4. Gerente de ventas
5. Vendedor 1
6. Vendedor 2

El personal de producción está conformado por 9 personas:

1. Jefe de Control de Procesos
2. Jefe de producción
3. Jefe de Taller
4. 3 operarios
5. 4 ayudantes

- *DEFINICIÓN DEL PROBLEMA*

Acorde al crecimiento de la empresa, ésta demanda realizar una revisión para que su adaptación sea constante a las exigencias del mercado, por lo tanto es necesario conocer los procesos de elaboración de la empresa para mejorarlos.

Con esto se quiere incrementar los niveles de productividad de la organización y llevar satisfacción a sus clientes, consiguiendo así la oportunidad de mantenerse en forma competitiva, dentro de este mundo globalizado del que actualmente forma parte.

Uno de los problemas de MADECA es el desconocimiento del tiempo real que requiere los carpinteros para la elaboración de un producto, esto causa que la empresa no pueda comprometerse con los clientes dando una fecha fija de la entrega de los productos solicitados, desaprovechando así mercado potencial e ingresos significativos para la empresa. Una de las razones para que se den estos problemas es la inexistencia de documentos que respaldan los procesos de fabricación ya que su falta provoca inestabilidad en el proceso productivo, debido a que los empleados no tienen un tiempo promedio para realizar sus actividades y desperdician el tiempo.

MADECA es una empresa que se ha superado gracias al esfuerzo conjunto de sus empleados y dueños, ya que han podido mantenerse en el mercado cumpliendo con la misión y visión de la empresa; pero se requiere un nuevo proyecto para la organización, el objetivo del levantamiento de procesos es definir formalmente todo lo que se realiza en la empresa para estandarizar procesos y así detectar los posibles errores y corregirlos de manera que se convierta en una organización con una ventaja competitiva en el mercado, cumpliendo así con las expectativas de los clientes y trabajadores.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO TEÓRICO

Este marco teórico contiene conceptos y definiciones que serán utilizados en este trabajo, además servirán para cubrir necesidades de la empresa y sus trabajadores.

2.2. PROCESO

Los procesos son una Secuencia de actividades requeridas para elaborar un producto (bienes o servicios).

Cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a este y suministre un producto a un cliente externo o interno. Los procesos utilizan los recursos de una organización para suministrar resultados definitivos.³

Proceso es cualquier parte de una empresa que toma insumos y los convierte en productos o servicios, mismos que se espera que sean de mayor valor para la organización que los insumos originales.⁴

³ GARCÍA CRIOLLO Roberto. Estudio del trabajo Ingeniería de Métodos Editorial Mc Graw Hill Interamericana Editores, S.A., 1998

⁴ CHASE, Richard B, JACOBS, F.Robert, AQUILANO, Nicholas.J Administración de La Producción y operaciones para una ventaja competitiva. Editorial Mc Graw Hill, 2004. 114-13

Proceso de la empresa: Son los procesos de servicios y los que se respaldan a los de producción (por ejemplo, de pedidos, proceso de cambio de ingeniería, de nómina, diseño del proceso de manufactura). Un proceso de la empresa consiste en un grupo de tareas lógicamente relacionadas que emplean los recursos de la organización para dar resultados definidos en apoyo de los objetivos de la organización.⁵

2.2.1 ANÁLISIS DEL PROCESO

La manera de cómo funciona un proceso es vital para asegurar la competitividad de una empresa. Un proceso que no se ajusta a las necesidades de la empresa la castigará a cada minuto que opere.

2.2.2 TIPOS DE PROCESOS

Para poder clasificar un proceso primero determinamos si es un proceso de una sola etapa o de múltiples etapas. Un proceso de múltiples etapas tiene diversos grupos de actividades que están vinculadas por medio de flujos. El término etapa se utiliza para indicar que se han agrupado múltiples actividades para propósitos de análisis.⁶

⁵ <http://www.funlam.edu.co/administracion.modulo/NIVEL-04/Procesos.pdf>

⁶⁻⁸ CHASE, Richard B, JACOBS, F.Robert, AQUILANO, Nicholas.J Administración de La Producción y operaciones para una ventaja competitiva.Editorial Mc Graw Hill, 2004. 114-13

Un proceso de varias fases puede atenuarse internamente. Un inventario de reserva de existencias se refiere a un área de almacenamiento entre etapas, en donde se deposita la producción de una etapa antes de utilizarse en otra corriente abajo. El inventario de reservas permite que las etapas operen de manera independiente. Si la primera etapa alimenta a la segunda sin ningún inventario de reservas intermedio, entonces se puede suponer que las dos etapas están directamente vinculadas. Cuando un proceso está diseñado de esta manera, los problemas más comunes que pueden ocurrir son el bloqueo y la privación. El bloqueo se da cuando las actividades de una etapa deben detenerse debido a que no hay ningún lugar para depositar el artículo que acaba de terminarse. La privación ocurre cuando las actividades de una etapa deben detenerse debido a que no trabajo.⁷

El proceso de preparar sobre pedido se activa únicamente en respuesta a un pedido real. El inventario (tanto de producción en proceso como de bienes terminados) se mantiene al mínimo. En teoría, estimaremos que el tiempo de respuesta sea lenta, ya que es necesario terminar todas las actividades antes de que el producto se entregue al cliente.⁸

Comúnmente, un proceso de fabricar para tener en existencia finaliza con el inventario de bienes terminados, después los pedidos del cliente se sirven de

⁷ <http://www.buenastareas.com/ensayos/Analisis-De-Procesos/617363.html>

este inventario. Un proceso de fabricar para tener en existencia puede controlarse con base en la cantidad real o anticipada del inventario de bienes terminados. Por ejemplo, podría establecerse un objetivo del nivel de existencias y el proceso se activaría periódicamente para mantenerlo. Los procesos de fabricar sobre pedido se utilizan cuando la demanda es de temporada. En este caso el inventario puede crearse durante temporada baja y utilizarse durante la temporada alta, permitiendo así que el proceso avance a un ritmo constante a lo largo del año.⁹

Los procesos híbridos combinan características tanto de elaborar sobre pedido como de elaborar para tener existencia. En la forma híbrida más común se hace un producto genérico y se tiene en existencia en algún punto en el proceso. Después estas unidades genéricas se terminan en un proceso final basada en pedidos reales.¹⁰

Un último procedimiento para catalogar un proceso es si se tiene o no un ritmo. El tiempo establecido para la diferencia entre éxito o fracaso, en cada tiempo utilizado en la elaboración de un producto puede variar, de acuerdo a imprevistos que se pueden dar, manejando un estándar de tiempos entre máximos y mínimos.

⁹⁻¹⁰ CHASE, Richard B, JACOBS, F.Robert, AQUILANO, Nicholas.J Administración de La Producción y operaciones para una ventaja competitiva. Décima edición, Editorial Mc Graw Hill, 2004. Páginas 114-13, 122

Otro mecanismo usado es un reloj que cuenta hacia atrás la cantidad de tiempo que queda en cada ciclo. Cuando el reloj llega a cero, las artes se mueven manualmente hasta la siguiente actividad. La división del tiempo disponible para producir cierto producto según la demanda del cliente calcula el tiempo de clico requerido para un proceso.¹¹

2.3 MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO DEL PROCESO

La medida le comunica a una empresa si existe algún adelanto hacia el mejoramiento. Equivalente al valor de las medidas financieras para los contadores, la medida del desempeño del proceso le proporciona un proceso en la actualidad y de cómo está cambiando la productividad a lo largo del tiempo. A menudo los administradores de operaciones necesitan mejorar el desempeño de un proceso o proyectar el efecto de un cambio propuesto.¹²

¹¹ CHASE, Richard B, JACOBS, F.Robert, AQUILANO, Nicholas.J Administración de La Producción y operaciones para una ventaja competitiva. Décima edición, Editorial Mc Graw Hill, 2004. Páginas 114-13

¹² RENDER Barry, Introducción a la Administración de Operaciones, 123

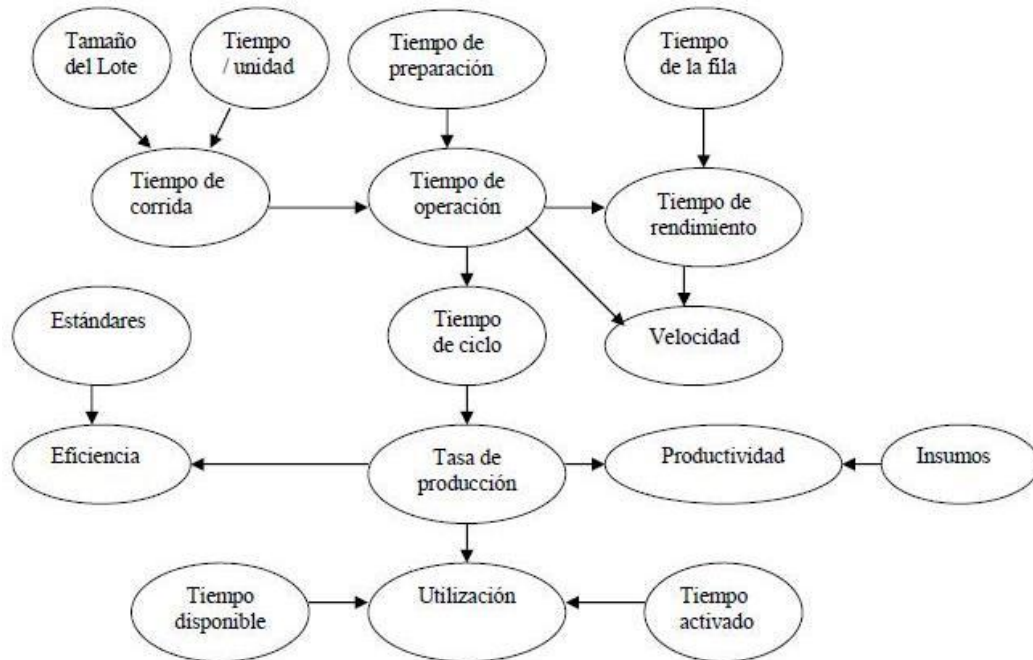


Gráfico 2.1 Medición del Desempeño del Proceso; CHASE Richard,

Las fórmulas que sirven para el cálculo de la Medición del Desempeño del Proceso son las siguientes:¹³

Tiempo de operación = Tiempo de preparación de máquinas + Tiempo de corrida

Tiempo de rendimiento = Tiempo promedio para una unidad se mueva a lo largo del sistema

$$\text{Velocidad} = \frac{\text{Tiempo de rendimiento}}{\text{Tiempo de valor agregado}}$$

Tiempo de ciclo = Tiempo promedio entre la terminación de las unidades

¹³ CHASE Richard, Administración de la Producción y Operaciones, 123

$$\text{Tiempo.de.rendimiento} = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción es tan dar}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumo}}$$

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Tiempo activado}}{\text{Tiempo disponible}}$$

Todos los procesos deben ser indicadores que permitan visualizar de forma gráfica la evolución de los mismos, de tal manera que cualquier desviación de los estándares, establecidos inicialmente, pueda corregirlo rápidamente.

Es recomendable planificar periódicamente programas de mejoramiento o de reingeniería de los procesos de gestión para alcanzar mejoras espectaculares en determinados parámetros como costos, calidad, servicio y rapidez de respuesta.

Al elevar la eficiencia de la producción se logran mejores resultados, con un mínimo de gasto la empresa mejora la utilización de la materia prima, se crea la posibilidad de efectuar la producción ampliada y de solucionar cuestiones de producción cada vez más complejas y difíciles.

En ocasiones se usa como tiempo de inicio y termino de un trabajo. Utilización: la razón del tiempo en que se activa realmente un recurso en relación con

el tiempo que está disponible para su utilización. Tiempo de operación: suma del tiempo de preparación de maquinas y el tiempo de corrida para un lote de partes que se pasan por una maquina. Tiempo de rendimiento: tiempo promedio que se necesita para que una unidad se mueva a lo largo del proceso.

Las máquinas cuyo tiempo de preparación es largo por lo común producirán las partes en lotes. Tiempo de operación es la suma del tiempo de preparación de la máquina y del tiempo de corrida para un lote de partes que se hacen en una máquina.¹⁴

El tiempo de ciclo es el tiempo promedio que pasa entre el inicio y la terminación de un trabajo. El tiempo transcurrido entre el inicio y la terminación de un trabajo. La tasa de rendimiento es el índice de productos que se espera produzca el proceso a lo largo de cierto periodo.

La rapidez del proceso es la razón del tiempo de rendimiento total con el tiempo de producción. El tiempo de producción es el tiempo que el trabajo útil se desempeña realmente en la unidad. Si se supone que todas las unidades que están incluidas en el proceso son actividades de producción, el tiempo de producción debe ser la suma de los tiempos de operación de la actividad en el proceso.¹⁵

¹⁴ CHASE Richard, Administración de la Producción y Operaciones, 124

¹⁵ CHASE Richard, Administración de la Producción y Operaciones, 125

La ley de Little dice que hay una relación matemática entre la tasa de rendimiento, el tiempo de rendimiento y la cantidad de inventario de producción en proceso. Dicha ley estima el tiempo que el artículo pasará en el inventario de producción en proceso, lo que puede ser útil para calcular el tiempo de rendimiento total del proceso. Si se utiliza la terminología definida en esta sección, la ley de Little se define como sigue:¹⁶

$$\textit{Tiempo.de.rendimiento} = \frac{1}{\textit{Tiempo.de.ciclo}}$$

2.4 PRODUCTIVIDAD

La elaboración de bienes y servicios. Es la transformación de recursos en productos y servicios. La productividad implica la mejora del proceso productivo.¹⁷

La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados (insumos) y la cantidad de bienes y servicios producidos (salidas). Una reducción de los insumos mientras las salidas permanecen constantes, o un incremento de las salidas mientras los insumos permanecen constantes, representan un aumento en productividad.

¹⁶ www.slideshare.net/.../anteproyecto-507085

¹⁷ RENDER Barry, Introducción a la Administración de Operaciones, 10

2.4.1 LA MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

La productividad puede ser medida como horas de mano de obra por tonelada de un tipo específico de producto.¹⁸

$$\begin{aligned} \text{Productividad} &= \frac{\text{unidades producidas}}{\text{insumos empleados}} \\ &= \frac{\text{unidades producidas}}{\text{horas de mano de obra utilizadas}} \end{aligned}$$

2.5 ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS

Un proceso envuelve la utilización de los recursos de una empresa, para conseguir algo de valor. Ningún producto puede elaborarse y ningún servicio se puede abastecer sin un proceso, y ninguno puede haber sin un producto o servicio. De esta definición desprende dos inferencias que resultan particularmente importantes.

1. Los procesos sostienen toda actividad de trabajo y se presentan en todas las organizaciones y en todas las funciones de una organización.

¹⁸ RENDER Barry, Introducción a la Administración de Operaciones, 11

2. Los procesos se encuentran arraigados dentro de otros procesos a lo largo de la cadena de suministro de una empresa. La cadena de suministro de una empresa (conocida a veces como la cadena de valor) es un conjunto de eslabones, conectados unos con otros, que se establece entre proveedores de materiales y servicios, y abarca los procesos de transformación mediante los cuales las ideas y las materias primas se convierten en bienes y servicios terminados para proveer a los clientes de una empresa.

La administración de procesos es la selección de los insumos, las operaciones, los flujos de trabajo y los métodos que transforman los insumos en productos.¹⁹

La selección de insumos empieza con la decisión de qué procesos se habrán de realizar internamente y cuáles se realizarán en el exterior y serán comprados como materiales y servicios.

2.5.1 SELECCIÓN DE PROCESOS

Una de las decisiones primordiales que decide un gerente al diseñar una operación para que funcione bien consiste en elegir el proceso que apoye mejor a la estrategia de flujo. El gerente dispone de cinco tipos de procesos, que forman un conjunto, y puede elegir entre los procesos:²⁰

¹⁹ KRAJEWSKI, Lee, Administración de Operaciones, 89

²⁰ KRAJEWSKI, Lee, Administración de Operaciones, 91-93

1. De proyecto
2. De producción intermitente,
3. Por lote o partida
4. En línea, y
5. Continuos

Una selección de proceso se puede aplicar a una instalación completa o sólo a un segmento de su proceso total.

Proceso de proyecto. Se determina por un alto nivel de personalización de puesto, el extenso alcance de cada proyecto y la liberación de una cantidad sustancial de recursos una vez que el proyecto concluye. Ejemplo: la construcción de un centro comercial, la formación de un equipo de proyecto para realizar una tarea.

Proceso de producción intermitente. Un proceso de producción intermitente establece la resistencia requerida para producir varios artículos o servicios en cantidades significativas. Ejemplo: la atención médica en una sala de emergencia, la fabricación de gabinetes personalizados.

Proceso por Lotes. Se diferencia de un proceso de producción intermitente por sus características de volumen, diversidad y cantidad.

La diferencia más importante es que los volúmenes son más altos, porque los mismos productos o servicios, u otros similares, se suministran repetidamente.

Ejemplo. Programación de un viaje en avión para un grupo de personas el procesamiento de préstamos hipotecarios.

Proceso en línea. Se encierra entre los procesos por lotes y los continuos; sus volúmenes son altos, y los productos o servicios correspondientes están estandarizados, lo cual permite organizar los recursos en torno a un producto o servicio. Ejemplo: Creación de automóviles, aparatos domésticos y juguetes.

Proceso continuo. Un proceso continuo representa el extremo final de la producción estandarizada, de alto volumen y con flujos de línea rígidos. Su nombre proviene de la forma como los materiales se desplaza en el curso del proceso. Ejemplo: refinerías de petróleo, plantas productoras de cerveza.


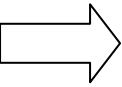



2.6 DIAGRAMAS DE FLUJO

Un diagrama de flujo es una herramienta de gran importancia para comprender el funcionamiento interno y las relaciones entre los procesos de la organización. El diagrama de flujo se define como un método para describir gráficamente un proceso existente o un nuevo propuesto mediante la utilización de símbolos, líneas y palabras simples, demostrando las actividades y su secuencia en el proceso.²¹



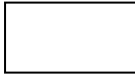
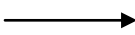
²¹ HARRINGTON, H.J, Mejoramiento de los procesos de la Empresa, 96

2.6.1 SÍMBOLOS ESTÁNDARES PARA EL DIAGRAMA DE FLUJO

Los diagramas de flujo más efectivos sólo usan símbolos estándares, conocidos generalmente. Para mayor sencillez, solo analizaremos 12 de los símbolos más comunes:²²

Símbolo	Significado
	Operación: Rectángulo. Se usa para denotar cualquier clase de actividad, desde perforar un hueco hasta el procesamiento de datos en el computador
	Movimiento/transporte: Flecha ancha. Utilice una flecha ancha indicar el movimiento del output entre locaciones (por ejemplo, envío de partes al inventario, envío de una carta por correo)
	Punto de decisión: Diamante. Coloque un diamante en aquel punto del proceso en el cual deba tomarse una decisión.
 	Inspección: Círculo grande. Utilice un círculo grande para indicar que el flujo del proceso se ha detenido, de manera que pueda evaluarse la calidad del output. También puede representar el punto en el cual se requiere una firma de aprobación

²² HARRINGTON, H.J, Mejoramiento de los procesos de la Empresa, 105

	<p>Documentación: Rectángulo con la parte inferior en forma de onda. Utilice este símbolo para indicar el output de una actividad incluyo información registrada en papel (por ejemplo, informes escritos. Cartas o impresiones del computador).</p>
	<p>Espera: Rectángulo obtuso. Utilice este símbolo, algunas veces denominado “bala”, cuando un ítem o persona debe esperar o cuando un ítem se coloca en un almacenamiento provisional antes de que se realice la siguiente actividad programada (por ejemplo, esperar un avión, esperar una firma)</p>
	<p>Almacenamiento: Triángulo. Utilice un triángulo cuando exista una condición de almacenamiento controlado y se requiera una orden o solicitud para que el ítem pase a la siguiente actividad programada. Este símbolo se usa con mayor frecuencia para mostrar que el output se encuentra almacenado, esperando al cliente.</p>
	<p>Notación: rectángulo abierto. Utilice un rectángulo abierto conectado al diagrama de flujo por medio de una línea punteada para registrar información adicional sobre el símbolo a cual está conectado.</p>
	<p>Dirección del Flujo: Flecha. Utilice una flecha para denotar la dirección y el orden que corresponden a los pasos del proceso. Se emplea una flecha para indicar el movimiento de un</p>



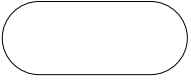
	símbolo a otro. La flecha indica dirección: ascendente o descendente o lateral.
	Transmisión: Flecha quebrada. Utilice una flecha quebrada para identificar aquellos casos en los cuales ocurre la transmisión inmediata de la información.
	Conector: Círculo pequeño. Emplee un círculo pequeño un una letra dentro del mismo al final de cada diagrama de flujo para indicar que el output de esa parte del diagrama de flujo servirá como el input para otro diagrama de flujo. Con frecuencia, este símbolo se utiliza cuando no existe suficiente espacio para dibujar la totalidad del diagrama de flujo con un papel.
	Límites: Círculo alargado. Utilice un círculo alargado para indicar el inicio y el fin del proceso. Normalmente dentro del símbolo aparece la palabra inicio o comienzo, término o fin.

Tabla 2.1 Símbolos Estándares para el Diagrama de Flujo

2.6.2 DIAGRAMA DE FLUJO FUNCIONAL DE LA LÍNEA DE TIEMPO

Este diagrama de flujo le ofrece algunas percepciones valiosas cuando usted realiza un análisis del costo de la mala calidad, con el fin de determinar qué cantidad de dinero está perdiendo la organización debido a un proceso ineficiente e inefectivo. Un diagrama de flujo funcional de la línea de tiempo

adiciona el tiempo de procesamiento y del ciclo al diagrama de flujo funcional estándar. Agregar un valor de tiempo a las funciones ya definidas que interactúan dentro del proceso hace fácil identificar las áreas de desperdicio y demora.

El tiempo se monitorea de dos maneras. Primero, el tiempo que se requiere para realizar la actividad se registra como “Tiempo de procesamiento (horas)”, y el “Tiempo del ciclo” es el momento en el cual se finalizó la última actividad y el momento en el que esa actividad se termina. Usualmente, existe una diferencia importante entre la suma de las horas individuales de procesamiento y el tiempo del ciclo para la totalidad del proceso. Esta diferencia obedece al tiempo de espera y transporte.²³

2.7 CADENA DE VALOR

El estudio de la cadena de valor, es una práctica original de M.Porter con el propósito de conseguir superioridad competitiva. Un instrumento que complementa la evaluación del ambiente interno de la organización es el estudio de la cadena de valor de la empresa. Una empresa puede considerarse como el conjunto de una serie de operaciones distintas, colocadas entre las que realizan sus clientes o distribuidores; tal que la empresa ocupa un lugar en la cadena de

²³ HARRINGTON, H.J, Mejoramiento de los procesos de la Empresa, 117

producción desde el origen de las materias primas hasta el consumidor final (Jarillo 1992).

En los libros de contabilidad se manifiesta substancialmente un aumento teórico del valor sobre y por encima del costo inicial. Generalmente se conjetura que este valor debe ser superior a los costos acumulados que se han "agregado" a lo largo de la etapa del proceso de producción. Las actividades del producción real (AVAR) son aquellas que, vistas por el cliente final, son necesarias para proporcionar el output que el cliente está esperando. Hay muchas actividades que la empresa requiere, pero que no agregan valor desde el punto de vista de las ventajas para el cliente (actividades de producción en la empresa o VAE). Además, existen otras actividades que no agregan valor alguno, por ejemplo, el almacenamiento.²⁴

Porter (1987) define el valor como la suma de los beneficios percibidos que el cliente recibe menos los costos percibidos por él al adquirir y usar un producto o servicio. La cadena de valor es esencialmente una forma de análisis de la actividad empresarial mediante la cual descomponemos una empresa en sus partes constitutivas, buscando identificar fuentes de ventaja competitiva en aquellas actividades generadoras de valor. Esa ventaja competitiva se logra cuando la empresa desarrolla e integra las actividades de su cadena de valor de forma menos costosa y mejor diferenciada que sus rivales. Por consiguiente la

²⁴ <http://www.perucontable.com/modules/news/article.php?storyid=181>

cadena de valor de una empresa está conformada por todas sus actividades generadoras de producción y por los márgenes que éstas aportan. La cadena de valor de una empresa y la forma en que desempeña sus actividades individuales son un reflejo de su historia, de su estrategia, y de su enfoque para implementar la estrategia. El crear el valor para los compradores que exceda el costo de hacerlo es la meta de cualquier estrategia genérica.²⁵

2.7.1 CADENA DE VALOR GENÉRICA

Conforme con lo que dijo Porter (1987) una cadena de valor genérica está constituida por tres elementos básicos:

- a) Las Actividades Primarias, que son aquellas que tienen que ver con el desarrollo del producto, su producción, las de logística, comercialización y los servicios de post-venta.

- b. Logística de Entrada: Reciben y almacenan la línea de materiales, desde su distribución hasta su manufactura.

Operaciones: Son las diligencias con las que se transforma los insumos en producto final.

²⁵ <http://www.estrategiamagazine.com/administracion/cadena-de-valor/>

- c. Logística de salida: Actividad por las que se obtiene, almacena y distribuye el producto.

 - d. Mercadotecnia y ventas: Diligencias mediante las cuales se crean los medios que permiten al cliente comprar el producto y a la empresa a inducirlo a ellos.

 - e. Servicio: Contiene las actividades por las cuales se da un servicio que mejora y conserva el valor del producto, instalación, reparación, capacitación, suministro de partes y ajuste del producto.
- b) Las Actividades de Apoyo a las actividades primarias, como son la administración de los recursos humanos, las de compras de bienes y servicios, las de desarrollo tecnológico (telecomunicaciones, automatización, desarrollo de procesos e ingeniería, investigación), las de infraestructura empresarial (finanzas, contabilidad, gerencia de la calidad, relaciones públicas, asesoría legal, gerencia general).
- Adquisiciones: Situación de comprar los insumos que se emplearán en la cadena de valor.

- Desarrollo tecnológico: Toda diligencia relacionada con valores comprende tecnología, procedimientos prácticos, métodos o la tecnología integrada al equipo de procesos.
 - Administración de recursos humanos: Está formada por diligencias conexas con el reclutamiento, contratación, capacitación, desarrollo y compensación de todo tipo de personal. Protege las actividades primarias y de soporte y toda la cadena de valor.
 - Infraestructura organizacional: Consta de varias actividades, entre ellas, administración general, planeación, finanzas, contabilidad, administración de aspectos legales, asuntos de gobierno y administración de calidad.²⁶
- c) El Margen, que es la diferencia entre el valor total y los costos totales incurridos por la empresa para desempeñar las actividades generadoras de valor.²⁷

2.7.2 OBJETIVO

La técnica de Cadena de Valor, identifica las actividades que se ejecutan en una institución, las cuales se encuentran inmersas dentro de un sistema denominado sistema de valor, que está conformado por:

²⁶ http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2011/ven_comp/cap2-ven.pdf

²⁷ <http://marlene-vargas-mfa28.nireblog.com/post/2008/10/03/cadena-de-valor>

- a. Cadena de valor de los proveedores
- b. Cadena de valor de otras unidades del negocio
- c. Cadena de valor de los canales de distribución
- d. Cadena de valor de los clientes.

a) Las Cadenas de Valor de los Proveedores, estas establecen y contribuyen los suministros esenciales a la propia cadena de valor de la organización. Los proveedores incurren en costos al producir y despachar los suministros que requiere la cadena de valor de la empresa. El costo y la calidad de esos suministros influyen en los costos de la empresa y/o en sus capacidades de diferenciación.

b) Las Cadenas de Valor de los Canales, son los mecanismos de entrega de los productos de la organización al usuario final o al cliente. Los costos y los márgenes de los distribuidores son parte del precio que paga el usuario final. Las actividades desarrolladas por los distribuidores de los productos o servicios de la empresa afectan la satisfacción del usuario final.

c) Las Cadenas de Valor de los Compradores, son la fuente de diferenciación por excelencia, puesto que en ellas la función del producto determina las necesidades del cliente.

Ante este universo de interrelaciones en las organizaciones, estas deben actuar, no obstante se puede entrever en el mismo análisis de Porter un segmento dentro de la cadena de valor, que es indispensable, insustituible que puede ser decisivo no solo para responder ante esa marejada de influencias, sino para responder adecuadamente a lo interno de cada organización: el valor humano. Porter ubica los Recursos Humanos (como proceso) en una de las actividades de apoyo.

El objetivo de estas actividades es ofrecerle, especialmente a los clientes, un nivel de valor que exceda el costo de las actividades, de tal forma que le represente un margen de beneficios.

2.7.3 EL ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR COMO HERRAMIENTA GERENCIAL

El Estudio de la Cadena de Valor es un instrumento gerencial para identificar fuentes de Ventaja Competitiva. La intención de estudiar la cadena de valor es identificar aquellos movimientos de la organización que pudieran aportarle una ventaja competitiva potencial. Poder aprovechar esas oportunidades dependerá de la capacidad de la empresa para desarrollar a lo largo de la cadena de valor y mejor que sus competidores, aquellas actividades competitivas cruciales.²⁸

²⁸ <http://www.buenastareas.com/ensayos/La-Cadena-De-Valor/468495.html>

En un círculo conveniente para identificar, conservar y promover el valor dado por la gente hará en definitiva que la ventaja competitiva sea la gente misma.

Porter resalta tres tipos diferentes de actividad (Porter, 1985):

- **Las Actividades Directas**, son aquellas que se encuentran directamente comprometidas en la creación de valor para el consumidor. Son muy diferentes, dependen del tipo de organización y son por ejemplo las operaciones de la fuerza de ventas, el diseño de productos, la publicidad, el ensamblaje de piezas, etc.

- **Las Actividades Indirectas**, son las que le permiten funcionar de manera continúa a las actividades directas, como podrían ser el mantenimiento y la contabilidad.

- **El Aseguramiento de la Calidad**, en el desempeño de todas las actividades de la empresa.

Porter al concepto de la cadena de valor, la extendió al sistema de valor, el cual considera que la organización está inmersa en un conjunto complejo de actividades ejecutadas por un gran número de actores diferentes.

2.7.4 MODELO DE LA CADENA DE VALOR DE PORTER

En la siguiente figura se representa la Cadena de Valor de Porter.²⁹

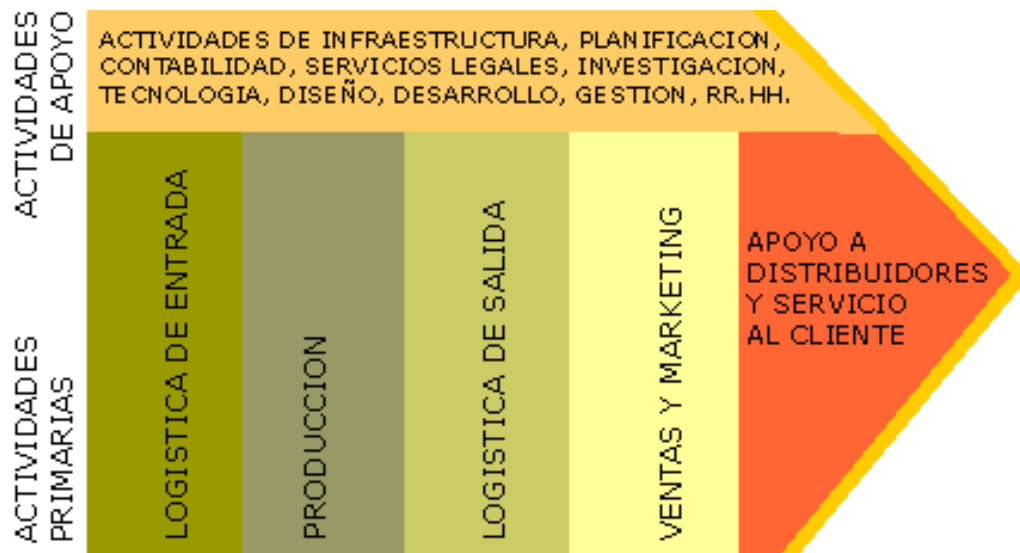


Gráfico 2.2 Modelo de la cadena de Valor fuente:

www.mujeresdeempresa.com/images/graficos_zara/Porter.gif

2.8 MÉTODO PARA LA MEDICIÓN DEL TRABAJO

El secreto para hacer una norma de trabajo que radica en concretar cuál es el desempeño normal.

En general, el tiempo por unidad, observando en un solo empleado por un periodo corto, no se debe usar como norma por un largo periodo ni para todos los empleados.³⁰

²⁹ <http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/valordeca.htm>

³⁰ KRAJEWSKI, Lee, Administración de Operaciones, 178

La medición de trabajo es el proceso de crear normas de trabajo basadas en la opinión de observadores capacitados.³¹

Los gerentes no usan generalmente normas formales para informar los tiempos, esas son normas que se deben normar y estandarizar.

2.8.1 ESTÁNDARES Y MEDICIÓN DEL TRABAJO

La administración segura de la gente necesita del juicio de los estándares de trabajo. Los estándares de trabajo son la cantidad de tiempo requerido para llevar a cabo un trabajo o parte de un trabajo.³² Cada organización tiene sus estándares de trabajo, aunque puedan variar los que se determinan por medio de métodos informales y los que se determinan por profesionales. Los estándares de trabajo necesario para delimitar:

1. El contenido de trabajo de las partes producidas (el costo de la mano de obra)
2. Los requerimientos del personal de las empresas (la cantidad de personal necesario para la producción requerida).

³¹ KRAJEWSKI, Lee, Administración de Operaciones, 179

³² www.ulagosvirtual.cl/courses/.../apuntes_OyM-2010_version_3.1.doc?

3. La estimación de los costos y el tiempo antes de la producción (para ayudar en la toma de decisiones desde el desarrollo de los estimados del costo para los clientes, hasta la decisión de fabricar o comprar.
4. La dimensión del equipo y el balance del trabajo (quién hace qué en una actividad de grupo o línea de ensamble)
5. La producción esperada (tanto el administrador como el trabajador deben conocer lo que constituye el trabajo justo de un día)
6. La base de un plan de salario incentivo (los beneficios de un incentivo razonable)
7. La eficacia de los trabajadores y la supervisión (se requiere un estándar contra el que se determine la eficiencia)

Los estándares de trabajo, determinados de forma correcta simbolizan la cantidad de tiempo que le corresponde tomar a un trabajador promedio, llevar a cabo actividades de trabajo específicas bajo condiciones de trabajo normales.

¿Cómo se establecen los estándares de trabajo, o los de producción? Existen cuatro maneras para determinarlos.

- a. Experiencia histórica
- b. Estudio de tiempos
- c. Estándares de tiempos predeterminados
- d. Muestreo de trabajo

a. EXPERIENCIA HISTÓRICA

Los esquemas de trabajo pueden estimarse, fundados en la experiencia histórica, esto es, cuántas horas de mano de obra necesitaron para hacer una tarea la última vez que se llevó a cabo. Los estándares históricos tienen la ventaja distintiva de ser relativamente baratos y fáciles de obtener. Generalmente están disponibles en las tarjetas de tiempo de los empleados. Pero no son objetivos. Y no se conoce su exactitud. ¿Representan un ritmo de trabajo razonable o un ritmo pobre de trabajo? ¿Se incluyen los sucesos inusuales? Debido a que estas variables son desconocidas, su uso no se recomienda. En su lugar, se dará importancia a los tres métodos de medición del trabajo que son preferidos para el establecimiento de estándares de trabajo.³³

b. ESTUDIO DE TIEMPOS

El clásico con cronómetro o estudio de tiempos, fue propuesto originalmente por

³³ <http://www.monografias.com/trabajos6/estu/estu.shtml>

Frederick W. Taylor en 1881, y aún es el método de estudio de tiempos más utilizado. Un procedimiento de estudio de tiempos implica el cronometraje de una tipo del desempeño de un empleado y se usa para determinar un estándar. Una persona facultada y experimentada puede establecer un estándar mediante el seguimiento de estos ocho pasos:

1. Delimitar la tarea que debe ser estudiada (después de haber llevado a cabo el análisis de métodos).
2. Desglosar la tarea en elementos precisos (partes de una tarea que a menudo no toman más que algunos minutos)
3. Decidir cuántas veces se medirá la tarea (el número de ciclos o muestras necesarias).
4. Cronometrar y registrar los tiempos elementales y las tasas de desempeño
5. Prever el tiempo del ciclo real promedio. El tiempo de ciclo real promedio es la media aritmética de las veces que cada elemento es medido, ajustado para influencias no usuales por cada elemento.³⁴

³⁴ RENDER Barry, Introducción a la Administración de Operaciones, 285

$$\text{Tiempo.de.ciclo.real.promedio} = \frac{\text{Suma de los tiempos registrados para llevar a cabo cada elemento}}{\text{Número de ciclos observados}}$$

6. Prever el tiempo normal para cada elemento. Esta medida es una evaluación del desempeño” para la observación particular del ritmo del trabajador:

$$\text{Tiempo.normal} = (\text{Tiempo.de.ciclo.real.promedio}) \times (\text{factor.de.evaluación})$$

La valoración del desempeño adapta el tiempo contemplado a lo que se puede esperar de un trabajador normal. Por ejemplo, un trabajador normal debe ser capaz de caminar tres millas por hora. Él o ellas deben también ser capaces de barajar un mazo de 52 cartas en cuatro pilas iguales en 30 minutos.

Hay varias empresas que especifican el ritmo de trabajo sobre las cuales los profesionales están de acuerdo; y las marcas de referencia de las actividades han sido establecidas por la Society for the Advancement of Management. Sin embargo, la evaluación del desempeño tiene todavía algo de arte.

7. Sumar los tiempos normales de cada elemento para desarrollar el tiempo normal total para la tarea.

8. Calcular el tiempo estándar. Este ajuste al tiempo normal total permite las concesiones tales como necesidades personales, retrasos inevitables de trabajo y fatiga del trabajador.

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{\text{Tiempo normal total}}{1 - \text{Factor de concesión}}$$

Los permisos personales de tiempo se establecen a menudo en el rango del 4 al 7% del tiempo total, dependiendo de la cercanía a los sanitarios, bebederos y otras instalaciones. Los estándares de retraso a menudo se instauran como resultado de los estudios reales que suceden. Los estándares por fatiga se basan en nuestro creciente conocimiento del gasto de energía humana bajo varias condiciones físicas y ambientales.

El estudio de tiempo es un proceso por muestreo, y el parámetro de error en el muestreo surge de manera natural en el tiempo de ciclo real promedio. El error, de acuerdo con las estadísticas, varía inversamente con el tamaño de la muestra. Para poder determinar adecuadamente la cuantía de ciclos que deben ser tomados, es necesario considerar la variabilidad de cada elemento de estudio.

Con el fin de determinar un tamaño de muestra adecuado, deben considerarse tres variables. Éstas son:³⁵

³⁵ RENDER Barry, Introducción a la Administración de Operaciones 288

Qué tan exacto se desea ser (por ejemplo, ¿es el +/- 5% de lo real lo suficientemente cercano?)

El nivel deseado de confiabilidad (por ejemplo, el valor z; ¿es adecuado el 95% o es necesario el 99%?)

Qué tanta variación existe dentro de los elementos de trabajo (por ejemplo, si la variación es grande, se requerirá una muestra más grande).

Una vez que se han establecido las tres variables, se puede de aplicar la siguiente fórmula

$$n = \frac{zs^2}{hx}$$

Donde

h = Nivel de exactitud deseado en porcentaje del elemento del trabajo, expresado como un decimal (5% = 0,05)

z = Número de desviaciones estándar requeridas por el nivel de confiabilidad deseado (90% de confiabilidad = 1.65)

s = desviación estándar de la muestra inicial

\bar{x} = media de la muestra inicial

Para aquellos casos donde la desviación estándar de la muestra s no se encuentra, debe ser calculada. La fórmula para hacerlo es:³⁶

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{\sum (\text{Cada.muestra.observada} - \bar{x})^2}{\text{Número.en.la.muestra} - 1}}$$

Donde:

x_i = es el valor de cada observación

\bar{x} = es la media de las observaciones

n = es el número de observaciones

c. Estándares de tiempos predeterminados

Otra manera para establecer estándares de producción con el uso de estándares de tiempos predeterminados. Estos estándares dividen el trabajo manual en pequeños elementos básicos que tienen tiempos establecidos (basados en grandes muestras de trabajadores). Al estimar el tiempo para una tarea en

³⁶ RENDER Barry, Introducción a la Administración de Operaciones 289

particular, se suman los factores de tiempo para cada elemento básico de la tarea.

Para cualquier organización, el desarrollo de un sistema apropiado de estándares de tiempos predeterminados puede resultar prohibitivamente caro. En consecuencia, una cantidad de sistemas está comercialmente disponible.

El estándar de tiempo predeterminado más común es la *medición del tiempo de los métodos* (MTM). Los estándares de tiempos predeterminados son una consecuencia de los movimientos básicos llamados “therbligs”. Los therbligs incluyen actividades como seleccionar, asir, posicionar, ensamblar, alcanzar, sostener, descansar e inspeccionar. Estas actividades se establecen en términos de unidades de medición de tiempo (TMUs), las cuales son iguales a únicamente 0.0001 por hora o 0.0006 minutos. Los valores therbligs se especifican en tablas muy detalladas.³⁷

d. Muestreo del trabajo

El cuarto método para desarrollar estándares de trabajo o de producción, es el muestreo del trabajo. Fue desarrollado por un inglés, L. Tippett, en la década de los años treinta. El muestreo de trabajo estima el porcentaje del tiempo en el

³⁷ RENDER Barry, Introducción a la Administración de Operaciones 289

que un empleado realiza varias tareas. El método involucra observaciones al azar para registrar la actividad que está desarrollando el empleado.

1. El procedimiento del muestreo del trabajo se puede resumir en 7 pasos:
2. Tomar una muestra preliminar, para obtener un estimado del valor parámetro (tal como el porcentaje del tiempo en que el trabajador está ocupado).
3. Calcular el tamaño requerido de la muestra.
4. Preparar un programa para observar en las partes apropiadas. El concepto de número aleatorio se utiliza para ofrecer observaciones al azar.
5. Observar y registrar las actividades del trabajador, valorar el desempeño del trabajador.
6. Registrar el número de unidades producidas durante la porción aplicable del estudio.
7. Calcular el tiempo normal por parte.

8. Calcular el tiempo estándar por parte.³⁸

2.9 MEJORAMIENTO DE PROCESOS

El mejoramiento de procesos es el estudio sistemático de las actividades y los flujos de cada proceso a fin de mejorarlos. Su propósito es “aprender los números”, entender los procesos y desentrañar los detalles. Una vez que se ha comprendido realmente un proceso, es posible mejorarlo.³⁹

2.9.1 OBJETIVOS DEL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA

Los objetivos más importantes son:

- Hacer efectivos los procesos, generando los resultados deseados
- Hacer eficientes los procesos, minimizando los recursos empleados
- Hacer los procesos adaptables, teniendo la capacidad para adaptarse a los clientes cambiantes y a las necesidades de la empresa.

³⁸ RENDER Barry, Introducción a la Administración de Operaciones, 290

³⁹ KRAJEWSKI, Lee, Administración de Operaciones, 110

Todos los procesos bien definidos y bien administrados tienen algunas características comunes:

- Tiene a alguien a quien se considera responsable de aquella forma en la cual se cumple el proceso (responsable del proceso)
- Tienen límites bien definidos (alcance del proceso)
- Tienen interacciones y responsabilidades internas bien definidas
- Tienen procedimientos documentales, obligaciones de trabajo y requisitos de entrenamiento
- Tienen controles de evaluación y retroalimentación cercanos al punto en el cual se ejecuta la actividad.
- Tienen medida de evaluación y objetivos que se relacionan con el cliente
- Tienen tiempos del ciclo conocidos
- Han formalizado procedimientos de cambio
- Saben cuán buenos pueden llegar a ser.

2.9.2 BENEFICIOS DEL MPE

Al centrarse en el MPE le es de utilidad a la organización de varias formas:

- Le permite a la organización centrarse en el cliente.
- Le permite a la empresa predecir y controlar el cambio
- Aumenta la capacidad de la empresa para competir, mejorando el uso de los recursos disponibles.

- Suministra los medios para realizar, en forma rápida, cambios importantes hacia actividades muy complejas
- Apoya a la organización para manejar de manera efectiva sus interrelaciones
- Ofrece una visión sistemática de las actividades de la firma
- Mantiene a la organización centrada en el proceso
- Previene posibles errores
- Ayuda a la empresa a comprender una medida de sus costos de la mala calidad (desperdicio)
- Da una visión sobre la forma en que ocurren los errores y la manera de corregirlos
- Desarrolla un sistema completo de evaluación para las áreas de la empresa
- Ofrece una visión de lo buena que podría ser la organización y define el modo de lograr este objetivo.
- Suministra un método para preparar la organización a fin de cumplir con sus desafíos futuros.

2.9.3 REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE RENDIMIENTO DEL PROCESO

Estos procesos críticos se sujetan a la regla de que el tiempo es dinero. Por ejemplo, cuanto más tiempo espere un cliente, más probabilidades hay que cambien a otro proveedor. Cuanto más tiempo permanezca el material en inventario, mayor es el costo de la inversión. Por desgracia, los procesos críticos

a menudo dependen de recurso limitados específicos, lo que da como resultado cuellos de botella. El tiempo de rendimiento puede reducirse en ocasiones sin comprar un equipo adicional. Las siguientes son algunas sugerencias para reducir el tiempo de rendimiento de un proceso que no requiere la compra de nuevo equipo. A menudo resulta apropiada una combinación de ideas:⁴⁰

- 1. Desempeñar las actividades en paralelo.** La totalidad de los pasos en un proceso de operaciones se desempeñan en secuencia. Un método en serie determina que el tiempo de rendimiento para todo el proceso sea la suma de los pasos individuales más tiempo de transporte y de espera entre los pasos. Si se utiliza un método paralelo, es posible reducir el tiempo de rendimiento hasta en un 80 por ciento y obtener un mejor resultado.

Un muy buen ejemplo es el desarrollo del producto, en donde la tendencia actual es hacia la ingeniería concurrente. En vez de formar un concepto, hacer dibujos, crear una lista de materiales y delinear el curso de los procesos, hay equipos integrados que desempeñan todas las actividades en paralelo. El tiempo de desarrollo se reduce de manera impresionante y las necesidades de todos los involucrados se abordan durante el proceso de desarrollo.

⁴⁰ CHASE Richard, Administración de la Producción y Operaciones, 130-131

2. **Cambiar la secuencia de las actividades.** Los escritos y los artículos frecuentemente se trasladan de un lugar a otro entre los aparatos, los departamentos, los edificios, etc. Por ejemplo, un documento podría transferirse entre dos oficinas varias veces para su inspección y firma. Si puede alterarse la secuencia de algunas de estas actividades, es posible llevar a cabo gran parte del procesamiento del documento cuando llega a un edificio por primera vez.

3. **Reducir las interrupciones.** Muchos procesos se realizan con intervalos relativamente grandes. Por ejemplo, las órdenes de compra sólo pueden expedirse cada tercer día. Los individuos que preparan los reportes que resultan en órdenes de compra deben estar conscientes de los límites de tiempo para evitar su incumplimiento, ya que el tiempo mejorado en estos procesos pueden ahorrar muchos días de tiempo de rendimiento.

JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA

El conocer y documentar los procesos productivos, así como el conocer los diferentes tiempos por proceso y por producto, nos dará una herramienta fundamental para la toma de decisiones, para de esta manera, poder realizar los correctivos y calibración de procesos adecuados para así ser más competitivos e incrementar la confianza de

nuestros clientes, a través de la entrega de un producto a tiempo y con calidad.

La fábrica constituye la base de toda la organización, por lo tanto la mejora empieza por sus procesos, debido a esto es importante conocer cada una de las dificultades que se puedan presentar en el transcurso de los mismos.

- **OBJETIVOS.**

- *OBJETIVO GENERAL*

Levantar y documentar los procesos de fabricación y conocer con claridad los tiempos que se requiere en los distintos procesos productivos y así proponer mejoras en los mismos.

- *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

La empresa MADECA establece los siguientes objetivos específicos:

- a. Identificar la cartera de productos de la empresa
- b. Identificar los procesos claves en la realización de sus productos.
- c. Estudiar los procesos de fabricación para determinar los posibles problemas en el desarrollo de los mismos.
- d. Conocer y analizar los tiempos en los que se realizar los procesos productivos.

- e. Analizar y proponer mejoras en los procesos de fabricación de la empresa.

ALCANCE.

El alcance del presente proyecto de tesis, es proponer una mejora de tiempos en el proceso de fabricación de las distintas unidades estratégicas de negocio, a través de la investigación de in situ e investigación formal para proposición de mejoras en el proceso productivo respectivo.

CAPÍTULO III - ASPECTOS TECNOLÓGICOS DEL PROYECTO

3.1 PROCESO PRODUCTIVO

MADECA es una empresa que desde sus comienzos manejó maquinaria artesanal fabricada exclusivamente para las necesidades propias de la empresa, asegurando así que la producción de puertas y muebles en MDF y tablonés de Laurel es óptima.

Para la elaboración de sus productos se utilizan procesos de producción similares, por lo tanto el estudio se basará en los procesos y en el tiempo que se utiliza para la elaboración de cada uno de los productos.

Cadena de Valor de los procesos productivos de MADECA:

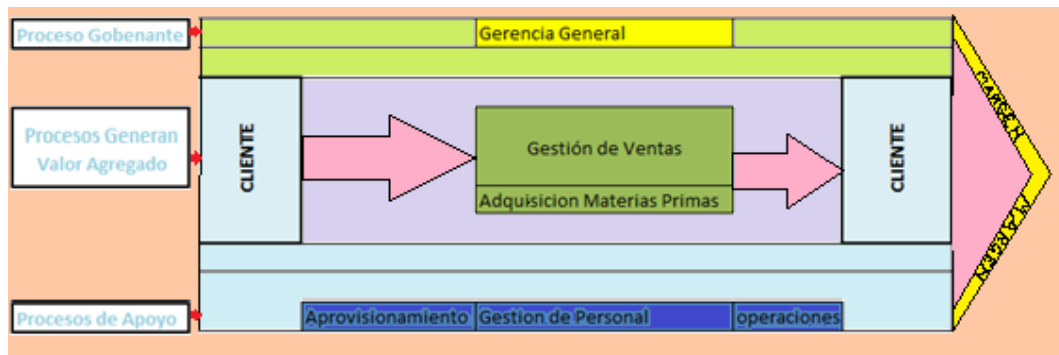


Grafico 3.1 Cadena de Valor del Proceso Productivo

Los procesos productivos que tiene MADECA son los siguientes:

1. Corte.
2. Canteado.
3. Panelado.
4. Armado.

3.1.1 CORTE

El proceso de corte radica en cortar el tablero en 2 piezas rectangulares con las dimensiones establecidas en la Orden de Producción, estos tableros son cortados con 3 mm. más en todos sus lados, dependiendo del producto que lo necesite, caso contrario las medidas son exactas, las medidas de los tableros que tiene en bodega MADECA son de 2,44 x 1,83 m.

El corte de los tablones de madera de laurel se lo realiza de acuerdo a la orden de producción y producto que se vaya a elaborar.

El proceso de corte es elaborada por 2 personas, ya que necesitan ayuda para ubicar al tablero y tablones en la sierra de banco y moverlos cuando sea necesario.

El proceso radica en establecer las dimensiones que va a tener el producto que se va a fabricar, ubicar el tablero y los tablones en la sierra de banco para que al final la máquina realice el corte según lo establecido.



Gráfico 3.1.1 Proceso de corte, instalaciones fábrica MADECA

3.1.2 CEPILLADO.

Se cepilla cada pieza de madera para quitar las asperezas, esta tarea la puede realizar una sola persona.



Gráfico 3.1.2 Proceso de cepillado, instalaciones fábrica MADECA

3.1.3 CANTEADO.

Este proceso radica en pasar las distintas piezas de madera en la maquina canteadora, el proceso consiste en pasar las maderas por la máquina a fin de que en este punto del proceso productivo, la madera aún posee imperfecciones tanto por consistencia como por cortes previos, y así dejar uniforme a la madera tanto en las medidas como en su contornos.



Gráfico 3.1.3 Proceso de canteado, instalaciones fábrica MADECA

3.1.4 PANELADO.

Una vez cortada la madera y tableros en las medidas que se necesita, se les da forma en los filos de machimbre, para que puedan encajar en la estructura de las puertas de muebles o puertas grandes. De igual forma en la parte interior de los paneles se les da moldura con el Tupi.



Gráfico 3.1.4 Proceso de panelado, instalaciones fábrica MADECA

3.1.5 ARMADO

El proceso de Armado radica en formar el producto después de tener todas las piezas indispensables según la necesidad del cliente, la empresa arma puertas, closets y muebles de cocina.



Gráfico 3.1.5 Proceso de armado, instalaciones fábrica MADECA

3.2 LÍNEAS DE PRODUCTOS

El presente estudio se enfocará a las distintas líneas de producción que al momento MADECA se encuentra realizando

Los productos que fabrica la empresa son:

- Puertas
- Closets
- Muebles de cocina



Grafico 3.2.1 Modelo gabinetes de cocina utilizando MDF, showroom MADECA



Gráfico 3.2.2 Modelo de puertas utilizando tablonés de laurel, showroom MADECA

3.3 PROCEDIMIENTOS PARA REALIZAR LOS PRODUCTOS

Los productos que fabrica la empresa manejan los mismos procesos de producción, la diferencia entre un producto y otro está en que cada producto utiliza más o menos procesos de fabricación.

Asimismo los procesos son similares para cada producto, la variación que existe es en dimensiones y en forma.

3.3.1 PUERTAS

MADECA	PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE PUERTAS	Ambato – Ecuador
		Fecha: 15/05/2011
		Página 1 de 3
<p>1. OBJETO</p> <p>Este proceso tiene el objetivo de definir los procesos usados en la elaboración de una puerta.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Este proceso inicia con la entrega de la materia prima, aquella que va al proceso de corte en el que los tableros tomarán la forma que tendrá la puerta y finaliza con el proceso de ruteado para entregar un producto terminado.</p>		

3. REFERENCIAS

- NTE INEN-ISO 9000:2000 Sistemas de Gestión de la Calidad. Conceptos y Vocabulario.
- NTE INEN-ISO 9001:2000 Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos.
- Fábrica MADECA

4. DEFINICIONES Y ABREVIACIONES

Proceso: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Procedimiento: Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.

Producto: Resultado de un proceso

Cliente: Organización o persona que recibe un producto.

Proveedor: Organización o persona que proporciona un producto.

Alistonado: Nombre dado a la madera utilizada para hacer el marco

Panelado: Pedazos de madera utilizada para rellenar la puerta.

MADECA	PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE PUERTAS	Ambato – Ecuador
		Fecha: 15/05/2011
		Página 2 de 3

5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

El compromiso de fabricar el presente procedimiento le corresponde al Jefe de Producción.

El Jefe de Producción es el encargado de examinar y controlar los procesos, conjuntamente tiene la responsabilidad de aprobar este procedimiento.

El compromiso de desempeñar con el procedimiento es de todas las personas trabajan en la fabricación de la puerta.

6. DESCRIPCIÓN

6.1 FABRICACIÓN DE PUERTAS

El proceso productivo en la fabricación de puertas es el siguiente:

6.1.1 Corte

En el proceso de corte para la elaboración de puertas se corta el tablero en 2 piezas rectangulares con las dimensiones establecidas en la Orden de Producción, más 3 mm. en

todos sus lados, esto se hace para corregir posibles fallas en procesos posteriores.

Asimismo se debe tener siempre un control usando un flexómetro (metro), esto se hace para impedir que los cortes sean mal hechos.

Las medidas del cabezal y de los largueros van a depender de la altura y de del ancho del vano.

En la fabricación de puertas es trascendental cortar sus complementos, en este caso el marco, el cual está conformado por 1 cabezal y 2 largueros, estos se obtienen del sobrante de las hojas que se han cortado para las puertas, estos están ubicados en la parte superior (arriba) y a los extremos (lados) de la puerta.

El cabezal y los largueros están conformados de 2 tipos de madera, alistonado y el tipo de madera escogido por el cliente, los cuales se ubican el uno sobre el otro.

6.1.2 CEPILLADO.

Se cepilla cada pieza de madera para quitar las asperezas, esta tarea la puede realizar una sola persona.

6.1.3. CANTEADO.

Este proceso radica en pasar las distintas piezas de madera en la maquina canteadora, el

proceso consiste en pasar las maderas por la máquina a fin de que en este punto del proceso productivo, la madera aún posee imperfecciones tanto por consistencia como por cortes previos, y así dejar uniforme a la madera tanto en las medidas como en su contornos.

6.1.4. PANELADO.

Una vez cortada la madera y tableros en las medidas que se necesita, se les da forma en los filos de machimbre, para que puedan encajar en la estructura de las puertas de muebles o puertas grandes. De igual forma en la parte interior de los paneles se les da moldura con el Tupi.

6.1.5. ARMADO

El proceso de Armado radica en formar el producto después de tener todas las piezas indispensables según la necesidad del cliente, la empresa arma puertas

Tabla 3.1 Procedimientos para la fabricación de Puertas fuente: Gerencia

3.3.2 GABINETES Y CLOSETS.

Los gabinetes son utilizados para muebles de cocina altos, bajos y closets.

MADECA	PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE GABINETES Y CLOSETS	Ambato – Ecuador
		Fecha: 16/05/2011
		Página 1 de 3
<p>1. OBJETO</p> <p>Este proceso tiene por objetivo delimitar los procesos usados en la elaboración de gabinetes de cocina altos y bajos, cuyo proceso es similar</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Este proceso comienza con la entrega de la materia prima al proceso de corte y termina con el proceso de armado del mueble, adicionalmente puede haber un proceso de ruteado para adicionar puertas al producto pero depende del gusto cliente.</p> <p>3. REFERENCIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - NTE INEN-ISO 9000:2000 Sistemas de Gestión de la Calidad. Conceptos y Vocabulario. - NTE INEN-ISO 9001:2000 Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos. - Fábrica MADECA 		

MADECA	PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE GABINETES Y CLOSETS	Ambato – Ecuador
		Fecha: 16/05/2011
		Página 2 de 3

4. DEFINICIONES Y ABREVIACIONES

Proceso: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Procedimiento: Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.

Producto: Resultado de un proceso

Cliente: Organización o persona que recibe un producto.

Proveedor: Organización o persona que proporciona un producto.

Bases: Son tableros rectangulares que sirven como base del gabinete.

Lateral: Son los lados del gabinete

Repisas: Son tablas utilizadas para hacer divisiones en el gabinete.

Respaldos: Es el tablero que irá detrás del gabinete

Zócalos: Son tiras de madera que irán detrás del respaldo y delante de la base.

6. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

El compromiso de fabricar el presente procedimiento le corresponde al Jefe de Producción.

El Jefe de Producción se encarga de examinar e inspeccionar los procesos, también tiene la responsabilidad de aprobar este procedimiento.

El compromiso de cumplir con el procedimiento es de todas las personas trabajan en la fabricación de la puerta.

6. DESCRIPCIÓN

6.1 FABRICACIÓN DE GABINETES

El proceso productivo en la fabricación de gabinetes en MDF es el siguiente:

6.1.1 CORTE

Para el proceso primero se debe cortar las partes que se necesita para armar el gabinete:		
MADECA	PROCEDIMIENTO PARA LA	Ambato – Ecuador
	FABRICACIÓN DE GABINETES Y	Fecha: 16/05/2011
	CLOSETS	Página 3 de 3
<p>Las partes en la fabricación de muebles son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bases (La base del gabinete) - Laterales (Son los lados del gabinete) - Zócalos (Son tiras que irán detrás del respaldo y al frente de la base) - Respaldos (Es la parte de atrás del gabinete) <p>Asimismo de estas partes en la cortadora se cortarán las puertas de los gabinetes y bibliotecas.</p> <p>6.1.2 ARMADO</p> <p>El armado radica en unir los tableros dando la forma del gabinete haciendo presión con el martillo para evitar que luego se desprenda, además para evitar que se salga se debe utilizar clavos para que el armado sea perfecto y no se descuadre.</p> <p>Se hace los agujeros donde van a ir los clavos para ubicar los complementos como repisas, haladeras.</p> <p>6.1.3 COLOCACIÓN DE BISAGRAS</p>		

En la fabricación de gabinetes altos y bajos, se van a usar puertas en las cuales se va a realizar un ruteado especial para poner las bisagras, el proceso consiste en hacer agujeros pero no huecos en los lugares designado para poner bisagras para colocar las puertas. El proceso final en el armado del gabinete es poner las puertas, dado que los huecos para las bisagras ya han sido hechos y las bisagras ya han sido puestas, se procede a poner las puertas ajustando las bisagras con tornillos.

Tabla 3.2 Procedimientos para la fabricación de Gabinetes, fuente Gerencia.

MATRIZ PROCESO – PRODUCTO

PROCESOS – PRODUCTOS

PROCESOS PRODUCTOS	CORTE	CEPILLADO	CANTEADO	TUPI	BISAGRADO	ARMADO
PUERTAS	○	○	○	○	○	
GABINETES	○		○		○	
CLOSETS	○					○

Tabla 3.3 Matriz Procesos – Productos, fuente Gerencia.



Gráfico 3.3 Proceso productivo de puertas y muebles, instalaciones fábrica MADECA

3.4 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN.

La capacidad de producción para MADECA, es un tema que determina en definitiva la capacidad de respuesta que tienen frente al mercado, es así que se debe establecer de manera pragmática cuanto se puede producir y cuanto verdaderamente se produce. Para esto estableceremos los siguientes tipos de capacidades productivas.

- **CAPACIDAD INSTALADA.**

La empresa en su parque industrial cuenta con maquinaria artesanal fabricada en el Ecuador, las mismas que cumplen con estándares de calidad. Estas son:

Cantidad	Maquinaria	Capacidad trabajo unitaria por hora	Capacidad total por maquinaria	Porcentaje Capacidad Utilizada por hora
3	Sierras de banco	109	328	60%
2	Cepilladoras	36	73	60%
2	Canteadoras	36	73	60%
2	TUPI	39	78	60%
TOTAL			552	

Tabla 3.4 Capacidad instalada según Maquinaria existente en fábrica, fuente Gerencia.



Gráfico 3.4 Maquinaria, instalaciones fábrica MADECA

• **CAPACIDAD UTILIZADA**

La empresa MADECA, ha experimentado en los últimos 5 años un incremento sostenido en la participación en el mercado. De ahí que en la actualidad se ha analizado las capacidades productivas de las distintas maquinarias y del complejo industrial en sí.

Cantidad	Maquinaria	Porcentaje Capacidad Utilizada por hora
3	Sierras de banco	60%
2	Cepilladoras	60%
2	Canteadoras	60%
2	TUPI	60%
TOTAL		60%

Tabla 3.5 Capacidad utilizada según Maquinaria existente en fábrica, fuente Gerencia

Es decir, que en el corto plazo y con un crecimiento sostenido de participación en el mercado local y regional, la empresa debe prever un incremento en su parque industrial para de esta manera poder estar preparados para atender las expectativas y requerimientos del cliente.

CAPÍTULO IV PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN

4.1 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA

El análisis de los problemas que se presentan en el cálculo del VA actual, son presentados en este capítulo, desglosando las actividades de los procesos de fabricación determinando las posibles causas que generen tiempos muertos, ociosos y definir posibles propuestas de mejora para el proceso productivo.

La fábrica constituye la base de toda la organización, por lo tanto la mejora empieza por sus procesos, debido a esto es importante conocer cada una de las dificultades que se puedan presentar en el transcurso de los mismos, además las actividades que se desarrollan en cada proceso puede representar un punto de partida para la mejora de todo el proceso productivo.

4.2 ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN

Gracias al Análisis del proceso de producción de los productos de la empresa MADECA, se ha podido determinar que la mayor parte de los tiempos muertos están abarcado en los tiempos de producción del cliente, de la fabrica y en los de preparación de todas la actividades, este se debe a que el proceso productivo depende de los gustos y necesidades del cliente.

Al realizar el estudio del levantamiento de procesos de la situación actual de la organización, se pudo concluir que existen una serie de actividades repetitivas, que generan en la empresa una pérdida debido a la demora en la fabricación de sus productos.

4.2.1 CORTE

El corte es el primer paso para la fabricación de distintos productos, independientemente de lo que se vaya a fabricar, siempre la madera pasará por este proceso obligatorio.

DESARROLLO DE ACTIVIDADES	TIEMPO PROMEDIO (MINUTOS)
Verificar el estado de los tablonos	00:25
Traslado a galpón de Material	00:10
Ingresa el tablón a la cortadora	00:27
Verificar el estado de la máquina	00:20
Se limpia y revisa cuchillas	04:00
Preparar la calibración según las medidas	01:30
Verificar que las medidas sean las correctas	00:30
Se calibra de nuevo	00:20
Presiona para que la máquina realice el corte	00:00
Revisar que el corte sea correcto	00:12
Corte de nuevo	00:20
Los empleados dan la vuelta el tabón	00:20
TOTAL	12:34

Tabla 4.1 Actividades desarrolladas en el Proceso del Corte

Las distintas acciones que se desarrollan en este proceso no pueden ser excluidas pero se debe buscar la manera de reducir el tiempo en que se llevan a cabo cada una de ellas.

Luego de realizar un análisis, se determinó que las actividades que generan demora son las siguientes:

- a. Verificar el estado de los tablones.
- b. Verificar el estado de la máquina
- c. Se limpia y revisa cuchillas
- d. Corte de nuevo

a) Verificar el estado de los tablones

Este proceso radica en revisar que el tablón no tenga ninguna raya o mancha que afecte el modelo del producto a elaborar.

b) Verificar el estado de las máquinas

El personal tiene la obligación de revisar que la maquinaria ejecute correctamente su trabajo.

c) Se limpia y revisa cuchillas

En el caso de la cortadora, el trabajador debe procurar que las cuchillas cumplan sus funciones

d) Corte de nuevo (Reproceso)

Cuando no se han ejecutado los cortes de acuerdo a las medidas establecidas en las órdenes de producción, el trabajador debe hacer de nuevo el trabajo.

4.2.2 CEPILLADO

Se cepilla cada pieza de madera para quitar las asperezas, esta tarea la puede realizar una sola persona.

4.2.2.1. CEPILLADO PUERTAS.

DESARROLLO DE ACTIVIDADES	TIEMPO PROMEDIO (MINUTOS)
Revisar el tipo de cepillado que se realizara	00:15
Verificar que el material esté listo	00:20
Verificar que la cepilladora este conectadada	00:20
Prender la máquina	00:10
Meter el material en la cepilladora	00:30
Activar la cepilladora	00:20
Proceso de cepillado	30:00
Prepara material para el siguiente proceso	05:00
TOTAL	36:55

Tabla 4.2. Actividades desarrolladas en el Proceso de cepillado de Puertas

En el proceso de cepillado de materiales, las actividades que representan tiempos excesivos son:

- a. Proceso de cepillado
 - b. Preparación material para el siguiente proceso
-
- a) **Proceso de Cepillado.** Consiste en pulir las asperezas e imperfecciones que tiene la materia prima para así homogenizar y alisar los tablonos.
 - b) **Preparación del material para el siguiente proceso.** Una vez que la materia prima se encuentra en piezas esta se las ordena y clasifica de acuerdo a lo que se quiera armar, según consta en la orden de producción. Finalmente se distribuye la materia prima acorde con el proceso que se deba continuar

4.2.3 CANTEADO.

Este proceso radica en pasar las distintas piezas de madera en la maquina canteadora, el proceso consiste en pasar las maderas por la máquina a fin de que en este punto del proceso productivo, la madera aún posee imperfecciones tanto por consistencia como por cortes previos, y así dejar uniforme a la madera tanto en las medidas como en su contornos.

4.2.3.1. CANTEADO

DESARROLLO DE ACTIVIDADES	TIEMPO PROMEDIO (MINUTOS)
Verificar que las cuchillas estén afiladas	00:15
Verificar el alto de la mesa de la canteadora	02:00
Encender la maquina	00:10
Pasar las piezas cepilladas por la canteadora	00:50
El empleado da la vuelta a las piezas	00:20
Preparar el material para el siguiente proceso	00:50
TOTAL	04:25

Tabla 4.3 actividades desarrolladas en el Proceso para canteado de piezas

Cuando se realiza el canteado de cualquier producto, los empleados tienen que ajustar las máquinas para llevar a cabo el proceso.

a) Verificar el alto de la mesa canteadora

a) **Calibración de la mesa canteadora.**

La mesa debe ser regulada de acuerdo a los requerimientos de la orden de producción y siempre debe ser regulada de acuerdo al proceso de fabricación que se debe cumplir.

4.2.4 PANELADO.

Una vez cortada la madera y tableros en las medidas que se necesita, se les da forma en los filos de machimbre, para que puedan encajar en la estructura de las puertas de muebles o puertas grandes. De igual forma en la parte interior de los paneles se les da moldura con el Tupi.

4.2.4.1. PANELADO

DESARROLLO DE ACTIVIDADES	TIEMPO PROMEDIO (MINUTOS)
Ensamble de piezas canteadas	30:00
Moldurado de piezas ensambladas	01:40
Lijado de filos	00:50
Pulido de paneles armados	01:40
TOTAL	34:10

Tabla 4.4 Actividades desarrolladas en el Proceso de panelado

En el proceso de panelado, la actividad que genera tiempo es:

a) Ensamble de piezas canteadas. Este proceso es realizado con la ayuda de una prensa manual y toma el tiempo señalado debido a que se juntan las piezas que corresponden a un panel específico que conformará el proceso final, y se coloca con pegamento en la prensa y se debe esperar a que seque para continuar con el siguiente proceso.

4.2.5 ARMADO

El proceso de Armado radica en formar el producto después de tener todas las piezas indispensables según la necesidad del cliente, la empresa arma puertas, closets y muebles de cocina.

4.2.5.1 ARMADO PANELES

DESARROLLO ACTIVIDADES	DE	TIEMPO PROMEDIO (MINUTOS)
Revisar las existencias de los accesorios		01:00
Solicitar a bodega reguladores, topes, etc.		01:00
Ajustar los reguladores abajo del panel		02:10
Ajustar los topes en el engrose final		03:50
	TOTAL	08:00

Tabla 4.5 Actividades desarrolladas en el Proceso de Armado de Paneles

4.2.5.2 ARMADO MUEBLES

DESARROLLO DE ACTIVIDADES	TIEMPO PROMEDIO (MINUTOS)
Verificar que todas las piezas estén cortadas	02:00
Regresa a procesos anteriores	00:30
Armar el gabinete o closet dando la forma	15:00
Presionar con el martillo para ajustar esquinas	03:00
Hacer los agujeros y colocar topes de repisas	01:40
Verificar la existencia de las repisas	00:30
Solicitar a corte las repisas	01:00
Ubicar las repisas en su lugar	00:30
Verificar la existencia de la puertas	00:30
Hacer las bisagras en las puertas	00:30
Colocar las bisagras y ajustar la puerta	03:10
Verificar la existencia de las haladeras	00:30
Solicitar a bodega haladeras y hacer agujeros	01:05
Colocar haladeras en las puertas	24:30
TOTAL	54:25

Tabla 4.6 Actividades desarrolladas en el Proceso de Armado de Muebles

El procedimiento de armado que se realiza para los muebles no representa una demora en la fábrica, el objetivo para concluir este trabajo es tener todo el material listo, este proceso es manual, pero los trabajadores lo hacen más rápido cuando tienen las herramientas eléctricas que les ayuda a reducir el tiempo de trabajo.

El objetivo para minorar el tiempo de este proceso es:

- Capacitar continuamente a los trabajadores para que hagan el trabajo, es decir, no depender de un solo trabajador.

4.3 SELECCIÓN DE PROCESOS CRÍTICOS

Luego de haber efectuado un análisis trascendente de los procesos de elaboración usados por la empresa, se concluyó que hay procesos que generan pérdida de tiempo y dinero.

Los procesos que lograrían ser mejorados para reducir su tiempo son los siguientes:

- Corte
- Prensa
- Moldurado
- Ruteado

Estos procesos constituyen parte importante de la empresa, por tal motivo es conveniente proponer alternativas que permitan reducir el tiempo que se usan en ejecutar las actividades que se ejecutan en cada proceso.

4.4 PROPUESTA DE MEJORA A LOS PROCESOS CRÍTICOS

Por medio del estudio efectuado de las actividades y de los tiempos que se necesitan para ejecutar cada uno de los procesos, se puede plantear las siguientes propuestas para mejorar los procesos de fabricación.

Ya que ya se determinaron los procesos críticos se puede plantear las siguientes propuestas según cada proceso.

4.4.1 CORTE :

Debido a que las actividades que se lograrían mejorar ya se han revisado en el análisis de los procesos, las propuestas que se establecen se harán en base a los siguientes problemas:

- a. Verificar el estado de los tablones
- b. Verificar el estado de la máquina
- c. Se limpia y revisa cuchillas
- d. Corte de nuevo

a) Verificar el estado de los tablones

Cuando se comienza el proceso productivo de algún producto, el trabajador antes de ingresar el tablón a la sierra revisa el mismo para constatar que no existan líneas que puedan ser visibles y que no sean del agrado del cliente.

- El tiempo de este proceso puede reducirse ya que cuando la empresa adquiere los tablones, estos deben haber sido revisados antes de entrar a la fabrica, por lo general estos vienen en grupos, los cuales son trasladados del vehículo del vendedor, a la planta con la ayuda del montacargas, esta actividad no permite que se revisen los tablones de uno en uno para constatar que no tienen ningún daño, por lo tanto la propuesta se basa en mejorar el proceso de compra, en el cual se debe recibir el material revisando de uno en uno los tablones.

b) Verificar el Estado de la Máquina

Cuando se hace un control de la maquinaria en este caso la sierra, los trabajadores revisan que la cuchilla todavía efectúe su trabajo con la mejor calidad, sin dañar los tableros cuando se ejecuta el corte.

- El trabajo de los empleados en esta actividad es bueno, la propuesta se basa en capacitar a los mismos para hacer esta labor con mayor rapidez para reducir este tiempo.
- Asimismo la empresa debe tener un plan de mantenimiento de la maquinaria, con esto se reduce el tiempo de verificación del estado de las máquinas.

c) Se limpia y se revisa cuchillas

Esta actividad se la ejecuta diariamente, el trabajador debe limpiar siempre la máquina ya que el residuo que se acumula cuando se hace los cortes puede hacer que la cortadora efectúe mal su trabajo.

- La propuesta es dar al trabajador el equipo requerido para hacer esta actividad con mayor rapidez, asimismo capacitar al trabajador para que cuando haga su trabajo no ponga en riesgo su vida, porque trabajar con cuchillas grandes puede representar algún problema para el trabajador en su futuro.
- El trabajador debe hacer este trabajo en la mañana antes comenzar el corte y después de la hora de descanso, con esto la máquina se mantiene limpia y el tiempo que se usa al hacer esta actividad va a ser menor.

c) Corte de nuevo

Comúnmente cuando el trabajador no ha hecho bien su trabajo, tiene la necesidad de realizar el corte de nuevo, esto puede ocurrir cuando al calibrar la máquina y ubicar las medidas existan modificaciones cuando se calibra el largo y el ancho, también cuando se mueve el tablero.

- La propuesta es contratar personal que tenga conocimientos en el manejo de la cortadora o capacitar al personal en el manejo de la misma.

En el caso de que la empresa ponga en práctica las propuestas dadas, se puede tener una análisis de producción diferente, en este caso se obtendrían los siguientes resultados:

DESARROLLO DE ACTIVIDADES	TIEMPO PROMEDIO (MINUTOS)
Verificar el estado de los tablonos	00:10
Traslado a galpón de Material	00:10
Ingresa el tablón a la cortadora	00:27
Verificar el estado de la máquina	00:15
Se limpia y revisa cuchillas	02:00
Preparar la calibración según las medidas	01:30
Verificar que las medidas sean las correctas	00:30
Se calibra de nuevo	00:20
Presiona para que la máquina realice el corte	00:40
Revisar que el corte sea correcto	00:12
Corte de nuevo	00:05
Los empleados dan la vuelta el tabón	00:20
TOTAL	06:39

Tabla 4.7 Actividades desarrolladas en el Proceso de Corte Con los Tiempos Mejorados

Una vez que se han identificado los procesos que generan mayor tiempo en el proceso productivo, se ha hecho la propuesta de ajuste para una reducción de tiempos en el proceso total, es así que para este productos se pasó de 00:09:14 minutos a 00:06:39 minutos, es decir, hubo una disminución en el orden del 27,97 %

4.4.2 CEPILLADO

Las acciones que se ha considerado para plantear propuestas de mejora están en base al cepillado de puertas, porque la cepilladora no genera mayor demora y son las siguientes:

- a. Prepara material para el siguiente proceso

a) Prepara material para el siguiente proceso La propuesta es que los trabajadores tengan los materiales preparados para el siguiente proceso luego del proceso de cepillado y no parar las actividades para buscar u organizar los materiales, esto reduciría el tiempo de preparación cuando se lleva a cabo este proceso.

Ya que la empresa ponga en práctica las propuestas establecidas anteriormente, se puede tener una análisis de producción diferente, en este caso se obtendrían los siguientes resultados:

DESARROLLO DE ACTIVIDADES	TIEMPO PROMEDIO (MINUTOS)
Revisar el tipo de cepillado que se realizara	00:14
Verificar que el material esté listo	00:18
Verificar que la cepilladora este conectadada	00:19
Prender la máquina	00:10
Meter el material en la cepilladora	00:27
Activar la cepilladora	00:18
Proceso de cepillado	28:20
Prepara material para el siguiente proceso	04:10
TOTAL	34:16

Tabla 4.8 Actividades desarrolladas en el Proceso de cepillado de Puertas, con tiempos mejorados.

Una vez que se han identificado los procesos que generan mayor tiempo en el proceso productivo, se ha hecho la propuesta de ajuste para una reducción de tiempos en el proceso total, es así que para este productos se pasó de 00:36:55 minutos a 00:34:16 minutos, es decir, hubo una disminución en el orden del 7,17 %

4.4.3 CANTEADO

El inconveniente que se muestra está plenamente relacionado con la máquina, porque el proceso de cambiar de fresas para hacer la nueva moldura necesita de mucho tiempo.

Conjuntamente esta máquina también ejecuta el proceso del canal en la elaboración de puertas, el problema es el mismo para todos los productos, la propuesta para tratar de reducir este tiempo es el siguiente:

- Hay que capacitar a los trabajadores para lograr hacer la calibración del moldurado tipo chaflán, con el objetivo de que estos adquieran experiencia y reduzcan el tiempo que emplean cuando realizan este trabajo.
- Efectuar procedimientos para desarrollar los ajustes de la máquina, de tal manera que todos los trabajadores posean el mismo conocimiento y puedan desempeñar mejor su trabajo.
- Contratar nuevo personal con un buen conocimiento técnico en el manejo y calibración de ciertas máquinas.

Ya que hay mayor problema en el chaflán de muebles y según las propuestas que se han determinado se puede considerar los siguientes resultados:

DESARROLLO DE ACTIVIDADES	TIEMPO PROMEDIO (MINUTOS)
Verificar que las cuchillas estén afiladas	00:15
Verificar el alto de la mesa de la canteadora	01:50
Encender la maquina	00:10
Pasar las piezas cepilladas por la canteadora	00:40
El empleado da la vuelta a las piezas	00:20
Preparar el material para el siguiente proceso	00:50
TOTAL	04:05

Tabla 4.9 Actividades desarrolladas en el Proceso de Moldurado Chaflán Con los Tiempos

Mejorado

Una vez que se han identificado los procesos que generan mayor tiempo en el proceso productivo, se ha hecho la propuesta de ajuste para una reducción de tiempos en el proceso total, es así que para este productos se pasó de 00:04:25 minutos a 00:04:05 minutos, es decir, hubo una disminución en el orden del 7,54%

Para reducir el tiempo en la verificación del alto de la mesa de la canteadora, el primer trabajador se encargará de la revisión, mientras que el segundo trabajador movilizará el material. Con esto se reduce el tiempo en el porcentaje antes mencionado.

4.4.4 PANELADO

Las actividades que se podrían corregir en el proceso de panelado de puertas y muebles son:

- Ensamble de piezas canteadas

Las Propuestas hechas en el panelado de puertas fueron mejor consideradas, por lo tanto se obtuvo como resultado lo siguiente:

DESARROLLO DE ACTIVIDADES	TIEMPO PROMEDIO (MINUTOS)
Ensamble de piezas canteadas	26:40
Moldurado de piezas ensambladas	01:40
Lijado de filos	00:50
Pulido de paneles armados	01:40
TOTAL	30:50

Tabla 4.10 Actividades desarrolladas en el Proceso de Panelado de puertas con los Tiempos Mejorados

- Una vez que se han identificado los procesos que generan mayor tiempo en el proceso productivo, se ha hecho la propuesta de ajuste para una reducción de tiempos en el proceso total, es así que para este productos se pasó de 00:34:10 minutos a 00:30:50 minutos, es decir, hubo una disminución en el orden del 9,75%

4.4.5 ARMADO

El proceso de Armado radica en formar el producto después de tener todas las piezas indispensables según la necesidad del cliente, la empresa arma puertas, closets y muebles de cocina. Los pasos a mejorar en este proceso son los siguientes:

- Ajustar los topes en el engrose final
- Colocar haladeras en las puertas

4.4.5.1 ARMADO PANELES

DESARROLLO DE ACTIVIDADES	TIEMPO PROMEDIO (MINUTOS)
Revisar las existencias de los accesorios	01:00
Solicitar a bodega reguladores, topes, etc.	01:00
Ajustar los reguladores abajo del panel	02:10
Ajustar los topes en el engrose final	03:00
TOTAL	07:10

Tabla 4.11 Actividades desarrolladas en el Proceso de Armado de Paneles

Una vez que se han identificado los procesos que generan mayor tiempo en el proceso productivo, se ha hecho la propuesta de ajuste para una reducción de tiempos en el proceso total, es así que para este productos se pasó de 00:08:00 minutos a 00:07:10 minutos, es decir, hubo una disminución en el orden del 10,41 %

4.4.5.2 ARMADO MUEBLES

DESARROLLO DE ACTIVIDADES	TIEMPO PROMEDIO (MINUTOS)
Verificar que todas las piezas estén cortadas	02:00
Regresa a procesos anteriores	00:30
Armar el gabinete o closet dando la forma	15:00
Presionar con el martillo para ajustar esquinas	03:00
Hacer los agujeros y colocar topes de repisas	01:40
Verificar la existencia de las repisas	00:30
Solicitar a corte las repisas	01:00
Ubicar las repisas en su lugar	00:30
Verificar la existencia de la puertas	00:30
Hacer las bisagras en las puertas	00:30
Colocar las bisagras y ajustar la puerta	03:10
Verificar la existencia de las haladeras	00:30
Solicitar a bodega haladeras y hacer agujeros	01:05
Colocar haladeras en las puertas	07:50
TOTAL	37:45

Tabla 4.12 Actividades desarrolladas en el Proceso de Armado de Muebles

Una vez que se han identificado los procesos que generan mayor tiempo en el proceso productivo, se ha hecho la propuesta de ajuste para una reducción de tiempos en el proceso total, es así que para este productos se pasó de 00:54:25 minutos a 00:37:45 minutos, es decir, hubo una disminución en el orden del 30,62 %

La estrategia. para minorar el tiempo de este proceso es: capacitar continuamente a los trabajadores para que hagan el trabajo, es decir, no depender de un solo trabajador, e incorporar en sus herramientas a un taladro especial para colocar las haladeras, con esas recomendaciones se disminuye significativamente los tiempos.

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.

- Al ejecutar un levantamiento de procesos se logró puntualizar con claridad cada una de las actividades que se llevan a cabo en la elaboración de los productos, con esto fue posible determinar las actividades que generan demora en los procesos productivos, los cuales pueden ser mejorados.

- Con la investigación ejecutada se logró conocer la cartera de productos que tiene la empresa, ésta se pudo relacionar con los procesos existentes para establecer cuáles son los posibles problemas y las posibles soluciones para mejorar los procesos productivos.

- Estar al tanto de las actividades que se realizan en cada proceso estableciendo sus tiempos, permite que la empresa pueda crear un sistema de manejo de fechas de entrega de los productos, mediante la planificación de las actividades se puede determinar el tiempo en el cual se obtendrá un producto terminado, con el objetivo de servir al cliente satisfaciendo sus necesidades y sin comprometer a la empresa en algo que no pueda cumplir.

- Al percatarse de los tiempos de trabajo de máquinas y trabajadores se logró establecer la capacidad real de la empresa, este permitirá que la misma pueda planificar sus ventas en relación a su producción, asimismo podrá disponer los tiempos de los trabajadores para que realicen otras actividades.

- Al ejecutar un levantamiento de procesos se logró estar al tanto de la capacidad real de cada trabajador posee al efectuar su trabajo, con esto se puede distribuir a los trabajadores de manera que cada uno haga su labor utilizando el 100% de su capacidad y aprovechando al máximo todas sus habilidades.

- Cuando la empresa fábrica puertas del tipo económico, en MDF crudo, se evita el proceso de armado de paneles, por lo tanto este tipo de puertas son más rápidas de elaborar.

- Cuando se realizaba la investigación se presentaron alternativas para elaborar el análisis de los procesos, porque los productos que fabrica la empresa usan procesos similares, por lo que cuando se cumplía el levantamiento de procesos se optó por realizarlo en base a los procesos principales y no en relación a los productos, esto debido a que existía repetición de actividades en cada proceso.

- Al hacer el levantamiento de procesos se logró resumir con mayor facilidad cada actividad desarrollada por los trabajadores, esto fue usados para la fabricación de cada flujo grama, los mismos que sirvieron para completar el análisis de los tiempos utilizados en cada proceso.

- El resultado de los estudios realizados si se aplican las mejoras recomendadas los tiempos reducen en promedio un 11% y los ahorros económicos están representados en los siguientes cuadros:

PUERTAS	valor inicial minutos	costo USD	disminucion	#veces	seg mejorado	minutos	totales	USD totales	ahorro unitario
CORTE	17.02	\$ 2.66	27.97%	2	399.05	6.65	13.3	\$ 2.08	\$ 0.58
CEPILLADO	36.73	\$ 5.74	7.17%	1	2056.18	34.27	34.27	\$ 5.35	\$ 0.39
CANTEADO	4.39	\$ 0.69	7.54%	1	245.02	4.08	4.08	\$ 0.64	\$ 0.05
PANELADO	30.54	\$ 4.78	9.75%	1	1669.63	27.83	27.83	\$ 4.35	\$ 0.43
ARMADO	7.92	\$ 1.24	10.41%	1	430.03	7.17	7.17	\$ 1.12	\$ 0.12
TOTAL									\$ 1.57

MUEBLES COCINA	valor inicial minutos	costo USD	disminucion	#veces	seg mejorado	minutos	totales	USD totales	ahorro unitario
CORTE	8.51	\$ 1.33	27.97%	1	399.05	6.65	6.65	\$ 1.04	\$ 0.29
CEPILLADO	36.73	\$ 5.74	7.17%	1	2056.18	34.27	34.27	\$ 5.36	\$ 0.38
CANTEADO	8.78	\$ 1.37	7.54%	2	245.02	4.08	8.16	\$ 1.28	\$ 0.10
PANELADO	30.54	\$ 4.78	9.75%	1	1669.63	27.83	27.83	\$ 4.35	\$ 0.42
ARMADO	7.92	\$ 1.24	10.41%	1	430.03	7.17	7.17	\$ 1.12	\$ 0.12
TOTAL									\$ 1.31

CLOSET	valor inicial minutos	costo USD	disminucion	#veces	seg mejorado	minutos	totales	USD totales	ahorro unitario
CORTE	8.51	\$ 1.33	27.97%	1	399.05	6.65	6.65	\$ 1.04	\$ 0.29
CEPILLADO	73.45	\$ 11.49	7.17%	1	2056.18	34.27	68.54	\$ 10.71	\$ 0.78
CANTEADO	4.39	\$ 0.69	7.54%	1	245.02	4.08	4.08	\$ 0.64	\$ 0.05
PANELADO	30.54	\$ 4.78	9.75%	1	1669.63	27.83	27.83	\$ 4.35	\$ 0.43
ARMADO	15.83	\$ 2.48	10.41%	2	430.03	7.17	7.17	\$ 1.12	\$ 1.36
TOTAL									\$ 2.90

PUERTAS	ventas/ unidades	costo USD	Ahorro
ABRIL	145.00	2190.95	227.65
MAYO	140.00	2115.40	219.80
JUNIO	148.00	2236.28	232.36
AHORRO DEL TRIMESTRE			\$ 679.81

MUEBLES COCINA	ventas/ metros	costo USD	disminucion
ABRIL	82.00	\$1,185.72	107.42
MAYO	81.00	\$1,171.26	106.11
JUNIO	85.00	\$1,229.10	111.35
AHORRO DEL TRIMESTRE			\$ 324.88

CLOSET	ventas/ metros	costo USD	ahorro
ABRIL	35.00	726.60	101.50
MAYO	36.00	747.36	104.40
JUNIO	33.00	685.08	95.70
AHORRO DEL TRIMESTRE			\$ 301.60

PRODUCCIÓN	costo USD	Ahorro	% ahorro
ABRIL	4103.27	436.57	11%
MAYO	4034.02	430.31	11%
JUNIO	4150.46	439.41	11%
total producción	12287.75	1306.29	11%

5.2 RECOMENDACIONES

- La propuesta para mejorar el proceso de compra de materiales que efectúa la empresa es establecer una metodología que permita reducir el ingreso de materiales con daños, asimismo conocer con exactitud el stock de la misma con la finalidad de tener el material en el momento que se lo necesite para no parar la producción.

- La propuesta está dirigida a Jefe de taller para que implemente la actividad de desarrollar láminas explicativas, en donde se detalle los lugares exactos de los engroses de los modelos que se vayan a elaborar, esto le permitirá al trabajador mejorar su trabajo.

- La propuesta para mejorar el proceso de panelado no se fundamenta en un cambio sino en el aprovechamiento de las máquinas, esto se consigue capacitando a la gente para que hace mejor su trabajo, el objetivo es reducir al máximo la calibración de las mismas para mejorar el tiempo de la elaboración de sus productos.

- La propuesta es tratar de mejorar la actividad de calibración de las máquinas para reducir el tiempo que se usa.

- La propuesta para reducir el tiempo de la máquina “Tupi de Banco” en la elaboración de diferentes productos, reside en tener una hoja que permita conocer que productos requieren algún tipo de moldurado para que se lo ejecute antes de hacer un

cambio de fresas, esto reducirá el cambio constante de fresas de las máquina y evitará la pérdida de tiempo en todos los productos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAM, Everett; “Administración de la Producción y Operaciones”; 1981; Ed. Prentice Hall; México; 1ª Edición.

- CHASE, Richard B, JACOBS, F.Robert, AQUILANO, Nicholas.J Administración de La Producción y operaciones para una ventaja competitiva. Décima edición, Editorial Mc Graw Hill, 2004. Páginas 114-133.

- GAITHER Norman y FRAZIER Greg, Administración de producción y operaciones. Thomson Editores, 2000. Páginas.

- HARRINGTON, H.J; “Mejoramiento de los Procesos de la Empresa”; 1993; Ed.Mc Graw Hill; Bogota; 1ª Edición.

- HARRINGTON, H.J; “Administración Total del Mejoramiento continuo”; 1997; Ed.Mc Graw Hill; Bogota; 2ª Edición.

- LUNA LARA Pablo; “Proyectos y Planificaciòn”2004; Ed. Citrus; Quito; 1ª Edición.

- MINTZBERG, Henry; “Proceso Estratégico”; 1997; Ed. Prentice Hall; Mexico; 2ª Edición.

- MORILLO Patricio; “Nuevas claves para la Dirección Estratégica”; 2002; Ed. Ariel; Barcelona; 1ª Edición.

- NOORI, Hamid; “Administración de Operaciones y Producción”; 1997; Ed. Mc Graw Hill; Bogotá; 2ª Edición.

- RENDER, Barry; “Principios de Administración y Operaciones”; 1996; Ed. Prentice Hall; México; 1ª Edición

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS

- <http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/ger/No10/planificacionestrat%C3%A9gica.htm>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Planificaci%C3%B3n_estrat%C3%A9gica
- <http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/mar/planmktkarim.htm>
- http://www.unap.cl/p4_unap/site/artic/20031022/pags/20031022134349.html
- <http://www.infoforhealth.org/pr/prs/sj47/j47chap7.shtml>
- <http://www.gestiopolis.com/canales/emprededora/articulos/63/crecontinuo.htm>
- <http://www.gestiopolis.com/dirgp/adm/produccion.htm>
- <http://www.monografias.com/trabajos6/estu/estu.shtml>
- www.ulagosvirtual.cl/courses/.../apuntes_OyM-2010_version_3.1.doc?
- <http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/valordeca.htm>
- www.mujeresdeempresa.com/images/graficos_zara/Porter.gif
- <http://www.buenastareas.com/ensayos/La-Cadena-De-Valor/468495.html>

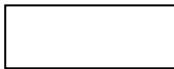
- http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2011/ven_comp/cap2-ven.pdf
- <http://marlene-vargas-mfa28.nireblog.com/post/2008/10/03/cadena-de-valor>
- <http://www.estrategiamagazine.com/administracion/cadena-de-valor/>
- <http://www.perucontable.com/modules/news/article.php?storyid=181>

ANEXOS

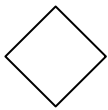
SÍMBOLOS UTILIZADOS EN LOS FLUJOGRAMAS



Círculo alargado para indicar el inicio y el fin del proceso.



Rectángulo. Se usa para denotar cualquier clase de actividad



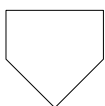
Diamante. Coloque un diamante en aquel punto del proceso en el cual deba tomarse una decisión.



Proceso Predefinido: Utilizado para nombrar procesos Anteriores



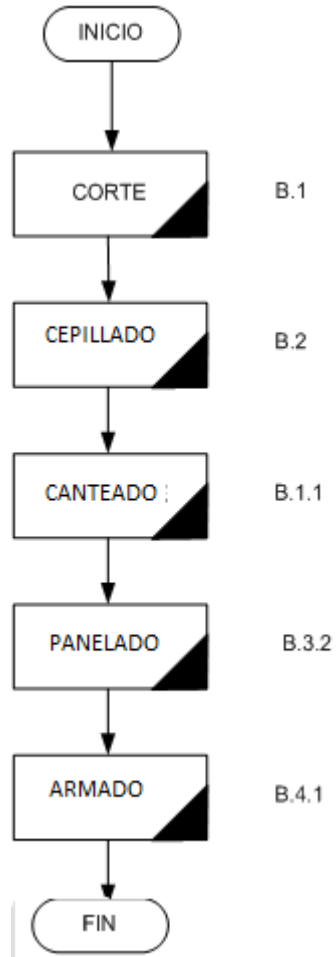
Proceso Etiquetado: Figura utilizada para etiquetar procesos que después ampliarán todas las actividades utilizadas en el mismo.



Referencia fuera de Página: Figura utilizada como hipervínculo de un proceso de una página a un proceso de otra página.

MADECA

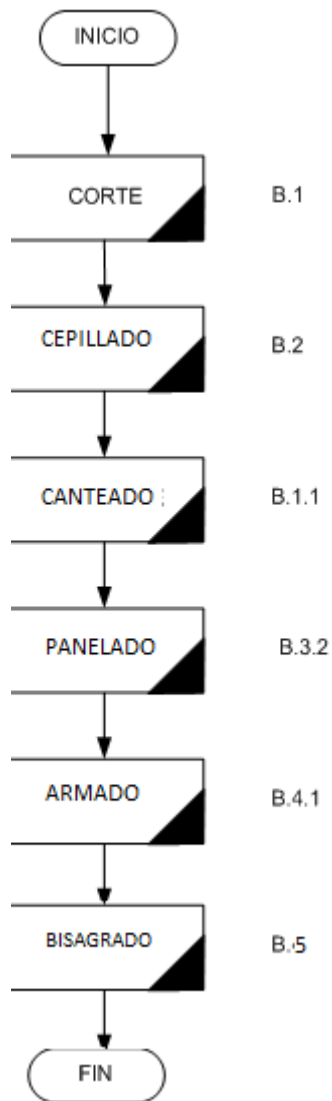
MACROPROCESO: PRODUCCIÓN (B)
(PUERTA)

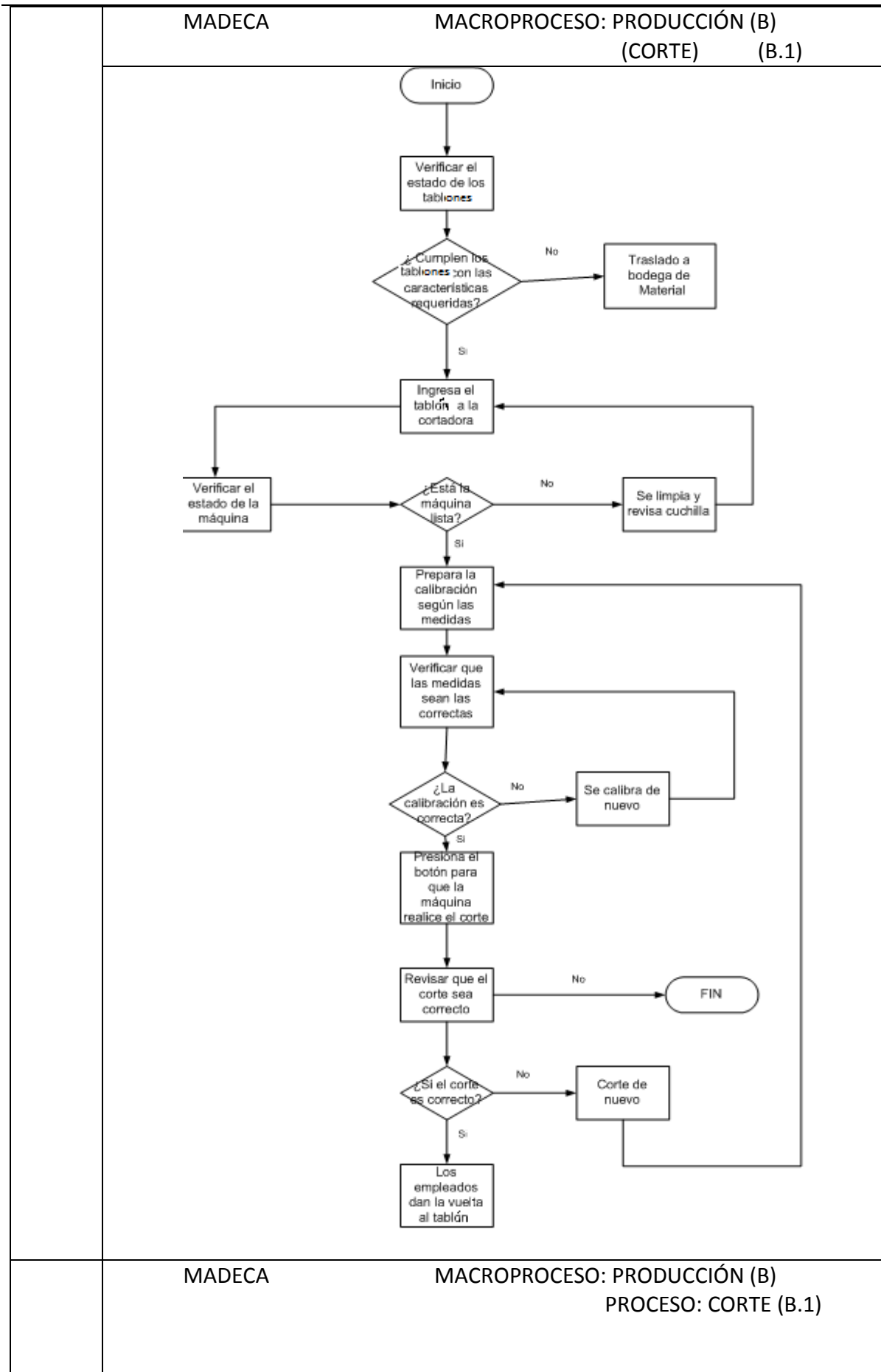


MADECA

MACROPROCESO: PRODUCCIÓN (B)

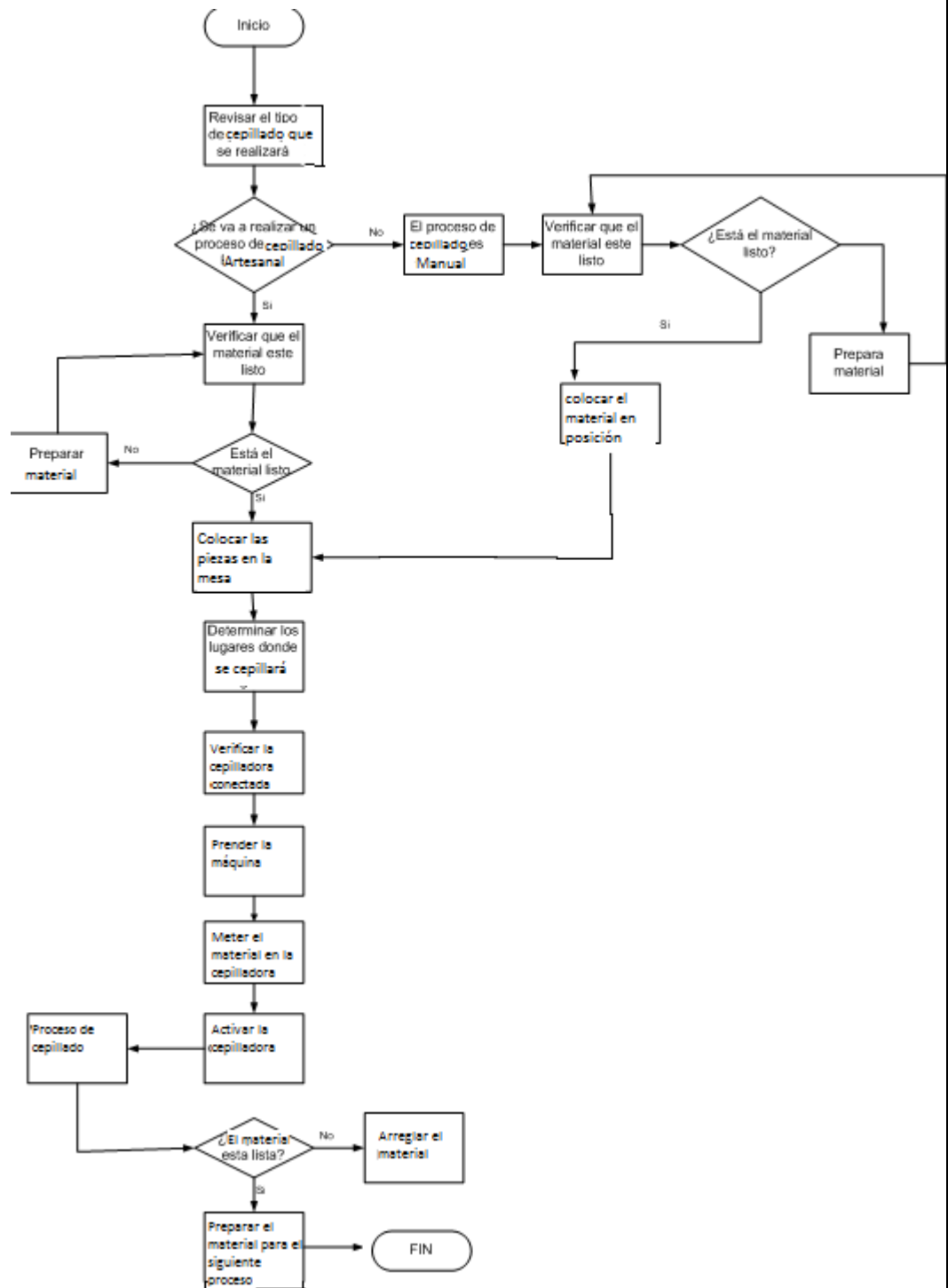
(GABINETE, CLOSETS)





MADECA

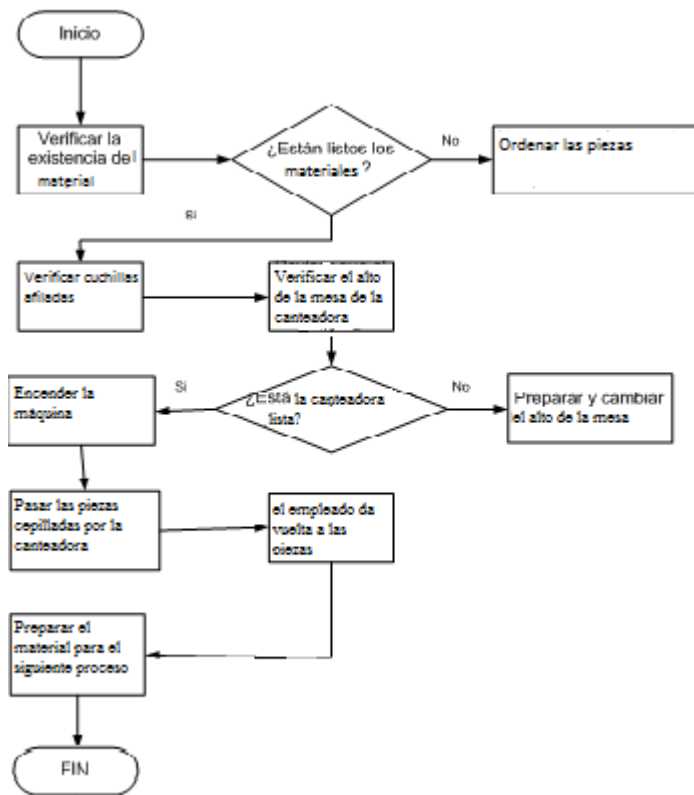
MACROPROCESO: PRODUCCIÓN (B)
(CEPILLADO DE PIEZAS) (B2)



MADECA

MACROPROCESO: PRODUCCIÓN (B)

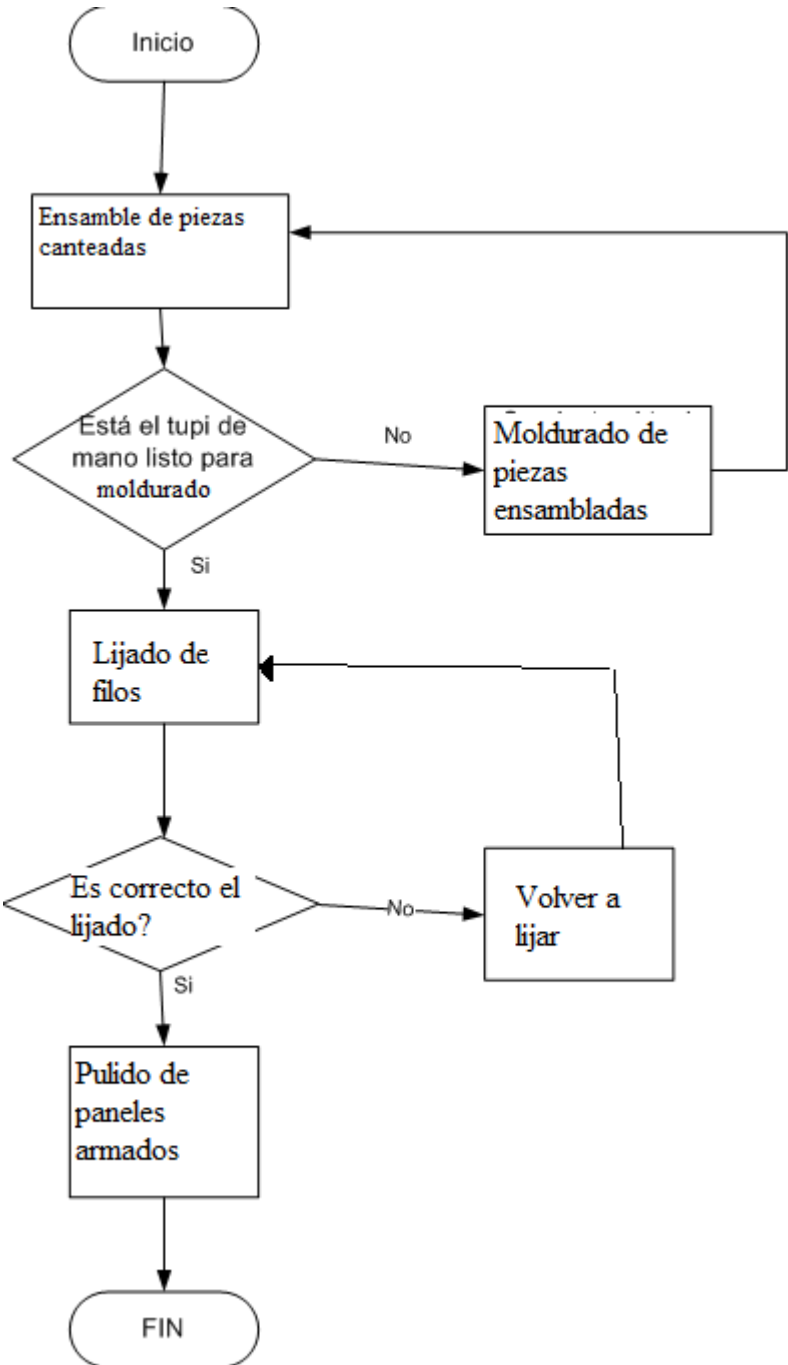
(CANTEADO DE PIEZAS) (B.2)



MADECA

MACROPROCESO: PRODUCCIÓN (B)

PROCESO: PANELADO (B.3)

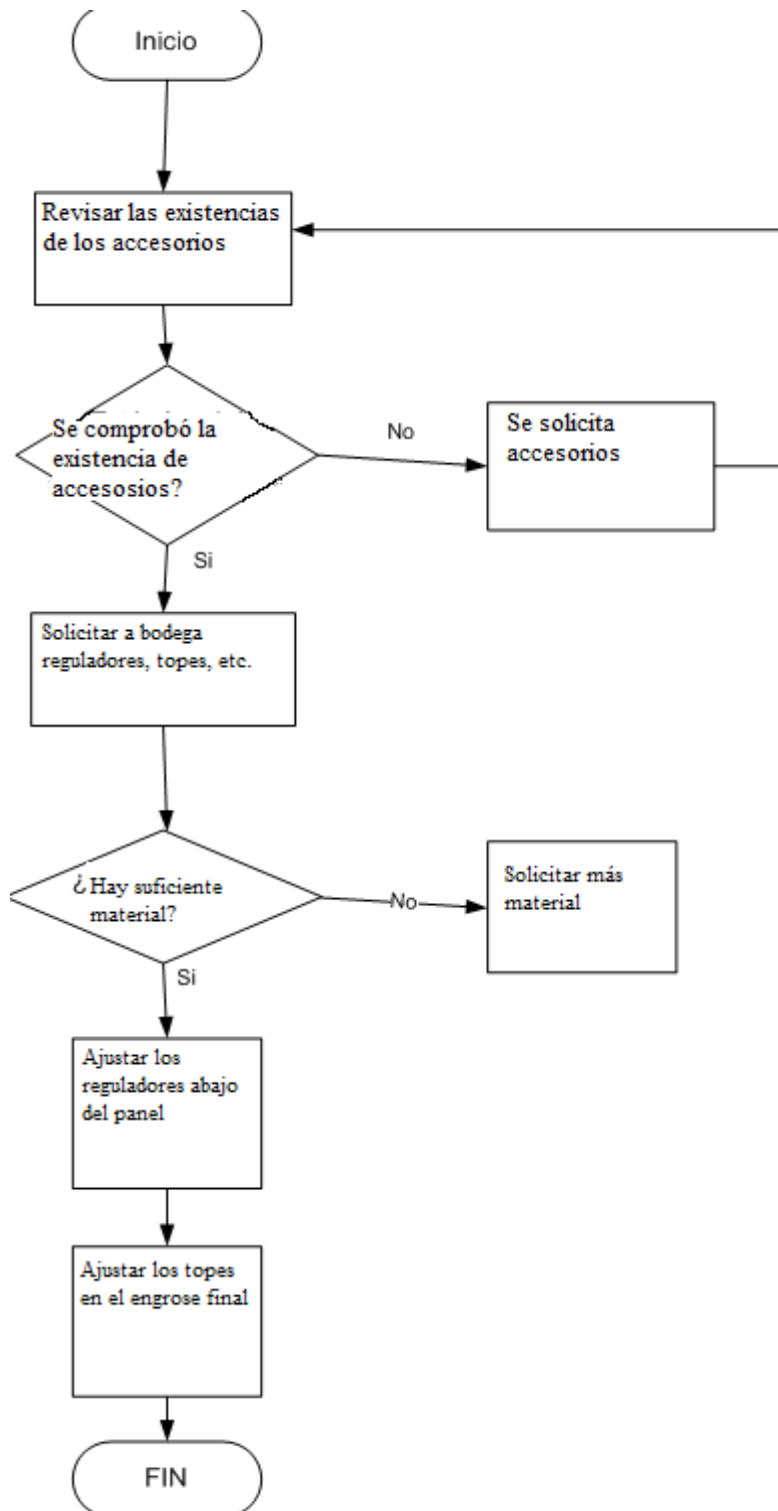


MADECA

MACROPROCESO: PRODUCCIÓN (B)

PROCESO: ARMADO PANELES

(B.3)

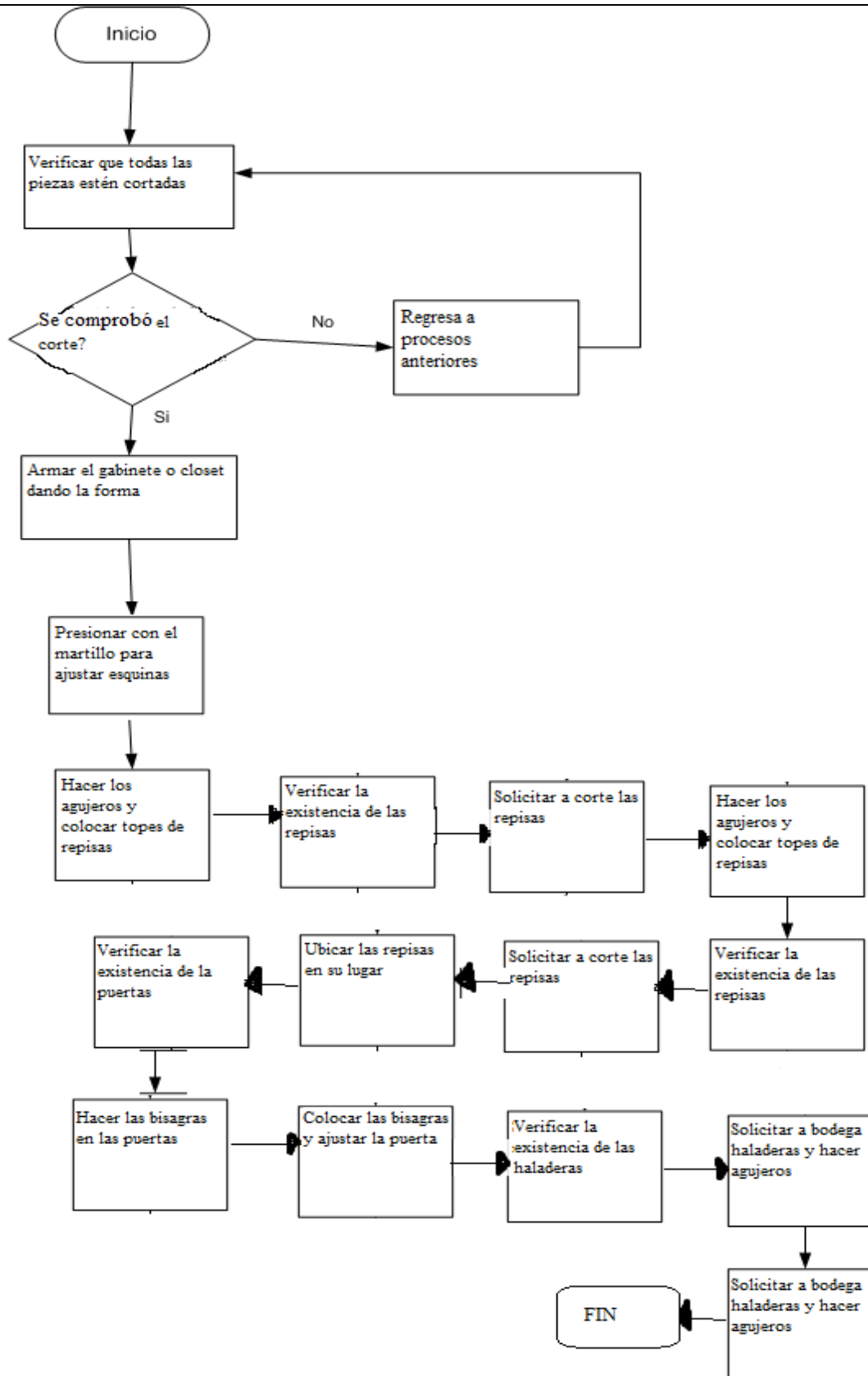


MADECA

MACROPROCESO: PRODUCCIÓN
PROCESO: ARMADO MUEBLES

(B)

(B.4)



--	--

ANEXO 2:

TABLAS DE TIEMPOS TOMADAS EN LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN

- TIEMPOS DE PROCESOS DE CORTE
- TIEMPOS DE PROCESOS DE CEPILLADO
- TIEMPOS DE PROCESOS DE CANTEADO
- TIEMPOS DE PROCESOS DE PANELADO
- TIEMPOS DE PROCESOS DE ARMADO

CORTE

PROCESO GENERAL			
CANT.	TIEMPO	CUADRAR	
6	19min	CANT.	TIEMPO
13	29	11	17 min
2	3	12	19 min
1	2'54"	11	21 min
1	1'06"	7	12 min
1	1'35"	9	16 min
1	2'35"	6	12 min
2	2'05"	2	13 min
2	3	1	18 min
3	7	1	3 min
37	6	1	3 min

MARCOS	
CANT.	TIEMPO
8	15
6	12
5	13
4	10

CALIBRACIÓN CORTE

HOJAS	MARCOS	MOLDURAS
50 seg	60 seg	48 seg
35 seg	45 seg	
32 seg	29 seg	

CEPILLADO

CANT.	TIEMPO	
	MIN	SEG
1	7	25
1	8	26
1	8	45
1	7	12
1	8	32
1	8	25
1	7	48
1	6	56
1	8	33
1	8	23

CANTEADO

POR PUERTA

CANT.	TIEMPO	
	MIN	SEG
1	2	9
1	1	8
1	2	12
1	2	11
1	2	10
1	1	19
1	1	17
1	1	11
1	2	10
1	2	12
1	1	8
1	1	9
1	1	10
1	1	14
1	2	12
1	2	25
1	1	12

ARMADO

PUERTAS

CANT.	TIEMPO	
	MIN	SEG
6	10	13
5	12	25
6	11	12

GABINETES Y CLOSETS

CANT.	TIEMPO	
	MIN	SEG
2	10	25
3	12	40
1	9	6
1	8	13
1	10	24
1	9	8
2	9	40
2	9	25
1	10	35
1	11	7
3	11	45

PROCESO PRODUCTIVO

CORTE

	PROGRAMACIÓN PROMEDIO	TIEMPO PROMEDIO
Hojas	2'34"	3'02"
Marcos	3'14"	3'37"
Tapamarcos	1'25"	1'36"
Revisión	1'05"	1'14"
TOTAL	8'18"	8'59"

CEPILLADO

	PROGRAMACIÓN PROMEDIO	TIEMPO PROMEDIO
Hojas	13'02"	13'25"
Cepillado	7'04"	7'15"
Marcos	8'26"	8'41"
Cabezales	1'08"	1'24"
Larguero	1'24"	1'41"
TOTAL	31'04"	31'46"

CANTEADO

	PROGRAMACIÓN PROMEDIO	TIEMPO PROMEDIO
Hojas	26'08"	27'01"

ARMADO

	PROGRAMACIÓN PROMEDIO	TIEMPO PROMEDIO
Hojas	14'35"	14'44"
Puerta	16'19"	17'08"
Muebles Cocina	14'27"	15'03"
Closets	14'23"	14'37"