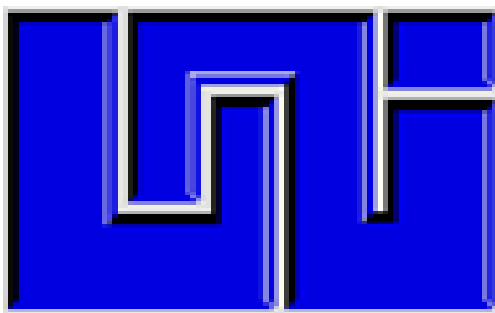


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Recinto Universitario Pedro Araúz Palacios
Facultad de Ciencias y Sistemas

Mon
658.562
J61
2006



Tesina Monográfica para optar al título de Ingeniero en Sistemas:

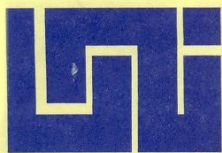
Propuesta de un Sistema de Control de la Calidad
En el Proceso de Producción de MAJIG
(Maderas Augusto Jirón González).

Elaborado por:

- *Br. Daritza Vanessa Jirón Pavón.*
- *Br. Marlon Alberto Araúz Sevilla.*

Tutor: Msc. Mario José Caldera Alfaro.

Managua, 12 de Octubre 2006.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS
DECANATURA

lunes, 18 de septiembre de 2006

Br. Daritza Vanesa Jirón Pavón.

Br. Marlon Alberto Arauz Sevilla.

Sus manos

Muy apreciables Brs.

Por medio de la presente les comunico que el tema de tesina titulado:
"PROPUESTA DE UN SISTEMA CONTROL DE LA CALIDAD EN EL PROCESO DE
PRODUCCION DE MAJIC (MADERAS AUGUSTO JIRON GONZALEZ."; cumple
con los requisitos y normativas establecidos para la evaluación de los cursos
de graduación, como forma de culminación de estudios por lo que queda
oficialmente aprobado. El tutor responsable es el Mba. Mario José Caldera.

Atentamente.



Lic. Carlos Alberto Sánchez Hernández.
Decano.

Cc: Ing. Reynaldo Antonio Castaño Umaña Jefe del Dpto. Postgrado FCS
Archivo

Managua, Nicaragua 12 de Octubre del 2006

Lic. Carlos Sánchez
Decano de la Facultad de Ciencias y Sistemas
Universidad Nacional de Ingeniería
Sus Manos

Estimado Lic. Sánchez

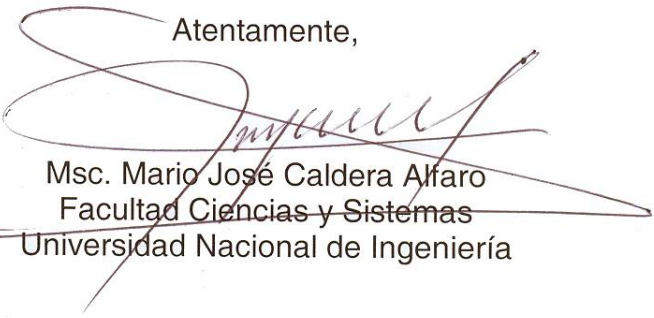
Reciba saludos cordiales.

Me dirijo a usted, como autoridad que vela por el buen desempeño y funcionamiento de la facultad, con el propósito de solicitar la defensa de acuerdo a lo que estipula el reglamento de formas de culminación de estudios de la universidad, haber concluido con el trabajo de tesina con el tema: "Propuesta de un Sistema de Control de Calidad en el Proceso Productivo de la Empresa MAJIG".

Los dos estudiantes Br. Daritza Jirón Pavón y Br. Marlon Aráuz Sevilla que desarrollan el estudio han concluido satisfactoriamente el trabajo antes mencionado.

Sin más a que referirme me despido deseándole éxitos en sus labores, esperando con la mayor prontitud una respuesta positiva.

Atentamente,



Msc. Mario José Caldera Alfaro
Facultad Ciencias y Sistemas
Universidad Nacional de Ingeniería

Cc: Msc Reinaldo Castaño

Índice

Resumen Ejecutivo.....	1
Introducción.....	3
Determinación del problema.....	6
Objetivos.....	9
Justificación.....	10
Marco teórico.....	12
Diseño metodológico.....	26
Capítulo 1: Diagnóstico.....	35
1.1 Definición del proceso.....	37
1.1.1 Análisis del proceso de producción.....	47
1.1.2 Características tecnológicas.....	50
1.1.3 Definición de procesos críticos.....	56
1.1.4 Mantenimiento de la maquinaria.....	57
1.2 Caracterización de la ejecución del servicio.....	59
1.2.1 Servicios ofrecidos.....	62
1.3 Perfil del cliente.....	66
1.4 Aspectos organizativos.....	67
1.5 Análisis de la cuota de mercado de los productos ofrecidos.....	69
1.5.1 Descripción del proceso productivo de puertas.....	73
1.5.2 Problemas de calidad del proceso.....	79
1.6 Análisis Corporativo.....	100

Capítulo II: Propuesta.....	112
2.1 Enfoque hacia el control de los productos.....	114
2.2 Papel de los círculos de calidad.....	119
2.3 Proveedores.....	122
2.3.1 Relaciones con el Proveedor.....	122
2.3.2 Compras.....	123
2.3.2.1 Información de las compras.....	124
2.3.2.2 Verificación de los productos comprados.....	125
2.4 Diseño.....	126
2.4.1 Realización del producto.....	126
2.4.2 Planificación del producto.....	126
2.4.3 Asegurarse de entender y de poder cumplir con los requisitos del cliente.....	127
2.4.4 Control del diseño.....	127
2.4.4.1 Elementos de entrada para el diseño.....	129
2.4.4.2 Revisión del diseño.....	130
2.4.4.3 Verificación del diseño.....	130
2.4.4.4 Control de los cambios del diseño.....	131
2.5 Gestión de los Recursos.....	132
2.5.1 Recursos Humanos.....	132
2.5.1.1 Participación del personal.....	132
2.5.1.2 Evaluación del desempeño.....	134
2.5.1.3 Estándares de desempeño.....	135
2.5.1.4 Mediciones del desempeño.....	135
2.6 Ambiente Laboral.....	136
2.6.1. Aseguramiento de las condiciones de trabajo.....	136
2.6.1.1 Reglas de seguridad.....	136
2.7 Control de la producción.....	139

2.7.1 Identificación y trazabilidad.....	140
2.7.1.1 Conocimiento de lo que se debe hacer.....	141
2.7.2 Propiedad del cliente.....	142
2.7.3 Control de los dispositivos de seguimiento y de medición.....	143
2.7.3.1 Seguimiento y medición de los procesos.....	144
2.7.4 Control del producto no conforme.....	145
2.7.5 Análisis de datos.....	146
2.7.6 Mejora, acción correctiva, acción preventiva.....	147
2.7.7 Control de documentos.....	148
2.7.8 Procedimientos.....	149
2.8 Componentes Tecnológicos.....	153
2.8.1 Máquinas y equipos o industriales.....	153
2.9 Mantenimiento Productivo.....	155
2.10 Manual descriptivo.....	156
2.10.1 Medidas y equipo de seguridad.....	156
2.10.1 Con maquinaria de taller.....	163
2.10.2 Herramientas de trazado.....	165
2.10.3 Tipos de serruchos.....	173
2.10.4 Herramientas manuales.....	174
2.11 Muestreo Piloto.....	179
2.12 Carta de Control.....	194
Conclusiones Generales.....	197
Recomendaciones.....	200
Glosario.....	202
Bibliografía.....	203

Anexos.....	i
Anexo 1.....	ii
Anexo 2.....	iii
Anexo 3.....	ix
Anexo 4.....	xix
Anexo 5.....	xx
Anexo 6.....	xxi
Anexo 7.....	xxiv

Lista de Figuras

Fig.1: Flujograma de la metodología utilizada.....	26
Fig.2: Flujograma de las etapas del cuestionario.....	30
Fig. 3: Esquema del proceso de producción que se lleva a cabo en MAJIG.....	37
Fig. 4.: Entradas y salidas de la etapa de recepción de madera.....	39
Fig. 5: Almacenamiento y secado de la madera.....	40
Fig. 6: Entradas y salidas de la etapa de secado de madera.....	40
Fig. 7: Entradas y salidas de la etapa de emplantillado.....	41
Fig. 8: Entradas y salidas de la etapa de cortado.....	41
Fig. 9: Entradas y salidas de la etapa de pulido y sellado.....	42
Fig. 10: Entradas y salidas de la etapa de ensamble.....	42
Fig. 11: Entradas y salidas de la etapa de pintura.....	43
Fig.12: Diagrama de Flujo del proceso de producción de MAJIG.....	46
Fig.13: Cursograma para el proceso productivo de MAJIG.....	49
Fig. 14: El Diagrama causa y efecto refleja para el mantenimiento de la maquinaria y equipo en MAJIG.....	59
Fig. 15: Diagrama de Flujo de la ejecución del servicio brindado en MAJIG.....	61
Fig. 16: Distribución de los clientes por sexo.....	67
Fig. 17: Análisis ABC de los productos que fueron fabricados para aquellos Clientes a los que se les aplico el muestreo.....	72

Fig. 18: Jefe del taller y el oficial de instalación durante la toma de medidas de una de las puertas solicitadas para elaborarse, pintarse e instalarse en el Residencial Estancia de Santo Domingo.....	73
Fig. 19-a) Ensamble de escopladura y espiga.....	75
Fig. 19-b) Cantos de puertas escopleados.....	75
Fig. 20: Lijado a mano de las piezas de madera.....	76
Fig. 21: Instalación del marco de una de las puertas solicitadas para elaborarse e instalarse en el Residencial Estancia de Santo Domingo.....	77
Fig. 22: Flujograma de la elaboración de puerta y su marco.....	78
Fig. 23: Diagrama causa y efecto para el proceso productivo.....	81
Fig. 24: Diagrama causa y efecto para la etapa de recepción de madera.....	83
Fig. 25: Diagrama causa y efecto para la etapa de secado de Madera.....	83
Fig. 26: Factores que afectan la calidad de la materia prima durante la compra	86
Fig. 27: causas asignables y no asignables de la recepción y secado.....	86
Fig. 28: Diagrama causa y efecto para la etapa de emplantillado.....	89
Fig. 29: Diagrama causa y efecto para la etapa de pulido.....	89
Fig. 30: diagrama causa y efecto para la etapa de armado	92
Fig. 31: diagrama causa y efecto para la etapa de pintura.....	92
Fig. 32: Los problemas de calidad que se presentan durante el proceso productivo.....	97

Fig. 33: Comparación del nivel de fallas estimado por el jefe de taller y el resultado del análisis de las fallas del proceso.....	98
Fig. 34: Mapa Conceptual del sistema de control de la Calidad Propuesto.....	118
Fig. 35: Esquema Desarrollo del diseño de un producto.....	129
Fig. 36-45, corresponden a los resultados del muestreo piloto.....	181

Lista de Tablas

Tabla 1: Características Tecnológicas de MAJIG para la fabricación de muebles.....	55
Tabla 2: Comparación de la cantidad solicitada de los diferentes productos para cada uno de los clientes.....	70
Tabla 3: Clasificación de los productos según las ventas.....	71
Tabla 4: Método etapa de recepción de madera.....	82
Tabla 5: Tipos de Defectos en la madera.....	84
Tabla 6: Muestreo de lote de madera del proveedor.....	85
Tabla 7: Método etapa de emplantillado, corte y pulido.....	88
Tabla 8: Método etapa de pintura.....	90
Tabla 9: Método etapa de instalación o armado.....	91
Tabla 10: Fallas del proceso.....	94
Tabla 11: Porcentaje de fallas en el proceso.....	97
Tabla 12: Matriz del análisis FODA.....	104
Tabla 13: Calificación de los indicadores evaluados.....	180
Tabla 14: Calificación obtenida según la calidad actual de MAJIG.....	184
Tabla 15: Calificación de los indicadores evaluados en el muestreo Piloto.....	186
Tabla 16: Calificación obtenida de la calidad de MAJIG según el muestreo piloto.....	190
Tabla 17: Comparativo de las calificaciones obtenidas antes y después del muestreo piloto.....	190

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo de culminación de estudios en primer lugar a Dios nuestro señor por que sin Él no se hubiera hecho posible; en segundo lugar a nuestros queridos padres por todo el apoyo brindado a lo largo del tiempo y por tantos esfuerzos realizados para que fuéramos algo en la vida.

Agradecimientos

Agradecemos al personal de MAJIG (Maderas Augusto Jirón González) y en especial al Sr. Augusto Jirón, por su colaboración y apoyo ya que nos brindaron toda la información posible, y sus explicaciones fueron de vital importancia para la elaboración del presente trabajo que ha sido realizado con gran dedicación.

Además agradecemos a nuestro tutor Mba. Ing. Mario Caldera por los conocimientos brindados y su esmerada dedicación; y a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron para la elaboración de la presente tesina.

Resumen Ejecutivo

MAJIG

La presente tesina monográfica se desarrolló en el sector madera – mueble, abarcando específicamente la producción de muebles en MAJIG (Maderas Augusto Jirón González), dichos muebles deben contar con un acabado superior ya que son elaborados para clientes exigentes y que deben cumplir con un nivel considerable de calidad ya que su segmento de mercado son zonas residenciales y oficinas.

El cliente juega un papel importante debido al involucramiento directo que tiene durante el proceso de producción, donde elige desde el tipo de madera, color, estilo y diseño del producto que va adquirir, sin dejar a un lado el asesoramiento de la empresa para poder convertir sus ideas en un producto estéticamente atractivo y de calidad.

MAJIG cuenta con una pequeña área de producción que carece de una buena distribución de planta, lo que provoca retraso en el desempeño, y una serie de herramientas para controlar la producción, agregado a esto no existe una estructura organizacional, lo anterior expuesto se ve claramente reflejado en el desempeño de la empresa desde el punto de vista financiero y competitivo.

Partiendo de lo anterior se deriva el propósito con que se realizó esta tesina y el de proponer un sistema de control que permita elevar el nivel de calidad en la producción de muebles de dicha empresa aumentando su competitividad en un mercado más amplio, por medio del incremento de la productividad de la empresa que se logrará con el establecimiento de controles de la calidad en el proceso de producción basados en técnicas y tecnologías apropiadas y accesibles fundamentadas en Normas ISO y Buenas prácticas de manufactura.

La tesina se encuentra estructurada en dos partes:

➤ Capítulo 1: DIAGNOSTICO

En esta parte se analizó la situación actual de la empresa en base a los datos obtenidos durante en el proceso productivo para determinar las fallas y/o aspectos del mismo donde se este necesitando mejorar. Los aspectos más relevantes de este estudio son la descripción del proceso, caracterización del servicio, perfil del cliente, análisis de la cuota de mercado de sus productos, los aspectos organizativos y el análisis corporativo.

➤ Capítulo 2: PROPUESTA

En esta segunda parte se realizó la propuesta de una serie de técnicas y herramientas como solución a las deficiencias del proceso y que permitirán controlar la producción. Los componentes principales que abarcan esta propuesta son los proveedores, diseño, personal, ambiente laboral, control de la producción, componentes tecnológicos y mantenimiento; debido a son la esencia del proceso productivo y los que orientan la calidad de la producción y del producto en si, manteniendo el cumplimiento de las expectativas del cliente sin dejar de percibir buenas utilidades, es decir, una buena relación entre lo que se produce y los elementos involucrados en la producción.

La implementación de este sistema traería grandes beneficios a la empresa además de contar con las herramientas de control necesarias para el proceso, se podrá resolver e incluso prever problemas en la línea de producción, enfrentando directamente el problema origen; todo esto gracias la recolección de una significativa cantidad de datos proporcionados por el sistema, los cuales son de gran ayuda para el análisis, evaluación y soluciones a los problemas en todo el proceso, de ahí la importancia del presente trabajo ya que se ventajas competitivas sustanciales por medio de

un mejor producto que se le brinda al cliente diferenciando a la empresa de la competencia por su seguridad, fiabilidad y servicio

MAJIG

El estudio se considera un estudio pionero para esta pequeña empresa ya que anteriormente no se había realizado ninguna clase de estudio o propuesta para mejorar la calidad en sus trabajos de carpintería/ebanistería.

Introducción

MAJIG

MAJIG (Maderas Augusto Jirón González) es una pequeña empresa del sector madera-muebles, sector poco explotado en Nicaragua, y labora con un total de 11 trabajadores para cumplir con una gran demanda de sus productos fruto de la calidad que brindan en los servicios ofrecidos. Es una empresa dedicada a la fabricación de finos muebles y accesorios manufacturados a base de maderas nacionales, caracterizados por ser fabricados a la medida y gusto de los clientes más exigentes, dándole de esta manera un toque distintivo de personalidad y exclusividad.

MAJIG nace en el año 1979 sus instalaciones están ubicadas en el Km. 11 ½ Carretera a Masaya 4 cuadras al Este, 2 cuadras al Norte y 25 vrs al Este, y es Propiedad del Sr. Augusto Jirón González; Cierra operaciones en 1983 por escasez de Materia Prima (Madera), reanuda operaciones en 1998 lo que para la empresa significó compra de nueva maquinaria, y la contratación de nuevos recursos humanos proceso que se lleva a cabo de forma gradual según las necesidades de MAJIG.

Actualmente la empresa no pierde de vista su giro anterior, cabe señalar que la empresa trabaja en un 90% a través de Proyectos de Zonas Residenciales, donde se entiende directamente con el o los dueños del proyecto, se elaboran e instalan muebles con acabado superior que abarcan desde interiores hasta decoraciones exteriores sin olvidarse de ofrecer flexibilidad en la elaboración de nuevos productos según las necesidades del cliente con la intención de ampliar su catálogo de productos para expandir horizontes en materia de atención al cliente.

A pesar de todos los aspectos positivos antes mencionados MAJIG no cuenta con los elementos suficientes para llevar a cabo un sistema que

le permita mejorar constantemente su producción elevando así sus costos de producción lo cual implica una reducción de las utilidades, cabe mencionar que otro aspecto que les está afectando es una pequeña deficiencia de orden organizativa que causa demoras en los procesos y otros problemas que se derivan de los anteriores, esto es compensado de alguna manera con sus productos que hasta el momento cuentan con una calidad aceptable para su amplia lista de clientes pero que es de vital importancia mejorar para que la empresa sea más competitiva y puedan figurar en un mercado más amplio con productos cada vez más completos ya que actualmente la competencia es fuerte y el desempeño está basado en la calidad de todo lo que se hace.

El propósito de este trabajo es proponer un sistema de control de la calidad que le permita a MAJIG ser más competitivo abarcando una mayor porción del mercado a través de la reducción de la variabilidad de su proceso productivo, manteniéndolo bajo control ya que la permanencia y éxito de la empresa radica en el mejoramiento continuo de la calidad.

Los nuevos hábitos que exige la calidad es actuar, planificar y decidir en base a métodos y estrategias que partan de una información objetiva acerca del problema resultando al final productos que marcan la diferencia con un insuperable servicio personalizado. La excelencia y la calidad total en todo lo que se hace debe ser la más alta filosofía de una organización.

Determinación del Problema

MAJIG

Toda empresa debe contar con un sistema de control de la calidad que le permita planificar y controlar la calidad de los productos y/o servicios que brinda, con el fin de obtener mejores resultados que se vean reflejados en el nivel de productividad de la empresa generando así mayores utilidades y un incremento en la satisfacción del cliente ya que éste vera como sus expectativas son cumplidas.

Actualmente en MAJIG no existe un proceso de control de la calidad en la organización, la no existencia de un sistema de control de la calidad hace que los causales y efectos no se les de el tratamiento adecuado, planificado, organizado y de distribución de recursos que permita la optimización de la empresa ya que se trabaja la calidad de manera empírica y no dentro de un proceso planificado dirigido hacia la mejora continua.

Se determinaron los siguientes problemas en el proceso productivo:

1. Mantenimiento: El mantenimiento que se lleva a cabo dentro de la empresa es de manera informal y no se encuentra sujeto un plan, aunque se realiza de forma preventiva el hecho que sea ocasionalmente según el criterio del jefe de taller ha contribuido que cuando se presenta un paro imprevisto se produzcan pérdidas considerables. Además no existe un historial de la maquinaria.

El mantenimiento representa el cuido que se les da a la maquinaria utilizada y se debe garantizar su buen funcionamiento; la producción se ve directamente afectada por el estado de funcionamiento de los equipos y los

costos de operación que éstos representan, siendo de vital importancia ya que el proceso requiere del uso de máquinas.

2. Métodos: El control de calidad llevado a cabo dentro de la empresa utiliza un procedimiento empírico, realizando inspecciones basadas en la experiencia del trabajador, se supervisa el proceso desde el inicio hasta final por medio de la observación, no coordina los esfuerzos de todos para garantizar un producto que satisfaga absolutamente al cliente.

La metodología empleada también es de gran importancia porque la experiencia y/o práctica que se tenga en el campo de trabajo irá complementada con las técnicas para lograr una adecuada relación entre la producción y los elementos involucrados.

3. Procesos: no se encuentran claramente establecidos, la mala distribución de planta hace que las áreas de trabajo se sobrecarguen por la falta del aprovechamiento del espacio disponible y que no se explote la máxima capacidad productiva por lo tanto no contribuye con la productividad de la empresa.

4. Control de la producción: el no tener un registro de la producción ha permitido que la empresa no planifique adecuadamente, ya que la manera en que se está realizando no permite tomar decisiones pertinentes en tiempo y forma relacionadas con el proceso de producción de modo que los bienes se produzcan según las especificaciones, cantidades y fechas de demandas requeridas y a un costo mínimo.

El no llevar un control de las etapas de elaboración del producto solicitado ha representado para MAJIG grandes costos en madera por piezas con un mal corte, material de pintura como: cener, sellador, retardador, entre otros que han sido mal utilizados, produciendo una

cantidad considerable de desperdicios; además de trabajos innecesarios por malos acabados en pintura principalmente y pérdidas de tiempo cuyo principal efecto es el incremento de los pagos del personal.

5. No se encuentran establecidas políticas de calidad, manuales de calidad, procedimientos, estándares, etc., en cada una de las actividades u operaciones del proceso.

Los problemas organizativos de MAJIG se observan en que:

a) La administración se encuentra a cargo de una persona, la cual es responsable de la elaboración de presupuestos, coordinación de las áreas de producción, pintura compras, efecto que se está manifestando en el retardo de las entregas y negociación de contratos de trabajos, lo cual representa muchas veces el descontento de algunos clientes por la demora tanto en las entregas de los presupuestos como de productos terminados.

b) Falta de recursos humanos que descentralicen las actividades de las diversas áreas para agilizar el proceso productivo.

Todo lo anterior hace que el alcanzar las especificaciones establecidas sea más difícil aun cuando la calidad de los productos elaborados en sus instalaciones goce de gran aceptación entre sus clientes, y sea el principal motivo por el cual le son fieles y esperan ser atendidos.

Objetivos

MAJIG

Objetivo General:

Proponer un sistema de control de la calidad para MAJIG que permita el mejoramiento continuo de la calidad en su proceso productivo logrando así ventaja competitiva en el mercado de muebles elaborados al gusto y medida del cliente.

Objetivos Específicos:

- 1) Realizar un análisis de los datos obtenidos dentro del proceso de producción que permita la determinación de sus principales fallas para el mejoramiento de la calidad.
- 2) Crear una normativa para asentar el proceso de producción y que permita evaluar la calidad del producto.
- 3) Diseñar un modelo de sistema de control de la calidad aplicando herramientas sencillas que contribuyan con la reducción de variabilidad del proceso y mantenerlo bajo control.
- 4) Comprobar por medio de una prueba piloto si la calidad brinda las condiciones necesarias para el cumplimiento de las expectativas del cliente de MAJIG al menos en un 90%.

Justificación

MAJIG

La elaboración de muebles con acabado superior requiere de un control estricto de los procesos desde la manipulación de la materia prima en el almacén hasta el acabado final en la producción e instalación del producto. Por ello se debe aplicar estrategias competitivas que permitan alcanzar y mantener niveles de calidad asegurando la capacidad de la empresa para permanecer en el mercado, sin embargo, el control que se esta llevando a cabo en MAJIG no es el adecuado para lograr su crecimiento y proyectarla dentro del mercado, ya sea a mediano o largo plazo.

El sistema de control de la calidad que se está proponiendo hará uso de herramientas diseñadas para el análisis y control de los procesos, con lo cual se logrará un diagnóstico de la situación actual que atraviesa MAJIG logrando identificar su problema y las causas que lo originan para hacerle frente de manera efectiva, proponiendo así una nueva forma de producir que haga que su nivel de productividad se supere y genere mayores utilidades.

Se esta produciendo defectuosamente y se reciben reclamos por parte de la dirección de la empresa, para evitar eso el sistema de control de la calidad proporcionará los medios para medir la calidad lo que significará un buen conocimiento del funcionamiento de la calidad de la empresa y permitirá que el control de la calidad sea más fluido.

Además la utilización de herramientas para el control de la producción analizará objetiva y económicamente las variaciones del proceso productivo y ayudará a descartar todas aquellas causas asignables ya que detectará los cambios y devolverá dicho proceso bajo control.

También se puede estimar si el proceso esta funcionando conforme las especificaciones del producto.

El decremento de los costos de fabricación se logra mediante un Sistema Control de la Calidad ya que el implementar controles estadísticos en la forma de producir incorporará un mayor nivel de calidad al producto durante la fabricación marcando notoriamente mejoras tanto en calidad como en los costos y productividad de los recursos de la empresa, llevándola a una mejor posición competitiva, ya que su principal objetivo es la reducción de variabilidad en las características de calidad claves del producto; ante todo, el empresario debe saber cual es la satisfacción del cliente frente el servicio que brinda y la calidad del producto que ofrece.

Se debe garantizar que la producción, y por ende el producto que se brinda, satisfaga al cliente y que a su vez se produzca eficientemente evitando altos costos, derroche y reproceso, revisando y supervisando todas las fases del proceso, siendo ésta la importancia de establecer controles de producción y proveer a los clientes una calidad estándar.

Se debe tomar en cuenta que ayudará al propietario a tomar decisiones oportunas en cuanto a la planeación de la producción ya que todo empresario debe ser visionario, ver más allá de su situación actual. La empresa debe abrirse a los cambios, a las nuevas oportunidades y proyectarse al futuro ya que el mercado actual es más exigente, los consumidores exigen calidad a buen precio. Esto exige mayores esfuerzos y la readecuación de la manera de producir, vender y administrar la empresa, y solamente así habrá capacidad de satisfacer los requisitos del cliente, sabiendo identificar las necesidades del mismo y maximizando los beneficios, elaborando productos eficientemente y ofreciendo un producto que goce de gran aceptación.

Marco Teórico

Marco
Teórico

La calidad ha estado siempre presente a lo largo del tiempo, tiempo en el cual se han visto implicadas muchas personas que han contribuido con los numerosos cambios en su evolución histórica; este hecho relaciona directamente la historia de la humanidad con la calidad desde los tiempos más remotos; la *“calidad se ha dado desde que el primer hombre comienza a vivir, desde las primeras civilizaciones se aprecia la preocupación del hombre por el trabajo bien hecho y la necesidad de atender algunas normas y asumir responsabilidades, el hombre al construir sus armas, elaborar sus alimentos y fabricar su vestido observa las características del producto y enseguida procura mejorarlo... el hombre buscaba la calidad en cada actividad que realizaba”*¹

Actualmente las empresas compiten día a día para sobrevivir en un mercado integrado por clientes exigentes, resultado de la globalización de los mercados, quienes más conocedores y más complejos ahora saben elegir con decisión; a pesar de esto, se reconoce que se pueden obtener ventajas competitivas sustanciales mediante un mejor servicio al cliente, por lo que el mismo se ha convertido en un medio poderoso para diferenciar una empresa de sus competidores; *“la calidad es uno de los mayores contribuyentes para el éxito de cualquier producto o servicio. La calidad puede aumentar las ganancias, reduciendo los costos y mejorando la posición competitiva de la firma”*²; para ello debemos comprender claramente lo que es calidad, el cual es un termino subjetivo, cuya perspectiva puede variar entre distintos individuos a pesar de estar evaluando el mismo producto y/o servicio; Por este mismo hecho la calidad puede tener varios significados, sin embargo todos ellos

¹ Evolución histórica del concepto de calidad <http://orbita.starmedia.com>

² La calidad es una base para que una empresa sea competitiva, obteniendo así eficiencia y eficacia en su producción

coinciden en que *“es la totalidad de los rasgos y características de un producto o servicio que se sustenta en su habilidad para satisfacer las necesidades establecidas o implícitas”*³

Sin embargo, sea cual sea la definición que se utilice *“un producto o servicio es de calidad cuando satisface las necesidades del cliente o usuario en cuanto a la seguridad, fiabilidad y servicio”*⁴, por tanto es fundamental tomar en cuenta que no solo el punto de vista de la empresa es el que se debe considerar, ya que *“para realizar el diseño de un producto/servicio en función del cliente, es esencial conocer las expectativas de éste, lo que podemos llamar mundo del cliente”*⁵

Por sobre todo se debe mantener el cumplimiento de lo que el comprador espera del producto sin dejar de percibir buenas utilidades, entonces *“Es importante que se comprenda que Calidad no es otra cosa que satisfacción del Cliente. Un producto o servicio de Calidad, es aquel que cumple las expectativas del cliente y que satisface sus necesidades en una adecuada relación costo/beneficio”*⁶, es decir, las empresas independientemente del sector al que estén dirigidos o de su tamaño deben enfrentar la competitividad del mercado concibiendo la satisfacción de sus clientes con la eficiencia económica de sus actividades.

La calidad es importante porque su contrario, la mala calidad, ejerce un efecto poderoso en el desempeño de la empresa que se representa en la venta del producto o servicio ofertado, así para conseguir ventaja

³ Concepto de calidad

⁴ 1/ Cesar Pérez. Control Estadístico de la Calidad Teoría, práctica y aplicaciones informáticas

⁵ Una empresa por cualquiera que sea el producto y/o servicio que brinde debe estar enfocado hacia el cliente y asegurarse una buena porción del mercado

⁶ 2/ Cesar Pérez. OP CIT

competitiva y mejorar las utilidades la calidad debe ser la principal preocupación, es por esta razón que se relaciona con la participación del mercado, *“las empresas que ofrecen productos (o servicios) de alta calidad, por lo general tienen una gran participación en el mercado y son las primeras en entrar en él”* ⁷, de lo anterior se puede deducir que *“La calidad afecta a una empresa de cuatro maneras: Costos y Participación en el mercado, La Reputación de la Compañía, Responsabilidad del Producto, Implicaciones Internacionales”* ⁸

Mejorando la calidad se obtiene una mayor participación en el mercado además de un ahorro en los costos, tanto así que al ser considerados estos son mínimos cuando los bienes o servicios se encuentran libres de defectos, *“Un proceso de alta calidad es, de hecho, menos coste que uno de baja. Cuando los productos se elaboran de la forma adecuada la primera vez, se obtienen ahorros sustanciales al eliminar trabajo innecesario en repastos y reparaciones así como el coste de deshacerse del material defectuoso”* ⁹

Cuando hablamos de la reputación de la empresa también estamos hablando de calidad ya que un cliente insatisfecho da mala publicidad al menos a 9 personas, éste no tomará en cuenta las cosas buenas pero si resaltarán enormemente los defectos lo que llevará a la empresa a trabajar el doble para desprenderse de esa imagen cuando llega la disyuntiva de mejorar, por ello la importancia de disminuir la cantidad de clientes insatisfechos. Otro motivo por el cual se debe velar por la calidad ofrecida es debido a que las organizaciones que diseñan productos o servicios defectuosos pueden ser responsabilizadas por daños o lesiones que resulten de su uso.

⁷ Ninguna empresa puede darse el lujo de quedarse anclada, la calidad debe ser su filosofía de vida para sobrevivir en un mercado altamente competitivo. Círculos de calidad en operación. Ralph Barra.

⁸ www.definicion.org

⁹ E. Deming; Fundamentos de la Dirección de Operaciones. Mark M. Davis, Nicholas J. Aquilano, Richard B. Chase.

*“La calidad es un asunto internacional; tanto para una compañía como para un país, en la competencia efectiva dentro de la economía global, sus productos deben de cumplir con las expectativas de calidad y precio. Los productos inferiores dañan a la empresa y a las naciones, tanto en forma interna como en el extranjero”*¹⁰

La calidad no sólo abarca al cliente que adquiere su producto o servicio ya que *“el concepto de calidad ha trascendido hacia todos los ámbitos de la empresa y así actualmente se define como: todas las formas a través de las cuales la empresa satisface las necesidades y expectativas del cliente, sus empleados, las entidades implicadas financieramente y toda la sociedad en general”*¹¹ para convertirse en la más reciente etapa de calidad total que es un modelo global de gestión de toda la empresa que comprende el producto, el cliente y la empresa en sí, esto surge como resultado de la evolución de los sistemas de producción.

*“Todos los departamentos de la empresa tienen que empeñarse en crear sistemas que faciliten la cooperación y en preparar y poner en práctica fielmente las normas internas. Por esta razón, el control de calidad visto desde esta óptica se le denomina Control de la Calidad Total o Control de Calidad para toda la Empresa”*¹²

*“Realmente la responsabilidad por la calidad abarca a toda la organización. Sin embargo, existe el peligro de que se adopte la filosofía de que la calidad es trabajo de cada quien, resultando entonces que los temas de calidad se convierten en el trabajo de nadie. Es por ello que la programación de la calidad y su análisis necesitan el compromiso de la alta dirección”*¹³.

¹⁰ la calidad es una proyección de la empresa hacia nuevos y mejores mercados, además de hablar de la calidad de los productos que se elaboran a lo interno del país.

¹¹ la calidad es responsabilidad de una serie de factores entre los que están implicados la dirección, el personal y los recursos necesarios para la elaboración de un producto.

¹² 3/ Cesar Pérez. OP CIT

¹³ 4/ Cesar Pérez. OP CIT

La búsqueda de la calidad es constante y siempre ha inquietado tanto a consumidores como a productores, estos últimos son quienes deben preocuparse más por obtenerla ya que de esto depende su porción del mercado y *“para obtener un producto de calidad necesitamos producir con la precisión que desean los clientes, en unas instalaciones en las que se pueda obtener la exactitud requerida. Para conseguirlo, debemos disponer de un programa de control de procesos que permita realizar la medición, el análisis, tomar la decisión oportuna y emprender la actuación necesaria”*¹⁴.

La calidad de los diversos procesos llevados a cabo dentro de una empresa para la elaboración de un determinado producto puede ser controlada por medio del control estadístico de procesos el cual es un método cuantitativo para determinar si un proceso en particular se encuentra bajo control o fuera de control, es decir para controlar un proceso repetitivo y determinar si está operando apropiadamente, usa datos recopilados en tiempo real y trata de comprender las variaciones que presenta el proceso, se miden las características de la calidad de un producto, se comparan con las especificaciones o requisitos y, cuando existe discrepancia se realizan las correcciones adecuadas; *“El control de calidad consiste en el desarrollo, diseño, producción y comercialización de productos y servicios con una eficacia del coste y una utilidad óptimas, todo ello equilibrado con una compra satisfactoria por parte de los clientes (K. Ishikawa)”*¹⁵

Es necesario un sistema de control de la calidad ya que ésta no sólo es un requisito esencial del producto que se ofrece sino que además se ha convertido en un factor estratégico del que dependen las organizaciones para mantenerse en el mercado y asegurarse un lugar dentro de este, así *“El Control de la Calidad se posesiona como una estrategia para asegurar el mejoramiento*

¹⁴ 5/ Cesar Pérez. OP CIT

¹⁵ 6/ Cesar Pérez. OP CIT

*continuo de la calidad. Es un programa para asegurar la continua satisfacción de los clientes externos e internos mediante el desarrollo permanente de la calidad del producto y sus servicios”*¹⁶

Es prácticamente imposible no tener variaciones en los distintos periodos de producción aun cuando los procesos productivos sean buenos por ello *“cualquier proceso de fabricación se caracteriza por un cierto grado de variabilidad que no se puede eliminar completamente, debido a que las condiciones de trabajo no son constantes por motivos como las variaciones en las materias primas, el desgaste de herramientas, operarios poco entrenados, etc.”*¹⁷ Sin embargo, estas variaciones deben ser reducidas al mínimo con el fin de lograr una producción eficaz y eficiente que complazca los planes de producción trazados en base a la demanda del consumidor.

*“La función del control de calidad existe primordialmente como una organización de servicio, para interpretar las especificaciones establecidas por la ingeniería del producto y proporcionar asistencia al departamento de fabricación, para que la producción alcance estas especificaciones”*¹⁸

*“La ingeniería del proceso es la responsable de la especificación de las operaciones así como del diseño y consecución del equipo, lo cual hará que el producto cumpla con las especificaciones”*¹⁹

Para un control de la calidad se debe tener conformidad con las especificaciones. A una más alta conformidad (calidad), corresponderá un

¹⁶ <http://monografias.com/trabajos6/lacali/lacali.shtm#importancia>

¹⁷ 7/ Cesar Pérez. OP CIT

¹⁸ www.es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gestión_de_la_calidad

¹⁹ www.es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gestión_de_la_calidad

número menor de desechos y reprocesos, con lo que el coste del proceso productivo (y del producto) se reducirá. Esto puede significar un mayor margen comercial o un menor precio de venta, con el consiguiente aumento de la competitividad en el mercado. De ahí la importancia de aplicar el control de calidad, como método para asegurar el ajuste a las especificaciones de los productos y dispositivos.

Una característica o factor de calidad es cualquier propiedad que contribuye a la adecuación al uso de un producto, proceso o servicio, sin embargo, existen tantas características de calidad y algunas más importantes que otras, es imprescindible identificar aquellas que afecten directamente la calidad clasificándolas según su importancia; para ello está la técnica de diagrama causa-efecto, diagramas de pareto, lluvia de ideas, listas o tablas de chequeo, histogramas, gráficos de control diagramas de correlación, técnicas de estratificación y técnicas de diseño de experimentos.

El éxito de estas técnicas radica en la capacidad que han demostrado para ser aplicadas en un amplio conjunto de problemas, desde el control de calidad hasta las áreas de producción, marketing y administración.

El diagrama causa - efecto es una de las siete herramientas para el control estadístico de la calidad y *“Se utiliza para representar gráficamente de una forma clara y precisa qué factores afectan a un problema de calidad. En concreto se trata de averiguar a través de un efecto las causas que lo motivan para luego poder tomar decisiones correctivas”* ²⁰.

²⁰ 8/ Cesar Pérez. OP CIT

“Los gráficos o diagramas de flujo de los procesos muestran cada uno de los pasos necesarios para producir un bien o servicio” ²¹ y son otra herramienta importante para reflejar la forma en que se produce o como se debería producir.

Sin embargo, cuando hablamos de calidad muchos sólo nos referimos al producto tangible, resultado de un proceso, sin darnos cuenta que *“Las actividades de fabricación en el fondo involucran actividades de servicios, tales como mercadeo y distribución”* ²², el servicio no sólo se refiere a entidades del sector educación, salud, turismo, comida, transporte, etc. ya que *“La calidad del servicio es lo que complementa a la calidad de producto para que ésta se transforme en calidad total.”* ²³

Debemos también comprender claramente lo que es el servicio para transformarlo en los requerimientos de calidad esperados, el servicio es el *“resultado generado por actividades en la interfaz entre el proveedor y el cliente, y por actividades internas del proveedor, con el fin de responder a las necesidades del cliente”* ²⁴ cuyos atributos principales son intangibilidad, pérdida en tiempo, falta de homogeneidad, fluctuaciones de deseo, implicación del comprador.

“Un elevado nivel de calidad de servicio proporciona a las empresas considerables beneficios en cuanto a cuota de mercado, productividad, costes, motivación del personal, diferenciación respecto a la competencia, lealtad y capacitación de nuevos clientes, por citar algunos de los más importantes” ²⁵.

²¹ Mark M. Davis, Nicholas J. Aquilano, Richard B. Chase. Fundamentos de la Dirección de Operaciones. Tercera Edición.

²² www.gestiopolis.com/recursos

²³ Alfonso Fernández Hartre. Calidad en la empresa de servicios.

²⁴ ISO 8402; <http://calidad.com.ar>

²⁵ Prof. Mario Héctor Vogel www.monografias.com/trabajos12

A lo largo del tiempo lo que siempre se ha buscado es obtener una calidad elevada, este reto se ha enfrentado con estrategias siempre en evolución para lograr alcanzar los objetivos de calidad; *“Las empresas de manufactura pueden desarrollar métodos de control de calidad que puedan satisfacer las especificaciones de sus productos. Sin embargo, en el caso de las empresas de servicio esto no se puede hacer de la misma manera y resulta más difícil”* ²⁶ debido a que la naturaleza del desempeño diverge de una transacción a otra basándose en la perspectiva que lleva el cliente durante la búsqueda del servicio y durante su prestación la cual calificará de buena, mala o excelente dificultando así la medición de la calidad.

Las industrias de servicios también han sufrido un crecimiento explosivo en volumen y complejidad. La complejidad es evidente en los sistemas...estos sistemas son igualmente cada vez más exigentes en cuanto a calidad, especialmente en lo que respecta a la continuidad del servicio, que se basa en el parámetro de fiabilidad” ²⁷, es decir, en un servicio preciso en el que todas las actividades o elementos de éste se lleven a cabo según su diseño y cumpliendo en tiempo y forma con lo prometido al cliente.

El principal componente para la prestación de un buen servicio es el factor humano ya este es el que marcará la diferencia por ser quien interactúa con el cliente, de esta manera la satisfacción que posea el cliente interno de la empresa, el empleado, hará que la satisfacción del cliente externo se cumpla, por tanto *“La contribución de un individuo para mejorar la calidad y productividad depende de una combinación de habilidad y motivación...ingredientes fundamentales para el buen desempeño del empleado”* ²⁸.

²⁶ Evaluar la calidad de un servicio es más difícil debido al grado de subjetividad involucrado y su intangibilidad.

²⁷ Joseph M. Juran, Calidad: una revolución continua

²⁸ el personal de producción es el principal responsable que otorgarse las características de calidad al producto y dependerá de que tan comprometido se encuentre con el proceso por lo que la motivación y capacitación del personal son piezas claves.

Para evaluar la calidad existen diversas herramientas que se pueden emplear tanto para la planificación, control o mejora, así se hace uso de estas técnicas según como la finalidad sea mas destacada. Estas técnicas han ido surgiendo de entornos industriales y algunas se han adaptado para ser aplicadas a los servicios pero además han aparecido algunas específicas para los servicios, entre estas herramientas se encuentran:

- ✓ Diagramas de Flujo es un herramienta que se utiliza para mostrar los pasos necesarios para producir un bien o servicio, el *“Diagrama de Flujo es una representación gráfica de la secuencia de etapas, operaciones, movimientos, decisiones y otros eventos que ocurren en un proceso”*²⁹
- ✓ *“Encuestas a los clientes: Desarrollo de cuestionarios cuyo análisis ayuda a conocer mejor y a acercarse más a la identificación de las necesidades y expectativas de los clientes”*³⁰
- ✓ *AMFE para servicios: Método empleado para la prevención y el perfeccionamiento del servicio*³¹. Se buscan los probables errores del proceso y sus consecuencias, inmediatamente se buscan las posibles causas de los errores y se elabora un plan de acción para eliminarlas.
- ✓ *Gestión de quejas: Acciones sistemáticas y estructuradas que llevan a cabo las organizaciones para la recogida, evaluación y búsqueda de soluciones a las quejas de sus clientes*³²
- ✓ Etc.

²⁹ R. G. Barca 31/07/2000 Hcalid04.doc

³⁰ Técnicas de calidad en los servicios. Las técnicas de calidad vistas hasta ahora han ido surgiendo en entornos industriales.

³¹ AMFE (Análisis Modal de Fallos y Efectos): FMEA (Failure Mode and Effects Analysis); Permite la identificación e investigación de las causas y los efectos de los posibles fallos y debilidades en el producto o proceso para la formulación de acciones correctivas

³² Técnicas de Calidad en los servicios.

Uno de los principales instrumentos para obtener información sobre la calidad de los servicios son los cuestionarios, su objetivo es recoger mediciones concretas de atributos de calidad de un determinado servicio, pero con la salvedad de que dichas mediciones no están referidas a características físicas de un objeto, sino a propiedades intangibles, lo que complica el análisis de las propiedades.

*“El sistema más extendido para conseguir la medida de la calidad desde el punto de vista del cliente es el de la realización de encuestas de satisfacción en el momento inmediatamente posterior a la prestación del servicio. Las encuestas pueden realizarse personalmente, de forma telefónica o mediante un modelo escrito de cuestionario. Su eficacia y fiabilidad depende más del diseño de la actividad encuestadora que del soporte utilizado”*³³

Una técnica efectiva para la identificación del tipo de cliente que posee la empresa es la elaboración del perfil del cliente, para garantizar su conocimiento y satisfacción, *“Una adecuada investigación de los clientes y un conocimiento adecuado de los métodos para realizarlo pueden constituir una gran ayuda para el personal de primer contacto con el cliente, excelente eslabón de retroalimentación de la calidad del servicio, y los directivos de las organizaciones”*³⁴

El perfil del cliente esta íntimamente ligado con la prestación de un servicio de calidad que no sólo satisfaga las expectativas del cliente sino que las sobrepase para que éste regrese y repita el servicio en la empresa, lo cual es un gran reto que se enfrenta en la actualidad debido a la similitud que existe entre la mayoría de los sistemas y procesos de trabajo en el

³³ Técnicas de Calidad en los servicios. Herramientasservicios.pdf

³⁴ Msc. Miriam Gómez Fernández

<http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpAFZkluZZMiPsUDyl.php>

en el mundo de los servicios, la diferencia viene de la mano de las personas que los ofrecen. Por ello surge la necesidad de integrar una estrategia de hospitalidad y por tanto de las relaciones con los clientes, en la que el conocimiento de sus características constituye un pilar fundamental; se debe tomar en cuenta la variable demográfica, dirigida a recabar datos generales que permitan obtener una caracterización a grandes rasgos, luego se deben considerar aspectos más específicos, que incluyen las características psicológicas y culturales que se reflejan en su comportamiento.

“Las compañías con el pensamiento más avanzado procuran no sólo aumentar su participación en los mercados existentes, también, desarrollar los nuevos mercados con la base en el establecimiento del perfil del cliente ideal posicionándose a sí y a sus productos”³⁵.

Conocer al cliente significa en primer lugar, definir de forma concreta y detallada lo que es un servicio excepcional desde su punto de vista y no sólo del de la empresa para lo que se debe emplear indicadores del servicio y convertirlos en normas internas de rendimiento y adecuación a las necesidades del cliente, para esto los administradores deben traducir sus objetivos de calidad a indicadores mensurables del desempeño de todo el sistema; de esta manera se logra la evaluación de la calidad.

La calidad utiliza distintos tipos de indicadores, cada uno mide un aspecto diferente de ésta y proporciona información suplementaria; hay muchas maneras de concebir y definir los indicadores ya que se debe adaptar al tipo de servicio que se quiera evaluar. Para medir la calidad se requiere una nueva forma de pensar basada en las perspectivas del cliente.

³⁵ J. E. Gómez http://www.creativeconsult.com.br/Espanhol/Articulos_E/PerfilE.htm

“Los indicadores se utilizan como unidad de medida de los objetivos que se pretenden alcanzar” ³⁶, para la utilización de los mismos se debe realizar una definición de las actividades que se llevarán a cabo para lograr la medición del servicio estableciendo un punto exacto que señale el nivel concreto que se propone alcanzar.

“Suelen establecerse ciertas condiciones que deben cumplir los indicadores como pueden ser las siguientes: cálculo relativamente sencillo y rápido, fiel reflejo de la situación, fácilmente interpretable por los afectados, existencia de un responsable del cálculo y de los datos, relacionado con un plazo de tiempo, relacionado con un plan de acción y de seguimiento, moderada variación en el tiempo” ³⁷

La calidad percibida por el cliente, es decir, los atributos que asigna él mismo al servicio que se le ofrece, no necesariamente coinciden con la calidad que mide la organización, ni con las características de servicio diseñadas.

LOS *“estándares representan los requerimientos esenciales que cualquier empresa necesita cumplir para asegurar una consistencia en la producción y entrega a tiempo de sus bienes y servicios al mercado”* ³⁸ por lo que una empresa debe tenerlos claramente definidos para cerciorarse obtener un proceso cuyo resultado sea un producto con alta calidad y por ende de gran aceptación.

Las habilidades y aptitudes del personal implicado en el proceso productivo son también de importancia así que *“las empresas, en coordinación con las organizaciones de los trabajadores, fomentarán, realizarán actividades y programas de*

³⁶ 1/ Alfonso Fernández Hartre. Calidad en los Servicios

³⁷ 2/ Alfonso Fernández Hartre. OP CIT

³⁸ www.iso.org

capacitación para ampliar el conocimiento, habilidades y destrezas de los trabajadores”³⁹

Pero no sólo las habilidades del personal deben ser tomadas porque el lugar y ambiente de trabajo propicio incrementará las posibilidades de un producto que cumpla con las expectativas del cliente además de la productividad por lo que *“Los empleadores deben adoptar las siguientes medidas mínimas: Las medidas higiénicas prescritas por las autoridades competentes; Las medidas indispensables para evitar accidentes en el manejo de instrumentos o materiales de trabajo y mantener una provisión adecuada de medicinas para la atención inmediata de los accidentes que ocurran; Fomentar la capacitación de los trabajadores en el uso de la maquinaria y químicos y en los peligros que conlleva, así como en el manejo de los instrumentos y equipos de protección; La supervisión sistemática del uso de los equipos de protección”*⁴⁰

³⁹1/ Art. 30. Compendio de Leyes Laborales de la República de Nicaragua. Ministerio del Trabajo. Pág. 19

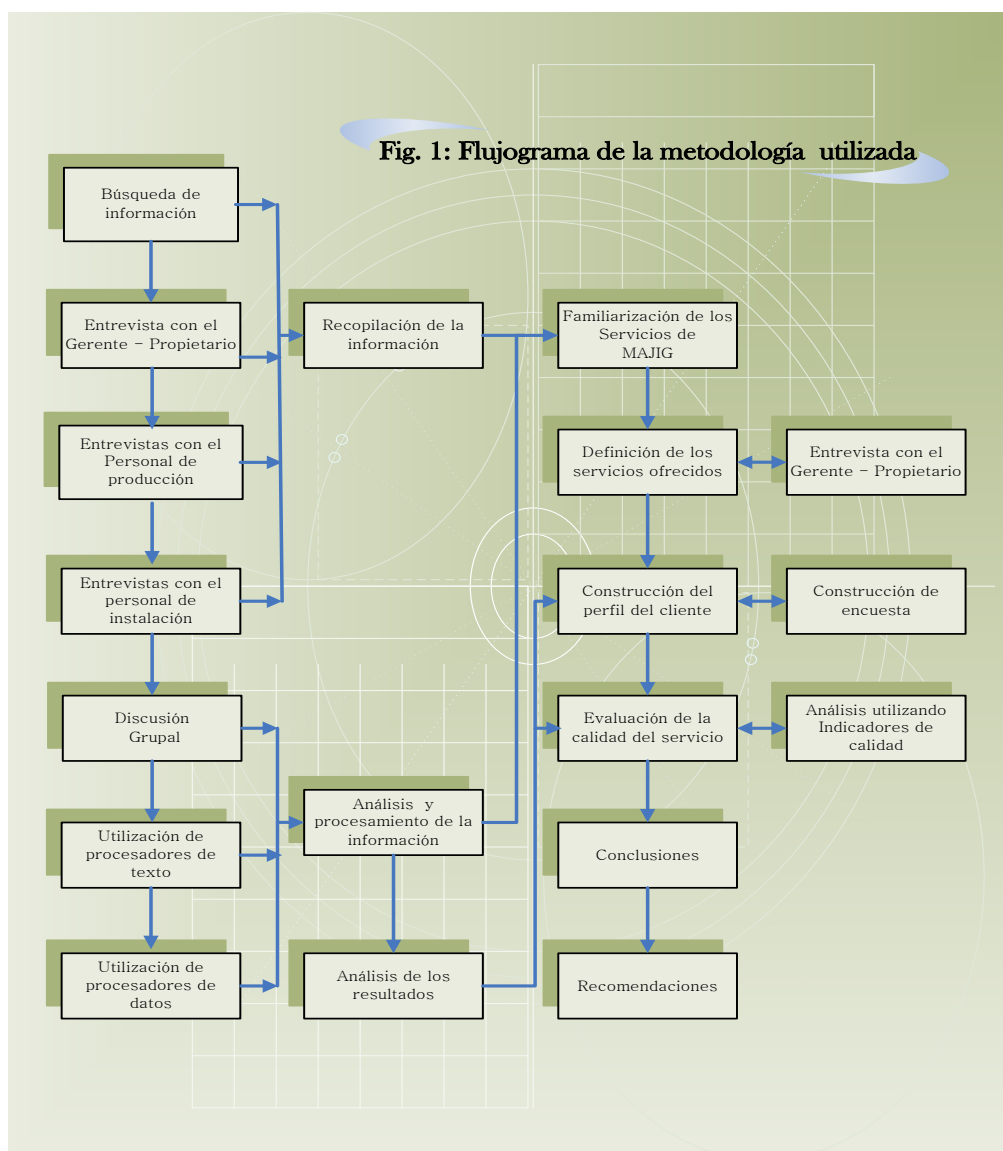
⁴⁰2/ Art. 101. Ibídem, pág.29

Diseño Metodológico

Diseño
Metológico

La metodología que se presenta a continuación fue empleada con el propósito de monitorear la calidad sobre los trabajos de ebanistería/carpintería ofrecidos por MAJIG.

Las etapas que se desarrollaron se presentan por medio de un flujograma (Fig.1) que resume los métodos y técnicas que fueron utilizados, los cuales son detallados a continuación.



El primer paso fue la familiarización con los servicios brindados por MAJIG con el propósito de comprender su funcionamiento; para esto se requirió la búsqueda de información relacionada con el funcionamiento, los procesos y las regulaciones que siguen.

Se analizó todo el proceso incluyendo aquellas etapas en las que el cliente no se ve involucrado directamente, como parte de este proceso se hicieron entrevistas abiertas (no estructuradas) a todo el personal. Se solicitó información relacionada a:

- ❖ Tipos de productos que se elaboran
- ❖ Precios de los productos
- ❖ Materia prima e insumos
- ❖ Forma de trabajo
- ❖ Clientes focales
- ❖ Tiempos de entregas
- ❖ Políticas de la empresa

Con esta información y con el objetivo de tener una mayor visibilidad se realizaron los flujogramas del proceso total y de la ejecución del servicio.

2. Definición de los Servicios/productos

Para determinar los servicios/productos que son ofrecidos se realizó una entrevista con el gerente-propietario y se le solicitó información relacionada a:

- ✓ productos que se elaboran
- ✓ confección de productos
- ✓ servicios que ofrecen
- ✓ cantidad de productos
- ✓ forma de brindar el servicio

3. Perfil de los clientes

Para conocer el tipo de clientes que se está captando se realizó un perfil para conocer las características, exigencias y preferencias que posee este cliente y de esta manera enfocarse en estas para lograr un servicio de mayor calidad.

Para ello se hizo uso de encuestas y entrevistas que fueron contestadas por los clientes cuya frecuencia es regular, es decir, la solicitud de los servicios es relativamente continua.

En esta etapa no se calculó un tamaño de muestra debido a que la solicitud del servicio se realiza cada cierto tiempo ya que se presenta cada vez que se construye alguna residencia, los muebles necesitan mantenimiento que por lo general se presenta después de siete u meses, en dependencia del lugar donde este ubicado y el cuidado que se le da, o bien cada vez que se presente alguna necesidad o deseo, además hay que tomar en cuenta el hecho de que la madera debe estar seca para la elaboración del producto; y debido a lo mencionado anteriormente es que los clientes se presentan por temporada y no todos en el mismo tiempo, hecho por el cual sus clientes son limitados durante cierto tiempo.

4. Evaluación de la calidad

Durante esta etapa también se hizo uso de una encuesta cuyos resultados sirvieron para conocer la perspectiva que tiene el cliente acerca de la manera en que se le está prestando el servicio y la capacidad de respuesta, además se tomaron como patrones algunos indicadores para lograr medir la satisfacción del cliente.

5. Construcción y análisis de resultados para la encuesta de satisfacción al cliente

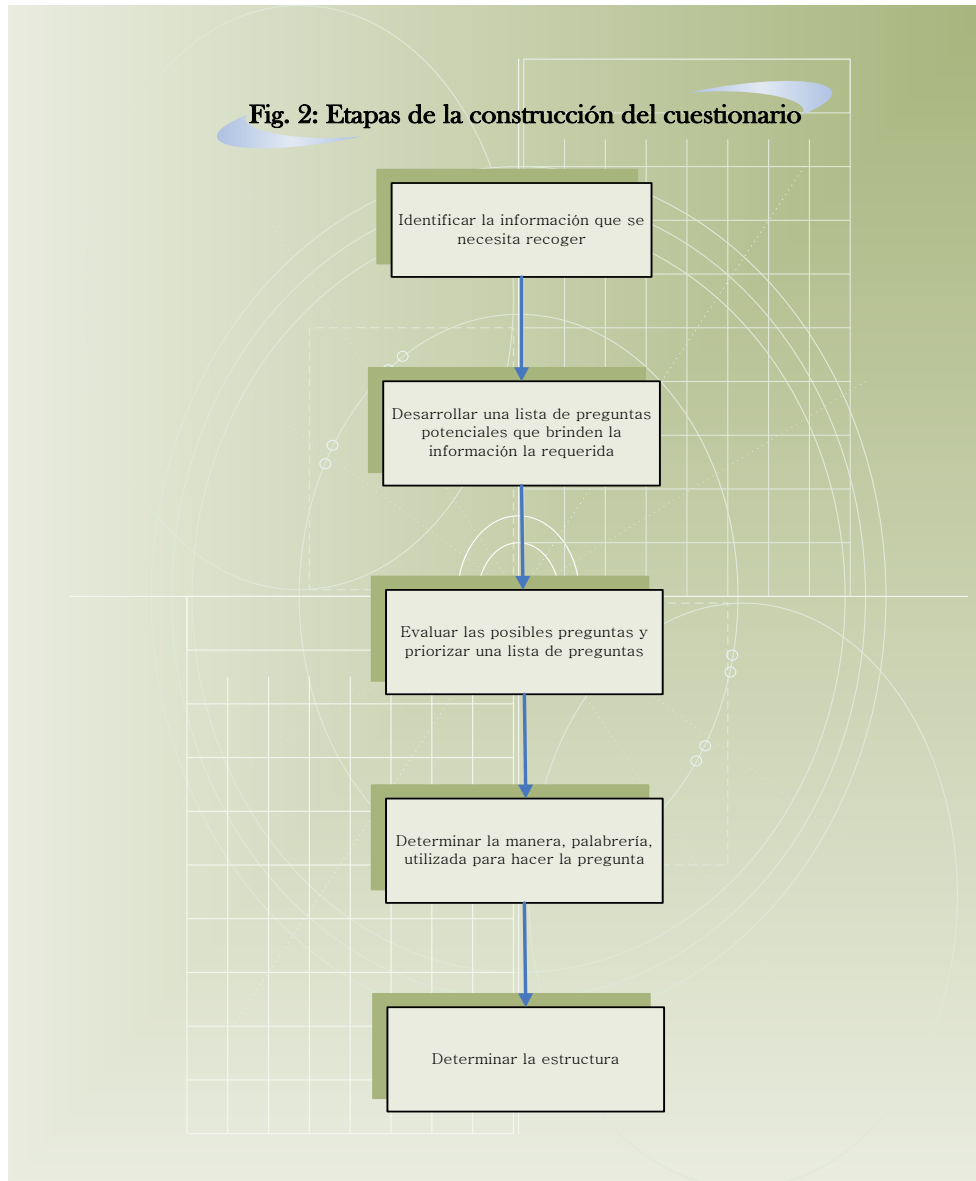
Esta sección presenta el proceso llevado a cabo para diseñar, construir, administrar y analizar los resultados del cuestionario de satisfacción administrado a clientes de distintas zonas residenciales como:

- ✓ Carretera a Masaya km 15, km 14
- ✓ Campo Bello
- ✓ Altos de Santo Domingo
- ✓ Estancia de Santo Domingo
- ✓ Villa Fontana
- ✓ Carretera Sur
- ✓ Crucero

Cuando un trabajo de investigación requiere obtener información de cierta población de individuos, un cuestionario debe ser construido. La construcción de cuestionarios es una de las actividades de investigación más delicadas y críticas. Las preguntas correctas, proveen información válida y confiable para la toma de decisiones, probar una teoría o investigar un tema (Peterson, 2000).

Para su elaboración desarrollamos las siguientes etapas (Fig.2):

Fig. 2: Etapas de la construcción del cuestionario



Identificar la información que se necesita recoger por medio del cuestionario

La primera tarea en construir un cuestionario efectivo es revisar y entender los requerimientos de información del problema, oportunidad o decisión que requieren la construcción de un cuestionario.

En este caso el objetivo del cuestionario es recoger información sobre la percepción de la calidad en el servicio recibido por los clientes.

Los resultados se utilizaron para identificar áreas de oportunidad para mejora que ayuden en el mejoramiento de la calidad de los servicios ofrecidos.

Desarrollar una lista de preguntas potenciales que brinden la información requerida

Una vez determinados y entendidos los requerimientos de información necesarios, se debe hacer una lista de las posibles preguntas, tomando en cuenta que éstas deben ser lo más específicas posibles para obtener una valoración más rápida.

Se hizo un listado de todas las preguntas que podrían servir para recopilar la información relacionada con la calidad en el servicio.

Evaluar las posibles preguntas y priorizar una lista de ellas

Cada pregunta se evaluó tomando en cuenta las siguientes interrogativas:

- ¿Podrán entender la pregunta?
- ¿Podrán contestar la pregunta?
- ¿Contestarán la pregunta?

Determinar la palabrería a utilizar en cada pregunta

Una vez se sabe la pregunta que se va a utilizar, es importante decidir las palabras que se van a emplear ya que la respuesta no debe estar influenciada por las palabras en la pregunta.

“Muchas veces diferencias sutiles en palabras producen respuestas considerablemente diferentes, por esta razón el investigador debe examinar las palabras de las posibles preguntas a ser utilizadas antes de incluirlas en el cuestionario. Hay cinco criterios muy útiles para la selección de las preguntas. De acuerdo con estos criterios las preguntas deben ser breves, relevantes, no ambiguas, específicas y objetivas”.

Determinar la estructura

El proceso de determinar la estructura del cuestionario, es similar al de construir las respuestas individuales, consiste de una serie de decisiones y compromisos:

- ✓ minimizar las ineficiencias del cuestionario.
- ✓ fácil de administrar
- ✓ consistente con los objetivos de la investigación
- ✓ Su estructura debe facilitar que se complete
- ✓ Las preguntas deben ser fáciles de leer
- ✓ debe haber suficiente espacio para las respuestas
- ✓ estructurado para facilitar la transferencia de las respuestas de las preguntas a una forma manejable para el análisis.
- ✓ evitar que las respuestas de la preguntas estén segadas por el orden en el cual son preguntadas y contestadas.

Cabe señalar que para la recopilación de la información y su análisis y procesamiento se utilizaron fuentes primarias como entrevistas con el personal, encuestas y observaciones de los procesos; fuentes secundarias como documentación obtenida de Internet, libros y monografías; además se manipularon procesadores de textos para la elaboración del presente documento y la presentación de los resultados, y procesadores de datos, los cuales fueron importantes a la hora de plasmar el diagnóstico que se obtuvo después de evaluar el servicio brindado en MAJIG.

Población y Muestreo

Se debe realizar un muestreo para controlar la calidad del producto no sólo cuando este terminado sino durante el proceso ya que el costo es menor que tener que realizar un reproceso en un producto terminado debido a que el costo de los materiales utilizados es alto.

La información recopilada por medio del muestreo permitirá intervenir de forma efectiva en el proceso dando respuestas rápidas para eliminar las causas de variabilidad.

Se muestreó a los clientes internos y externos de MAJIG, ya que era necesario evaluarlos a ambos porque los primeros respectivamente están estrechamente ligados con la calidad del proceso y los segundos porque son quienes juzgan, aceptan o rechazan la calidad final del producto elaborado.

Para los clientes internos se empleó un muestreo combinado, estratificado y sistemático, ya que la producción de MAJIG esta dividida por etapas, y debido a que las etapas entre si son distintas se debe tomar una muestra del desempeño de cada etapa, que en nuestro caso serían los estratos. Para esto se tomo el total de la población de clientes internos ya que ésta es reducida y asciende a 11 trabajadores divididos en las diversas etapas del proceso productivo.

N=11 trabajadores

n=11 trabajadores

Para los clientes externos se utilizó un muestreo estratificado, los estratos se dividieron de la siguiente manera:

- Clientes regulares: entre estos están aquellos que con cierta regularidad solicitan el servicio de MAJIG, además de clientes permanentes.
- Clientes esporádicos: aquellos cuya solicitud no es tan frecuente.

Para muestrear los clientes externos de MAJIG se seleccionaron sólo aquellos que realizaban pedidos con cierta regularidad, se contabilizó una población total de 50 clientes y de estos se tomó el 32% (16 clientes) que corresponde a los clientes regulares.

N = 50 clientes externos
n = 16 clientes externos

Una vez que se tomaron los datos se procedió al análisis de los mismos con la finalidad de diagnosticar el desempeño del proceso productivo de MAJIG y elaborar una propuesta que contribuya con un mejor funcionamiento de su proceso.

Capítulo 1:

Diagnóstico

CAPITULO 1

Con el objetivo de obtener información relativa a la situación real del mercado en MAJIG implementamos este estudio mediante el cual obtuvimos las pautas necesarias para determinar la forma en que se está produciendo, las herramientas utilizadas y sus fallas; además de una apreciación de la aceptación que tendrá el producto y conocer mejor las etapas o partes del proceso donde se pretende introducir mejoras con el objetivo de incrementar el nivel de calidad de la producción.

DIAGNOSTICO

1.1 Definición del proceso

1.1.1 Análisis del proceso de producción

1.2.2 Características tecnológicas

1.1.3 Definición de procesos críticos

1.1.4 Mantenimiento de la maquinaria

1.2 Caracterización de la ejecución del servicio

1.2.1 Servicios ofrecidos

1.3 Perfil del cliente

1.4 Aspectos organizativos

1.5 Análisis de la cuota de mercado de los productos ofrecidos

1.5.1 Descripción del proceso productivo de puertas

1.5.2 Problemas de calidad del proceso

1.6 Análisis Corporativo

1. 1 Definición del Proceso

En MAJIG se desarrolla un proceso de producción donde existe entrada de materia prima, Madera, y salen productos terminados: Muebles clásicos y modernos, para oficinas, negocios y el hogar, trabajados por catálogos y diseños originales y novedosos de acuerdo a las necesidades del cliente, con las maderas más nobles y una cuidadosa selección de accesorios finos y delicados.

Trabaja bajo el sistema de producción por pedidos lo que implica una cartera variada de líneas de producción, sin embargo, su línea principal son los muebles para el hogar; laboran con un total de 11 empleados por lo que se clasifica como una pequeña empresa.



Fig. 3: Esquema del proceso de producción que se lleva a cabo en MAJIG

Los materiales utilizados en mayor cantidad para la fabricación de muebles son:

- Madera: Se utiliza exclusivamente madera de la más alta calidad, de cedro real y caoba, cuidadosamente seleccionada.
- Plywood o Fibrán
- tintes
- Diluyentes
- Sellador
- Cener

A continuación se definen las etapas del proceso de producción para la elaboración muebles:

1. Recepción de Madera:

Aquí se realiza la primera clasificación de la madera o castigo de la madera, es decir, se compra solamente la que cumple con las especificaciones requeridas para el trabajo, es decir, tipo de madera, medidas de alto, ancho y largo; la unidad de medida que se utiliza es la pulgada tablar. La madera castigada se almacena.

Se utiliza madera aserrada para taller ya que es la que tiene dimensiones especiales como 1 3/8, 1 1/2, 1 5/8 y 1 3/4.

Cabe señalar que MAJIG utiliza en un 99% madera de Caoba o Cedro Real, el otro 1% utiliza otro tipo de madera en caso que el cliente sea quien se lo solicite de lo contrario utiliza Caoba o Cedro Real, este tipo de caso casi no se presenta.

Para esta etapa no debe olvidarse que cada individuo es un cliente distinto dentro del proceso de producción por ello resulta importante identificar las necesidades del cliente y sus especificaciones, características del producto.

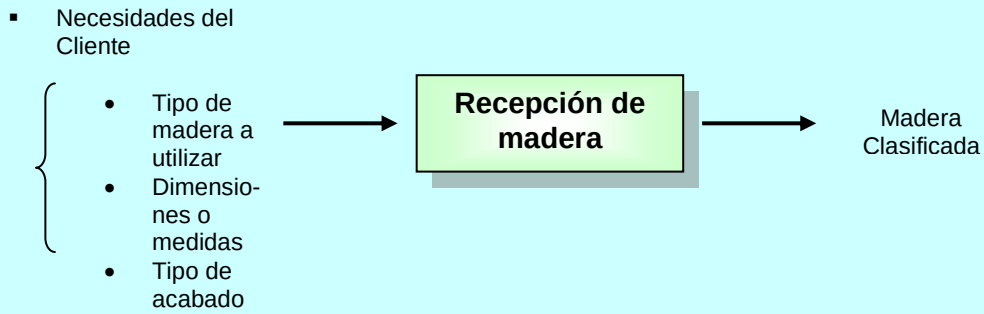


Fig. 4.: Entradas y salidas de la etapa de recepción de madera

2. Secado:

El secado de la madera no es más que la reducción de la humedad de la madera hasta que llegue a un contenido apropiado de humedad para comenzar la transformación de la madera.

El secado solar se realiza para toda la madera previamente castigada. La manera en que son almacenados se llama enreglado; Los tablones son almacenados al aire libre en una posición que permita conservarlas rectas, se apilan separadas del suelo y formando un pequeño ángulo que permite que el aire y el calor circule libremente entre las tablas o tablones colocando pequeñas piezas de madera de tamaño uniforme para que la madera no se curve.

Una vez que se considera que la madera se encuentra lista para ser procesada se envía al área de producción, la madera se puede empezar a trabajar en el 10% de humedad para que al final del proceso se encuentre totalmente seca; sin embargo, como la empresa mantiene en existencia cierta cantidad de madera ésta puede llegar a contener entre el 3% – 4% de humedad para comenzar con la transformación.

Sin embargo, cuando el tiempo es demasiado corto se debe emplear otra técnica y es cortar la madera en piezas, donde también va incluido el factor de desperdicio, para que la madera seque en un menor tiempo.



Fig. 5: La madera se encuentra almacenada (enreglado) mientras se seca hasta tener un adecuado grado de humedad y es seleccionada para ser transformada.

El secado determina la durabilidad y exactitud de los productos, un grado de humedad adecuado garantiza una mayor vida útil y menos variación en las medidas y colores de tinte una vez aplicados.

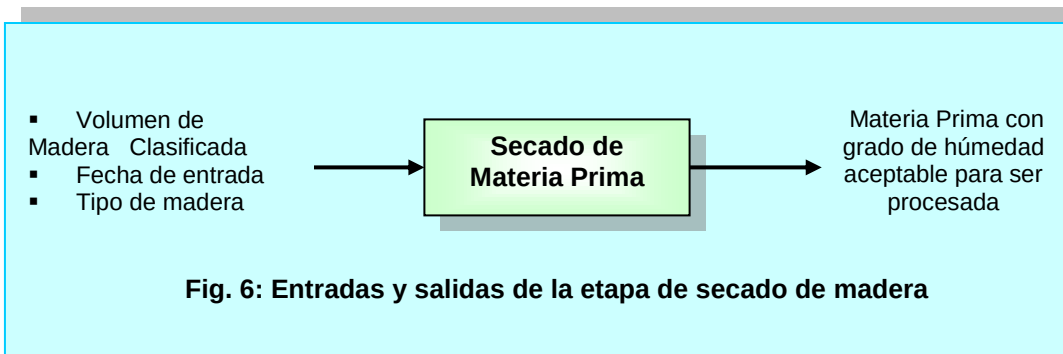


Fig. 6: Entradas y salidas de la etapa de secado de madera

3. Emplantillado:

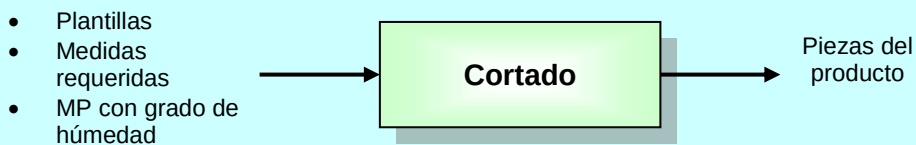
Es la definición del diseño de las diferentes piezas del mueble, mediante la copia de las plantillas específicas sobre la madera.

**Fig. 7: Entradas y salidas de la etapa de emplantillado**

4. Cortado:

Siguiendo las líneas trazadas en la fase anterior se cortan las piezas, usando generalmente herramientas eléctricas.

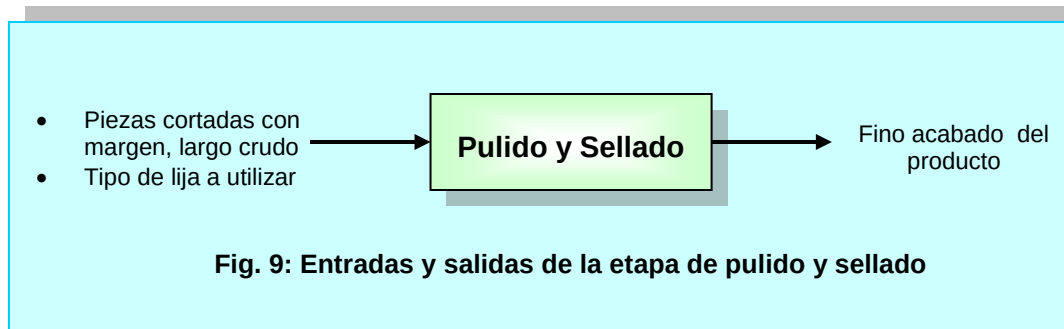
En esta etapa también se requieren las medidas de las piezas con la finalidad de graduar las máquinas de corte en la medida necesaria.

**Fig. 8: Entradas y salidas de la etapa de cortado**

5. Pulido y sellado:

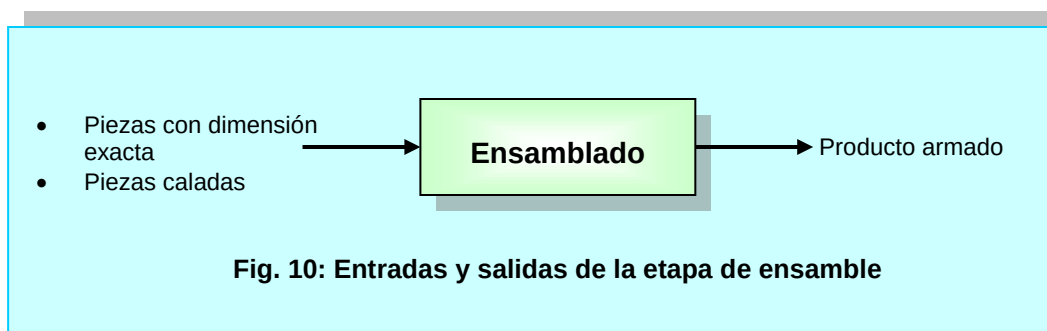
A cada pieza cortada se le aplica tres manos de lija, o más, y una base de sellador.

Esta etapa es muy importante para el acabado final ya que es la que garantiza la fineza y estética del producto, eliminando las ralladuras, asperezas y porosidades de la madera. La base de sellador es la encargada de sellar los poros de la madera para protegerla del agua, sol, etc. Después de la base de sellador se aplica la lija más fina para sacar las últimas asperezas pero ésta última mano de lija se realiza en el área de pintura.



6. Armado y/o Instalación:

Armado o ensamblado de las piezas según el diseño del producto solicitado.



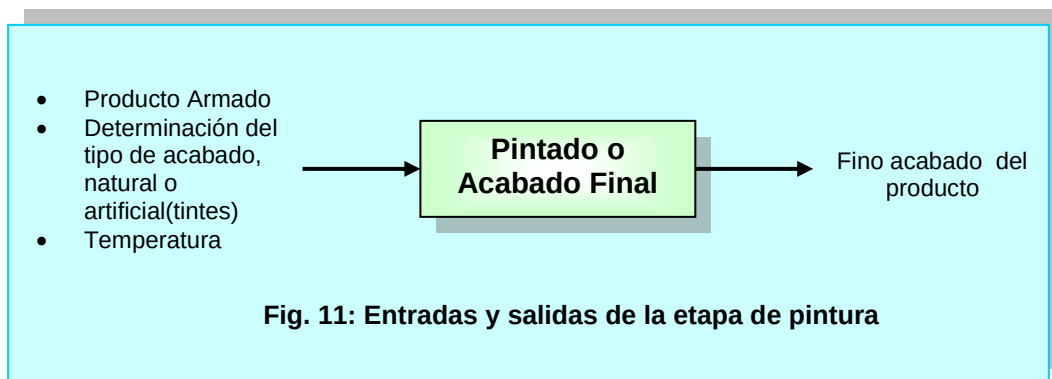
7. Acabado Final o Pintura:

La belleza de la madera pintada o con acabado natural depende de un buen acabado cuya importancia no sólo es la apariencia, principalmente, sino también la protección contra el tiempo y otros agentes externos como el agua, manchas de alimentos, raspaduras superficiales y ataque de insectos.

Se aplica laca o el tinte seleccionado el cual también es elaborado por MAJIG, el color final del producto es seleccionado por el cliente. Antes de aplicar cualquier acabado debe eliminarse cualquier rastro o aspereza con papel lija, después se aplica el tinte y seguidamente el sellador.

Este proceso se puede subdividir de dos maneras:

- Entrega post instalación: se realiza el 60 o 70% del acabado y se completa el 100% después de instalado.
- Entrega inmediata: el acabado final se realiza al 100% de una vez, generalmente sucede con productos que no requieren ser armados fuera de la planta de producción.



Como se mencionó anteriormente en MAJIG se realiza una gran variedad de diseños en muebles de madera, sin embargo, las puertas son quienes perciben una mayor demanda en cuanto al resto de productos aunque la fabricación de todos ellos requiere términos generales los mismos pasos, hay pasos que en algunos son omitidos ya que no son necesarios.

Para dicha empresa realizamos un análisis que nos permitiera identificar detalladamente el proceso de producción.

Las operaciones que se realizan en la elaboración de puertas son las siguientes:

1. Castigar la madera
2. Almacenar la madera
3. Seleccionar la madera adecuada
4. Enderezar la madera
5. Cortar la madera en piezas
6. Pulir las piezas
7. Ensamblar las piezas del mueble
8. Pintar el mueble
9. Instalar el mueble

El proceso de producción se define de la siguiente manera:

- ❖ Clasificación de la materia prima (madera)
- ❖ Almacenamiento de la MP
- ❖ Verificación del grado de humedad de la madera y sus medidas
- ❖ Transporte de la MP al área de producción
- ❖ Enderezado de MP
- ❖ Traslado de MP a la cortadora o circular de banco
- ❖ Cortado de las piezas con margen mayor
- ❖ Traslado de MP a la Sinfín

- ❖ Cortado de molduras e inspección
- ❖ Traslado de las piezas a la canteadora
- ❖ Traslado de las molduras al área de lija
- ❖ Enderezado
- ❖ Traslado de piezas a la circular
- ❖ Cortado de las piezas con margen menor
- ❖ Traslado de las piezas a reguesadora
- ❖ Cortado e inspección de las piezas según la medida exacta del diseño
- ❖ Traslado a escopladora
- ❖ Escoplado
- ❖ Traslado de las piezas al área de lija
- ❖ Lijado de las piezas
- ❖ Traslado de las piezas al área de armado
- ❖ Echar pega o cola blanca a las piezas
- ❖ Unir las piezas
- ❖ Prensar las piezas con los sargentos para evitar la separación de las piezas
- ❖ Secado de la pega
- ❖ Colocación de las molduras
- ❖ Inspección del producto
- ❖ Traslado del producto al área de lija
- ❖ Lijado o pulido e inspección del producto
- ❖ Traslado del producto al área de pintura
- ❖ Pintado e inspección del producto
- ❖ Almacenado del producto terminado.
- ❖ Traslado del producto al lugar donde será instalado
- ❖ Instalación de la puerta
- ❖ Inspección de instalación

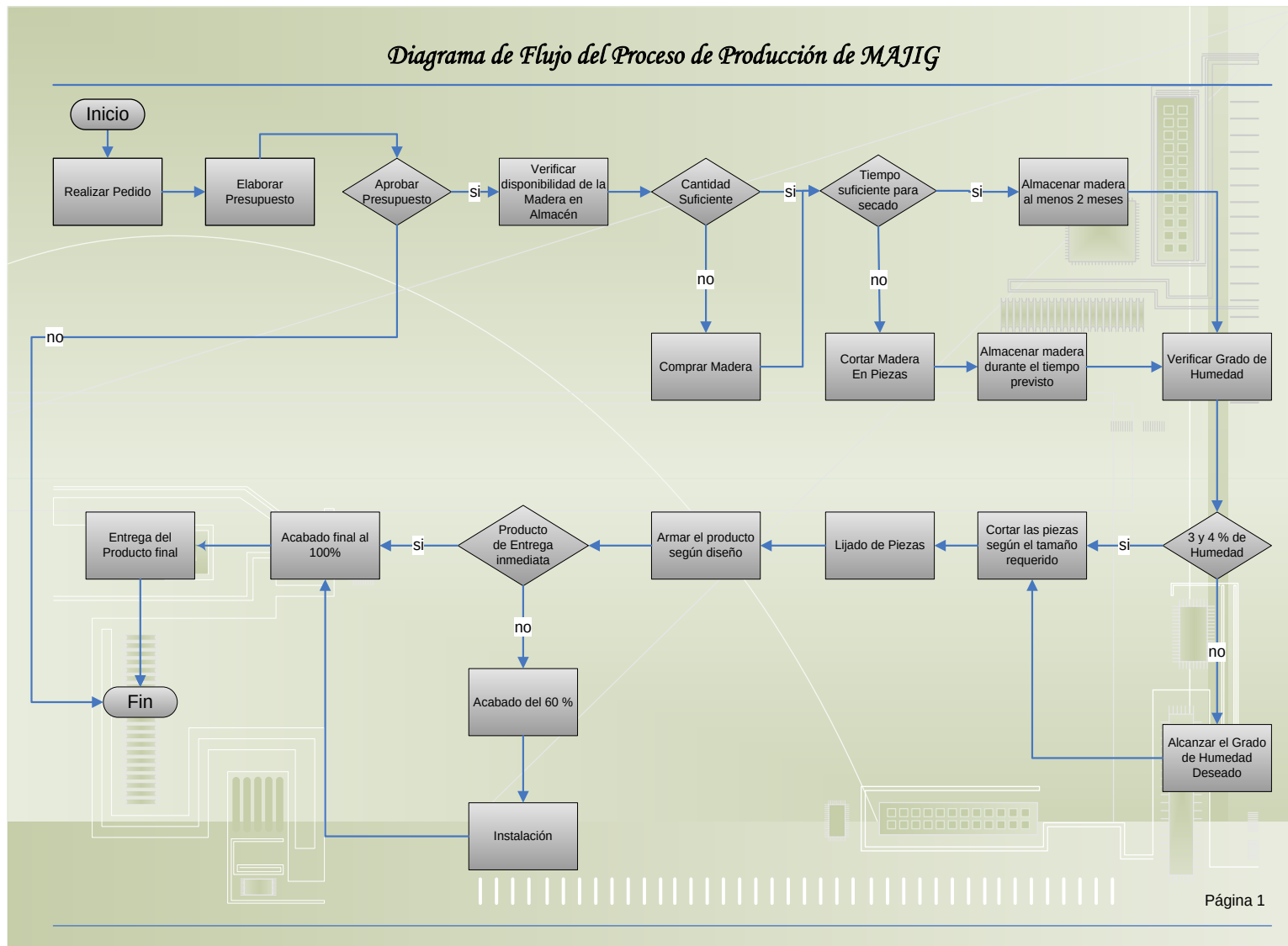


Fig.12: Diagrama de Flujo del proceso de producción de MAJIG, muestra desde la solicitud de pedido del producto por parte del cliente hasta que el producto se encuentra elaborado y entregado

1.1.1 Análisis del Proceso de Producción

Diagnóstico

Operación 1: Castigo (clasificación) y enreglado (almacenamiento) de MP.

Inspección 1: Verificar grado de humedad de la madera, si el grado de humedad es adecuado para iniciar la fabricación, y sus medidas son adecuadas para el diseño.

*El trabajo para al área de producción.

Operación 2: Enderezado de la madera ya que ésta se encuentra en estado bruto.

* El trabajo se traslada a la circular de banco o cortadora.

Operación 3: Cortado en piezas, sin incluir molduras.

*En la primera ocasión esto se lleva a cabo con un margen mayor respecto a las medidas finales; el trabajo pasa a la canteadora.

* En la segunda ocasión se lleva a cabo con un margen menor respecto a las medidas finales; el trabajo pasa a la regruessadora.

Operación 4: Enderezado de la madera.

* El trabajo se traslada a la circular de banco o cortadora.

Operación 5 e inspección 2: Cortado y verificación de las medidas exactas en las piezas.

* El trabajo se traslada a escopladora.

Operación 6 e inspección 3: Cortado de las molduras, según el diseño.

*Esto se lleva a cabo en la sin fin.

* El trabajo es trasladado al área de lija.

Operación 7: Escoplado.

* El trabajo se traslada al área de lija.

Operación 8: lijado de las piezas individuales, se da una mano de lija antes del ensamblado.

* El trabajo se traslada al área de armado.

Operación 9: El producto es ensamblado.

Inspección 4: Se verifica que el producto sea armado correctamente y según diseño.

* El trabajo se traslada al área de lija.

Operación 10: Lijado o pulido del producto ya armado. Se da la mano final de lija.

* El trabajo es trasladado al área de pintura.

Operación 11 e inspección 5: Pintado y verificación del acabado final de pintura.

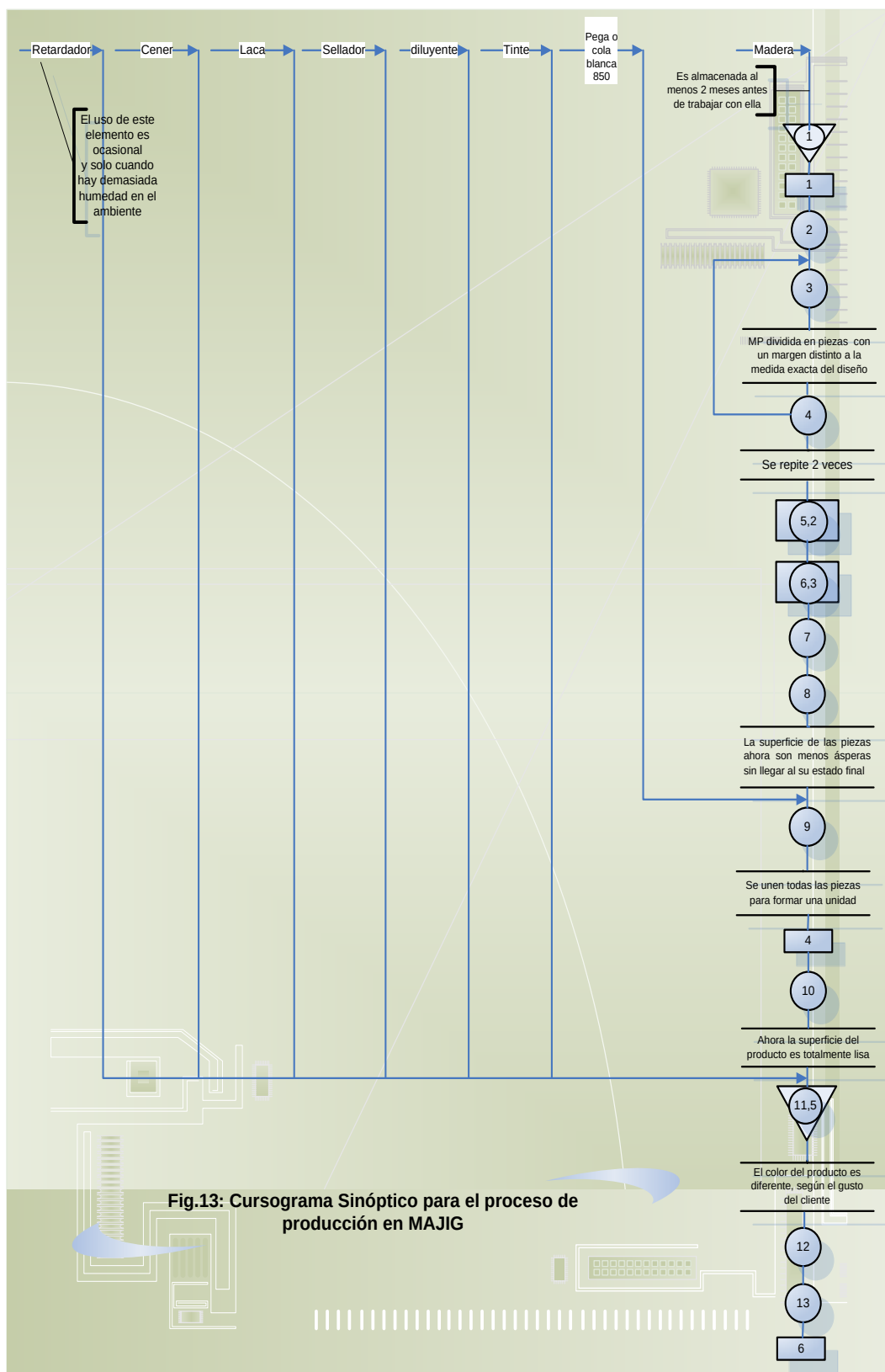
* Traslado al área de producto terminado.

Operación 12: Almacenaje del producto terminado.

* El trabajo se traslada al lugar donde será instalado.

Operación 13: Instalación del producto.

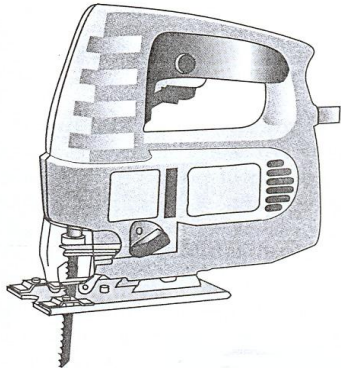
Inspección 6: Verificación de la correcta instalación del producto.



1.1.2 Características Tecnológicas

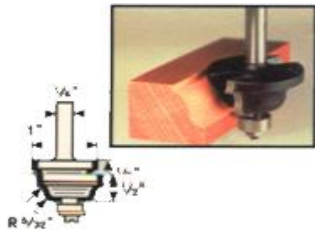
El equipamiento básico que se utiliza en el taller es:

MAQUINARIA	DESCRIPCION	ILUSTRACION
Banco de Trabajo	Superficie preparada para realizar los distintos tipos de trabajos de carpintería / ebanistería, entre los que están el cepillado, corte, lijado, etc.	
Sierra Circular de mano	Sirve para realizar cortes en cualquier ángulo, sin embargo, esta circular se puede trasladar fácilmente y es utilizada en las instalaciones.	
Sierra Circular	Se emplean para cortar a medida la madera aserrada, las piezas brutas. Las sierras circulares se equipan con la mesa y la regla limitadora que se sitúan en la proximidad inmediata de la sierra	

Sierra sin fin	Sirve para realizar cortes circulares y molduras.	
Caladora	Esta herramienta es para corte y se esta utilizando en el taller como un sustituto del serrucho que les ahorra un tiempo considerable en los cortes	
Canteadora	Sirve para el enderezado de la madera ya que esta algunas veces puede presentarse un tanto desalineada.	

Taladro	Se destinan para abrir los orificios redondos pasantes y ciegos y para sacar ranuras. Sirve para perforar y de esta manera introducir bisagras y tornillos utilizados durante la instalación.	
Escopladora	Abrir ranuras espigas de maderas y unir la piezas del mueble	
Lijadora o pulidora	Sirve para darle un fino acabado a la superficie del producto libre de asperezas y listo para ser enviado a pintura.	
Ruteadora	hacer molduras	

Pistola de succión	Es utilizada para impregnar el sellador, laca, tinte al producto durante la etapa de pintura.	
Cepilladora o Regruesadora	Sirve para cortar y sacar piezas de las medidas exactas que se necesitan según el diseño. Las piezas de madera se introducen ya enderezadas. Se destina para elaborar las piezas brutas hasta la dimensión prefijada	
Compresor	succionar la pintura y presión de aire	
Radial	Hacer cortes a escuadra.	

Fresas	Herramienta rotatoria con múltiples filos cortantes se mueve lentamente sobre la madera para realizar las distintas molduras que debe llevar el producto si se especifica en el diseño.	
Cepillos	Estos son utilizados para quitar cualquier aspereza que se presente en la superficie de la madera ya que esta debe quedar completamente lisa.	
Formón	Se utiliza para recortar cualquier tope de la madera o confeccionar, es decir, su trabajo es ajustar la madera para que se adapte a la forma deseada.	
Prensas y sargentos	Estos son utilizados para garantizar que las uniones de las piezas no se abran y permanezcan en su lugar hasta que el pegamento este completamente seco, además de evitar cualquier desnivel en las piezas.	

Probador de humedad para madera	Tiene una franja de colores que van desde verde hasta rojo, dividida en 11 intervalos de colores en el que cada intervalo de color coincide con un porcentaje de humedad de la madera; es decir este indica el porcentaje de humedad que contiene la madera según el intervalo de color. Seguidamente contiene una franja blanca dividida en tres intervalos el primero corresponde a un adecuado porcentaje de humedad en el que la madera se puede empezar a trabajar, el segundo intervalo es el de prevención en el que la madera se esta acercando al grado de humedad apropiado pero aun no lo obtiene y el ultimo y tercer intervalo es la zona de peligro en el que no se puede trabajar con la madera porque contiene un elevado grado de humedad.	
---	--	--

Tabla 1: Características Tecnológicas de MAJIG para la fabricación de muebles.

Fuente: Elaboración propia; La caracterización fue realizada a través de datos recopilados en el taller de fabricación de muebles MAJIG

1.1.3 Definición de los Procesos Críticos

Dentro del proceso de producción se identifican dos procesos críticos que corresponden al secado y el acabado final.

- Secado de la madera, ya que este conlleva mayor tiempo debido a que debe permanecer almacenada como mínimo dos meses, durante el verano, sin embargo, durante invierno esta debe permanecer como mínimo tres meses, hasta que llegue a un grado aceptable de humedad el cual oscila entre el 3% y 4%; cabe destacar que la madera debe ser almacenada de forma adecuada, este almacenamiento es denominado como enreglado, que nos es más que almacenarla de manera que el aire y el calor circule libremente entre los tablones y de manera que la madera permanezca recta.

Otra razón por la que este proceso es identificado como crítico es debido a la intervención del factor clima ya que es un elemento externo que será tratado como una variable fuera de control dentro de nuestro productivo que afecta directamente la calidad de la materia prima.

- Acabado final, es identificado también como proceso crítico debido a que juega un papel importante en la imagen de los productos elaborados en MAJIG, de ella dependerá el concepto que se tenga de la calidad de dichos productos ya que su presentación es vital a la hora que el cliente valora si cumple con sus expectativas, puesto que este tipo de productos tiene otra función además de acomodar utensilios, formar parte de la decoración interna y/o externa, puede incidir positiva o negativamente influyendo directamente en el criterio del cliente a la hora de valorar la calidad de la empresa por lo que influye en la de imagen de la empresa.

La conformidad con las especificaciones corresponderá a un número menor de desechos y reprocesos, cumpliendo las necesidades de los clientes y en consecuencias hacen satisfactorio al producto; los elementos defectuosos deberán rechazarse para que posteriormente se realicen modificaciones en el acabado final de ser posible y en el peor de los casos volver a pintar por completo el mueble hasta que éste cumpla con lo esperado y así evitar que sea rechazado. En cualquiera de los dos casos, los costes provocados son muy elevados.

1.1.4 Mantenimiento de la Maquinaria

MAJIG no cuenta con un plan de mantenimiento, este se da de manera esporádica cuando el jefe del taller considera que ya es tiempo se llama al técnico para realizar el respectivo mantenimiento.

Existe una combinación de los tipos de mantenimiento debido a la informalidad con que se realiza, como consecuencia de no contar con un plan de mantenimiento:

Mantenimiento preventivo:

Este se basa en realizar una inspección a las máquinas en el periodo de inactividad con el objetivo de evitar demoras en la producción por fallas técnicas; se llama al técnico antes que la máquina falle. Este tipo de mantenimiento es el que ocurre con mayor frecuencia en la empresa ya que a pesar de no contar un plan de mantenimiento si se procura que las máquinas estén en perfectas condiciones evitando un problema en la producción durante el proceso, no obstante, como en toda empresa alguna vez ha ocurrido siempre hay alguna máquina que falle inesperadamente y

MAJIG no es un excepción, y su principal causa es precisamente la falta de un plan de mantenimiento.

Diagnóstico

Control de Condición

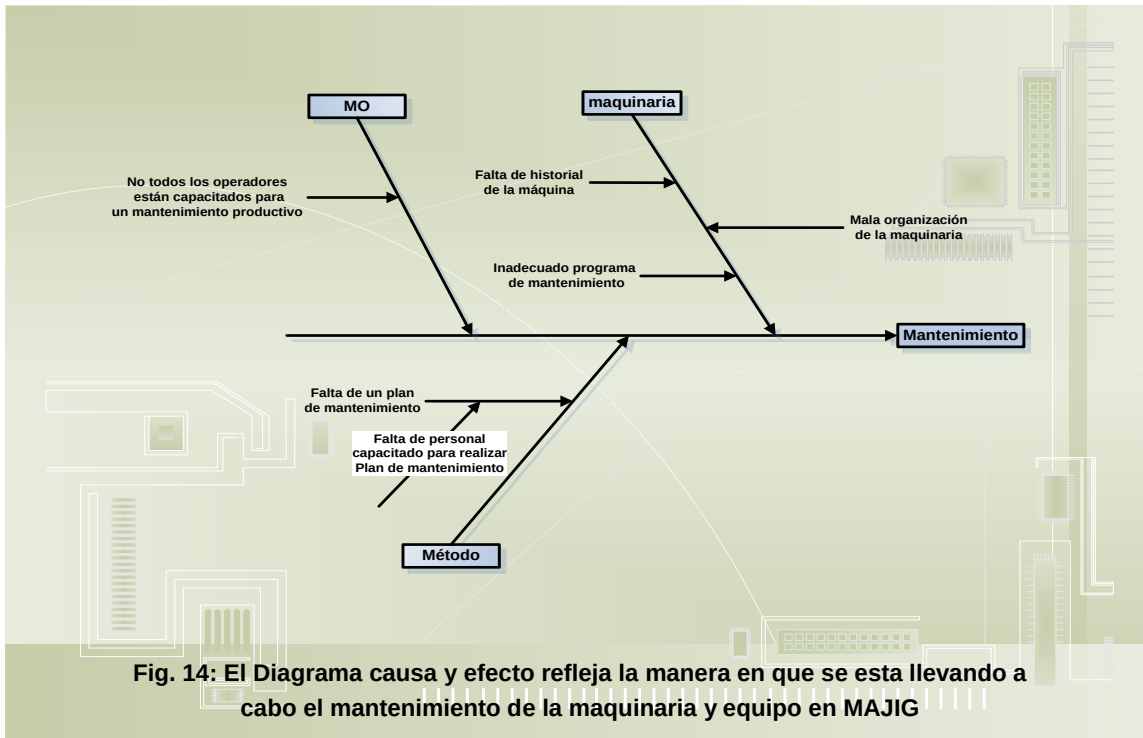
Algunos operarios interpretan continuamente la máquina en la está trabajando para determinar las condiciones de funcionamiento y la necesidad de mantenimiento de los equipos ya que se realiza durante la producción evitando paros en el procesos, se realiza de esta manera debido a que son operarios que tienen bastante experiencia, sin embargo la mayoría de los operarios no tiene la capacidad de determinar las fallas de la maquina durante su uso; tomando en cuenta que en ese momento el proceso esta siendo interrumpido se trata de realizarlo en el menor tiempo.

El control del nivel de condición es subjetivo, basado en los sentidos, y objetivo (mediante medidas continuas de uno o varios parámetros entre estas: análisis vibracional, análisis de aceites (detección de partículas metálicas residuales), medidas de pulsos de choque, etc.

Si la máquina presenta problemas antes lograr identificarlos realizar mantenimiento correctivo.

Mantenimiento de Mejora (DOM)

En algunas maquinas se han realizado modificaciones o agregados que para constituir una ventaja técnica. Donde lo que se hace es realizar modificaciones o agregados a la maquinaria para generar una mayor capacidad productiva.



1.2. Caracterización de la Ejecución del Servicio

En MAJIG además de un proceso productivo se contempla la ejecución del servicio de atención al cliente como complemento de la calidad ofrecida el cual se caracteriza por:

1. El cliente verifica la disponibilidad de la empresa para la elaboración de determinado(s) producto(s).
2. El cliente solicita la elaboración del presupuesto.
3. El presupuesto es entregado al cliente dentro de 1(una) semana.
4. Presentación y Negociación del presupuesto.

5. Entrega del producto al menos en 60 días laborables.
6. Instalación del producto si lo amerita:
 - Las piezas son trasladadas al lugar de instalación por MAJIG.
 - Retoque del producto si este sufre algún desperfecto.
7. Realización de trabajo de saneamiento, en caso de que el producto no cumpla con el tiempo estipulado en la garantía.
8. Realización de trabajos de mantenimiento, en caso que el cliente lo solicite.

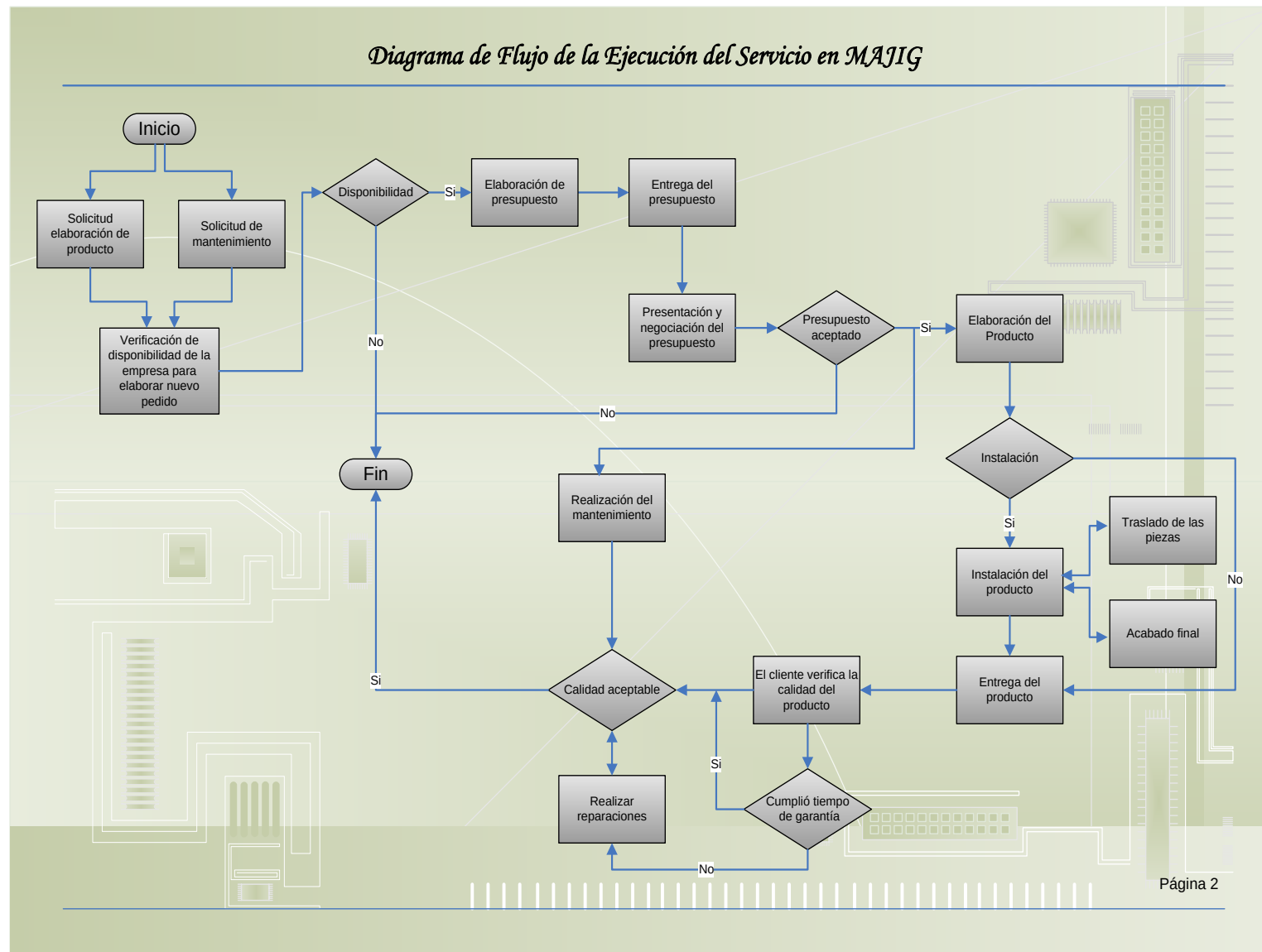


Fig. 15: Diagrama de Flujo de la ejecución del servicio brindado en MAJIG, muestra desde la solicitud realizada por el cliente hasta la entrega del producto

1.2.1 Servicios Ofrecidos

➤ Elaboración de muebles de madera

Como se había mencionado anteriormente el giro de la empresa es la elaboración de una gran variedad de muebles y accesorios de madera, siendo las maderas mayormente utilizadas el Cedro Real y Caoba principalmente, cabe señalar que como estos artículos son elaborados a la medida y gusto del cliente es el quien elige las dimensiones, su color, forma, madera a utilizar, aplicando ciertas políticas para efecto del aseguramiento de la calidad.

Dentro de la vasta gama de productos que se elaboran están (Ver anexo1):

- | | |
|------------------|--------------------------|
| ✓ Puertas: | ✓ Muebles de baño |
| -Madera sólida | ✓ Multiusos |
| -Plywood | ✓ Muebles para caja |
| -Madera y Vidrio | ✓ Muebles para |
| -Corredizas | computadoras |
| ✓ Ventanas: | ✓ Vigas |
| -Fijas | ✓ Cielo raso (machimbre) |
| -Corredizas | ✓ Roda pie |
| -Guillotina | ✓ Libreros |
| -Abatible | ✓ Gabinetes |
| ✓ Closet | ✓ Muebles de exteriores |
| ✓ Comedores | ✓ Muebles de Sala |
| ✓ Sillas | ✓ Utillerías: bandeja |
| ✓ Mensulas | desayunadora, vineras, |
| ✓ Pérgolas | mesas individuales, |
| ✓ Camas | entre otros. |
| ✓ Pantry | |

Para llevar a cabo este servicio debe haber un diseño el cual puede estar contemplado dentro del catalogo de productos ya elaborados o bien puede ser proporcionado por el mismo cliente; hay ocasiones en los que el cliente no tiene un diseño plasmado entonces este se realiza de acuerdo a lo que el cliente necesita y las medidas tomadas y se entrega junto con el presupuesto que es también elaborado por parte del gerente- propietario de MAJIG, quien es el encargado de tratar con los clientes en cuanto a las negociaciones, este presupuesto es presentado al cliente y en caso de ser aceptado se elabora el pedido.

➤ **Pintado de Muebles de Madera**

Hay ocasiones en las que el cliente lleva su producto ya elaborado aunque sin el acabado final de pintura que es el que da realce al producto, un buen acabado de pintura es capaz de cambiar la perspectiva de determinado artículo.

Una de las características del servicio de MAJIG es que elabora sus propios tintes, es decir, sus propias combinaciones para obtener el color de tinte deseado y singular. Varias muestras son proporcionadas al cliente para que este decida en caso que prefiera al acabado con algún tinte y no en tono natural que también es otra de sus opciones.

Dentro de la vasta gama de productos que el cliente solicita pintar están:

- | | |
|-------------|-------------------------|
| ✓ Puertas | ✓ Gabinetes |
| ✓ Ventanas | ✓ Muebles de exteriores |
| ✓ Closet | ✓ Muebles de Sala |
| ✓ Comedores | ✓ Utillerías: bandeja |
| ✓ Sillas | desayunadora, vineras, |
| ✓ Camas | mesas individuales, |
| ✓ Pantry | entre otros. |

- | | |
|-----------------------------|-------------------|
| ✓ Muebles de baño | ✓ Vigas |
| ✓ Multiusos | ✓ Libreros |
| ✓ Muebles para caja | ✓ Muebles de Sala |
| ✓ Muebles para computadoras | |

Cabe señalar que para este servicio también se elabora un presupuesto y si este es aprobado se lleva a cabo.

➤ **Instalación de Muebles**

Este servicio se ofrece de manera limitada, es decir, se ofrece en dependencia de la elaboración del producto, si este fue elaborado dentro de sus instalaciones puede brindarlo de lo contrario no; esto se realiza como política de la empresa también para el aseguramiento de calidad ya que es muy difícil la instalación de productos elaborados por fuera ya pueden venir con desperfectos que finalmente deberán ser compuestos y elevaría más el servicio cosa que no es muy aceptado por el cliente.

La lista de instalación de muebles y artículos de madera es igual a la lista de elaboración de productos:

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| ✓ Puertas | ✓ Vineras |
| ✓ Ventanas | ✓ Multiusos |
| ✓ Closet | ✓ Muebles para caja |
| ✓ Mensulas | ✓ Muebles para computadoras |
| ✓ Pérgolas | ✓ Vigas |
| ✓ Pantry | ✓ Cielo raso (machimbre) |
| ✓ Muebles de baño | ✓ Roda pie |
| ✓ Gabinetes | ✓ Libreros |
| ✓ Muebles de exteriores | |

➤ Mantenimientos de Muebles de Madera

Otro servicio que MAJIG brinda es el mantenimiento de muebles de madera, con la finalidad de mantener la funcionalidad de estos y su belleza, cuando hablamos de mantenimiento nos referimos al retoque del acabado en pintura, cambiar alguna o algunas piezas, cambiar el color.

Aquí también se realiza un presupuesto que igualmente debe ser aprobado para llevar a cabo el servicio.

La lista de productos a los cuales se les ofrece mantenimiento es la siguiente:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| ✓ Puertas | ✓ Vigas |
| ✓ Ventanas | ✓ Cielo raso (machimbre) |
| ✓ Closet | ✓ Roda pie |
| ✓ Comedores | ✓ Libreros |
| ✓ Sillas | ✓ Muebles de Sala |
| ✓ Mensulas | ✓ Gabinetes |
| ✓ Pérgolas | ✓ Muebles de exteriores |
| ✓ Camas | ✓ Muebles de Sala |
| ✓ Pantry | ✓ Utillerías: bandeja |
| ✓ Muebles de baño | desayunadora, vineras, |
| ✓ Multiusos | mesas individuales, |
| ✓ Muebles para caja | entre otros. |
| ✓ Muebles para computadoras | |

1.3. Perfil del Cliente

Los clientes que se mencionan en el anexo 5 son los mismos a los cuales se les administro la encuesta con el fin de determinar el perfil de cliente y su grado de satisfacción con respecto al servicio brindado por MAJIG.

La gran mayoría de los clientes son mujeres y en su minoría hombres ambos sobre pasan el nivel universitario y están comprendidos en edades de 29 años a más, generalmente su ocupación la desarrollan por cuenta propia con un nivel de ingreso que supera los C\$ 35,000 córdobas mensuales, proveniente de sus salarios como principal fuente de ingreso; en este sentido los grupos de referencia también juegan un papel importante, estos conforman un patrón donde los individuos se identifican y comparan en grupos de trabajos, los amigos, etc., ya que a pesar de no contar con una campaña publicitaria los clientes prescriptores se encargan de recomendar el servicio de MAJIG a lo cual se le puede llamar ingresos de referencia que no es más que los clientes actuales recomienden nuestra marca y servicio a otras personas, además de ser un buen complemento para nuestro marketing a pesar de la poca implementación que este tenga.

Es importante hacer énfasis en que el cliente adquiere el producto y servicio mayoritariamente para cubrir una necesidad motivados por la belleza original de los acabados y minoritariamente por el placer, el cual se ve reflejado en características o accesorios que desplazan los diseños originales para dar paso a un diseño más personalizado, con el objetivo de dar un valor agregado superior al establecido por ellos mismos superando sus expectativas, cabe señalar que los diseños están sujetos a la selección del cliente y la recomendación del proveedor poniendo en práctica su amplia experiencia.

Además estos consideran la instalación y el acabado de sus productos en los rangos de excelentes hasta buenos sumado a una entrega del producto a tiempo independientemente del tamaño del mismo



Fig. 16: Distribución de los clientes de MAJIG por sexo

1.4. Aspectos Organizativos

Dueño de la empresa: se encarga la elaboración de presupuesto, verifica la disponibilidad de MP, elabora el diseño del producto cuando es necesario, planifica la producción y supervisa todo el proceso productivo en la planta de producción hasta su entrega e instalación.

Oficial de Producción: es responsable de un área determinada la cual supervisan y son responsables por las actividades asignadas a su área.

- **Oficial de Fabricación:** su actividad principal es velar por la etapa de fabricación del Producto (Utilización de materia prima, cortado de las piezas, amado, etc), todo esto guiado por el pedido y los diseños de los productos, además debe de tomar en cuenta el estado de la materia prima (debe de estar en un estado optimo para ser procesada), ya que esto puede ser un punto critico en los productos terminados.

- **Oficial de Pintura:** todo lo referente a la elaboración de tintes y las técnicas de pintura (utilización de retardadores y otros químicos que son de gran ayuda para la manipulación de la Materia prima), son funciones especificas para este oficial, esta actividad es determinante para la presentación de nuestro producto final.

- **Oficial de Instalación:** además de ser el principal responsable de nuestra última actividad, también realiza un tipo de armado, ya no en la planta de producción sino en lugar específico donde será utilizado el producto.

- **Ayudante:** los ayudantes son los responsables de colaborar como especialistas específicos en cada área (Fabricación, Instalación y Pintado), estos responden y están a disposición del oficial al cual están asignados para poder integrar las diferentes actividades demandadas por la empresa y sus clientes.

1.5. Análisis de la Cuota de Mercado de los Productos Ofrecidos

Una vez descrito el proceso de producción tal cual se lleva a cabo en las instalaciones de MAJIG utilizaremos algunas herramientas o técnicas para diagnosticar la situación real de la organización y que a la vez permitan tomar decisiones con respecto al mejoramiento de la calidad.

Una de las características más significantes de MAJIG es que ofrece una variada cartera de productos, como se menciono anteriormente, lo que también indica mayor cuota de mercado y por ende la capacidad para generar dinero en efectivo, indicando que la cuota de mercado es muy importante.

Por lo antes mencionado es importante que la empresa identifique o clasifique sus productos según sus ventas.

Se tomó una muestra de las ventas de los productos que fueron elaborados para tres clientes, se fabricaron:

- | | |
|-------------------|---------------------|
| ✓ Puertas | ✓ Gabinetes |
| ✓ Ventanas | ✓ Pantry |
| ✓ Machimbre | ✓ Mueble auxiliar |
| ✓ Mensulas | ✓ Mueble escritorio |
| ✓ Molduras | ✓ Librero |
| ✓ Pérgolas | ✓ vestidor |
| ✓ Closet | |
| ✓ Muebles de baño | |
| ✓ Vigas | |

Esta muestra se realizó para clasificar los productos de MAJIG y escoger un producto representativo de la empresa sobre el que hará el estudio, destacando que todo lo antes descrito: definición del proceso, procesos críticos, tecnología utilizada, tipo de clientes, etc. Son aplicables a todos los productos.

Cabe señalar que existen otros clientes, sin embargo, estos se presentan por cada cierto tiempo, es por esto se solo se han mencionado aquellos cuya solicitud del servicio tiene una frecuencia regular.

A continuación se presentan las tablas comparativas de los clientes que se les aplicó la muestra y de los cuales se eligió el producto de mayor demanda.

ARTICULO	CLIENTE ZONA Nº 1	CLIENTE ZONA Nº2	CLIENTE ZONA Nº 3
Puertas	29	34	45
Ventanas	26	4	4
Machimbre (por área)	1	1	4
Mensulas	95	---	---
Pérgolas	22	---	---
Closet	4	1	5
Gabinetes de cocina	1	3	---
Pantry	1	1	1
Muebles de baño	4	4	---
Molduras (por área)	10	1	5
Vigas	---	---	21
Mueble auxiliar	4	1	1
Mueble escritorio	1	---	---
Librero	1	---	---
Vestidor	---	3	---

Tabla 2: Comparación de la cantidad solicitada de los diferentes productos para cada uno de los clientes

Nº	ARTICULO	TOTAL	TIPO
1	Puertas	108	A
2	mensulas	95	
3	ventanas	34	
4	pérgolas	22	B
5	Vigas	21	
6	Molduras (por área)	16	
7	closet	10	
8	Mueble de baño	8	C
9	Muebles auxiliar	6	
10	Machimbre (por área)	6	
11	gabinetes	4	
12	pantry	3	
13	Vestidor	3	
14	Librero	1	
15	mueble escritorio	1	
TOTAL		338	

Tabla 3: Clasificación de los productos según las ventas

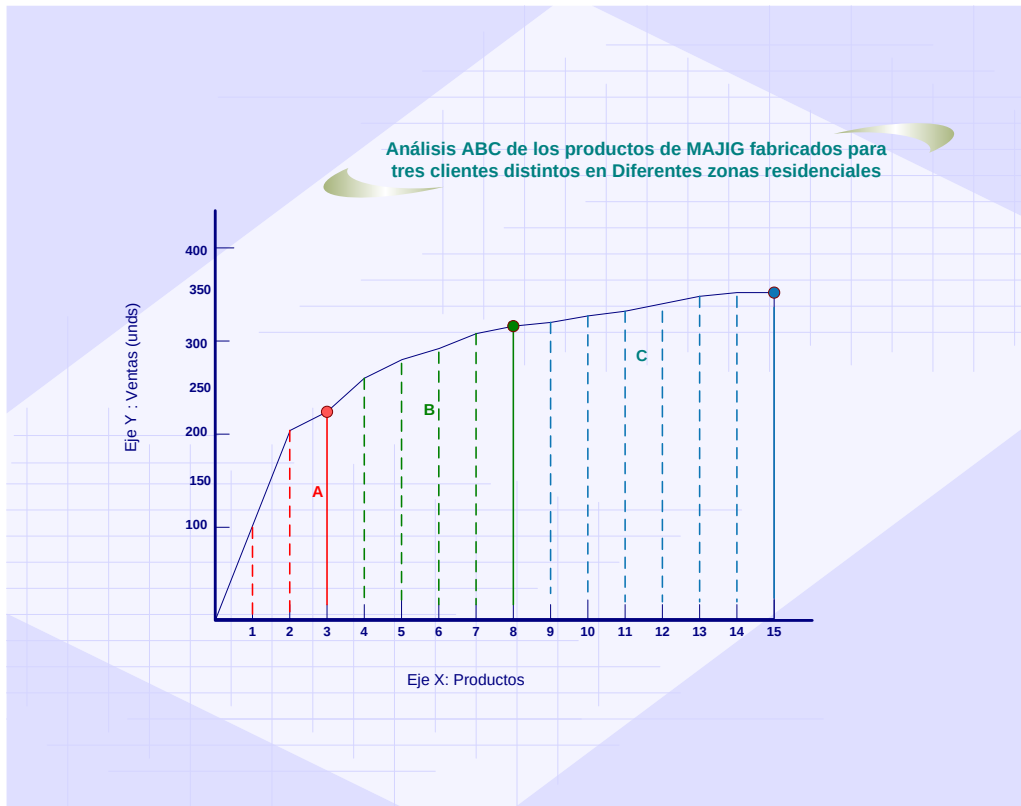


Fig. 17: Análisis ABC de los productos que fueron fabricados para aquellos Clientes a los que se les aplico el muestreo

Fuente: elaboración propia. Datos recopilados a través de entrevistas con el gerente y jefe de taller, visitas de campo a las casas donde se instalaron los muebles ubicadas en Estancia de Santo Domingo, las Colinas 3^{ra} etapa y El Crucero.

Basados en el resultado que arrojo el análisis anterior se seleccionó al producto puerta por ser estar clasificada dentro de los artículos A, es decir, como uno de los más importantes para la empresa y por ser el producto de mayor demanda entre estos; es un producto con una cuota considerable del mercado y que aporta el mayor flujo de efectivo.

1.5.1 Descripción del Proceso Productivo **De Puertas**

MAJIG requiere de un proceso un tanto largo para la elaboración de puertas, el que se describe de la siguiente manera:

Recepción del pedido:

En esta etapa es donde se adquieren las especificaciones o requerimientos que el cliente demanda en la puerta. El cliente se entrevista con el jefe de taller para que este tome los datos del diseño ya sea por medio de un diseño presentado por el cliente o realizado en base a las especificaciones dadas se elabora el diseño.

Transformación de los datos a lenguaje técnico:

Esta etapa implica tomar medidas para elaborar el diseño, tipo de madera, tipo de puerta que se pide ya sea cuadrada, arco, corrediza, plegable; estos datos sirven también para elaborar el presupuesto, calculo de madera e insumos.



Fig. 18: Jefe del taller y el oficial de instalación durante la toma de medidas de una de las puertas solicitadas para elaborarse, pintarse e instalarse en el Residencial Estancia de Santo Domingo.

Recepción de madera:

Se procede a la compra de madera y posteriormente a su almacenamiento, se realiza el castigo de la madera, es decir, se compra solamente la que cumple con las especificaciones requeridas para el trabajo

Seleccionar madera:

El trabajador al que se le asigno el pedido selecciona la madera según el grado de humedad de la madera y es transportada al área de producción.

Corte de madera:

En esta etapa también se requieren las medidas de la piezas para graduar las maquinas de corte.

El proceso de cortado implica distintas fases:

- ✓ Cortar el Largo Crudo: Se corta la madera al largo nominal más un factor de desperdicio.
- ✓ Cantear una cara de la Madera. Este proceso consiste en desbastar uno de los cantos de la madera con el fin de dar la medida nominal planteada. Y Cepillar la Otra Cara (hasta lograr la dimensión de grueso exacto). En esta operación se obtiene la mediada nominal.
- ✓ Cantear uno de los cantos escuadrado. Se encarga de dejar a escuadra uno de los cantos de la madera, operación necesaria para el buen acabado del producto.
- ✓ Cortar tableros de la puerta

Hilar al ancho exacto.

Con esta se consigue cortar el tablón al ancho exacto requerido para la fabricación de la puerta.

Cortar Cabeza de Madera escuadrado.

Se encarga de dejar a escuadra uno de los cantos de la madera, operación necesaria para el buen acabado del producto.

Calar la madera en escoplo:

En esta operación se realizan los calados correspondientes de tableros, marcos y todas las piezas a ensamblar.

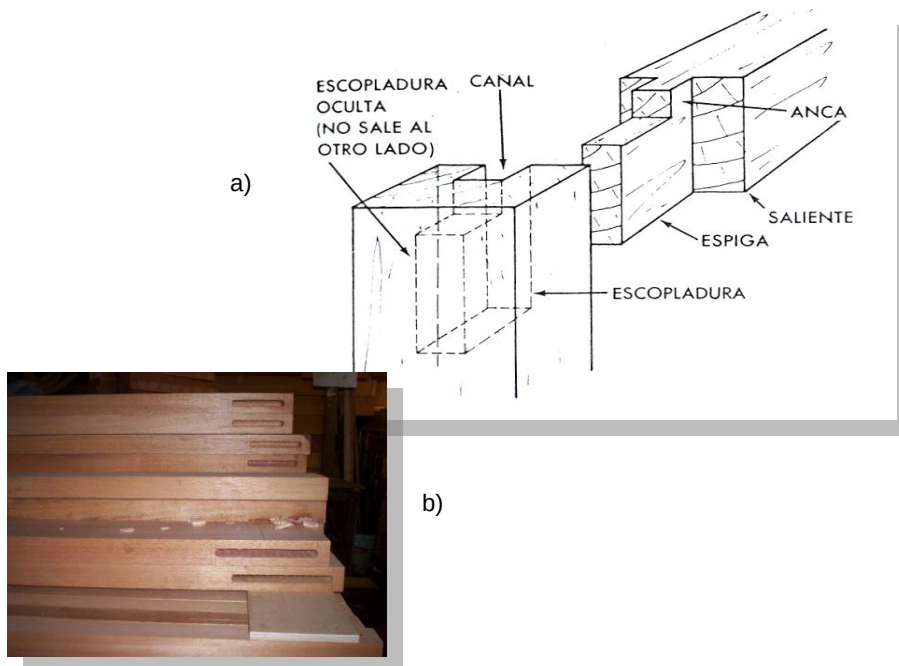


Fig. 19: a) Ensamble de escopladura y espiga; b) Cantos de puertas escopleados

Lijar:

El Proceso de lijado es muy importante en el acabado del producto terminado, este se hace con el fin de garantizar fineza y estética, elimina ralladuras, porosidad de la madera y aspereza. Se dan dos, tres o más manos de lijado a cada producto.

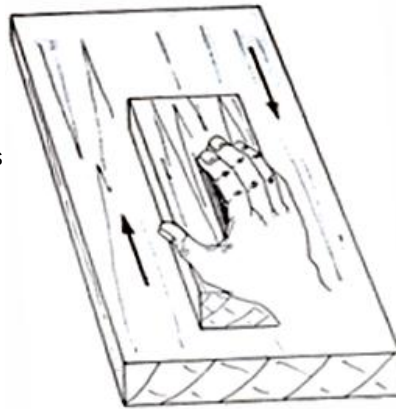


Fig. 20: Lijado a mano de las piezas de madera

Ensamble de la puerta:

Las piezas de la puerta, cantos y tableros, son unidos para darle forma al producto.

Tintear:

Se coloca el tinte que fue previamente preparado para dar el color escogido por el cliente.

Poner Sellador:

Ayuda también en el acabado, se encarga de sellar los poros de la madera.

Instalación:

Una vez que la puerta y el marco han sido ensamblados y pintados se trasladan al lugar donde serán instalados, y se colocan bisagras y cerraduras.



Fig. 21: Instalación del marco de una de las puertas solicitadas para elaborarse, pintarse e instalarse en el Residencial Estancia de Santo Domingo.

Acabado Final:

Se realiza el 60 o 70% del acabado final del producto, completa el 100% después de ser instalado. Esto se realiza de esta manera porque tanto la puerta como el marco podrían sufrir algún rasguño durante su traslado.

Fig. : Diagrama de Flujo del actual Proceso de fabricación de puertas

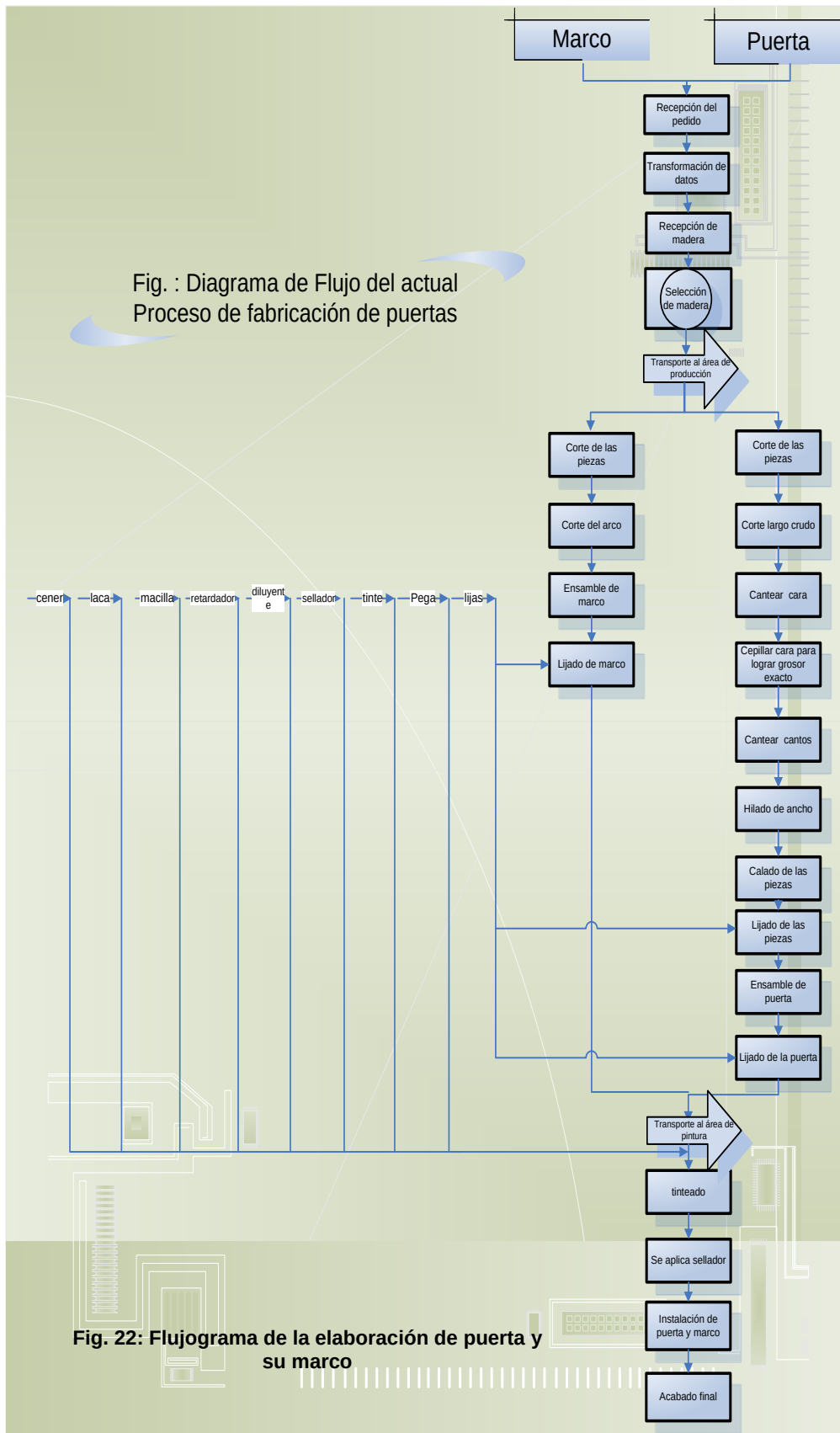


Fig. 22: Flujograma de la elaboración de puerta y su marco

1.5.2 Problemas de la Calidad del Proceso

Diagnóstico

La realización del Diagrama de Ishikawa o de Causa y Efecto se llevo a cabo con el fin de determinar las condiciones imperantes para perfeccionar la calidad y llegar a un mayor nivel de aprovechamiento de los recursos de la empresa y disminuir los costos además de eliminar los aspectos que causan el rechazo del producto y las quejas de los clientes.

Analizando la situación real de MAJIG se elaboró un diagrama de causa y efecto por enumeración de causa para abarcar de manera general a la empresa (Fig.3); luego se realizaron otros diagramas de causa y efecto utilizando el método de las 6 M, donde se describen las etapas implicadas en el proceso productivo (Fig. 4-9).

El abastecimiento de materia prima es uno de los problemas mas sentidos en el proceso de producción ya que por proceder de un recurso natural regulado por el estado con una carga impositiva elevada, ha orientado el consumo de madera ilegal, vulnerando la estabilidad y fluidez de producción, por lo que no se puede contar con materia prima con calidad homogénea. La madera proveniente de los canales legales es más cara. Aunque el proveedor de materia prima cuenta con permiso este trabaja con una cantidad considerable de madera que no es legal.

Los procesos de producción están sustentados en niveles tecnológicos medios y no les permite iniciar procesos de estandarización en la fabricación de sus muebles.

Los recursos humanos de la empresa están formados en el conocimiento empírico, no se cuenta con capacitación formal para la formación técnica que sustente sosteniblemente la industrialización y produzcan en mayor escala.

El control de calidad es un factor clave para la productividad y competitividad, este es llevado a cabo por medio de la observación e inspección constante, aunque la aplicación de un control de la calidad más riguroso desde la recepción de madera hasta el producto terminado ya se ha hecho notar. El control de la calidad que se lleva es empírico dado que se trabaja en base a la experiencia que poseen los trabajadores y son ellos mismos los que muchas veces supervisan el producto final. Si un trabajador no tiene tanta experiencia se pueden originar grandes costos y desperdicios.

La asistencia técnica es percibida como una actividad de fortalecimiento, sin embargo, no se cuenta con la fluidez económica para realizarla y tampoco han acudido a ninguna organización pertinente para asesoramiento ya que hasta cierto punto lo ven como un gasto que encarece la producción de muebles además de falta de tiempo por sus tiempos de entrega.

También se detectó una débil gestión empresarial ya que los conocimientos de la persona encargada son basados en los años de experiencia que ha obtenido de su trabajo, nunca se ha realizado un plan de mantenimiento, plan de capacitación ni asistencia técnica, no hay registros contables, tampoco existe una estructura organizativa.

No existe un diagrama de flujo que permita determinar con exactitud el número de unidades de un producto que se pueden producir por día y/o número de operarios.

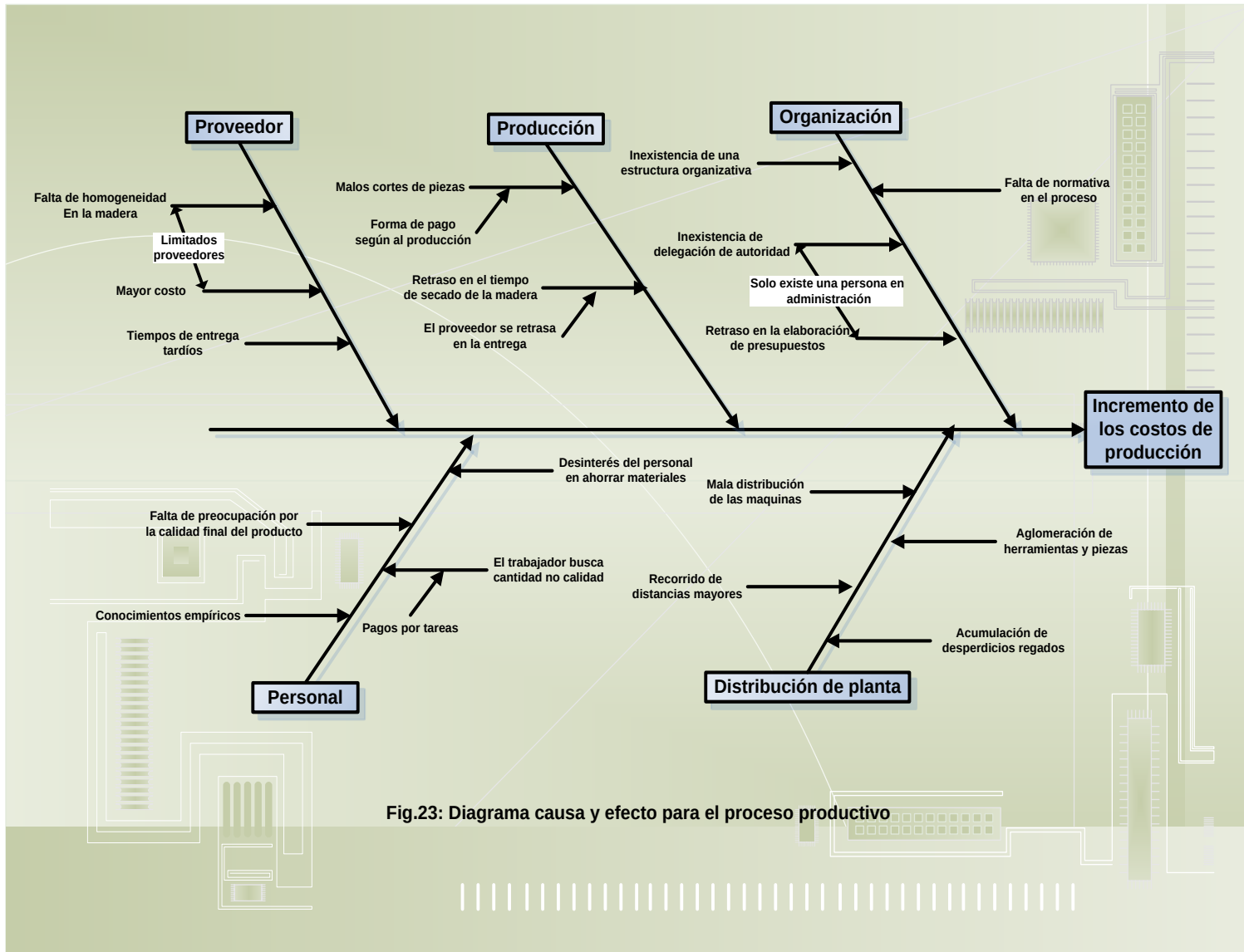


Fig.23: Diagrama causa y efecto para el proceso productivo

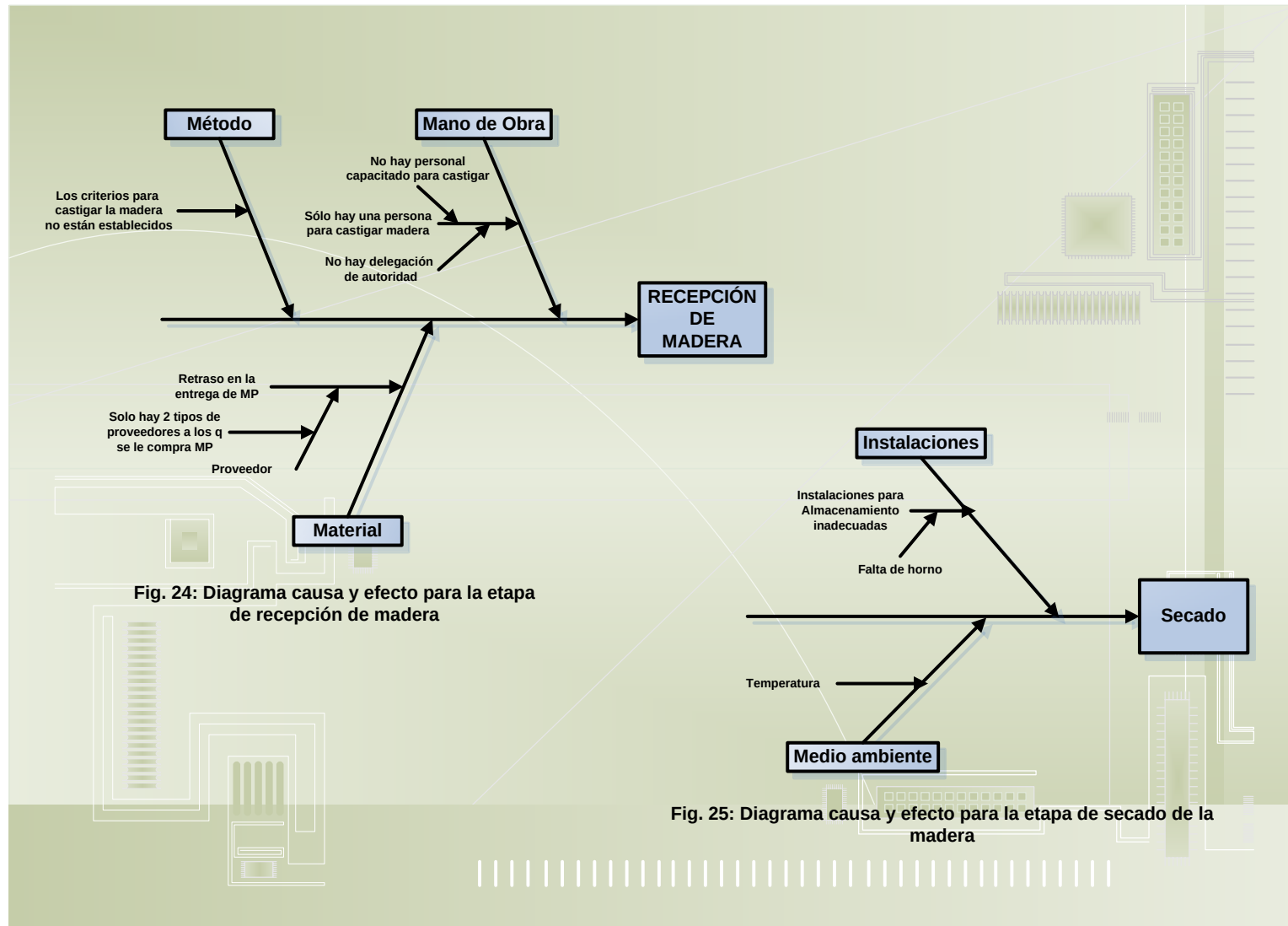
Recepción y Secado de la Madera

La madera que se utiliza es 100% nacional. Las maderas más utilizadas son: Caoba y Cedro Real (anexo 3), comprendidas dentro de las maderas preciosas, debido a las ventajas que presentan para la etapa de secado que se realiza al natural ya que no cuentan con un horno de secado, además de la calidad del acabado y la durabilidad.

Cuentan con dos proveedores, sin embargo, mayoritariamente la solicitud de madera se realiza sólo a uno de ellos al que llamaremos proveedor principal, debido a la calidad de la madera, la capacidad de conseguir un mayor volumen de madera, a pesar de esto a ocasionado retrasos en el proceso productivo y por ende en la entrega de productos. Esto también ha significado que en ocasiones los requerimientos de calidad no sean cumplidos en su totalidad ocasionándole rechazos, mayor inversión de tiempo en la selección de la madera, pérdida de calidad en la selección provocado por el agotamiento.

AREA	ETAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO	HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD	METODO EMPLEADO
Almacén	Recepción de madera	No se utiliza ninguna herramienta	-Inspección superficial de la madera. -Medición de los tablones. -Toda la selección de la madera esta basada en la experiencia del trabajador. - se inspecciona todo el lote
	Secado de madera	No se utiliza ninguna herramienta	-La madera es almacenada de manera que permanezca recta y con ventilación entre los tablones. -Se almacena al aire libre para que seque de forma natural. -Cuando la madera esta en el 6% de humedad se retira del sol para evitar que esta se raje. Esto se realiza por medio de la observación. -Se utiliza un probador de humedad para verificar que está seca.

Tabla 4: Método etapa de recepción de madera



Los defectos de la madera reducen su fuerza y por tanto bajan su calidad, por lo que se realizó el siguiente muestreo para un lote total de madera del proveedor principal de MP:

Durante la etapa de recepción de madera se analizaron los defectos más frecuentes que aparecen en la madera a la hora de ser castigada para su posterior almacenamiento. Para esto, se clasificaron todos los defectos, posteriormente, se inspeccionó el lote completo de madera revisando cada tablón a medida que va siendo castigada registrando sus defectos.

La última columna de la tabla 5.a muestra el número de tablas y tablones que presentaban cada tipo de defecto, es decir, la frecuencia con que se presenta cada defecto. Se utiliza la frecuencia porcentual, es decir, el porcentaje de madera en cada tipo de defecto:

DEFECTOS	NUMERO DEFECTOS	% DEFECTOS
Nudos	246	25.1276
Rajaduras	243	24.8212
Polillas	203	20.7354
Perforaciones	105	10.7252
Medidas	102	10.4187
Otros	80	8.1716
TOTAL	979	

Tabla 5.a: Frecuencia de los defectos en la madera

DEFECTOS	NUMERO DEFECTOS	% DEFECTOS	% ACUMULADO
Nudos	246	25.1276	25.1276
Rajaduras	243	24.8212	49.9488
Polillas	203	20.7354	70.6842
Perforaciones	105	10.7252	81.4094
Medidas	102	10.4187	91.8281
Otros	80	8.1716	100.0000
TOTAL	979		

Tabla 5.b: Tipos de Defectos en la madera

La siguiente tabla muestra el resumen del muestreo del lote de madera:

	Tablones	Pies tablares
Muestra total	3,604	36,410
Madera seleccionada	2,625	32,567
Madera defectuosa	979	3,843

Tabla 6: Muestreo de lote de madera del proveedor

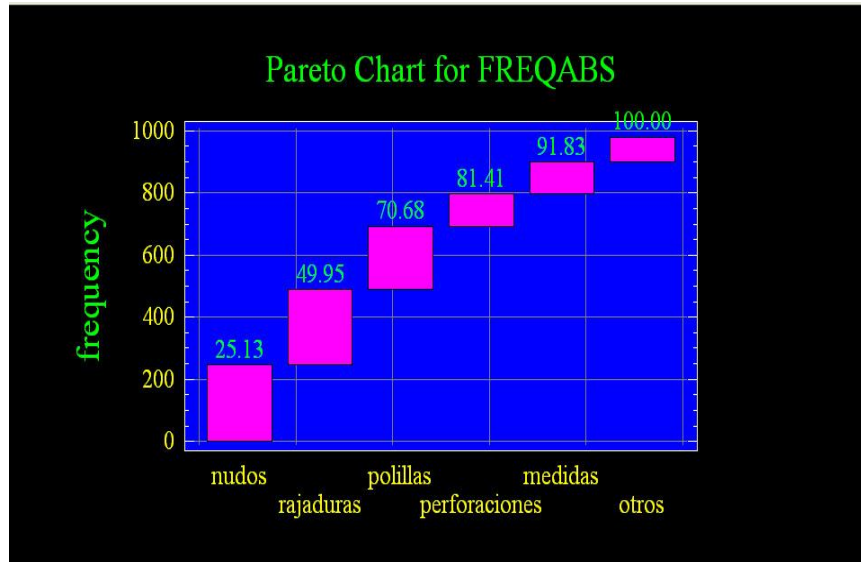


Fig. 26: Factores que afectan la calidad de la materia prima durante la compra.

Del análisis anterior se obtuvo que el factor más importante o que afecta más en la selección de la madera son los nudos, hecho por el cual se trabajan principalmente la caoba y el cedro real ya que son maderas que casi no las presentan y le agrada más al cliente; seguidamente se encuentran las rajaduras y las polillas respectivamente que serían los tres factores con mayor significado.

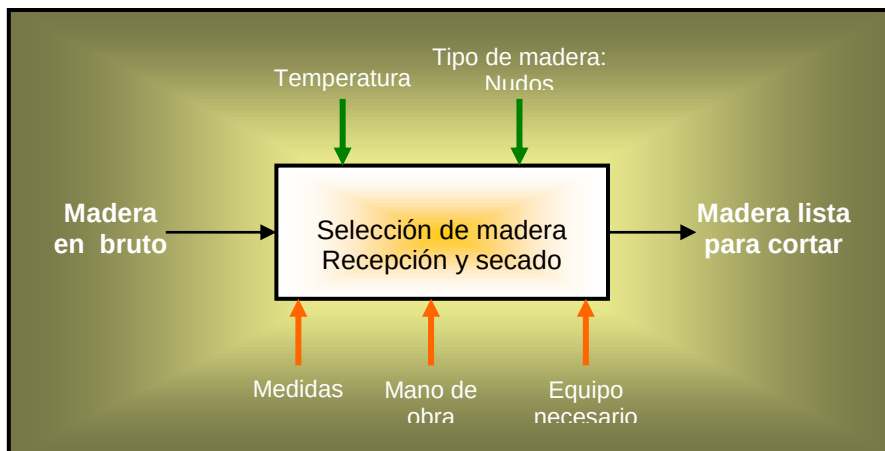


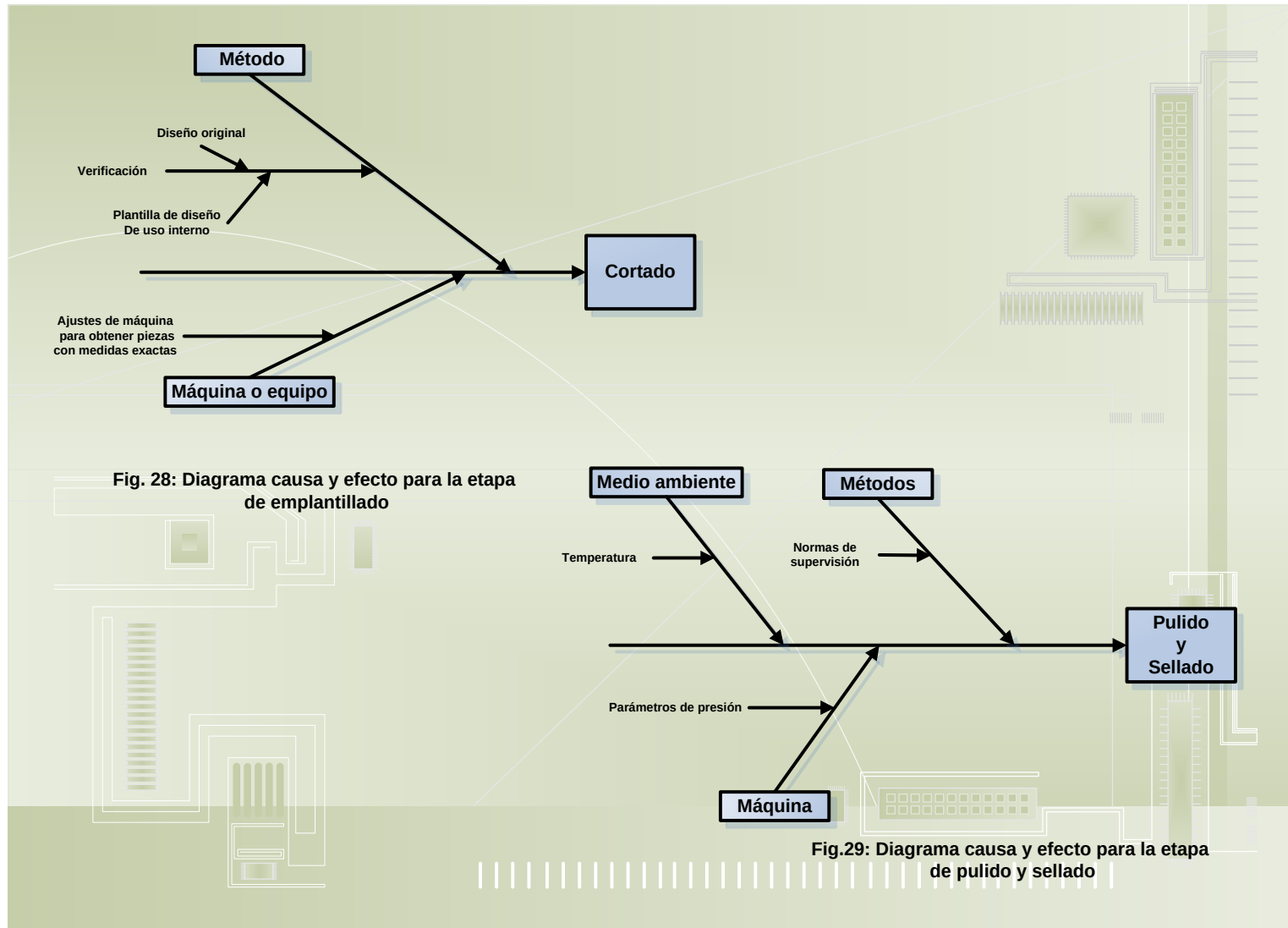
Fig. 27: Causas Asignables y no asignables de la recepción y secado de la madera

No assignable → Asignable →

Emplantillado, Corte, Pulido y Ensamble**Diagnóstico**

AREA	ETAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO	HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD	METODO EMPLEADO
Producción	Emplantillado	No se utiliza ninguna herramienta	-Basado en las medidas y el diseño que se le entregó al oficial encargado del pedido se traza sobre la madera. -El material que se utiliza para los trazos puede ser Plywood, durpanel o fibrán 3/16" o 1/4" - No hay un lugar específico para realizar este trabajo, se hace en los bancos de trabajo que tiene cada trabajador, mismo que es utilizado para pegar, lijar o armar - Se realiza un cálculo de confección que está basado prácticamente en su amplia experiencia ya que no se utiliza un material métrico completo - utilizan compás, cinta métrica, escuadras, escalímetros
	Cortado	No se utiliza ninguna herramienta	-Las máquinas son graduadas según el tamaño de la pieza que se necesita. -Se siguen los trazos anteriores -Se corta la pieza con un factor de desperdicio que oscila entre el 10 y el 15%. La medida del factor de desperdicio es basado en el tamaño de la pieza. -Se verifican las dimensiones -Se endereza cara y canto de la pieza - Se corta a escuadra con el tamaño correspondiente -cepillar a diámetro. -las piezas son escopleadas para lograr las uniones. -No hay manuales para los operarios de máquinas, estos aprenden basados en la observación y perspicacia. -No se utiliza ningún tipo de equipo de protección. -Las máquinas para cortado son circular, cepilladora, sinfín, canteadora

AREA	ETAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO	HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD	METODO EMPLEADO
Producción	Pulido	No se utiliza ninguna herramienta	-Las piezas ya cortadas son lijadas. Se aplica la primera mano con lija 80. -Se aplica otra mano con lija 100 para darle mayor fineza, esto se da cuando el producto ya esta armado. -Se aplica otra mano más con lija 120 pero se hace durante la etapa de pintura. -El número de lija se va cambiando según la fineza que va adquiriendo la pieza -Hay ocasiones en que hay defectos en las uniones y se le hecha cura o masilla luego se lija y no se nota que se le aplico - Se verifica que la pieza este en el tamaño adecuado. -Cuando el lijador no tiene experiencia es necesario que el oficial encargado este en constante supervisión y esto causa demora en el proceso -Se utiliza la pulidora, sin embargo, hay ocasiones en que se lija a mano. -No se utiliza ningún tipo de protección.
	Ensamble (si el producto se entrega en planta)	No se utiliza ninguna herramienta	-Una vez que las piezas están lijadas se ensamblan o arman para lograr la forma final. -Para armar se utiliza pega o cola blanca 850 para las uniones, no se utilizan clavos para ofrecer mayor durabilidad -Luego de pegadas las piezas se le colocan prensas o sargentos según el tamaño para lograr que las uniones sean más resistentes y que la pieza no se curve, estos se retiran hasta que ya está seca la pega y la unión esta firme. -Para esta etapa no se utiliza otro equipo más que las prensas y/o sargentos



Pintura

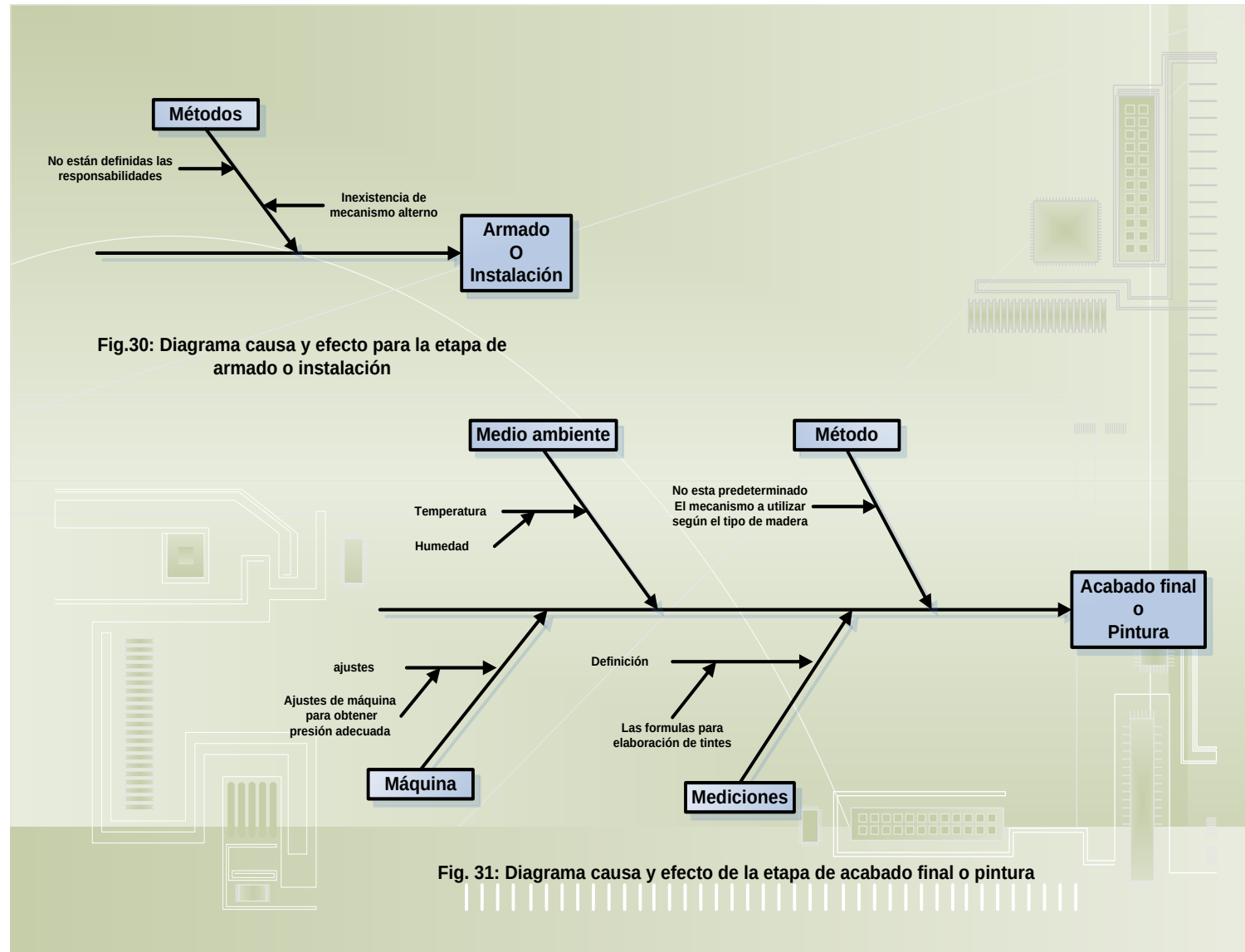
AREA	ETAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO	HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD	METODO EMPLEADO
Pintura	Sellado Acabado final	No se utiliza ninguna herramienta	-Previamente se elabora el tinte con el color escogido por el cliente, Si el acabado no es en color natural -Para la elaboración de tinte no se tiene una formula definida, para los diversos tonos y colores. Se elabora en base al conocimiento del pintor que por su experiencia maneja las proporciones, de lo contrario se realiza al tanteo por lo que en ocasiones se puede llegar hasta elaborar gran cantidad de tinte sin conseguir el tono deseado -Para la elaboración del tinte se utiliza pintura a base de aceite, diluyente y cener -Se tinte el producto para que la madera agarre el color. -Se echa el sellador al producto para que este selle los poros y se proteja de agentes externos como la humedad y el calor. -Se pule con lija 120 para terminar de sellar poros y sacar las últimas asperezas. -Se hecha otra mano sellador y se espera de 15 a 20 minutos entre mano de sellador para que esta levante poro. -El equipo que se utiliza es la pistola de succión donde se hecha el tinte y sellador, la pistola se lava cada vez que va hacer utilizada; otro equipo es el compresor que es el que proporciona la presión para pintar; lija 120 para pulir asperezas. -No se utiliza ningún tipo de equipo de protección.

Instalación

AREA	ETAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO	HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD	METODO EMPLEADO
Instalación	Ensamble (si el producto no es entregado en planta)	No se utiliza ninguna herramienta	-El producto se traslada hasta su destino. -El producto viene en partes, las cuales son instaladas por medio de herrajes y bisagras para unir las partes y obtener el producto final. En esta etapa se instalan todos los herrajes que sostendrán y unirán el producto. - Existen problemas que no pueden ser identificados hasta el momento de la instalación, como el curvado de la madera, por lo que se incurren en gastos innecesario como el transporte y reprocesados. - Se utilizan rieles, bisagras, cerraduras, las cuales son comprados a ferreterías. También se utilizan clavos sin cabeza, tornillos, escuadras, taladros, brocas, martillos. -Una vez armado el producto se da el acabado final de pintura.

Tabla 9: Método etapa de instalación o armado

Cabe señalar que la mayoría del personal no ocupa el equipo de protección existente por falta de costumbre ya que alegan que se sienten incómodos y no les gusta usarlos.



A pesar de que la mejora del desempeño constituye el objetivo de la estrategia de fabricación, se ha realizado muy poco esfuerzo sobre la definición y operacionalización de medidas apropiadas para evaluar el impacto de la estrategia de fabricación.

En la mayoría de las empresas manufactureras el enfoque actual de medición del desempeño que subyace se basa en sistemas de contabilidad de costos, incluso para valorar el rendimiento operativo, centrándose típicamente en los costos e ignorando otras medidas que podrían reflejar mejor el rendimiento en términos de calidad, de competitividad, de flexibilidad o de oportunidad de la fabricación, sin embargo, los sistemas de contabilidad de costos no son suficientes para medir el rendimiento de las operaciones de manufactura, ya que la competencia actual no se basa únicamente en precios ni en presiones de costo, sino que hay que ser capaz de proveer otras prioridades en fabricación, intangibles en algunos casos, para poder captar la atención y pedidos del cliente.

Por lo que en este sentido, es necesario incluir otras medidas no financieras, que reflejen el desempeño en las restantes prioridades de producción siempre con el objetivo de reducir las actividades ineficientes y mejorar la creación global de valor del producto.

Como es de gran importancia, para evaluar la dimensión competitiva, medir la capacidad de respuesta del sistema productivo en cuanto a las medidas relacionadas con la calidad y el servicio al cliente se realizó un seguimiento del proceso productivo en su totalidad para medir las prioridades competitivas de fabricación en base al índice de porcentajes de fallos del proceso; en cada etapa se supervisó el trabajo y se identificaron y cuantificaron que los tipos de errores ocurridos fueron:

Tabla 10: Fallas del proceso

HOJA DE VERIFICACION

Fecha: Número: 002
 Producto: puertas
 Cliente: MAJIG
 Etapa: implantillado
 Especificaciones: piezas con medidas erróneas.

Nombre de quien recolecta los Datos: Daritza Jirón

Zona	Frecuencia	Símbolo
Nº1	0	M1
Nº2	1	M2
Nº3	1	M3

Frecuencia Total: 2

Hoja de Verificación para Localización de piezas con medidas erróneas.

HOJA DE VERIFICACION

Fecha: Número: 003
 Producto: puertas
 Cliente: MAJIG
 Etapa: acabado final
 Especificaciones: puertas con tono de tintes no deseados

Nombre de quien recolecta los Datos: Daritza Jirón

Zona	Frecuencia	Símbolo
Nº1	0	P1
Nº2	2	P2
Nº3	0	P3

Frecuencia Total: 2

Hoja de Verificación para Localización de puertas con tonos de tinte no deseado

HOJA DE VERIFICACION

Fecha: Número: 004
 Producto: puertas
 Cliente: MAJIG
 Etapa: recepción y secado
 Especificaciones: madera curva

Nombre de quien recolecta los Datos: Daritza Jirón

Zona	Frecuencia	Símbolo
Nº1	1	V1
Nº2	0	V2
Nº3	0	V3

Frecuencia Total: 1

Hoja de Verificación para Localización de madera con viros o curvas.

HOJA DE VERIFICACION

Fecha: Número: 005
 Producto: puertas
 Cliente: MAJIG
 Etapa: instalación
 Especificaciones: puertas con rayones

Nombre de quien recolecta los Datos: Daritza Jirón

Zona	Frecuencia	Símbolo
Nº1	0	R1
Nº2	0	R2
Nº3	1	R3

Frecuencia Total: 1

Hoja de Verificación para Localización de Puertas con rayones en la pintura.

Se muestreo el lote completo de 108 puertas dividas en tres zonas, las cuales pertenecen a diferentes zonas residenciales para distintos clientes. Se calculó el porcentaje por tipo de fallo, luego se totalizó el porcentaje global que corresponde al porcentaje de fallo del proceso. Los defectos de la madera no fueron abordados debido a que la madera fue clasificada y sólo se obtuvo aquella que cumpliera con los requisitos de medidas y tipo de madera; los insumos son los materiales de pintura cener, retardador, lija, sellador, etc.

FALLA	PORCENTAJE
Corte de piezas	6.48
Medidas	1.85
Color	1.85
Viro	0.92
rayones	0.92
insumos	0.00

Tabla 11: Porcentaje de fallas en el proceso

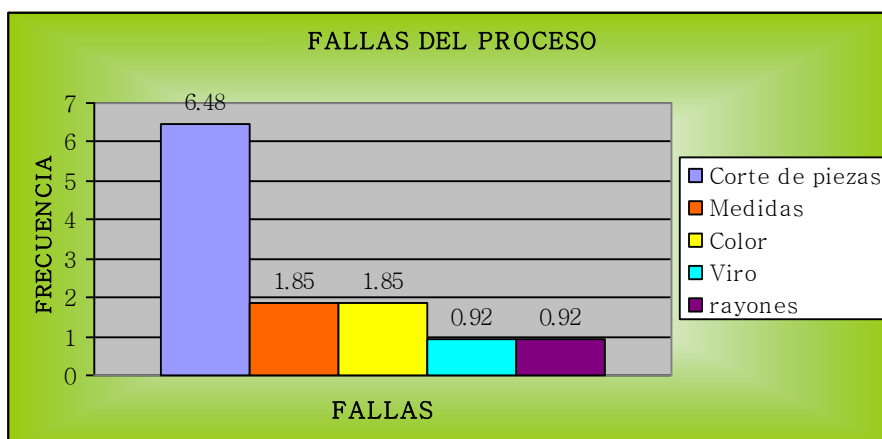


Fig. 32: Los problemas de calidad que se presentan durante el proceso productivo alcanzan el 12% de las fallas

$$\text{Porcentaje _ fallos} = \frac{N^{\circ} \text{ _ fallos}}{\text{Total _ productos _ elaborados}} = \frac{13}{108} = 0.12$$

Se determinó un 12% de fallas o defectos de la calidad en el proceso; Se comparó el porcentaje de fallas calculado de forma empírica por el jefe de taller con el porcentaje de fallas que resultó del análisis de los errores cometidos en el proceso, encontrándose una diferencia del 2% lo que no coincide con la calidad que mide la organización, ni con las características de servicio diseñadas.

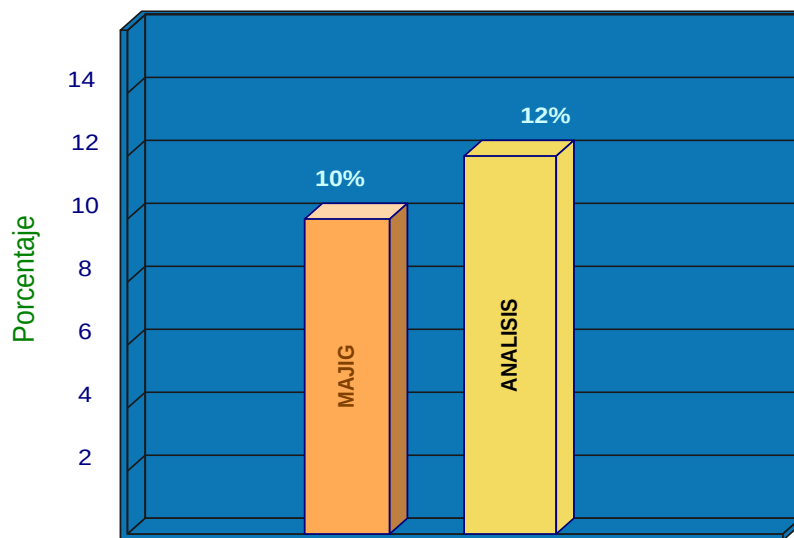


Fig. 33: Comparación del nivel de fallas estimado por el jefe de taller y el resultado del análisis de las fallas del proceso

Esta diferencia incide en las pérdidas económicas de MAJIG ya que está percibiendo un menor margen de ganancia al asumir el 2% en reprocesos y desperdicios de materiales; en términos contables equivale a 4,330.00 dólares

Ganancia sin asumir el 2%	Ganancias asumiendo el 2%
54,124.75	49,794.77

Con un porcentaje de error del 2.4% para cada producto elaborado:

$$\text{Total _ oportunidades} = 108 * 5 = 540$$

$$\text{Defectos _ millon _ oportunidades} = \frac{0.024}{1,000,000} = 24,000$$

Esto significa que por cada millón de oportunidades o productos elaborados se tendría 24,000 defectos; 2.4% de defectos:

Ubicándose en un intervalo medio en cuanto a la calidad que brindada, por lo que se puede comprobar que efectivamente la empresa es competitiva (ver anexo 4)

1.6. Análisis Corporativo

Diagnóstico

Se realizó un análisis FODA de MAJIG en el que participaron los clientes internos o trabajadores, la dirección o jefe de taller y los clientes externos, quienes juegan el papel crucial al momento de evaluar la calidad de los productos, con la finalidad de determinar cual es la situación real como organización y como es el ambiente en el cual funciona para establecer aquellos recursos, habilidades y actitudes positivas necesarias para alcanzar una buena calidad y eliminar aquellas características que impiden el avance de la empresa, de esta manera tomar decisiones que permitan superar estos aspectos.

➤ **FORTALEZAS**

F1 Buen Acabado del Producto Terminado.

F2 Recursos humanos con experiencia en el campo de madera y por tanto en el desempeño de sus labores.

F3 Buena reputación entre sus clientes.

F4 Elaboración de diseños Genuinos y/o adaptación de diseños.

F5 Maquinaria Moderna.

F6 Interés en la Detección y corrección de Problemas.

F7 Estricto control de calidad en la compra de herramientas y maquinaria.

➤ **DEBILIDADES**

- D1** No existe un control de calidad Implantado
- D2** Mala distribución de planta
- D3** Maquinarias sin Manuales.
- D4** Mal acondicionamiento del área de pintura, área esencial en la calidad del producto.
- D5** Omisión de las normas de seguridad.
- D6** No existe un servicio post-venta
- D7** Carencia de Control de Quejas (feed Back)
- D8** No hay capacitación de personal
- D9** Carencia de utilización de nuevos materiales para la elaboración de muebles demandados por la clientela.
- D10** Falta de Organización (No existe delegación específica de funciones, ni una estructura organizativa clara)
- D11** No se lleva un claro control de costos.
- D12** No existe Aseguramiento de la Calidad.
- D13** Carencia de Mantenimiento Preventivo periódico
- D14** Falta de un área para almacenar los productos terminados (se dejan en el mismo taller exponiéndose a golpes, polvo, ralladuras, etc.).
- D15** Carencia de cumplimiento de Normas de Seguridad.
- D16** Falta de un control de inventarios.
- D17** La capacidad requerida supera la capacidad instalada.
- D18** El personal no utiliza equipo de protección.
- D19** Tardanza en las entregas de presupuestos.

➤ **OPORTUNIDADES**

- O1** Nuevos Nichos de mercado.
- O2** Precios competitivos.
- O3** Oferta de una amplia línea de productos
- O4** Mano de obra barata

➤ **AMENAZAS**

- A1** Poca información de nuevos métodos para elaboración de productos.
- A2** Pocos proveedores de madera de calidad
- A3** Exportación de la madera de mejor calidad dejando la madera de menor calidad para que sea trabajada.
- A4** Importación de muebles
- A5** Leyes gubernamentales para la regulación de la madera.
- A6** Carencias de estudios respecto a la competencia.
- A7** Poca especialización de servicios de desarrollo empresarial

MATRIZ FODA**Diagnóstico**

		OPORTUNIDADES				AMENAZAS							TOTAL
FORTALEZAS		O1	O2	O3	O4	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
	F1	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-	6
	F2	X	X	X	-	X	-	-	X	-	X	X	7
	F3	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	4
	F4	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	F5	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	4
	F6	X	X	X	-	X	X	X	-	-	-	-	6
	F7	X	X	X	X	-	-	-	X	-	-	-	5
DEBILIDADES	D1	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	3
	D2	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	D3	-	-	-	-	X	X	-	X	-	-	X	4
	D4	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	1
	D5	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	1
	D6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	2
	D7	X	-	X	-	-	-	-	X	-	X	X	5
	D8	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	X	3
	D9	-	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	3
	D10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	1
	D11	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	X	3
	D12	-	-	-	-	X	X	-	X	-	X	X	5
	D13	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	1
	D14	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	2

	D15	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	2
	D16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	1
	D17	-	-	-	-	X	-	-	X	-	X	X	4
	D18	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	X	3
	D19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	2

Tabla 12: Matriz del análisis FODA que representa cuales son las principales fortalezas y debilidades que no deben olvidarse para hacer crecer a la empresa.

Del cuadrante № 1 (Fortalezas - Oportunidades) se determina cual es la Fortaleza Principal que se deberá mantener. En este caso resultan ser las principales F1, Buen Acabado del Producto Terminado, y F6, Interés en la Detección y corrección de Problemas.

Según los cálculos del cuadrante № 1 es posible obtener un 82.14% de aprovechamiento de las oportunidades mencionadas por lo que si MAJIG sigue empleándolas harán una clara diferencia entre la calidad de MAJIG y su competencia.

Los cálculos de cuadrante № IV indican que tiene un 24.81% de factores que amenazan el desarrollo y funcionamiento de la empresa, se determinaron las debilidades que deben de ser atacada rápidamente para superar estas barreras que impiden el crecimiento de la empresa; según los resultados obtenidos es D7, Carencia de Control de Quejas (feed Back), y D12, No existe Aseguramiento de la Calidad. La primera porque no se lleva un control de lo que el cliente espera obtener o desearía y la segunda porque se debe tener un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas

que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un proceso o servicio va a satisfacer los requisitos de calidad organizando y documentando todos los aspectos que puedan influir en la calidad del producto.

ESTRATEGIAS FORTALEZAS

F1 Buen Acabado del Producto Terminado

E1 utilizar insumos de buena calidad

E2 mantener la calidad de la mano de obra

E3 utilizar el equipo de pintura adecuado y en buen estado (compresor, mangueras, pistola de succión, pinceles, etc.)

F2 Recursos humanos con experiencia en el campo de madera y por tanto en el desempeño de sus labores

E1 cuidadosa selección del personal

E2 personal con 2 años mínimo de experiencia en este campo de trabajadores para oficiales.

E3 personal con buena y rápida capacidad de aprendizaje para ayudantes.

E4 la persona encargada de la selección del personal debe tener un amplio conocimiento de este tipo de trabajo.

E5 capacitación del personal en las distintas áreas.

E6 implementar mecanismos de estimulación al personal también son de gran importancia tales como: Incentivo económico, selección de los mejores trabajadores del mes.

F3 Buena reputación entre sus clientes.

E1 brindar un producto de calidad aceptable y que cumpla las expectativas del cliente.

E2 mejorar constantemente el nivel de calidad de los productos de la empresa

E3 brindar una buena atención al cliente.

F4 Elaboración de diseños Genuinos y/o adaptación de diseños.

E1 contratar personal con conocimientos en elaboración de diseños de muebles, por ejemplo dibujantes, arquitectos y/o estudiantes de arquitectura.

F5 Maquinaria Moderna.

E1 adquirir maquinaria de mayor capacidad productiva.

E2 buscar planes de financiamientos.

E3 realizar mantenimientos de mejora a la maquinaria actual.

F6 Interés en la Detección y corrección de Problemas.

E1 Fomentar en el personal una cultura de cero defectos e todo lo que se hace.

E2 Resolver problemas directamente con sus clientes, atendiéndoles y escuchándoles en todo momento.

E3 Realizar tareas de supervisión para asegurar que los procesos se están efectuando según lo que se requiere.

E4 Dividir los problemas por áreas de trabajos con el objetivo de dar soluciones concretas o específicas.

F7 Estricto control de calidad en la compra de herramientas y maquinaria.

E1 realizar ordenes de compra por estricto con los requisitos de las herramientas y maquinaria a comprar.

E2 comparar las ordenes de compra con lo adquirido.

E3 comprar las herramientas y maquinaria sólo a distribuidores autorizados.

ESTRATEGIAS DEBILIDADES

D1 No existe un control de calidad Implantado

E1 contratar personal con conocimientos en gestión de la calidad.

E2 buscar asistencia de organismos especializados.

E3 Elaborar un programa o sistema de control que permita organizar los recursos de la empresa eficientemente.

D2 Mala distribución de planta

E1 Realizar un estudio de métodos en el proceso de producción

E2 Realizar una redistribución de planta.

D3 Maquinarias sin Manuales

E1 sacar copias de los manuales y distribuirlos entre los operarios.

E2 guardar el manual original en la jefatura del departamento de producción.

D4 Mal acondicionamiento del área de pintura, área esencial en la calidad del producto.

E1 realizar una ampliación en el área de pintura.

E2 organizar de manera ordenada los materiales de pintura.

D5 Omisión de las normas de seguridad.

E1 reglamentar el uso del equipo de protección en todas las áreas.

E2 implementar la existencia extinguidores en todas las áreas.

E3 destinar un área para el almacenamiento de agua.

D6 No existe un servicio post-venta

E1 personal destinado para atención al cliente.

D7 Carencia de Control de Quejas (feed Back)

E1 implementar un sistema de retroalimentación entre el cliente y la empresa.

E2 personal destinado para atención al cliente

D8 No hay capacitación de personal

E1 realizar un plan de capacitación del personal en base a las necesidades de la empresa.

D9 Carencia de utilización de nuevos materiales para la elaboración de muebles demandados por la clientela.

E1 realizar un plan de capacitación del personal en base a las necesidades de la empresa.

D10 Falta de Organización

E1 Definir una estructura organizativa que permita instituir los puestos y funciones de cada quien

D11 No se lleva un claro control de costos.

E1 definir una estructura de los costos de calidad para la empresa.

D12 No existe Aseguramiento de la Calidad.

E1 implementar normas de control de la calidad en el proceso.

E2 asignar una persona para la infección final por etapa.

E3 fomentar una cultura de cero defectos.

D13 Carencia de Mantenimiento Preventivo periódico

E1 elaborar un plan de mantenimiento trimestral para toda la maquinaria.

E2 llevar un registro de toda la maquinaria.

E3 contratar a una persona para realizar el mantenimiento.

D14 Falta de un área para almacenar los productos terminados.

E1 destinar un área para almacenar los productos terminados y evitar su deterioro.

D15 Carencia de cumplimiento de Normas de Seguridad.

E1 reglamentar el uso del equipo de protección en todas las áreas.

E2 implementar la existencia extinguidores en todas las áreas.

D16 Falta de un control de inventarios.

E1 realizar un control de inventario de los materiales por proyecto.

E2 destinar una persona para que realice el control de inventario.

D17 La capacidad requerida supera la capacidad instalada.

E1 adquirir nueva maquinaria de mayor capacidad.

E2 realizar mejoras en la maquinaria.

E3 buscar financiamiento para la adquisición de maquinaria industrial.

D18 El personal no utiliza equipo de protección.

E1 reglamentar el uso del equipo de protección en todas las áreas.

D19 Tardanza en las entregas de presupuestos.

E1 Definir una estructura organizativa que permita instituir los puestos y funciones de cada quien

E2 delegar autoridad.

ESTRATEGIAS OPORTUNIDADES

O1 Nuevos Nichos de mercado.

E1 Realizar estudios de mercado.

E2 incursionar con nuevos materiales que están siendo demandados por el cliente.

E3 realizar un plan de publicidad para la empresa.

O2 Precios competitivos.

E1 implementar normas de control de la calidad en el proceso.

E2 fomentar una cultura de cero defectos.

E3 definir una estructura de costos para la empresa.

O3 Oferta de una amplia línea de productos

E1 realizar publicidad.

O4 Mano de obra barata

E1 incentivar al personal de producción.

E2 adquirir personal con experiencia en el ramo de muebles.

ESTRATEGIAS AMENAZAS

A1 Poca información de nuevos métodos para elaboración de productos.

E1 Capacitación constante del personal.

E2 estar en constante búsqueda de información acerca de nuevas técnicas y materiales.

A4 Importación de muebles

E1 estar en constate mejora de la calidad del producto.

E2 cultura de cero defectos.

Capítulo 2:

Propuesta

CAPITULO 2

Con el objetivo de obtener una mejora en el proceso productivo desde el punto de vista de ventaja competitiva a través del incremento del nivel de calidad se desarrolló esta propuesta de sistema de control de la calidad mediante la cual la empresa obtuvo un incremento del 5% y que ayudará para estar siempre al tanto de lo que se esta produciendo como se esta haciendo contribuyendo así en que las causas de variación del proceso y por tanto del producto en si sean detectadas fácilmente.

PROPUESTA

- 2.1 Enfoque hacia el control de los productos
- 2.2 Papel de los círculos de calidad
- 2.3 Proveedores
- 2.4 Diseño
- 2.5 Gestión de los Recursos
- 2.6 Ambiente Laboral
- 2.7 Control de la producción
- 2.8 Componentes Tecnológicos
- 2.9 Mantenimiento Productivo
- 2.10 Manual descriptivo
- 2.11 Muestreo Piloto
- 2.12 Carta de Control

2.1 Enfoque hacia el control de los productos

Al crear un producto se hace para satisfacer las necesidades y demandas de los clientes, tener un buen rendimiento económico además de asegurar el futuro, por lo que la empresa tiene que organizarse de tal forma que dé garantías a sus compradores, trabajadores y directivos.

Hoy en día resulta inaceptable encontrar empresas ancladas en el pasado sin la capacidad de adaptarse a los cambios y que no se enfocan en su cliente, por eso es importante, que si MAJIG desea alcanzar altos niveles de competitividad, debe hacer uso y aplicación de estándares de calidad que le permita ampliar su mercado, mejorar su posicionamiento y crear un mayor valor a su producto.

La reputación de calidad, buena o mala, no es un acontecimiento fortuito, es el resultado directo de las políticas internas de una empresa relacionadas con el establecimiento y mantenimiento de programas de calidad relacionados con factores claves que deben llevarse acabo para lograr la meta de la calidad.

Los compradores están exigiendo más y mejores productos para cubrir sus necesidades actuales y los mercados se están especializando en efectos y servicios ofrecidos; por lo que el control de calidad debe reglamentarla durante el flujo de proceso que asegura que el producto final cumpla con los requisitos de calidad.

Para controlar la calidad del producto se debe observar la calidad desde el origen de su producción y durante cada una de las operaciones. Toda separación de su calidad con respecto a las especificaciones, se podrá corregir antes de que se produzcan piezas defectuosas. El control del producto no solamente comprende los materiales y las partes

elaboradas, sino también alcanza a las etapas que imprimen en el producto las características de calidad durante su elaboración, pretendiendo ser un método para asegurar la economía, ahorrar gastos y garantizar el funcionamiento rentable de la empresa. Teniendo un sistema de calidad más eficiente que integre todas las actividades que pudieran afectar la satisfacción de las necesidades explícitas y tácitas de sus clientes.

El propósito es asegurar que las actividades estén funcionando de manera controlada y que las personas de las diferentes actividades sepan y entiendan sus funciones y responsabilidades.

Los operarios del taller son quienes generan las características de calidad además de ser los responsables de hacer todas las comprobaciones posibles. Se tiene que asegurar procedimientos adecuados del control del producto y de que sus programas incluyan prácticas satisfactorias que puedan influenciar a estos procedimientos de control. Los procedimientos deben comprender el control de herramientas, mantenimiento preventivo y medios para incrementar una cultura de calidad en el personal de MAJIG.

El control trata de proporcionar un producto que cumpla su cometido satisfactoriamente durante el termino de vida que se supone tendrá y en las condiciones en que será usado, evaluándose para esto la secuencia lógica de su proceso. Al ver el proceso de producción como una colección de etapas interdependientes, se pueden entender como ocurren los problemas y pueden fortalecer toda la organización:

- Motivando la participación del personal y el trabajo de equipo. Todo empleado puede ayudar a garantizar la buena calidad si se habilita al personal para resolver problemas y recomendar mejorías.

- Mejorar la coordinación y la comunicación. El personal en las diversas unidades puede trabajar en conjunto para mejorar la calidad si comparte la información libremente y coordina sus actividades.

- Cuando una organización se compromete a prestar servicios de buena calidad, los empleados lo aceptan como un principio fundamental para su propio trabajo.

Los elementos que comprenderá el sistema de calidad propuesto son:

- Proveedor
- Diseño y elaboración del producto
- Personal
- Ambiente laboral
- Control de la producción
- Componentes tecnológicos
- Mantenimiento

Se abarcan estos elementos ya que son los que orientan la organización de la calidad en el proceso productivo.

La propuesta que se plantea está basada en las ISO 9001:2000, la cual ofrece especificaciones sobre un método internacionalmente reconocido para operar una empresa donde se especifican unos requisitos mínimos, y tiene como objetivo proporcionar confianza a sus clientes en cuanto al buen funcionamiento de la empresa.

El modelo de la propuesta se refiere a éste como un “modelo de un sistema de control de la calidad basado en procesos” puesto que resalta los procesos principales.

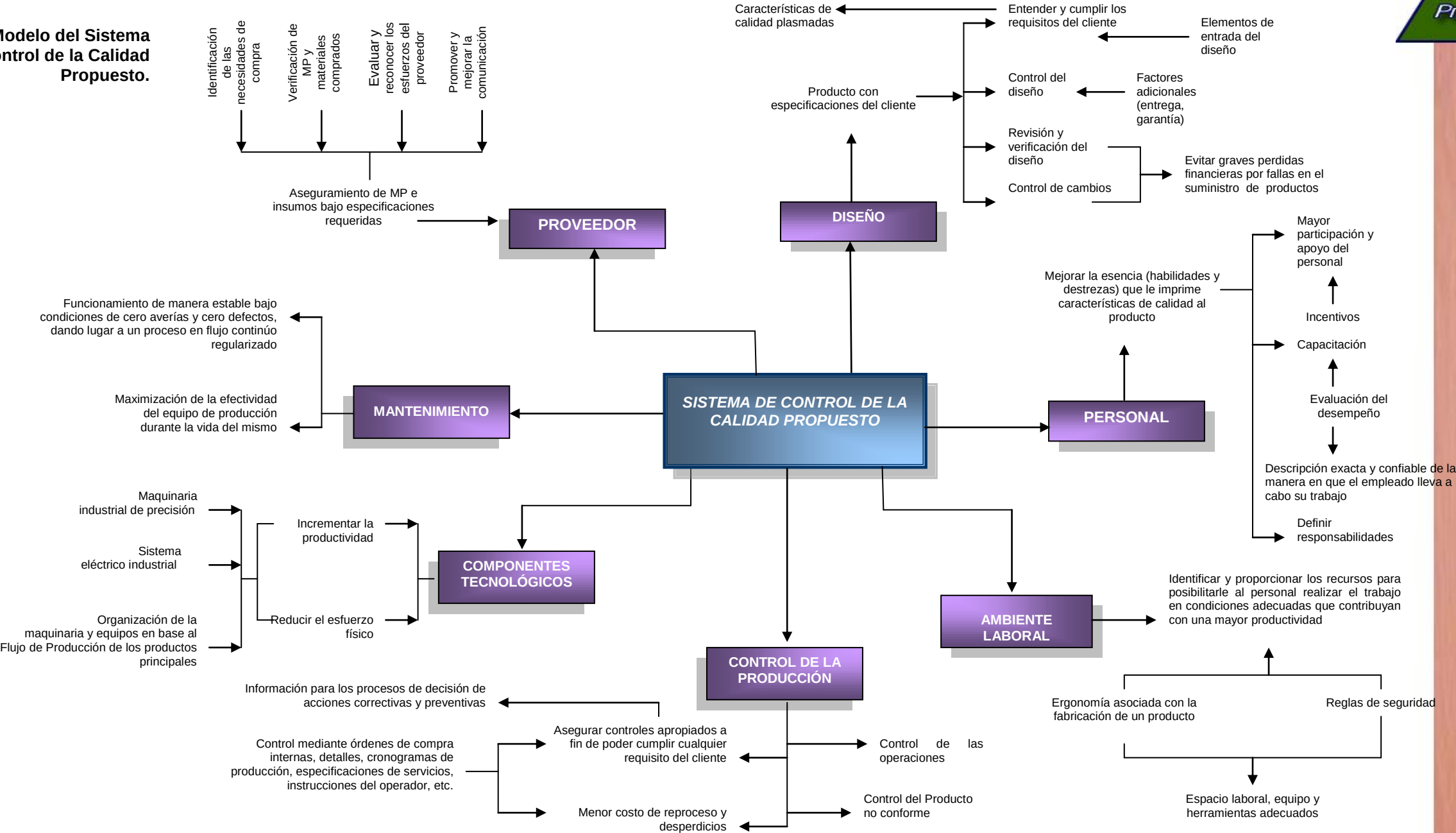
Este modelo adopta la percepción de que todo cuanto tiene que ver con la calidad comienza y termina con el cliente. El modelo recoge las recomendaciones y especificaciones de su cliente (lo que el cliente necesita). Esto se convierte en las entradas para su sistema de la calidad, esta información de entrada alimenta la planificación del producto /servicio y su producción.

El modelo resalta la importancia de obtener información acerca de la satisfacción del cliente También cubre la necesidad de que los directores establezcan una necesidad de planificación adecuada. La planificación incluye el estudio de sus procesos y el asegurar que se encuentran documentados adecuadamente. Estos documentos deben explicar detalladamente la forma sistemática deseada de que se realicen estos procesos.

Se debe asegurar que se cuenta con los recursos adecuados para garantizar la calidad del producto o servicio. Los recursos incluyen el espacio de trabajo, equipos, materiales y personas.

De tal manera que el modelo presentado vincula los conceptos de aseguramiento de la calidad con la mejora continua y gestión de la calidad total.

Fig.34: Modelo del Sistema de control de la Calidad Propuesto.



2.2 Papel de los círculos de Calidad

Los círculos de control de calidad se iniciarán con la cooperación de todo el personal, si se quieren artículos de gran calidad. Estos círculos constan de 4 pasos: planificar, hacer, verificar y actuar; en esta tesis el único paso a desarrollarse será la planificación debido a nuestro objetivo principal está orientado a la propuesta de un sistema de control de la calidad.

Las metas de los Círculos de Calidad son:

- Que la empresa se desarrolle y mejore.
- Contribuir a que los trabajadores se sientan satisfechos mediante capacitación, y respetar las relaciones humanas.
- Descubrir en cada empleado sus capacidades, para mejorar su potencial.

Logrando así que la calidad de la producción se convierta en asunto de todos los servicios en lugar de ser la carga de uno sólo, en lugar de centralizar el control de la calidad del trabajo de producción cotidiano, para confiárselo exclusivamente a un servicio especializado. El papel de los círculos de calidad estará enfocado al cliente, al cual ya identificamos en el capítulo 1, diagnóstico (ver perfil del cliente), ya que depende de ellos y por lo tanto se deben comprender sus necesidades, cumplir con sus requerimientos y esforzarse por exceder sus expectativas.

La dirección debe establecer una organización orientada al cliente asegurándose de una eficaz y eficiente operación y control del proceso, así

como las medidas y datos utilizados para determinar el desempeño de la organización.

Los círculos de calidad estarán bajo la responsabilidad de un oficial para cada etapa del proceso productivo, los cuales serán seleccionados según el nivel de experiencia y destreza, ya que aunque todos sean oficiales todos tienen su área de especialización por ejemplo el oficial de producción no rinde igual en el área de instalación, estos oficiales estarán bajo la dirección del jefe de taller que es quien planea la producción y cuenta con mayor experiencia; también se deberá contar con personal de la dirección que tenga una formación técnica y administrativa sobre procedimientos de la fabricación, métodos, análisis y solución de problemas, dirección de reuniones, presentación de informes, etc.; estas personas se reunirán periódicamente bajo la dirección de su superior jerárquico, para definir, analizar y resolver los problemas que atañen a su unidad según la etapa en que estén ubicados. Los círculos de calidad se ocuparan no sólo de problemas de calidad, si no a las condiciones de trabajo, a los procedimientos de producción, a la tecnología de producción y a los costes de explotación. Para contribuir con estos círculos de calidad se deben identificar los problemas que ocurren en cada etapa, estudio a fondo de las técnicas o métodos para mejorar la calidad y la productividad, y diseño de soluciones. También contribuirá con ello plantearse metas grupales.

Todos los que pertenezcan a un círculo, deberán recibir la capacitación adecuada en las áreas de control y mejora. Los miembros de los círculos tendrán participación voluntaria, con libertad de opinión y voto.

Es importante que reciban capacitación todos los participantes ya que la dirección de la empresa debe desarrollar una percepción y una comprensión realista de la naturaleza y de las modalidades de funcionamiento de los círculos de calidad, esto también debe ser aplicable

a mandos medios debido a que deben participar activamente en la concepción y en la gestión de implementar los círculos. En consecuencia, deben percibir claramente la naturaleza y las características de los círculos de calidad, así como la influencia de estos en su papel y en sus responsabilidades.

Dentro de la planificación que figura como paso principal abarcamos los siguientes elementos:

- Diseño del Producto
- Proveedores
- Control de la Producción
- Mantenimiento
- Componentes Tecnológicos
- Ambiente Laboral

Los elementos antes mencionados están aplicados a la empresa y debidamente desarrollados en la propuesta.

2.3 Proveedores

2.3.1 Relaciones con el proveedor

La relación de MAJIG con sus proveedores es interdependiente por lo que ésta debe ser mutuamente beneficiosa para aumentar la capacidad de ambos para promover y facilitar la comunicación con el objetivo de mejorar mutuamente la eficacia y eficiencia del proceso y que le confiere valor.

Existen varias oportunidades para que la organización incremente el valor a través del trabajo con sus proveedores tales como:

- ✓ Estableciendo comunicación en ambos sentidos en los niveles apropiados en ambas organizaciones para facilitar la solución rápida de problemas y evitar retrasos.
- ✓ Dando seguimiento a la habilidad de los proveedores para entregar productos conformes con el objetivo de eliminar verificaciones redundantes
- ✓ Involucrando a los proveedores en la identificación de necesidades de compra para la entrega de productos conformes
- ✓ Evaluando, reconociendo y recompensando los esfuerzos y los logros de los proveedores.

Los proveedores de madera deberán ser seleccionados de acuerdo a las normas impuestas por el gobierno y sus entidades reguladoras, como por ejemplo el MARENA, uno de los requisitos principales que deben cumplir nuestros proveedores es la certificación, lo cual es una

documentación importante para nuestra empresa, tomando en cuenta lo indispensable que es la preservación del medio ambiente para nuestra entidad.

En cuanto a los proveedores de accesorios la clasificación se realizará por medio de una especie de licitación por proyecto, se obtiene tres cotizaciones con productos idénticos y que cumplan con las especificaciones requeridas, al final se elige al proveedor que proporcione el precio más accesible económicamente hablando, sin perder de vista la calidad de los productos que se van a comprar, otro factor importante a tomar en cuenta en este aspecto es la puntualidad y tiempo de entrega de los mismos, ya que este último es de suma importancia para la entrega inmediata de nuestros productos.

Es decir, los proveedores se seleccionarán por medio del establecimiento de especificaciones como normas de aceptación al nivel más económico, este punto está más desarrollado en el siguiente punto (compras). Este control servirá para establecer una relación más cercana y positiva entre MAJIG y su proveedor (es) ya que se organiza las relaciones en términos de calidad, además que se fomenta el mantener información de la calidad de su proveedor como parte integral de su sistema de información de calidad ya que es parte del control de calidad.

2.3.2 Compras

Se debe identificar aquellos materiales y servicios que compra que pueden afectar la calidad de su producto y/o servicio y seleccionar quien le proveerá los materiales y/o servicios pertinentes, entre aquellos proveedores que cumplan sus requisitos. Deben considerarse los productos y/o servicios que usted contrata externamente o subcontrata, por ejemplo,

el diseño, el transporte y entrega, servicios de calibración, mantenimiento de máquinas etc., puesto que afecta la calidad.

Se debe definir los criterios y la base para la selección de los proveedores; tomando en cuenta:

- ✓ ¿Qué tan confiables son?
- ✓ ¿Puede suministrar lo que usted desea?
- ✓ ¿Cuenta con los recursos necesarios?
- ✓ ¿Son aceptables el tiempo de entrega y precio cotizados?
- ✓ ¿Usted lo ha empleado antes?
- ✓ ¿Ha tenido éxito al emplearlos antes?
- ✓ ¿Cuenta con una buena reputación de negocios?

No obstante, como pequeña empresa, se deberá ser consciente de que su poder de compras es limitado.

2.3.2.1 Información de las compras

En las instrucciones de compra no debería haber duda en cuanto a lo que requiere. Las instrucciones se deberán dar preferiblemente como orden escrita. Con la finalidad de tomar medidas para asegurar que se entiendan sus instrucciones.

Sin importar si es el pedido escrito o verbal, usted deberá mantener un registro de lo ordenado, de modo que pueda confirmar que obtuvo lo que solicitó. Es esencial que todos los detalles pertinentes de los artículos o servicios requeridos se definan con claridad en el momento de tomar el pedido. Si bien es esencial describir por completo lo que se necesita, los detalles innecesarios pueden conllevar a malos entendidos y un despacho incorrecto.

La persona que realiza la compra será quien verificara la adecuación de la orden de compra. Esto podría simplemente consistir en leer el pedido, firmarlo y fecharlo.

2.3.2.2 Verificación de los productos comprados

Aquí no solo se debe fechar la entrega o recibimiento de las compras se debe verificar que la mercadería es la pedida.

Si se desea visitar los predios de su proveedor para verificar el producto y/o servicio, esto debe determinarse tanto en la orden de compra del cliente para usted como en su orden de compra para el proveedor. Sea que su cliente lo requiera o no, usted es el responsable de asegurar que todos los productos y/o servicios obtenidos de proveedores cumplan con los requisitos de la orden de compra de su cliente.

Para la evaluación de los proveedores se deben utilizar análisis de pareto para identificar los problemas de diversas maneras:

- Análisis de pérdidas en cuanto a defectos, productos rechazos; haciendo énfasis que este análisis se debe aplicar para proveedor de madera o MP, principalmente, porque involucra compras sustanciales o frecuentes. Esto es semejante al análisis que se realizo para el proveedor principal en el capítulo I de diagnóstico, etapa de recepción de madera.
- Análisis por familia de productos, aplicables a productos importantes que existen en pequeñas pero numerosas compras como son tornillos, pinturas, lijas, etc.
- Etc.

2.4 Diseño

2.4.1 Realización del producto

La principal razón de ser de nuestra empresa la constituyen nuestros clientes externos. Si ofrecemos en el mercado un producto que no sea útil o no les represente beneficio alguno a los consumidores, o bien un servicio que no satisfaga sus expectativas de calidad, no seremos competitivos y probablemente el resultado será el fracaso de la empresa; por ello se necesita:

2.4.2 Planificación del Producto

La organización debe planificar cómo van a suceder todas las actividades necesarias para la realización del producto. Esto incluye:

- ✓ Cuáles son los objetivos para el producto y/o servicio.
- ✓ Cómo se proporcionan los recursos.
- ✓ Qué etapas o fases se van a emplear y cómo interactúan entre sí.
- ✓ Qué métodos de seguimiento y verificación se emplearán y cómo se registrarán los resultados.

Toda esta información de planificación debería de estar documentada. Para productos y servicios regulares, esta actividad de planificación sólo requiere llevarse a cabo en la etapa inicial y revisarse cuando haya un cambio en el proceso o recursos que afectarán la prestación del servicio o la manufactura del producto.

Para los trabajos de proyectos y los elementos de una única instancia, es la organización deberá realizar el proceso de planificación por cada proyecto y elemento.

2.4.3 Asegurarse de entender y de poder cumplir con los requisitos del cliente

Aunque se debe estar enfocado principalmente hacia el producto y/o servicio que el taller va a proporcionar a sus clientes no hay que olvidar que los requisitos pueden cubrir factores adicionales, tales como los requisitos de entrega y garantías.

Deben de revisarse todas las partes de la orden del cliente o contrato para garantizar que la organización pueda cumplir con sus compromisos.

La buena comunicación entre MAJIG y el cliente es esencial para resolver cualquier malentendido. Es posible que se necesite que alguien de la organización se haga responsable de las comunicaciones con sus clientes, diferentes a la toma de pedidos. Los presupuestos elaborados constituyen un registro permanente de los detalles del pedido.

2.4.4 Control del Diseño

Es importante entender que esta fase tiene como propósito ofrecer controles para el proceso del diseño de ninguna manera la restringir la creatividad del diseñador.

Contar con controles para la fase de diseño a fin de establecer un método disciplinado. Esto debería garantizar que se identifiquen todos los

aspectos que requieren consideración y, siempre que sea pertinente, se tomen en cuenta en el diseño en base a las necesidades del cliente.

Los controles de diseño deberán cubrir los siguientes aspectos:

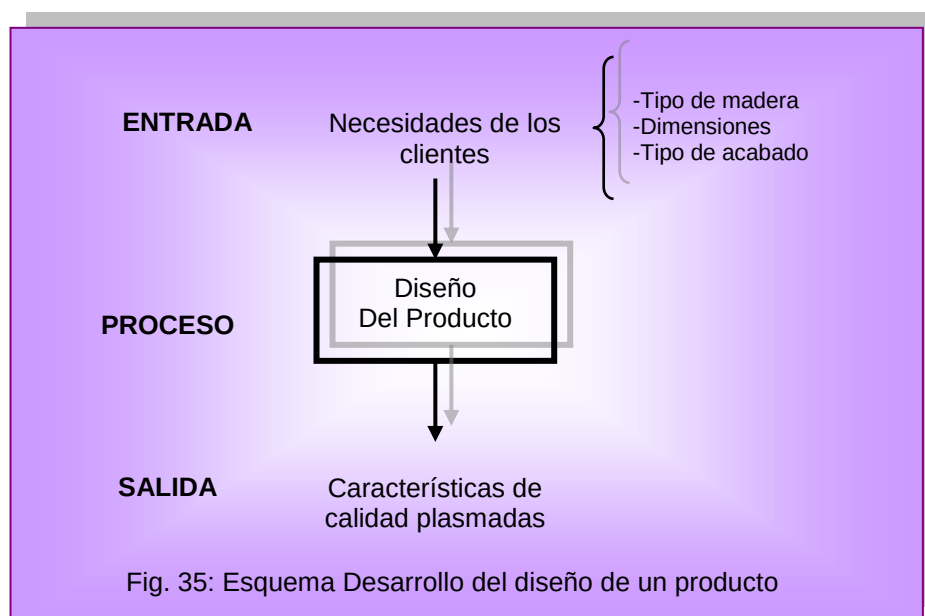
- ✓ Establecimiento de los objetivos de diseño en base a los requisitos del cliente y quién va a realizar el diseño
- ✓ Analizar la viabilidad de los requerimientos.
- ✓ Establecimiento de lo que se debe conocer para proceder con el diseño, es decir, traducción de especificaciones a lenguaje técnico.
- ✓ Organizar materiales y recursos necesarios tanto para el diseño como para el producto.
- ✓ Establecimiento de la forma de los resultados del diseño, es decir, las funciones y características del producto.
- ✓ Revisión, al finalizar la etapa de diseño, de si se ha logrado lo que se requería
- ✓ Modificación del diseño a fin de incluir cambios que pudieran ocurrir en cualquier etapa del proceso y por cualquier nuevo requisito del cliente

Los controles de diseño tienen como propósito cubrir el proceso entero desde el concepto inicial hasta la aceptación final del producto y / o servicio resultante y el control de los cambios subsecuentes.

2.4.4.1 Elementos de entrada para el diseño

Se debe considerar cuidadosamente y escribir todos los aspectos a tomarse en cuenta en la producción del diseño. Debe de haber una verificación para asegurarse de que no existe conflicto con ninguno de estos requisitos.

De importante consideración son las necesidades del cliente, las cuales no siempre pueden estar claramente definidas. A menudo es igualmente importante tener conocimiento de las expectativas no definidas del cliente, las cuales pueden ser incluso más críticas para el diseño.



En el proceso de diseño los requerimientos contenidos en su documentación serán considerados como datos finales, por lo que debe contener:

- Dibujo
- Especificaciones sobre:

- * Tipo de acabado (natural, con tinte, con poliuretano u otros)
- * Materiales (madera, tipo de bisagras, herrajes, serraduras)
- * Instrucciones (dimensiones totales, dimensiones de arcos, molduras, detalle de ángulos, ensambles)

2.4.4.2 Revisión del diseño

La revisión del diseño consiste en la verificación formal del diseño con miras a confirmar su conveniencia para satisfacer las necesidades del cliente y demás elementos de entrada del diseño a fin de identificar problemas y desarrollar soluciones.

2.4.4.3 Verificación del diseño

La verificación consiste en revisar que los resultados al final del proceso de diseño llenen los requisitos identificados como necesarios en el comienzo del proceso de diseño, una vez que el producto esta terminado. Cuando los proyectos son demasiados grandes, con frecuencia el proceso de diseño se divide en etapas y la verificación del diseño puede realizarse sobre una base de etapa por etapa.

Una forma de verificar el diseño es:

- ✓ Comparar el diseño del producto terminado con los documentos de la etapa de diseño: planos, documento del diseño elaborado por el personal de MAJIG
- ✓ Emplear escalas. En esta etapa se podría emplear un programa de computador de realidad virtual para validar el hecho que el producto, es decir el diseño, cumple con los requisitos del cliente.

- ✓ Incluir al cliente en el proceso de verificación y saber satisface sus necesidades

Esto constituye una oportunidad importante para evitar graves pérdidas financieras por fallas en el suministro de productos aceptables.

2.4.4.4 Control de los cambios del diseño

Se debe registrar y aprobar la necesidad de cambios de diseño, que pueden ocurrir como resultados de:

- ✓ Cambio que realiza el cliente en la especificación
- ✓ La exigencia del mercado de un producto mejorado o incluso un producto alternativo
- ✓ La revisión del diseño
- ✓ Omisión o errores
- ✓ Dificultades de fabricación o montaje
- ✓ Cambios en materia de seguridad
- ✓ Mejora en el funcionamiento

Cabe destacar que las principales decisiones se toman en base al diseño del producto ya que juega un papel importante en la calidad pues según este se elabora un producto que satisface o no al cliente.

2.5 Gestión de los Recursos

2.5.1 Recursos Humanos

2.5.1.1 Participación del Personal

Es una de las variables más importantes, por el grado de involucramiento que asume. Es importante la capacitación de todos, se recomienda un programa de capacitación formal para complementar los tipos tradicionales y para apoyar a los empleados más hábiles y con más conocimientos. El programa de capacitación debe incluir a los directivos, a los empleados sobresalientes y a los empleados bases

El personal es la esencia que le imprime características de calidad al producto y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización. Por lo que la empresa debe mejorar la eficacia y la eficiencia por medio de la participación y el apoyo del personal como la principal herramienta:

- ✓ Proporcionando formación continua, capacitación.
- ✓ Definiendo sus responsabilidades y autoridades
- ✓ Estableciendo objetivos individuales y de equipo
- ✓ Gestionando el desempeño de los procesos y evaluando los resultados.
- ✓ Mediante reconocimientos o incentivos
- ✓ Facilitando la comunicación de información abierta y en ambos sentidos

- ✓ Revisando continuamente las necesidades de su personal
- ✓ Creando las condiciones para promover la innovación
- ✓ Comunicando sugerencias y opiniones

La competencia debe basarse en la formación adecuada o aplicable y también en las habilidades y experiencia que las personas poseen.

Regularmente se debe revisar la competencia, experiencia, calificaciones, capacidades y habilidades del personal en relación con las competencias, habilidades y calificaciones requeridas por la empresa. Para evaluar su competitividad primero necesitarán formación o capacitación, y en segundo lugar experiencia.

La asignación de trabajo para el personal es una actividad donde se requiere considerar las necesidades de formación. Las consideraciones de habilidades y aptitudes requeridas bajo las operaciones de producción y servicio también pueden indicar necesidades adicionales de formación del personal.

También puede ser apropiado contar con formación de concientización para nuevos trabajadores, incluyendo empleados temporales y de medio tiempo, lo mismo que para empleados de tiempo completo, sobre:

- La naturaleza de la empresa.
- Los reglamentos de seguridad.
- La política de la calidad.
- La función del nuevo empleado.
- Los procedimientos e instrucciones pertinentes a ellos.

Se deben de mantener registros que muestren qué competencias o habilidades poseen los empleados. También se deben de mantener registros de las capacitaciones que han recibido y todos los resultados de la misma. Los registros que demuestren la terminación exitosa de un programa de formación pueden ser tan sencillos o complejos como la organización quiera hacerlos. En su forma más sencilla, los registros pueden consistir en anuncios para confirmar que el personal ahora puede emplear cierto equipo, realizar procesos específicos o seguir ciertos procedimientos. Los registros debería incluir una declaración clara cuando una persona se considera competente para realizar la tarea para la cual fue entrenada.

La capacitación deberá de llevarse a cabo por personal con habilidades adecuadas, calificaciones y experiencia. Se deben de mantener registros que demuestren las calificaciones del personal empleado para propósitos de formación.

2.5.1.2 Evaluación del desempeño

La evaluación al desempeño no es más que el proceso con el cual se estima el rendimiento global del empleado.

El objetivo es proporcionar una descripción exacta y confiable de la manera en que el empleado lleva a cabo su trabajo, los sistemas de evaluación deben estar directamente relacionados con el puesto que ejerce el trabajador y ser prácticos y confiables, por lo que el sistema debe calificar únicamente elementos de importancia para obtener éxito en el puesto. Si la evaluación no se relaciona con el puesto, carece de validez.

Para llevar a cabo la evaluación al desempeño es conveniente no perder de vista a elementos comunes, entre estos elementos se encuentran

los estándares de desempeño, las mediciones del desempeño y la aparición de elementos subjetivos en el calificador.

2.5.1.3 Estándares de desempeño

Para que los estándares del desempeño sean objetivos estar en correspondencia con los resultados que se desean en cada puesto, no pueden fijarse abiertamente; por el contrario, se desprenden en forma directa del análisis de puestos. Por lo tanto deben estar basados en las responsabilidades y labores listadas en la descripción del puesto, el analista puede decidir que elementos son esenciales y deben ser evaluados en todos los casos. Cuando se carece de esta información, o no es procedente, por haber ocurrido modificaciones en el puesto, los estándares pueden desarrollarse a partir de observaciones directas sobre el puesto o de conversaciones directas con el supervisor inmediato.

2.5.1.4 Mediciones del desempeño:

La evaluación del desempeño también requiere de mediciones del desempeño, que son los sistemas de calificación de cada labor. Para que las mediciones sean útiles ser de uso fácil, confiables y calificar los elementos esenciales que determinan el desempeño. Las mediciones del desempeño deben ser objetivas, estas son las que resultan verificables por otras personas.

Por norma general las mediciones objetivas tienden a ser de índole cuantitativa. Se basan en aspectos como el número de unidades producidas, el número de unidades que resultan defectuosas, tasa de ahorro de materiales, cantidad vendida en términos financieros o cualquier otro aspecto que pueda expresarse en forma precisa. Las mediciones subjetivas del desempeño son las calificaciones no verificables.

2.6 Ambiente Laboral

2.6.1 Aseguramiento de las Condiciones de Trabajo

Se deben identificar y proporcionar los recursos para posibilitarle a su personal realizar el trabajo, lo mismo que el espacio laboral adecuado y el equipo y herramientas. Esto significa brindar cuidadosa consideración a la ergonomía asociada con la fabricación de un producto.

2.6.1.1 Reglas de Seguridad

Trabajar con madera puede ser peligroso si no se siguen los procedimientos seguros y apropiados. Como con toda la maquinaria, hay peligros involucrados con la operación del producto. Usar las herramientas y maquinarias con respeto y cuidado disminuirá considerablemente la posibilidad de algún daño personal. Sin embargo, si las precauciones normales de seguridad se descuidan o simplemente son ignoradas, puede ocasionar daño a su operador. El equipo de seguridad, tales como guardas protectoras, guías de tope, prensas, gafas protectoras, máscara para el polvo y la protección para los oídos pueden reducir el daño potencialmente, sin embargo, la mejor protección no sirve de nada si hay un juicio pobre, negligencia o inatención. Siempre se debe usar el sentido común y ejercer la precaución en el trabajo.

Es recomendable que se sigan algunas reglas básicas para evitar daños:

- 1.- Aprenda como se aplica la herramienta y sus limitaciones, así como su peligro específico.
- 2.- Siempre utilice protección para los ojos.

3.- Mantenga el área de trabajo limpia. Los bancos de trabajo y áreas desordenadas invitan a los accidentes.

4.- No se utilice las herramientas y maquinaria en ambientes peligrosos. No se deben usar en lugares húmedos o mojados, ni exponerlos a la lluvia.

5.- Mantenga el área de trabajo bien iluminada.

6.- Mantenga alejados a los niños y visitantes. Todos los niños y los visitantes deben mantenerse a una distancia segura del área de trabajo.

7.- Haga su taller a prueba de niños, con candados, interruptores maestros, o quitando las llaves de arranque. Esto se debe realizar aun cuando estos no lógico y normal es que estos no se deban encontrar en el taller.

8.- No forzar las herramientas y máquinas ya que estas harán un mejor trabajo y más seguro a la velocidad para la cual fueron diseñadas.

9.- Use la herramienta y/o máquina correcta. No se debe utilizar la herramienta y/o máquina para hacer un trabajo para el que no fueron diseñadas.

10.- Vista ropa apropiada. No utilice ropa floja, guantes, corbatas, anillo, brazaletes u otra joyería que pudiera ser cogida por las partes móviles de la herramienta y/o máquina. Se recomienda usar calzado no resbaladizo y sujetarse el cabello largo, en caso que el usuario lleve el cabello largo.

11.- Siempre usar lentes de seguridad. Use lentes de seguridad, los anteojos normales aun con lentes resistentes; no son lentes de seguridad.

También debe usar caretas o mascarar para el polvo si la operación es polvorienta.

12.- El trabajo seguro. Use prensas "C" o un tornillo de banco para sujetar el material de trabajo cuando se necesite, es más seguro que usar su mano, y de este modo tiene libres ambas manos para operar.

13.- Manténgase bien parado y mantenga el equilibrio todo el tiempo.

14.- Mantenga las herramientas en óptimas condiciones. Mantenga las herramientas afiladas y limpias para su mejor desempeño y mayor seguridad.

15.- Desconecte las herramientas antes de darles servicio y cuando cambie los accesorios tales como discos, brocas, cortadores, etc.

16.- Utilice accesorios recomendados. El uso de accesorios inadecuados puede ocasionar peligros o riesgos de daños a la herramienta o a las personas.

17.- Reduzca el riesgo de un encendido involuntario. Asegúrese de que los interruptores estén en la posición de apagado cuando no estén siendo utilizados.

18.- Nunca se coloque sobre la herramienta. Podría ocurrir un daño serio si la herramienta se inclina o si se hace contacto accidentalmente con la sierra o disco.

19.- Revise las partes dañadas. Antes de utilizar la herramienta, debe verificarse cuidadosamente las partes que puedan estar dañadas para asegurarse que operara adecuadamente. Verifique la alineación de las partes móviles, la fractura de partes, el montaje, y cualquier otra condición

que pudiera afectar su operación. Si alguna parte esta dañada debe ser reparada adecuadamente o reemplazarse.

20.- Nunca debe dejar desatendida una herramienta encendida. Apáguela. Nunca deje la herramienta hasta que esta se encuentre totalmente apagada.

21- Alcohol, medicamentos. Nunca debe operar ninguna herramienta mientras se encuentre bajo la influencia de alcohol o algún medicamento que pueda perjudicar su desempeño cuando interactué con la maquinaria.

22- El polvo generado por cierta madera, y por ciertos productos de madera, pueden ser dañinos a su salud. Siempre debe operar la herramienta en áreas bien ventiladas y provistas para una buena remoción de polvo. Use los sistemas de recaudación de polvo de madera cuando le sea posible.

2.7 Control de la Producción

Usted debe entender la forma cómo cada una de las etapas causa un impacto en el producto y/o servicio final y asegurar que los controles apropiados se encuentren en orden a fin de poder cumplir cualquier requisito del cliente

Se puede llevar este control mediante órdenes de compra internas, detalles, cronogramas de producción, especificaciones de servicios, instrucciones del operador, etc.

Usted necesitará especificaciones de trabajo claramente entendibles o instrucciones de trabajo que ofrezcan la información necesaria para asegurar que el producto y/o servicio sean conformes los requisitos específicos del cliente. Uno de los asuntos claves aquí es que no es

necesario redactar un documento con todos los detalles que se esperaría que conociera un operario competente.

Como la calidad de su producto depende de evitar cualquier deterioro de la condición del equipo deberá establecer disposiciones para el mantenimiento de su equipo de proceso.

El control de las operaciones le exigirá asegurar que su equipo es apropiado para su propósito y que no problemas debido al área de trabajo.

Es importante recordar que cualquier no conformidad del producto debería alimentar registro de acción correctiva de modo que se identifique la razón de la falla para medir el control de su proceso. Si se requieren reparaciones de garantía, el producto no estaría desempeñando como se planeaba y esta es una forma de no conformidad.

2.7.1 Identificación y Trazabilidad

La identificación consiste en saber qué es el producto resultante de un proceso particular, incluso un proceso particular, incluso un proceso intermedio.

Como se requiere identificar un producto y/o servicio, deben definirse los métodos empleados y los registros por llevar. El registro de los números de parte según la orden del pedido, el nombre de la persona que lo realizó, los códigos de color.

Si surge la necesidad de la devolución de un producto, un registro de identificación eficiente facilitará en gran medida la tarea. Facilitará en gran medida el cambio del producto o partes del producto con mala calidad e

iniciar los pasos para evitar la repetición del mismo, revisión de las operaciones del proceso.

Los requisitos de identificación deberían notificarse en la orden de compra del cliente y deberían haberse tomado en cuenta durante la identificación y revisión de los requisitos del cliente.

El método o los métodos que usted adopte como los más adecuados para su empresa deberían describirse de modo que todos sepan cómo funciona.

2.7.1.1 Conocimiento de lo que se debe hacer

Consiste en el estándar del producto que puede ser: una especificación escrita además del dibujo técnico o boceto del producto; estándar del proceso que también puede ser una especificación escrita o instrucciones escritas del proceso; definición de la responsabilidad, es decir, las decisiones a tomar.

Para evaluar cuanto se sujetan a este criterio, se puede crear una lista de preguntas:

1. ¿Se cuenta con documentos que contengan especificaciones de producto, especificaciones de proceso e instrucciones de trabajo? ¿Están escritas en mas de un lugar, ¿son consistentes? ¿Son legibles? ¿Tienen acceso a ellas los trabajadores?

2. ¿Define la especificación la importancia relativa de las distintas características de calidad?

3. ¿Se encuentran desplegados los estándares para defectos visuales en el área de trabajo?

4. ¿Se dan las especificaciones escritas al trabajador, al igual que los criterios que usan de inspección? ¿Se permiten con frecuencia desviaciones de la especificación?

5. ¿Sabe el trabajador como se usa el producto?

6. ¿Se ha capacitado al trabajador en forma adecuada para entender las especificaciones y realizar los pasos necesarios para cumplir con ellas? ¿Se ha evaluado al trabajador con pruebas o de alguna otra manera para ver si esta calificado?

7. ¿Conoce el trabajador el efecto sobre futuras operaciones y sobre el desempeño del producto si la especificación no se cumple?

8. ¿Recibe el trabajador los cambios en las especificaciones en forma automática y rápida?

9. ¿Sabe el trabajador que hacer con la materia prima y los productos terminados defectuosos?

10. ¿Se han definido las responsabilidades con claridad, en términos de decisiones y acciones?

2.7.2 Propiedad del Cliente

Puede haber ocasiones cuando su cliente le entrega material o equipo para emplear en la producción de los artículos. Podrían ser ejemplos: Entregas de herrajes, serraduras, pasadores, etc.

Por lo que se debe citar con un proceso para manejar cualquier material que su cliente le entregue; si los productos suministrados por el cliente se dañan, se pierden o quedan inhabilitados para uso de cualquier otra manera, conviene que se lo haga saber al cliente.

Se debe prestar consideración al afecto de la altura del apilamiento, la luz, temperatura, humedad, vibración, etc. Que puedan afectar el producto y asignar áreas de almacenamiento adecuadas. No necesariamente se requiere un área de almacenamiento separada para cada producto.

La protección de la calidad del producto después de la inspección final se extiende hasta incluir la entrega al destino. Si se subcontrata dicha entrega entonces se deberá garantizar que se den procedimientos o instrucciones que se evite o afecte el cumplimiento de los requisitos del cliente en el producto y/o servicio.

2.7.3 Control de los dispositivos de seguimiento y de medición

Se requiere de un nivel de exactitud perfecto en las medidas, entonces estará en alianza con el nivel de pericia que el personal necesita para usar el equipo.

A fin de asegurarse de que el equipo esta en la medida necesaria y que opera eficientemente y proporciona resultados confiables, usted debe:

- ✓ Cerciorarse de que se le cuide, se calibre regularmente y se ajuste cuando sea necesario.
- ✓ Describir cómo realizará esto de modo que estén disponibles registros

- ✓ Asegurarse de que sea posible identificar cuál equipo se ha calibrado y es apto para uso (por ejemplo, por medio del rotulado sobre el equipo).

Como los mismos operarios realizan sus propias calibraciones, se deberá contar con procedimientos para calibrar cada tipo de equipo que use.

Una vez se ha determinado el procedimiento de calibración inicial, éste no debe permanecer fijo por siempre; puede ajustarse de acuerdo con la experiencia.

2.7.3 1 Seguimiento y medición de los procesos

Algunos métodos de seguimiento y medición que puede emplear son:

- ✓ Medición de dimensiones
- ✓ Correspondencia de colores; esto es para la identificación de productos
- ✓ Observación de elementos y decidir si son lo que se pidió.

La gente que realiza el seguimiento y la medición debe ser competente, por ejemplo, personas capacitadas y experimentadas en lo que hacen.

La verificación, es decir el examen de algo para ver si cumple con los requisitos, también es una operación de seguimiento y medición. La verificación visual puede ser la principal forma de seguimiento y medición realizada en la entrega de productos para MAJIG.

El seguimiento y medición por realizarse pueden categorizarse de varias formas, tales como en:

- ✓ Un plan de calidad
- ✓ Un plan de inspección
- ✓ Un procedimiento
- ✓ La orden de compra del cliente

El supervisor podría firmar las tarjetas de tarea una vez terminadas, para indicar que han ocurrido todas las inspecciones.

Un método más formal podría incluir una lista de verificación preparada y los resultados de cualquier inspección; por ejemplo, dimensiones, propiedades físicas.

Debe contar con un sistema para mantener los registros necesarios de inspección u otro medio para demostrar que han ocurrido las inspecciones. Sus registros deberían indicar si ocurre alguna falla y la acción propuesta.

2.7.4 Control del Producto no conforme

En el curso de los negocios ocurrirán problemas. A medida que trata el problema, usted también debe llevar registros, los cuales mostrarán lo que ocurrió en todo el proceso y todas las decisiones que se tomaron. Las quejas de los clientes y los reclamos sobre garantía son los indicadores externos más comunes, que le posibilitarán dirigir su atención a donde se requiere.

Las técnicas que usted estableció para cumplir con los requisitos de Identificación serán útiles para controlar el producto no conforme. Cuando

se detecta un producto no conforme, existen algunas opciones sobre lo que se podría hacer. En entre estas:

- ✓ Reprocesar el elemento no conforme;
- ✓ Desechar el elemento no conforme y reemplazarlo con uno nuevo
- ✓ Reajustar de acuerdo con una especificación diferente que si cumpla

Se deberán mantener registros de cualquier decisión tomada, la aprobación del cliente, cualquier procedimiento de reparación o reproceso y los resultados de la inspección y ensayo de dichos procedimientos.

2.7.5 Análisis de Datos

Como resultado de sus actividades de seguimiento y medición, probablemente usted ha reunido cantidades significativas de datos, los cuales pueden analizarse para indicar cualquier tendencia. Cualquier tendencia que pudiera encontrar podría sugerir el área donde existen problemas en su sistema de calidad, e indicar donde pueden necesitarse mejoras.

Los resultados de dicho análisis pueden emplearse:

- ✓ Como información de entrada para la revisión por la dirección
- ✓ Como información de entrada para los procesos de decisión de acciones correctivas y preventivas
- ✓ Como información de entrada para evaluar la satisfacción del cliente
- ✓ Como evidencia de conformidad con los requisitos del cliente.

Usted también puede encontrar actividades que, aunque resultan efectivas en la forma como actualmente se desarrollan. Podrían mejorar posteriormente.

2.7.6 Mejora, Acción Correctiva, Acción Preventiva

Tanto las acciones correctivas como las preventivas pueden verse como pasos en un ciclo de mejora de la calidad. La necesidad de una acción correctiva puede surgir cuando ocurre una no conformidad interna (del producto) o a partir de fuentes externas tales como las quejas del cliente o reclamos sobre garantía, o problemas encontrados con un proveedor.

La acción correctiva involucra el hallazgo de la causa del problema particular y la posterior realización de las acciones necesarias para evitar la recurrencia del problema. La información de entrada del punto anterior, Análisis de datos, puede brindar información útil acerca del problema o sugerir posibles soluciones.

La acción preventiva comienza con la consideración y análisis de los datos de todas las incidencias de no conformidades, todas las quejas de los clientes, todos los reclamos sobre garantía, todos los problemas con los proveedores lo mismo que cualquier otra fuente de problemas, para averiguar si está ocurriendo alguna tendencia.

Cuando este análisis muestra que existe el potencial para problemas, entonces la acción preventiva incluye instaurar los pasos necesarios para eliminar estas causas potenciales.

Los procedimientos tanto para acciones correctivas como preventivas deberían definir las responsabilidades y autoridades para estas actividades. Numerosos factores podrían indicar la necesidad de acción correctiva, algunos de los cuales son:

- ✓ Quejas del cliente
- ✓ No conformidades
- ✓ Reproceso o reparaciones

El análisis de las causas puede sugerir algunas soluciones tales como el reentrenamiento de los empleados o la modificación de una práctica de control de procesos.

2.7.7 Control de Documentos

Usted debería emplear sus registros para ver si existe alguna tendencia que muestre que podría surgir un problema potencial. Algunos ejemplos típicos de fuentes donde se podría encontrar información y emplearse para tal análisis son:

- ✓ Dificultades con los proveedores
- ✓ Problemas en el proceso, tasas de reproceso, niveles de pérdida
- ✓ Fallas de inspección final
- ✓ Quejas del cliente y encuestas del cliente
- ✓ Reclamos sobre garantía

Entre otras fuentes se podrían incluir estudios de mercado, cifras de ventas, y registros de calidad. Cuando se identifica un problema potencial, se puede requerir desarrollar e instaurar un curso de acción para reducir o eliminar el riesgo del problema.

Lo más importante es administrar la documentación escrita en forma sencilla. No cree papeleo innecesario, formatos y similares. Observe lo que se hace en la actualidad y redacte sus procedimientos a fin de mostrar como se realiza el trabajo:

- Sólo cree un formato si va a reunir datos de una actividad crítica o si va a ser de utilidad para alguien. Una firma en el formato o una extensión de un formato existente puede bastar.
- Recuerde llevar un registro cuando:
 - *Surja un problema;
 - *Surja una buena sugerencia
 - * Un cliente o empleado exprese una necesidad de acción.

La documentación debe estar en un formato que se emplee fácilmente en la organización.

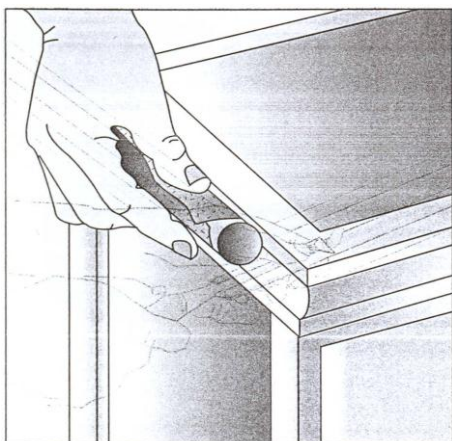
2.7.8 Procedimientos

Lograr uniformidad al 100% es imposible, sin embargo, hay formas que conseguir mayor uniformidad en el proceso por lo que es de gran importancia definan los procedimientos, de esa forma se evitara que nuevos trabajadores incluso los viejos cometan errores por no estar seguro del procedimiento. Además contribuye con la normativa y evaluación del proceso productivo

Es por eso que a continuación se detallan algunos procedimientos importantes para el acabado final del producto.

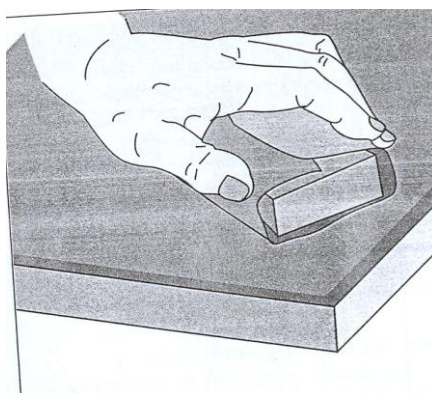
Lijado de la madera

El lijado de la madera es el proceso anterior al pintado; de un buen lijado dependerá el acabado de nuestro mueble. Las maquinas de lijar se pueden



emplear solamente en las superficies planas, como las tapas o puertas de tableros pero con lo que podemos contar siempre es con un taco de corcho o madera, el cual rodeamos de la lija

Cuando tenemos que ajustarnos a unas molduras determinadas, nos compensara dar la forma contraria con el cepillo de mano a una madera, de forma que encaje perfectamente.



Hay otros sitios del mueble a los que no podemos acceder ni siquiera realizando un palo con la forma contraria entonces procederemos a realizar distinto numero de dobleces, para que la lija quede lo mas encajada posible al dibujo que queremos lijar.

Acabado de la Madera:

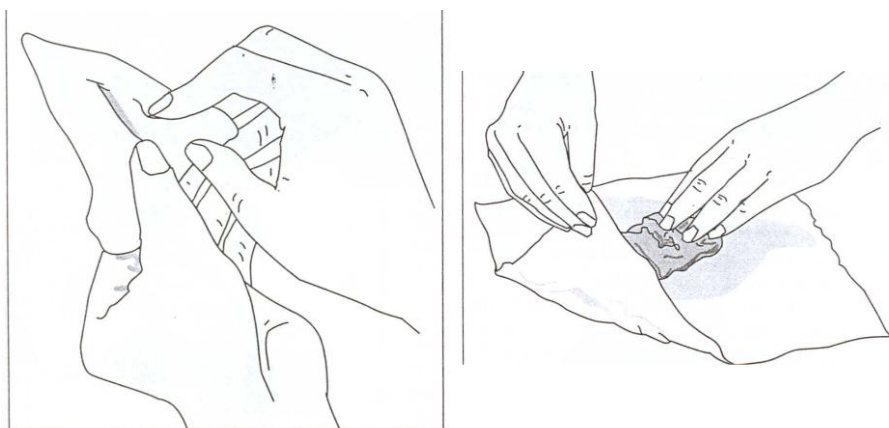
- Acabado a muñequilla

La laca de terminación a muñequilla se aplica mediante la acumulación de capas muy finas de este material de pulimento, el cual puede ser bien de color o bien transparente. La ventaja fundamental de este pulimento es que no se va sedimentando, sino que consigue ir penetrando en la madera.

Este barniz (laca-barniz) se mezcla con alcohol metílico como secante.

Realización de una muñequilla.

Se coge una guata de unos 25 o 30 milímetros cuadrados y se comienza a doblar por el centro, uniendo en uno de los cantos las dos puntas, formando de esta manera dos triángulos. En segundo lugar volveremos a doblar los extremos exteriores hacia el interior, dejando de esta forma una superficie suave y de forma alargada; a continuación situaremos la guata, perfectamente doblada en el centro de un trozo de tela de algodón de forma cuadrada, de manera que la podamos envolver.



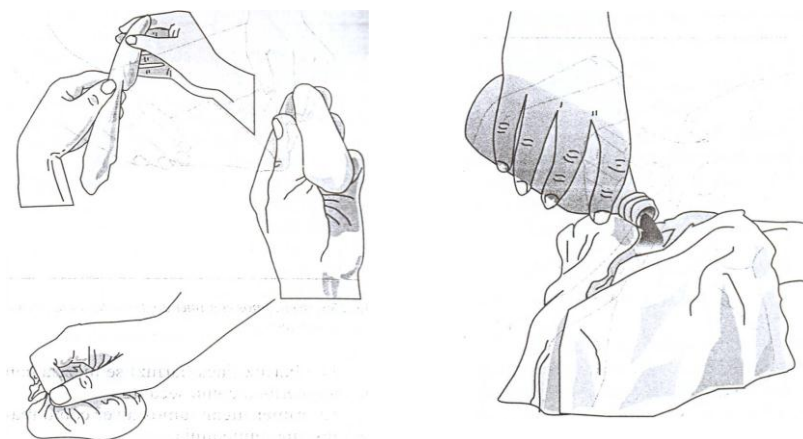
Comenzamos a envolver la guata doblando las esquinas de nuestro trozo de tela sobre esta, cubriendo con el doblez el extremo del tampón de guata. Envolvemos todas las esquinas de la tela de algodón haciendo un paquete compacto, cuidando de que el trozo de tela quede tirante y no deje arrugas. De esta manera la muñequilla nos queda con una forma alargada, muy suave y prieta, es decir, sin arrugas de ningún tipo que puedan marcar la superficie a lacar

La forma de cargar de laca la muñequilla no es como en el caso de las brochas, mojar en un recipiente, sino lo que hacemos es abrir nuestra muñequilla y vertimos un .chorro de laca, de manera que lo que nuestra muñequilla hará es ir soltando la laca en capas muy finas

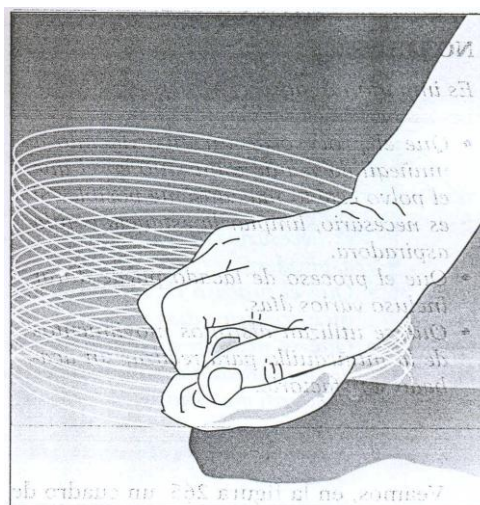
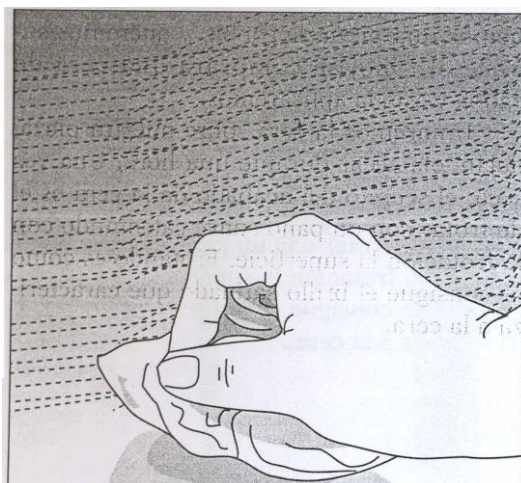
El hecho de que tengamos que repetir las manos muchas veces hace que entre cada una de las manos haya que esperar cierto tiempo, que en las primeras son unos treinta minutos, reduciendo su tiempo de secado cada vez que la superficie este mas cubierta.

Comenzaremos dando la primera mano con movimientos rectos y a favor de la veta. Se Dejara que el tablero este una media hora secando

Cuando sea necesario volveremos a verter laca en la muñequilla, es decir, cuando esta ya este seca. Es importante que cuando observemos que la muñequilla no corre bien por la superficie, pongamos una gota de aceite de linaza como lubricante en la superficie de esta.



Las siguientes aplicaciones de laca las iremos haciendo tanto en formas circulares como en forma de ochos, y dando de esta manera cuerpo a nuestro lacado. El proceso de un buen lacado puede durar días, ya que según las veces que le vayamos dando cuerpo a la laca, así dejaremos el terminado. Por ultimo la laca se aplica en movimientos rectilíneos y sobrepuestos a favor de la veta.



2.8 Componentes Tecnológicos

2.8.1 Máquinas y Equipos Industriales

- Maquinarias claves: escopladora/espigadora, moldureras o fresadoras (trompos), lijadoras diferentes tipos y sus correspondientes accesorios.
- Equipos claves: secador de maderas, curvado y/o laminado maderas.

- Maquinaria industrial de precisión: sierra circular escuadradora, tupí (trompo) o moldurera, cepilladora-calibradora (regruesadora) bilateral, sierra cinta carpintera o caladora.
- Instrumentos: termo-higrómetros, tacómetros, voltímetro-amperímetro, colector de polvo (anexo 6)
- Sistema eléctrico industrial: corriente trifásica, capacitadores y protectores para las máquinas y equipos, sistema seguro de cableado eléctrico y switch.
- Implementación de red neumática para la operación de maquinaria y equipos de producción y limpieza.
- Organización de la maquinaria y equipos en base al Flujo de Producción de los productos principales.
- Secado en horno: Un horno es una gran estufa en la cual se seca la madera. El objeto del secado en horno es acelerar el proceso de eliminación de la humedad. El apilado de la madera aserrada es el mismo que para secarla al aire, excepto que la pila no necesita estar inclinada. Las tablas se apilan sobre carros y se colocan dentro del horno. El proceso de secado depende de tres factores: calor, humedad y circulación adecuada. La temperatura se conserva aproximadamente a 80°C (180°F). La humedad debe controlarse para evitar que las tablas se sequen demasiado rápido. Si la madera se seca demasiado rápido, se forman pequeños cortes en las puntas de la tabla. Esto se conoce como agrietamiento de los extremos. El calor y la humedad deben circular uniformemente a través del horno. El tiempo de secado varía según el propósito para el cual se va a usar la madera. Las tablas de 1 pul (2,5 cm) requieren un tiempo de

secado de dos a cinco semanas. Las tablas de 2 pul (5 cm) necesitan el doble.

Propuesta

2.9 Mantenimiento Productivo

El mantenimiento productivo está dirigido a la maximización de la efectividad del equipo durante toda la vida del mismo. Involucra a todos los empleados de las distintas etapas del proceso productivo, motivándolos para el mantenimiento de la planta a través de grupos pequeños, comprende elementos básicos como el desarrollo de un sistema de mantenimiento, educación en el mantenimiento básico, habilidades para la solución de problemas y actividades para evitar las interrupciones.

Con el mantenimiento productivo se obtendrá la maximización de la eficiencia global del equipo en el sistema de producción, eliminando las averías, los defectos y los accidentes con la participación de todos los miembros de la empresa. El personal y la maquinaria deben funcionar de manera estable bajo condiciones de cero averías y cero defectos, dando lugar a un proceso en flujo continuo regularizado. Por lo tanto, se promueve la producción libre de defectos.

El resultado final de la incorporación del mantenimiento productivo es un conjunto de equipos e instalaciones productivas más eficaces, una reducción de las inversiones necesarias en ellos y un aumento de la flexibilidad del sistema productivo; adquiriendo a la vez el hábito, disciplina, de mantenimiento y limpieza del lugar de trabajo.

2.10 Manual Descriptivo y de Utilización de Herramientas de Seguridad

La realización de trabajos, desde todos los tiempos, ha exigido al hombre la utilización de una muy variada gama de herramientas; estas le han posibilitado alcanzar una perfección, cada vez más evidente, en sus trabajos; poco a poco, y gracias al uso de herramientas muy diversas y sofisticadas, ha avanzado hasta llegar a realizar trabajos y fabricar aparatos muy complejos.

En realidad, todos los utensilios que los hombres utilizamos para realizar nuestro trabajo son herramientas; desde el principio de los tiempos, en que estas eran simples palos, huesos o piedras, hasta la actualidad, donde las herramientas pasan por ser desde la llave inglesa, hasta las que se pueden usar en cualquier oficina, como un lapicero, máquina de escribir, etc., y más recientemente el ordenador. Así pues, los hombres y mujeres siempre estamos utilizando herramientas, hasta para freír un huevo.

2.10.1 Medidas y Equipo de Seguridad

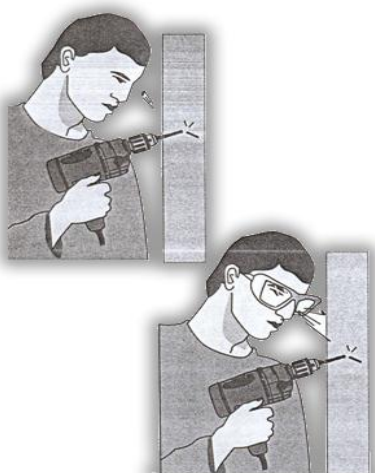


Gafas: las gafas deben ser transparentes y sin graduar, ajustadas lo más posible a la cara por medio de una goma elástica, de manera que no haya posibilidad de que ninguna viruta, por pequeña que sea, se pueda meter en nuestros ojos.

Son muchos los materiales que pueden saltar al romperse por su manipulación, pero

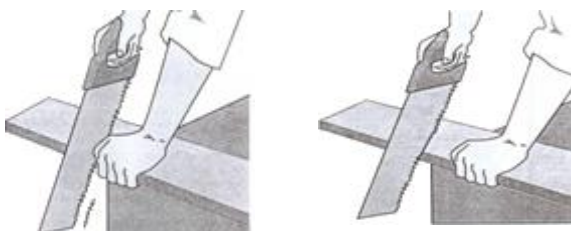
algunos, por sus características especiales, son más propensos a romperse de manera peligrosa.

Otra de las ocasiones en la que se pueden perjudicar nuestros ojos es cuando estamos taladrando y por cualquier razón la broca se parte; debemos saber que las brocas están hechas de acero y que, al igual que pasaba con los clavos, el acero de las brocas se parte antes que doblarse



Una vez que hemos visto como podemos perjudicar nuestros ojos con la utilización de herramientas manuales y, por tanto, como debemos hacer para protegerlos, pasaremos a ver lo que puede ocurrir con nuestras manos.

En el caso de las manos el peligro se multiplica, ya que, como hemos dicho en un principio, nuestras herramientas tienen como característica fundamental que están bien afiladas; por otro lado, hay que tener en cuenta el hecho de que es con las manos con las que realizamos todo o casi todo el trabajo.



En primer lugar, siempre que serremos con el serrucho, deberemos comenzar el corte con las manos muy pegadas a este, ya que nuestro dedo pulgar hará de guía mientras iniciamos el corte, pero inmediatamente

después deberemos retirar la mano unos centímetros del corte para no correr el peligro de que, si se nos escapa el serrucho, nos propine un corte.



Cuando se trata del corte longitudinal de un tablero no existe tanto peligro como cuando tenemos que dar un corte en la testa de un palo.



Para evitar cualesquiera de la heridas que nos pueda hacer el serrucho, sólo tenemos una solución efectiva; esta es la de tener mucho cuidado de poner las manos en el camino del serrucho y, por supuesto, tenerlo siempre bien afilado.

Como ya hemos comentado, deberemos tener todas nuestras herramientas en perfecto estado de afilado, esto nos facilita el trabajo y, por otro lado, nos dará seguridad. El formón y la cuchilla del cepillo de mano son los hielos que cortan más limpio, tanto es así que en ocasiones no notas la gravedad del corte.



Una de las costumbres mas habituales es la de sujetar con las manos la pieza con la que estamos trabajando mientras atacamos con el formón. Como es lógico, al empujar con el formón hacia delante, la pieza tiende a desplazarse y, por norma, nosotros tendemos a sujetar la pieza por el punto en que contrarrestamos el empuje de la otra mano con el formón. Es en este momento cuando la madera, por cualquier razón, puede saltar y el formón sale disparado hacia delante con toda la fuerza que estábamos aplicando, llegando, de esta manera, hasta la otra mano y provocando un buen y preciso corte.

Por esto es por lo que hay que tener la herramienta afilada, es decir,

cuanto menos corte el formón menos control de fuerza tenemos nosotros a la hora de trabajar con el y si ponemos mas presión en el empuje, el trozo de madera que queremos quitar tiene más la posibilidades de partirse que de cortarse.



Con el cepillo de mano tenemos el mismo problema, pero con la ventaja de que no se nos va a clavar integro en nuestra mano contraria. Pero podemos estar seguros de que si estamos sujetando la madera con la mano, y esta es estrecha o fina, y por un casual el cepillo roza nuestra mano, nos quitará el mismo trozo de mano que esta quitando de madera sin darnos cuenta siquiera.

La solución, para que esto no ocurra, está en apoyar la madera en la que estamos trabajando en nuestro banco de trabajo, poniendo un tope en la parte delantera de la madera que estamos cepillando o atacando con el formón.

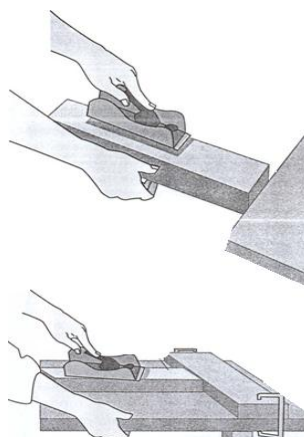


Puede parecer que esto tiene el inconveniente de que perdemos tiempo, pero esto no es todo lo cierto ni tampoco todo lo real que parece, ya que en caso de accidente perderemos una cantidad de tiempo nunca comparable.

En la tapa de los bancos de carpintero realizamos siempre una caja de unos 5 x 5 cm aproximadamente, donde encajamos dos tarugos de madera en forma de cuña. Estos dos tarugos, al estar hechos en forma de cuña la facilidad de quedarse ajustados en el hueco, sobresaliendo de la tapa del banco lo que nosotros necesitemos en cada caso, dependiendo esto de los gruesos de las maderas con las que estemos trabajando.

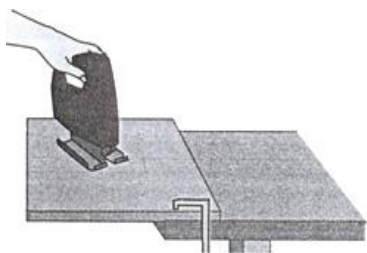
En caso de que no tengamos banco de trabajo y estemos utilizando una mesa de máquinas dedicados a cortar, es decir, cuchillas, sierras, etc., estén perfectamente afilados. Esto hará que los cortes sean suaves y que no astillen la madera, además hará que no haya necesidad por nuestra parte de realizar presiones que obliguen al motor en su funcionamiento.

Mientras que el peligro con la herramienta manual es, por lo general, fundamentalmente de heridas fácilmente curables y poco graves, en cuanto entramos en las herramientas mecanizadas hablamos de mucho peligro, si no tenemos cuidado y no ponemos todos los medios que estén a nuestro alcance para que los accidentes no ocurran; si estos Hagan a pesar de haber tornado las precauciones oportunas, las lesiones serán de consecuencias poco o nada graves.



Si observamos el funcionamiento de una máquina normal de calar, vemos como los dientes de la cuchilla están dispuestos de forma que el corte lo hace la cuchilla al subir hacia arriba. Esto quiere decir que la viruta que se realiza durante el corte sale despedida hacia nuestra cara a gran velocidad. Aquí volvemos a nombrar las gafas de protección como una de las mejores medidas de seguridad para nuestros ojos.

Dada la responsabilidad que tienen los fabricantes de herramientas, esta máquina ha sido en alguno de los casos preparada con una visera de metacrilato, de esta manera no perdemos la visibilidad del trabajo, pero si tenemos perfectamente a salvo nuestros ojos.



El otro riesgo que corremos con esta máquina de calar es, sin lugar a dudas, poner los dedos delante de la hoja de cortar. Para esto la única solución es no poner los dedos en el camino de la máquina mientras sujetamos la madera. Es preferible sujetar la madera con un gato, aunque, como ya dijimos anteriormente, se pierda algo de tiempo

El cepillo eléctrico tiene el mismo defecto que el cepillo de mano, con la diferencia de que esta maquina funciona a unas 7.000 revoluciones por minuto, como mínimo, ya esto hay que añadir que la boca de este cepillo, al funcionar por medio de un rodillo en el que van insertas al menos dos cuchillas de gran corte, es bastante más grande que la del cepillo de mano.

Esto quiere decir que, si con el cepillo de mano nos llevamos una viruta en una pasada y el nivel es el que marca la boca, con el cepillo eléctrico esto no tiene fin. Para impedir cualquier tipo de accidentes con esta maquina, al igual que con otras, lo mas indicado es utilizar los gatos de carpintero para sujetar las maderas al banco de trabajo.



Otra maquina que tendremos que utilizar en algunas ocasiones es la sierra circular. Lo mas aconsejable es cortar siempre sobre una gula sujeta por dos gatos de carpintero, con la intención de apoyar siempre la plataforma de la maquina; de esta manera el corte será siempre recto y, por tanto, la maquina no hará ningún movimiento extraño

En caso de que este corte lo realicemos al aire, es decir sin gula, puede ocurrir que al torcer la sierra el disco mande hacia atrás del corte toda la maquina, con la consecuencia de convertirse en incontrolable y pensando

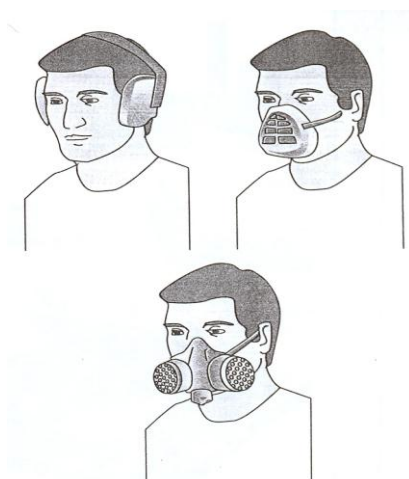
que, aunque el motor este parado, la inercia hace que al disco le quede mucha fuerza en su giro.

Las maquinas de lijar, o lijadoras, no tienen tanto peligro como las maquinas de corte. Su trabajo de desgaste lo realizan por medio de frotación o abrasión y, al ser superficies planas, nunca producirán heridas de gravedad.

Decir que es muy importante que las lijadoras de banda no recojan en su camino nuestra ropa, pues esto es lo mas normal que puede ocurrir si no tenemos cuidado; pero, aunque esto no sea grave, lo que si puede ser irreparable es el daño que ocasionemos a la maquina.

Otra parte fundamental es el oído, el ruido de las máquinas de carpintería daña en gran medida el oído lo que solo es percibido al pasar de los años al estar sometidos al consumo de tantos decibelios. Sin embargo, esto se puede evitar con el uso de cascos u orejeras.

Otra medida preventiva que se debe tomar es evitar la inhalación de polvo y/o aserrín que se desprenden al cortar o lijar, además de los elementos que desprenden los barnices, pinturas y tintes que se emplean en el acabado de los muebles; por ello se debe usar mascarillas que protejan la nariz y la boca.



2.10.1.1 CON MAQUINARIA DE TALLER

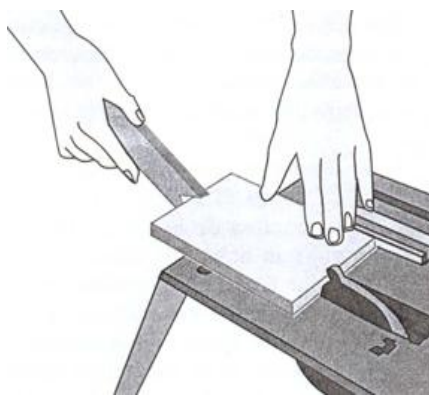
Cuando hablamos de maquinas de taller hablamos de palabras mayores en cuestión de accidentes de trabajo. Es decir, casi todos los accidentes que ocurren con las maquinas de elaboración terminan con la perdida de alguna parte de la mano.

Así pues, es muy importante seguir las instrucciones de cada uno de los fabricantes, según la maquina a la que hagamos referencia. Si las maquinas están en perfecto estado de afilado, su trabajo será realizado con más soltura y esto hará que nosotros trabajemos con mucha más seguridad.

Normalmente todas las maquinas de taller vienen protegidas por medio de guardas (así se llaman sus protecciones), las cuales deben ser colocadas en la maquina en el momento de su instalación.

Siempre que haya que proceder al cambio de cuchillas, hojas o sierras habrá que desenchufar la maquina de la red eléctrica, de esta manera nos anticipamos a la posibilidad de una puesta en marcha mientras estemos manipulando en ella.

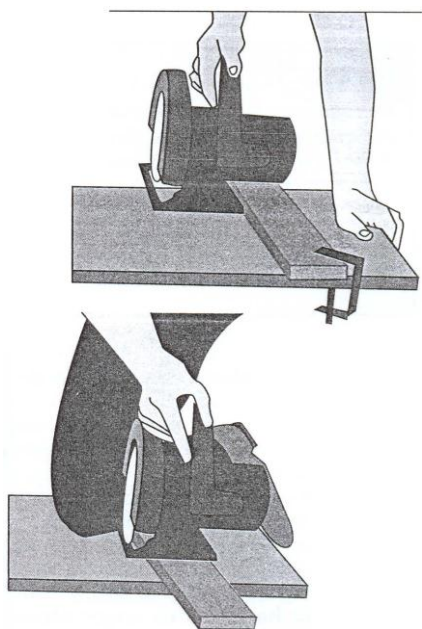
Todas las maquinas están provistas de guías para el corte de tableros, así como de tablones, de manera que no deberemos cortar ninguna madera al aire, es decir, sin guía. Para ello existen maquinas especificas



Antes de ponernos a trabajar en la maquina es de vital importancia el no dejar por encima de la mesa ninguna herramienta que hayamos usado para apretar o aflojar tuercas o tornillos, ya que si estas herramientas cayeran en las cuchillas o sierras de corte comenzarían a salir trozos de metal muy pequeños volando a mucha velocidad, haciendo las veces de metralla.

Hablemos ahora de cada una de las maquinas en particular; Cuando estemos cortando la madera al hilo en la sierra circular, es recomendable no ponerse en línea con el disco; de esta manera, si la madera sale despedida hacia atrás, no nos golpeará en el cuerpo.

En caso de que tengamos que sacar una pieza de madera muy estrecha no deberemos acercar las manos al disco. Para evitar esto lo que haremos es coger algún listín que tengamos a mano y que no sirva, y con el empujaremos la pieza. No debemos olvidar que la guarda debe estar puesta y en perfecto estado.



Con respecto de las sierras de cinta, al igual que en las sierras circulares, cuando haya que cortar un palo al hilo que sea estrecho, en vez de pasar las manos paralelamente a la hoja y a su lado deberemos coger un palo que nos ayude a efectuar este trabajo sin riesgo para nosotros.

Otro de los grandes problemas que puede crear esta maquina, al igual que las demás, pero en esta mucho más acentuado, es cuando deseamos sacar el palo del corte y la maquina esta en marcha; por supuesta lógica, tiramos del palo hacia atrás. En el caso de la cinta es muchísimo

mas peligroso que en cualesquiera de las otras maquinas por una razón fundamental, y esta es que la cinta, al tener cierta elasticidad y ser muy larga con lo cual la cinta podría romperse creando una situación peligrosa en caso de hallarnos cerca de la maquina

La solución a este problema es muy sencilla: simplemente esperar a que la maquina se pare completamente. Cuando este parada del todo es cuando podemos echar el tablón hacia atrás.

En esta maquina, como en otras de corte al hilo, como pueda ser la circular, puede ocurrir que por la fuerza de la madera el corte que va abriendo la cinta se vaya cerrando debido al tiro de las vetas de la madera.

2.10.2 HERRAMIENTAS DE TRAZADO

Un trabajo bien hecho depende de las medidas exactas y del buen trazado. Aun cuando la mayor parte del trabajo se hace con maquinas, las herramientas de mano desempeñan un papel importante para completar cualquier proyecto.

Cuando las estructuras de madera se fabrican directamente en la obra que se construye, la madera aserrada se traza, teniendo en cuenta el sobreespesor para la elaboración ulterior, por cuanto el trazado correcto determina en medida considerable la obtención de las piezas brutas y las acabadas precisas y de buena calidad. Para trazar y controlar la precisión con que se trabajan las piezas brutas y las acabadas se usan las herramientas de medir y de trazar siguientes.

Las herramientas básicas de trazado son: la escuadra, la falsa escuadra, la escuadra combinada, el gramil o calibrador, el trazador de punzón, el compás, el compás de vara y la escuadra de acero o

enmarcadora.

Escuadra. La escuadra se usa para hacer una línea a 90 grados con la orilla

Falsa escuadra. La falsa escuadra se usa para marcar ángulos diferentes de 90 grados

Escuadra combinada. La escuadra combinada puede usarse como regla, como gramil, como nivel, como escuadra y para marcar ángulos de 45 grados

Gramil. El gramil se usa para calibrar líneas paralelas a una orilla o a una cara.

Trazador de punzón. Los trazadores de punzón se usan para ajustar la madera laminada u otros materiales a la forma de objetos irregulares

Compás. Los compases se usan para medir tramos de distancia haciendo los diseños mas exactos que si se miden con regla Compás de vara. Los compases de vara se necesitan para trazar áreas. Las puntas son ajustables y pueden montarse en una tira de madera de cualquier longitud deseada

Escuadra de acero. Esta herramienta contiene la medición Essex de madera y las tablas de medición que se usan tanto en la construcción de casas. La escuadra de acero se usa para vigas y polígonos

La **cinta métrica** representa en el un estuche de forma circular fabricado de metal o de plástico dentro del cual se encuentra la cinta de medir con longitud de 1, 2, 3, 5, 10, 20, 30, 50, 75 Y 100 m que lleva

divisiones expresadas en metros, centímetros y milímetros. La cinta métrica se emplea para tomar las medidas lineales, así como para el trazado aproximado de la madera de construcción larga. Al trabajar con la cinta métrica esta se saca del estuche con ayuda del anillo que sobresale del borde de estuche. Para enrollar la cinta se gira la manivela que se recoge, situada en el centro de la superficie lateral del estuche.

El metro de cinta se destina para hacer mediciones mas exactas y para trazar todas piezas brutas respecto a su espesor y el ancho, las que no tienen gran longitud. El metro de cinta tiene un estuche metálico dentro del cual se sitúa la cinta de acero con longitud de 1...2 m que lleva las divisiones

La metro plegable representa en el un juego de las reglas metálicas o de madera que tienen las divisiones. Estas reglas se unen entre si con ayuda de las articulaciones y se doblan y se enderezan con facilidad. La regla plegable sirve para hacer las mediciones lineales de los objetos de longitud limitada.

La escuadra se destina para comprobar la forma rectangular de las estructuras de construcción y consta de la base en la cual bajo el ángulo recto esta montada la regla. Esta última lleva divisiones. Las escuadras suelen ser de madera con dimensiones de 250 x 160 x 22 Y 500 x 300 x 24 Mm. y metálicas con dimensión de 500 x 240 mm.

La escuadra a inglete sirve para trazar y medir los ángulos de 45° y de 135°. Consta de la base de madera en que esta empotrada la regla de madera o metálica bajo el ángulo de 45°.

La falsa escuadra sirve para medir los ángulos según un modelo y para transferirlos a las piezas brutas o elementos de construcción. Consta

de la base de madera y la regla unidas en forma articulada.

El compás se usa para transferir las dimensiones a las piezas brutas y para trazar los marcados redondos.

El compás de diámetros internos se usa para medir los diámetros internos de los orificios.

La escuadra para centrar sirve para encontrar el centro de un objeto cilíndrico. A la escuadra 4 se le fija la regla 2. En la parte superior la escuadra está inmovilizada mediante el listón 3. La regla se sitúa de tal modo que se encuentre en el medio de unión y divida el ángulo recto de la escuadra en dos mitades.

El nivel de burbuja se emplea para controlar la posición horizontal y vertical de las superficies que tienen los elementos de construcción y estructuras (suelos, vigas, etc.). Tiene el cuerpo metálico en que está montado el tubo soldado de cristal (ampolla) lleno del líquido (alcohol) ligeramente de color rosado o amarillo-verde. En el líquido subsiste solamente una burbuja de aire que tiende a ocupar la posición más alta. La situación de la ampolla en el cuerpo se regula con ayuda de los tornillos de ajuste de tal modo que la burbuja del aire ocupe la posición media en el tubo, frente al trazo que lleva el cuerpo, cuando el nivel se encuentra en la posición estrictamente horizontal. Los niveles tienen el ancho de 16, 22, 25 y 28 mm, su alto es de 30, 40, 50 y 56 mm., su largo es de 230, 300, 500, 750 y 1250 mm.

El gramil fijo de carpintero sirve para trazar las líneas en el borde de la tabla; es una vigueta de madera que tiene 400 mm de largo y 50 mm de ancho. En uno de sus extremos la vigueta del gramil fijo tiene un bisel pequeño y a la distancia de 1/3 del extremo, un resalto en que se hincan un

clavo. La punta aguda del clavo sirve para trazar las Líneas (rayas).

El calibre trazador se destina para trazar, cortando a mana las lengüetas y las muescas. Representa en si un larguero de madera en que a una distancia de $\frac{1}{3}$ parte del extrema hay un rebajo a media madera. En este rebajo a unos intervalos determinados se hincan los clavos cuyas puntas agudas sirven para trazar las líneas.

El compás de horquilla se destina para trazar las líneas paralelas: representa en si una horquilla cuyos extremos agudos pueden apartarse hasta obtener la medida requerida.

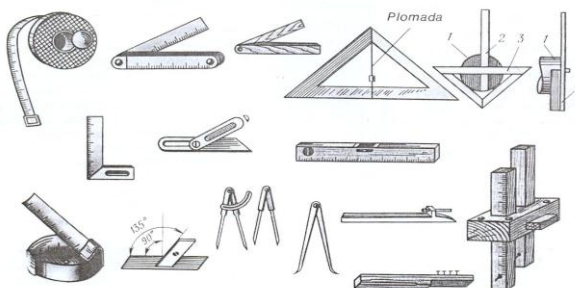
La plomada sirve para controlar la posición vertical con que están colocadas las estructuras de madera (bloques de ventanas y de puertas, elementos del mueble incorporado, tabiques) y representa en si una pesa metálica de forma cilíndrica que tiene el cono en uno de sus topes. La pesa suele tener el diámetro de 18,30 Y 38 mm y el largo de 39, 64, 98, 114, 132, 144, 165 Y 200 mm, respectivamente. Se suspende con un cordón de lino de 3, 5, 7 Y 10 m de largo que se enrolla en un carrete.

El pie de rey se emplea para medir las dimensiones exteriores e interiores de las piezas y los artículos. Existen cuatro tipos de los pies de rey. Con mayor frecuencia se utiliza el pie de rey con disposición bilateral de las partes móvil y fija de la boca que sirven para medir las dimensiones exteriores e interiores, y por medio de la regla especial, para medir profundidades.

El micrómetro se emplea para llevar a cabo las mediciones precisas en las piezas de los artículos de carpintería (lengüetas, muescas, etc.), de las hojas de sierras, de cuchillos y otros. Para las mediciones exteriores de

modo mas frecuente se emplean los micrómetros lisos que tienen las gamas de medida de 0-25; 25-50; 50-75; 75-100 mm y otras.

Para trazar correctamente la madera aserrada hay que al principio examinar el dibujo, preparar las herramientas de marcado necesarias y los materiales que deben



trazarse. El trazado se realiza sobre el banco de carpintero o la mesa. Las líneas de trazado, rayas, se marcan en la superficie del material o bien con ayuda del lápiz o bien de la lezna.

La regla debe tener los bordes rectos. Para trazar la línea recta en el material al principio se mide la distancia requerida del borde y se ponen los puntos a través de los cuales pasara la línea. Hay que poner no menos de dos puntos; después la regla se coloca sobre el material de tal 'Podo que el borde de esta linde con los puntos sin intersticio. Luego se toma el lápiz de carpintero o la lezna en la mana derecha y se traza con movimiento rápido la línea fin.

El trazaingletes se emplea también para marcar los ensambles oblicuos y para dibujar y comprobar los ángulos. A fin de comprobar o trazar las líneas bajo un ángulo el trazaingletes se oprime estrechamente con su madero-base contra el borde de la tabla a marcar y luego se traza la raya bajo el ángulo necesario. La tabla ha de tener el borde recto, en otro caso el marcado no será preciso.

Para trazar las rayas mediante gramil se opera de modo siguiente: la vigueta de gramil que lleva la espiga, se saca del madero y se coloca en la

posición necesaria, además la distancia desde la espiga de vigueta hasta el madero ha de corresponder a la distancia de la raya al borde de la tabla. Para obtener las rayas rectas y finas el madero del gramil se presiona estrechamente contra el borde de la pieza y se desplaza por este de modo uniforme y suave sin ladeos. Es más fácil trazar las rayas al desplazar el gramil de sí. Si el gramil no se presiona de modo estrecho o se alabea, la raya tendrá la forma sinuosa, carecerá de rectitud y paralelismo con el borde de la tabla. Para trazar la raya nítida se saca punta de la espiga con lima; Puesto que con el gramil corriente se puede trazar rayas que distan del borde de la tabla a 100... 150 mm y no más, para marcar rayas a unas distancias mayores se emplea el gramil de tablero. Para trazar las rayas valiéndose del gramil de tablero se opera del mismo modo que con el gramil corriente.

Para trazar las rayas con ayuda del gramil fijo de carpintero es preciso tomar una tabla con borde trabajado y ponerla en contacto con el borde de la tabla en que se trazara la raya; entre las tablas se deja la hendidura en la cual se introduce el gramil fijo de carpintero. Al mover el gramil fijo a lo largo de la hendidura se traza la raya con la punta del clavo. Para que la raya sea fina se saca bien punta del clavo.

El compás se abre hasta la dimensión del radio de la circunferencia, se controla este radio en la regla. Después de lo que se determina el centro de la circunferencia trazando los diagonales en la vigueta, como se muestra en el dibujo. Al colocar la punta de una varilla en el punto de intersección de los diagonales con la otra se traza la circunferencia. El diámetro exterior de un objeto redondo se mide del modo siguiente: las varillas del compás de espesores se abren algo menor que el diámetro del objeto a medir después de lo que el objeto se introduce en el espacio entre las varillas con el fin de que estas se abran y tengan el contacto estrecho con el objeto, como se muestra en el dibujo. Luego el compás de

espesores se quita con cuidado del objeto sin alterar la posición de las varillas. La distancia entre las varillas corresponderá al diámetro del objeto redondo.

En caso de trazar las rayas con ayuda de la lezna, valiéndose de la escuadra de carpintero, conviene que la tabla a trazar tenga los bordes completamente rectos, es decir, sea bien acepillada. Luego al borde se aplica la escuadra de tal modo que su base tenga el contacto estrecho con el borde. La escuadra se fija con la mana izquierda, mientras que la derecha efectúa la raya, utilizando la lezna con punta fina; en esta operación la lezna ha de estar ligeramente inclinada y debe desplazarse uniformemente sin presionarla con fuerza.

El calibre trazador sirve para trazar las espigas (Lengüetas) y las muescas. Es preciso tener un calibre trazador especial para cada dimensión de la lengüeta y de la muesca. Durante el marcado el calibre trazador se comprime estrechamente contra la superficie de la vigueta a trazar y se desplaza directamente a lo largo de su superficie; en esta operación las puntas de los clavos que lleva el calibre trazador, dejan en la vigueta las huellas en forma de las líneas paralelas. Antes de empezar el trabajo en la vigueta a trazar se marca una raya a partir de la cual empieza el marcado con el calibre trazador.

En las tablas y otras piezas largas las líneas se marcan por medio del cordón frotado bien con la tiza o el carbón vegetal para lo que se toma un pedazo húmedo (blando) de este y se opera del modo siguiente: en un tope de la tabla a una distancia requerida del borde se hace el corte en el que se pone el extremo del cordón; después el cordón se cubre frotando con tiza o carbón; el otro extremo del cordón se coloca a la misma distancia del borde. Teniéndolo con la mana izquierda; al colocarlo sobre la tabla, se aparta ligeramente el cordón tensado y luego se le deja caer.

El cordón al chocar contra la tabla, deja en esta la línea. Este procedimiento de trazar las Líneas con ayuda del cordón se emplea para la labra en basto; para el trabajo mas preciso las líneas se marcan mediante las reglas o plantillas.

Las plantillas para el trazado suelen tener las dimensiones, las formas y las estructuras diferentes. Para fabricar las plantillas se usan el acero en chapas. El contrachapado, los tableros duros de fibras de madera u otras fibras vegetales. La plantilla se coloca sobre la tabla a trabajar, sobre la vigueta, la pieza bruta y luego se trazan los con tornos con el lápiz o la lezna. El empleo de las plantillas reduce el tiempo gastado para el trazado, lo hace más simple, el trazado resulta más exacto.

2.10.3 TIPOS DE SERRUCHOS

Serrucho de costilla. Al serrucho de costilla se le llama a menudo serrucho de espigar. Es un serrucho de-corte trasversal usado para cortar espigas o algún otro trabajo delicado. Serrucho de punta.

El serrucho de punta, llamado también serrucho de agujero de llave, tiene una hoja delgada que termina en punta. Esta hecho principalmente para cortar arcos o círculos Primero se perfora un agujero para tener un punta donde empiece el corte

Sierra de calar. La sierra de calar es ideal para cortar curvas o diseños complicados.

CEPILLOS MANUALES

Hay muchos tipos de cepillos manuales, algunos de los cuales ya no se usan. La principal diferencia entre los cepillos usados comúnmente esta en

su longitud, con la excepción del guillame. Cepillo corto. Este es el cepillo que mas se usa en la carpintería.

Garlopín. Este cepillo se usa bastante en el taller donde se necesita mucho cepillado manual. Tiene aproximadamente 35 cm de largo y elimina superficies más rápido que el cepillo corto

Cepillo de cuña (chanda). Este cepillo esta diseñado especialmente para cepillar la terminal de la veta o superficies pequeñas. La hoja del cepillo se inserta con el bisel hacia arriba. El cepillo de cuña se sostiene en la palma de la mano y, por tanto, se necesita una sola mana para sostenerlo. Tiene 15 cm de largo aproximadamente.

Guillame. Este es un tipo especial de cepillo diseñado para cortar una muesca a lo largo de la orilla o en el canto de la madera. Tiene aproximadamente 23 cm de largo.

2.10.4 Herramientas manuales



MARTILLOS Y MAZOS

Los martillos tienen como función principal golpear otra pieza y, muy particularmente, en los trabajos que nos ocupa se puede utilizar para

introducir clavos, como apoyo para golpear un formón para realizar cajas, para hacer presión sobre una hoja de madera cuando estamos forrando un canto que hemos pegado con cola de contacto, etc. Como observamos, las funciones de los martillos pueden ser muy variadas entre ellos destacaremos la maza



de carpintero, con su cabeza de madera, que se usa fundamentalmente para golpear las piezas que se han de ensamblar, y una modalidad de estas son las mazas con cabezas de nylon que, aunque son de uso más mecánico, también se pueden acoplar perfectamente para estas tareas.



También podemos ver el clásico martillo de carpintero, que frecuentemente se llama de oreja por estar dotado, en la parte opuesta a la mocheta o mango, de una uña en forma de oreja cuya función es la de servir de palanca para la extracción de clavos. Por último, podemos distinguir el martillo terminado en forma de cuña, que es muy útil para golpear en zonas de difícil acceso.

DESTORNILLADORES

La función principal de los destornilladores es la de introducir y extraer tornillos. La carpintería es el oficio en el que más tornillos se usan para realizar todo tipo de ensamble, por este motivo son tan necesarios los destornilladores.

La cabeza del tornillo va a condicionar que necesitemos utilizar un tipo de destornillador determinado; podemos disponer, por ejemplo, de los destornilladores para tornillos con cabezas ranuradas y para los que tienen forma de estrella.

CUTTER

Esta herramienta es muy sencilla. Consta de un mango, que a su vez sirve como soporte de



una cuchilla, que puede regularse en su longitud pulsando un botón que tiene dicho mango y que, corriendo este en una u otra dirección, podremos sacar o introducir la cuchilla cuanto deseemos, hasta una serie de posiciones que posee la herramienta, en las cuales queda clavada la cuchilla para que al trabajar con ella no se mueva de la posición que hemos elegido. Por ultimo, comentamos que esta cuchilla termina en punta formando un triangulo, que si desmontamos el mango veremos que esta marcada en cada centímetro aproximadamente, con el fin de poder cortarla por estas marcas y conservar así el afilado mientras quede cuchilla.

Se utiliza mucho, en la actualidad, para realizar trabajos especiales, para los que es una herramienta muy adecuada, como por ejemplo para cortar piezas de corcho y sobrantes de los cantos, cuando se cantea un tablero o las laminas del marco de una puerta, etc.

SERRUCHO, SIERRA Y SEGUETA

Estas tres herramientas tienen una misma función, que es la de realizar cortes en la madera, pero hay que diferenciar cada una de ellas por tener aplicaciones totalmente distintas.

La sierra es una hoja de acero provisto: de una serie de dientes triangulares, formando un zig-zag alternativo, que sirve para el desahogo del corte y que va provista de una pieza en la parte contraria a los dientes



El serrucho es otra versión de la sierra, con una forma clásica mas triangular que la de la anterior; la hoja también es de acero, y el dentado análogo al de la anterior, aunque este suele tener los dientes mayores y mas

separados que le dan la cualidad de ser mas rápido en el corte, pero también menos preciso. Se usa para realizar cortes más bastos, que no necesitan mucha precisión.

El sistema de afilado para estos dos tipos de herramienta se realiza con una lima de forma triangular; estando bien sujeta la hoja en un tornillo, se lima entre los dientes, profundizando un poco por los huecos en el sentido de los dientes, es decir, unos se liman hacia dentro y los contrarios hacia afuera, según la dirección del diente.

La otra herramienta es la segueta, que varia, de unas a otras, en la forma del arco que soporta el pelo (cuchilla de la segueta), que es más o menos pronunciado, según la necesidad del calado que se necesite en el trabajo. Se usa en trabajos finos, como marquetería, y para realizar cortes en madera de poco espesor, pudiendo darles las formas más diversas gracias a lo estrecho de los pelos que nos facilitan el cambio de dirección.

LIMA, ESCOFINA Y LIMATON

La lima, la escofina y el limatón son las herramientas que tienen como función arrancar viruta frotando por su zona de corte.

La escofina se diferencia de la lima en que su dentado es mayor y esta preparada para trabajar con la madera; sus dientes triangulares están espaciados para que la viruta no se embote al frotarla, que es la forma de arrancar la madera y darle la forma deseada a la zona de trabajo, realizando rebajes, cajas, etc.

La escofina redonda o limatón es adecuada para agrandar agujeros o realizar formas de lentejas. El limatón con forma cuadrada se usa, al

igual que el anterior, para introducirlo y limar en zonas de difícil acceso con terminación en forma cuadrada. También vemos una escofina de tipo de media cana, que tiene una de sus partes en forma de curva y que es ideal para la terminación de piezas con formas curvas. Por último, tenemos dos escofinas de las llamadas de tipo relojero, que son especiales para introducirse en zonas muy pequeñas, en las que con las de tamaño normal es imposible acceder.

BARRENA Y PUNZON

El punzón y la barrena son las herramientas que tienen como función la de hacer marcas que servirán de iniciación para la realización de un agujero; por su parte, el punzón se utiliza para marcar su posición y que no se desvíe, y la barrena sirve para iniciar el principio de la rosca de un tornillo facilitando su introducción en la madera. El método de uso es girando la barrena en el sentido de la rosca, introduciéndola hasta que sea suficiente para que el tornillo coja rosca; sin embargo, el punzón se gira en los dos sentidos, a modo de abrir un agujero como guía.

2.12 Muestreo Piloto

Una vez descrita la propuesta del sistema de control se evaluó la calidad actual que se brinda para luego compararla con los resultados obtenidos después de poner en práctica la propuesta, para ello las prioridades estratégicas de producción se descompusieron en indicadores que permitan medirla objetivamente además de ser susceptibles para ser cuantificados, lo que facilita su medición, evaluación y el control de los resultados en base a prioridades competitivas de fabricación como las entregas, fiabilidad y satisfacción del cliente.

Por medio de entrevistas con el personal de MAJIG y clientes de la misma se determinaron que los indicadores o dimensiones claves del desempeño del sistema de producción y servicio son:

- ✓ Acabado
- ✓ Instalación
- ✓ Tiempo de Entrega
- ✓ Fiabilidad o Garantía
- ✓ Tiempo de respuesta

Por medio de los cuales se logrará medir el grado de satisfacción de los clientes que es la base de la estrategia competitiva y el nivel de calidad de la empresa ya que representan los principales componentes de la calidad del producto ofrecido por la empresa.

Además se le dio una puntuación a cada variable para sacar el porcentaje de satisfacción global con que cuentan los clientes de MAJIG. La puntuación de cada variable se dio en base a la importancia que representa para los clientes.

Variable / indicador	Puntuación
Acabado	25
Instalación	20
Tiempo de entrega	15
Garantía	25
Tiempo de respuesta	15
Total	100

Tabla 13: Calificación de los indicadores evaluados

Los clientes llenaron un formato de encuesta que se les entregó, esto fue utilizado como medio para identificar de forma generalizada la percepción que poseen en cuanto a la calidad del servicio prestado.

No se calculó un tamaño de muestra, debido a que la población que comprende los clientes de MAJIG es limitada y se puede aplicar al total de los clientes. El total de la población es de 16 personas que solicitan los servicios, con una frecuencia regular.

La encuesta arrojó los siguientes resultados, reflejando así la perspectiva del cliente ante la calidad actual:

ACABADO DE LOS PRODUCTOS.....90%

El 90% de los clientes definen los acabados del producto como excelentes y un 10% como muy buenos.

Este parámetro es uno de los más importantes ya que de él depende en gran medida la aceptación y belleza del mueble. Es una variable clave y de mayor peso para el cliente.

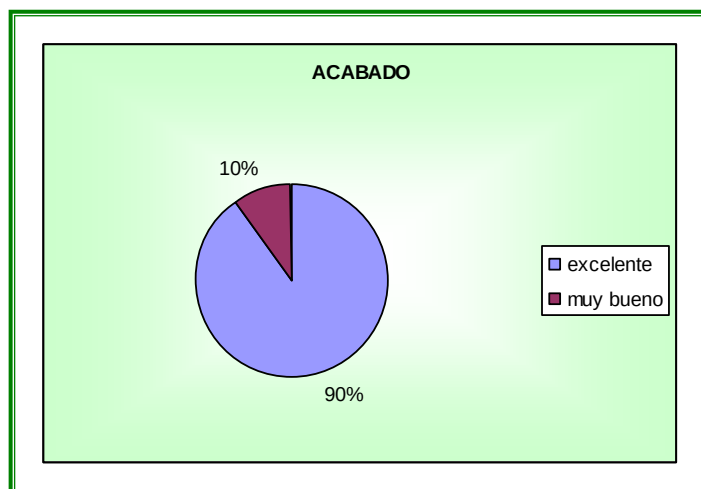


Fig. 36: los clientes de MAJIG creen que los acabados de MAJIG son de excelente calidad

INSTALACION DE LOS PRODUCTOS.....75%

Un 75% opina que la instalación es excelente, el 15% y 10% clasifican la instalación como muy buena y buena respectivamente.

La variable instalación es otra variable de gran importancia y va de la mano con el acabado del producto, además de tener influencia en la fiabilidad o garantía del mismo ya que dependerá de esta el buen funcionamiento del mismo.

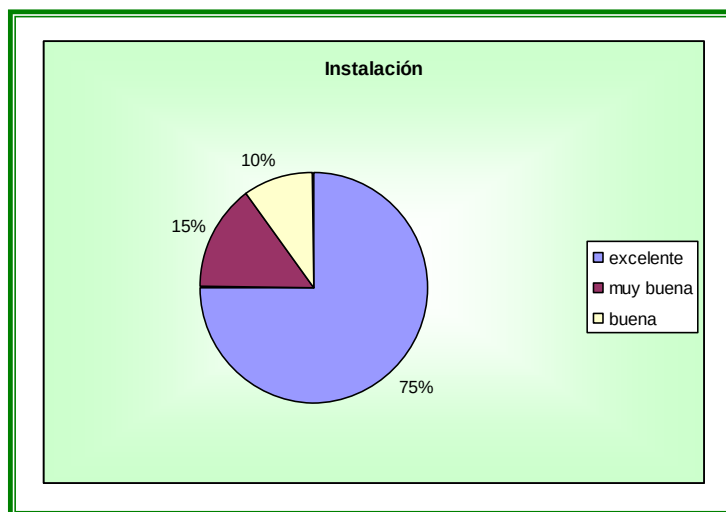


Fig. 37: La mayoría de los clientes de MAJIG creen que en cuanto a la variable instalación su producto es excelente.

TIEMPO DE ENTREGA.....85%

El 85% opinó que el tiempo de entrega del servicio es realizado a tiempo y el restante 15% opina que al menos una vez han recibido el servicio fuera de tiempo. En este punto es importante resaltar que la causa principal por la que los productos se entregan fuera de tiempo son un efecto de factores externos a la empresa tales como, factores climatológicos que no pueden ser controlados por MAJIG.

Esta variable habla del plazo de entrega ofertado, del porcentaje de entregas de producto en fecha o bien fiabilidad, es decir la capacidad de respuesta de la empresa que refleja el periodo de tramitación de pedidos.

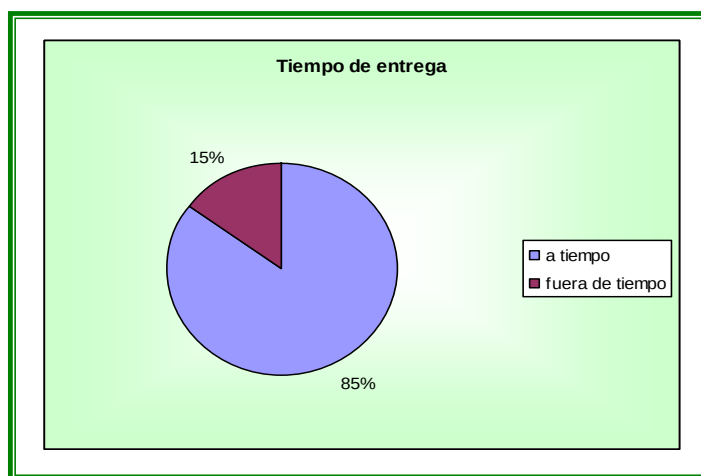


Fig. 38: Tiempo de entrega del servicio en cuanto al pedido solicitado

GARANTIA BRINDADA POR LA EMPRESA.....94%

El 93.6% de clientes de la empresa considera la garantía como muy alta y un 6.4% como alta.

Definiendo garantía como el tiempo no menor a un año de que los productos funcionaran en perfectas condiciones y además cumplirán con los propósitos para lo que fueron diseñados.

Esta variable representa la imagen de la empresa ya que es la que le confiere confianza y credibilidad ante los clientes, otro motivo por el cual los clientes adquieren sus productos.

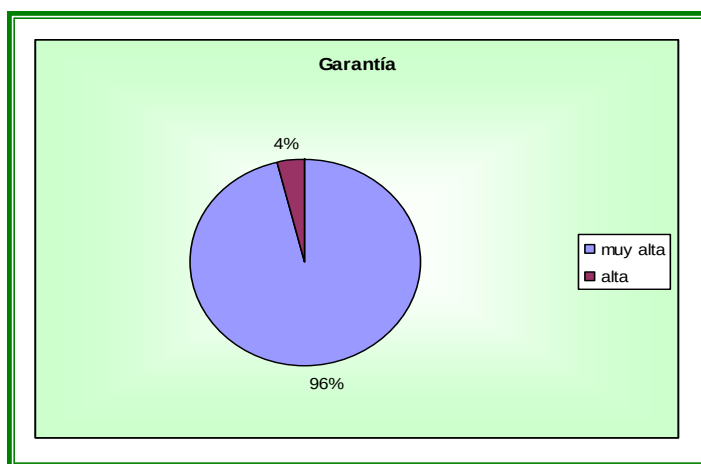


Fig.39: Más del 90% de los clientes de MAJIG creen que se les está brindando una alta garantía.

TIEMPO DE RESPUESTA.....85%

El 85% de los clientes de la empresa considera el tiempo de respuesta que se da a sus pedidos, o bien los inconvenientes que puedan surgir en cuanto al producto una vez entregado, como rápida; un 13% considera que su tiempo de respuesta está en un intervalo medio sin llegar a ser lento; el 2% considera que es lento.

Está es una buena señal ya que trata de la fluidez del proceso, es decir, de la rapidez con que se atiende a los clientes y por tanto el tiempo que se invierte en la producción dejando así un mayor margen para atender nuevos pedidos.

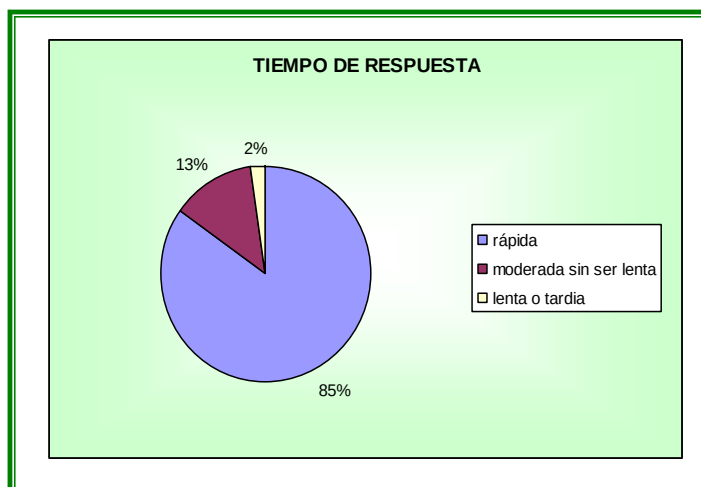


Fig.40: Más del 85% de los clientes de MAJIG creen que se les está brindando una respuesta rápida.

Además de los datos anteriores las encuestas nos reflejan una definición de los clientes hacia los proveedores como atentos, eficientes y con un muy bajo porcentaje de problemas ocasionados directamente por MAJIG.

A partir del análisis y procesamiento de los datos anteriores a simple vista podemos decir que MAJIG cuenta con una alta satisfacción de sus clientes en cuanto a los productos y servicios brindados, lo cual está respaldado por la calidad.

<i>Variable / indicador</i>	<i>Puntuación</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Puntuación obtenida</i>
Acabado	25	90	22.50
Instalación	20	75	15.00
Tiempo de entrega	15	85	12.75
Garantía	25	94	23.50
Tiempo de respuesta	15	85	12.75
Total	100		86.5

Tabla 14: Calificación obtenida en cuando al grado de aceptación de la calidad de MAJIG

Según los resultados obtenidos se concluyó que dicha empresa goza de gran aceptación en cuanto a la calidad que ofrecen durante el proceso de elaboración de muebles ya que sus clientes se encuentran satisfechos; el nivel de calidad es de 86.5% equivalente a un 87% según sus clientes.

Consideran que en el producto ofrecido se encuentran presentes la:

- * Fiabilidad, ya que han encontrado un servicio de calidad desde la primera ocasión en que lo solicitaron, además de asegurar su buen funcionamiento.
- * accesibilidad, en cuanto al lugar donde se encuentra ubicado, su horario y tiempo de prestación, ya que esto les permite darse cuenta de los avances realizados en su pedido además de proporcionarles una mayor confianza.
- * Seguridad, ya que el servicio prestado le brinda el mínimo de dudas.
- * Comunicación, debido a que el cliente tiene acceso en cuanto a la información de sus pedidos y está en constante comunicación por medio de entrevistas y supervisión solicitada por ellos mismos.
- * Disponibilidad de trabajo, cuando el cliente desea algún cambio, el proveedor está presto a realizarlo.

Luego de evaluar la situación de la empresa se hizo un muestreo piloto de algunos elementos de la propuesta del sistema de control de calidad, para lo que se tomaron los mismos parámetros o indicadores con el fin de valorar la calidad:

- ✓ Acabado
- ✓ Instalación

- ✓ Tiempo de Entrega
- ✓ Fiabilidad o Garantía
- ✓ Tiempo de respuesta

A los que se les dio una puntuación por variable para sacar el porcentaje de satisfacción global, la puntuación fue la misma que se utilizó anteriormente:

Variable / indicador	Puntuación
Acabado	25
Instalación	20
Tiempo de entrega	15
Garantía	25
Tiempo de respuesta	15
Total	100

Tabla 15: Calificación de los indicadores evaluados en el muestreo piloto

Sin embargo, para poder evaluar la propuesta se tuvo que poner en práctica dicha propuesta bajo la supervisión de la dirección de la empresa durante 5 meses, con la ayuda y compromiso de todo el personal que aunque se vieron sometidos a algunos cambios observaron una mayor eficiencia en el trabajo realizado. No obstante el único componente que no se implementó fue los componentes tecnológicos debido al limitante económico de la empresa.

Para ello se organizaron grupos de trabajo o bien círculos de calidad conformados por los jefes de cada área y personal de la dirección, esto sirvió como medio para coordinar la implementación de la propuesta además de motivar la participación de todo el personal, principalmente el de producción que es que está directamente ligado, asimismo puede servir

como punto de partida para nuevos enfoques que se podrían utilizar en el futuro. Para esto se acordó realizar las reuniones en intervalos de 2 semanas para lo que se llevaba un registro de asistencia, además de realizar un resumen de lo realizado con respecto al trabajo realizado.

Luego de implementar la propuesta se volvió a distribuir la encuesta a los clientes de MAJIG, por su grado de involucramiento en el proceso, y al personal de MAJIG quienes evaluaron la calidad y los resultados fueron los siguientes:

ACABADO DE LOS PRODUCTOS.....96%

Para este ítem se tomó en cuenta los componentes proveedor, compras, diseño del producto y control de la producción.

ACABADO	
	PUNTUACION (%)
Proveedor	5.00
Compras	5.00
Diseño	5.00
Ambiente laboral	5.00
Control de la producción	5.00

El 96% de nuestros clientes definen nuestros acabados como excelentes y un 4% como muy buenos.

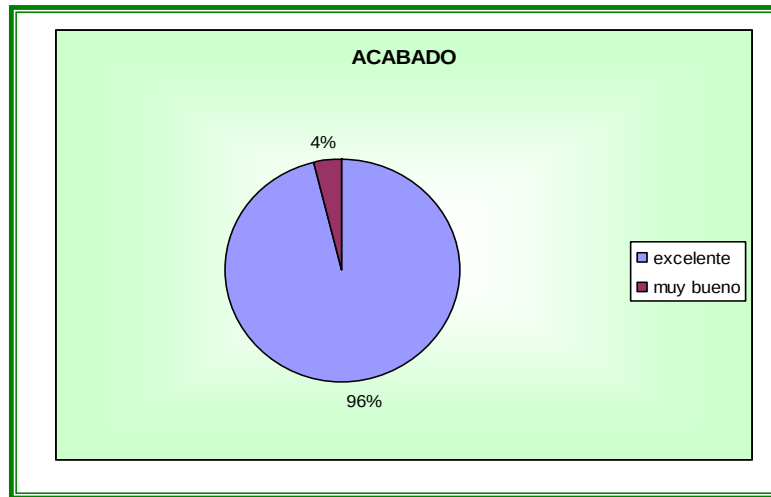


Fig. 41: los clientes de MAJIG creen que los acabados de MAJIG
Son de excelente calidad

INSTALACION DE LOS PRODUCTOS.....88%

Para este ítem se tomó en cuenta:

INSTALACION	
	PUNTUACION (%)
Personal	6.66
Diseño	6.66
Control de la producción	6.66

Un 88% opina que la instalación es excelente, 12% clasifican la instalación como muy buena.

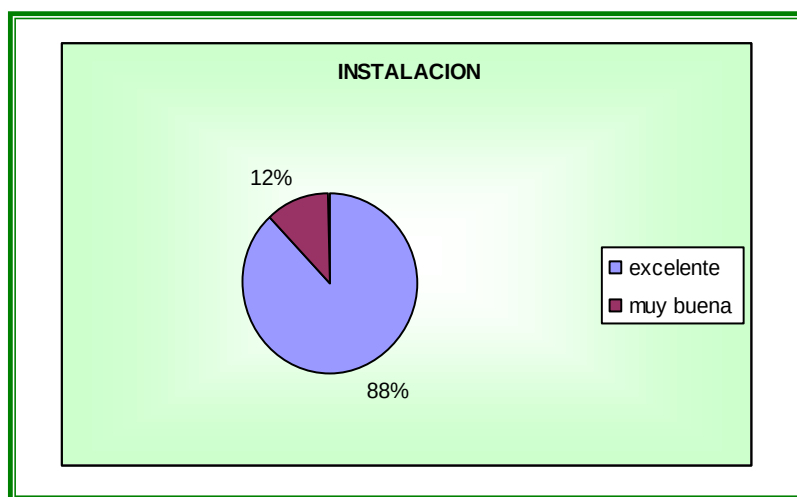


Fig. 42: la mayoría de los clientes de MAJIG creen que en cuanto a la variable instalación su producto es excelente.

TIEMPO DE ENTREGA.....86%

Para este ítem se tomó en cuenta:

TIEMPO DE ENTREGA	
	PUNTUACION (%)
Control de la producción	7.5
% entregas a tiempo	7.5

El 86% opinó que el tiempo de entrega del servicio es realizado a tiempo y el restante 14% opina que todavía considera algo lento la entrega, sin embargo toma en cuenta que algunos atrasos se han debido principalmente por el avance de la construcción.

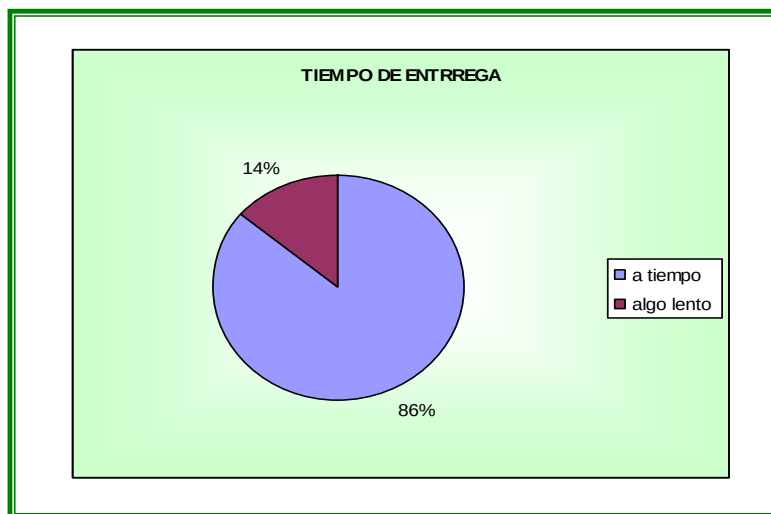


Fig. 43: Tiempo de entrega del servicio en cuanto al pedido solicitado

GARANTIA BRINDADA POR LA EMPRESA.....95%

Para este ítem se tomó en cuenta:

GARANTIA	
	PUNTUACION (%)
	Con respecto a la puntuación de variable
Control de la producción	5.00
diseño	5.00
mantenimiento	5.00
% de reclamos	5.00
% devoluciones	5.00

El 95% de clientes de la empresa considera la garantía como muy alta y un 5% como alta.

La garantía comprende un tiempo no menor a un año en el que los productos elaborados deben funcionar en perfectas condiciones y además

cumplirán con los propósitos para lo que fueron diseñados, siempre y cuando las condiciones sean las adecuadas.

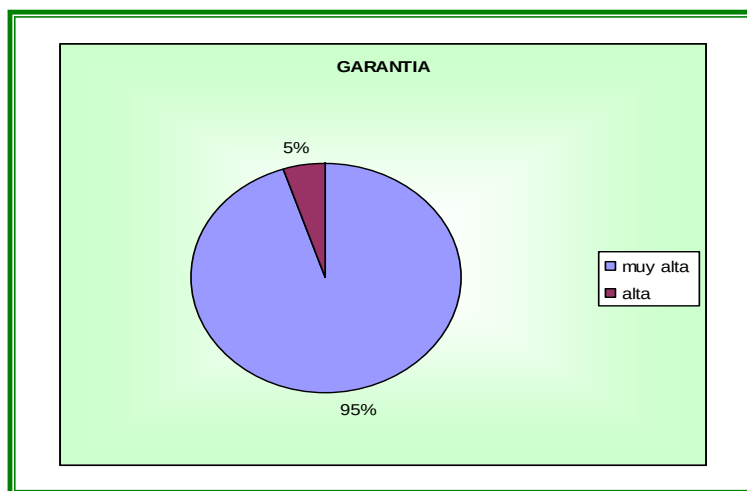


Fig.44: Mas del 90% de los clientes de MAJIG creen que se les esta brindando una alta garantía.

TIEMPO DE RESPUESTA.....90%

Para este ítem se tomó en cuenta:

TIEMPO DE RESPUESTA	
	PUNTUACION (%)
Control de la producción	3.00
diseño	3.00
mantenimiento	3.00
Personal	3.00
Proveedor	3.00

El 90% de los clientes de la empresa considera el tiempo de respuesta que se da a sus pedidos o problema que pueda surgir en cuanto al producto una vez entregado como rápida; un 10% considera que su tiempo de respuesta esta en un intervalo medio sin llegar a ser lento.

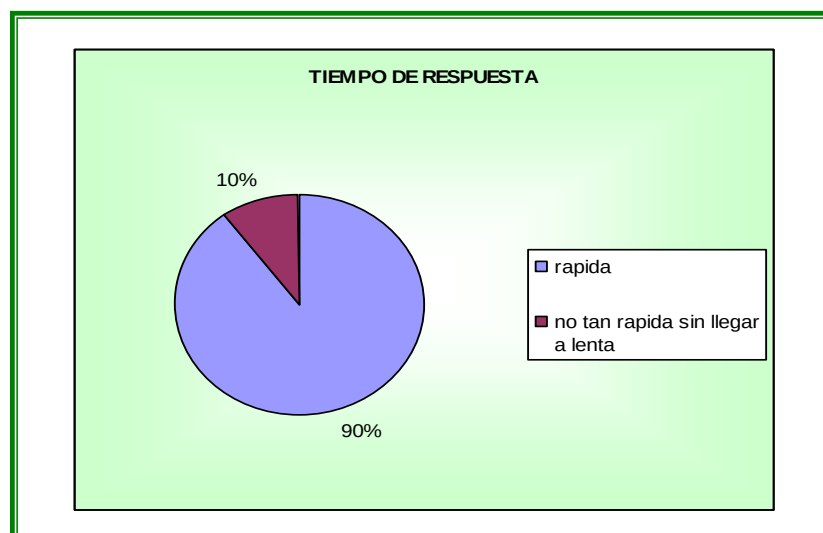


Fig. 45: Más del 85% de los clientes de MAJIG creen que se les está brindando una respuesta rápida.

Variable / indicador	Puntuación	Porcentaje	Puntuación obtenida
Acabado	25	96	24.00
Instalación	20	88	17.60
Tiempo de entrega	15	86	12.90
Garantía	25	95	23.75
Tiempo de respuesta	15	90	13.50
Total	100		91.75

Tabla 16: Calificación obtenida en cuando al grado de aceptación de la calidad de MAJIG según el muestreo piloto

Al analizar los resultados obtenidos se obtuvo un incremento el nivel de la calidad del proceso y una diferencia de 5 puntos con respecto a la calificación que se obtuvo anteriormente que era de 87% ascendiendo al 92% con lo que se comprueba que si se hiciera uso de un mejor control de la calidad en el proceso productivo de MAJIG este elevaría su calidad y por

consecuente se obtendrían menos reprocesos y desperdicios, además de costos y tiempo invertido.

Variable / indicador	Puntuación	Puntuación obtenida antes del muestreo	Puntuación obtenida después del muestreo
Acabado	25	22.50	24.00
Instalación	20	15.00	17.60
Tiempo de entrega	15	12.75	12.90
Garantía	25	23.50	23.75
Tiempo de respuesta	15	12.75	13.50
Total	100	86.5	91.75

Tabla 17: Comparativo de las calificaciones obtenidas antes y después del muestreo piloto

Carta de control

PROPUESTA

Como parte de la propuesta se hará uso de la carta de control ya que el propósito es mejorar lo que se está haciendo actualmente sobre la calidad de la calidad a fin de evitar reclamos y quejas de los clientes, aumento en los costos de producción y administración.

La reacción ante esto han sido reuniones con el personal, llamadas de atención, etc.; sin embargo, parecen no tener ningún efecto todavía ya que los problemas siguen siendo los mismos, es por ello que para obtener mejores resultados y evitar la variabilidad se utilizara la carta de control.

El porcentaje de artículos defectuosos es variable, el tiempo para realizar una labor es diferente de un día a otro, sin embargo, no se puede reducir a cero errores lo mejor que se puede hacer es contar con un instrumento que ayude a cuantificar los defectos del producto.

Se cuantificaron los errores de los productos elaborados para ello se tomo la población total de los distintos productos solicitados en un periodo determinado. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Lote	Tamaño muestra (n_i)	Total de defectos (c_i)	Nº promedio de defectos por artículo (u_i)
1	108	13	0.12
2	34	10	0.29
3	95	20	0.21
4	22	2	0.09
5	10	2	0.20
6	8	3	0.37
7	16	4	0.25
8	21	1	0.19
9	6	1	0.16
10	15	5	0.33
11	20	10	0.50
12	35	15	0.42
TOTAL	390	86	$\bar{u} = 0.22$

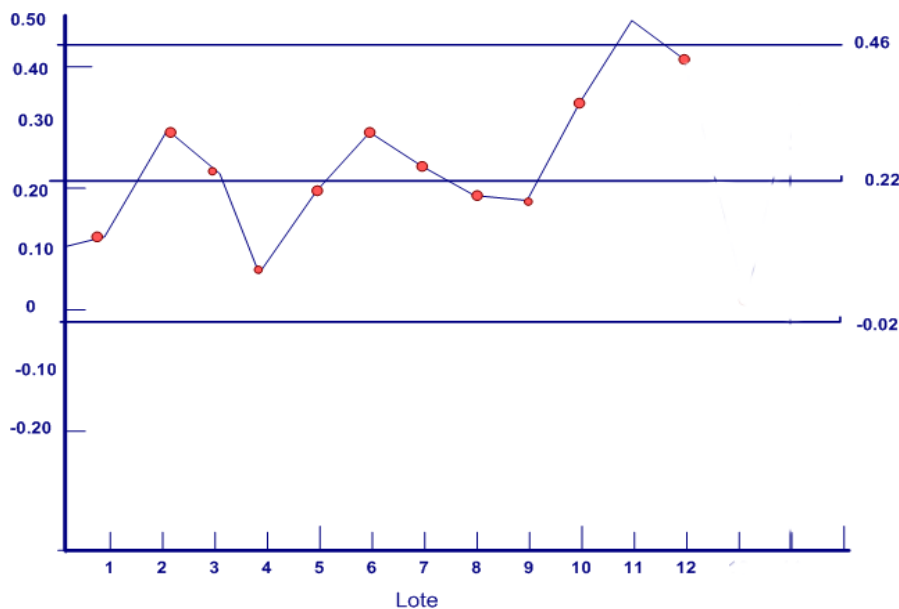
En la tabla anterior se presentan el número de defectos observados en las muestras de 14 lotes. El número a inspeccionar en cada lote es variable y el número de defectos está influido por el número de artículos, por ello es mejor analizar el número promedio de defectos presentes en cada unidad, se utilizó un carta u para el número de defectos por unidad.

Para lo cual tenemos que los límites de control son:

$$LSC = 0.22 + 3\sqrt{\frac{0.22}{32.50}} = 0.46$$

$$LC = 0.22$$

$$LSI = 0.22 - 3\sqrt{\frac{0.22}{32.50}} = -0.02$$



Mediante la carta de control se determinó que el proceso se encuentra en bajo control o estable, ya los puntos se encuentran dentro de los límites de control y su variabilidad gira entorno a la línea central por lo que se puede decir que es bastante preciso aun cuando ninguno de los puntos se encuentre en la línea central, sin embargo, se observa que en el lote 11 sobrepasó el límite central resultando así un reproceso en los artículos, lo que significó mayor inversión de tiempo que se pudo utilizar en otro proceso y por ende atraso en el proceso ya que una etapa depende de la otra.

Conclusiones Generales

- ✓ MAJIG a pesar de ser una pequeña empresa goza de una calidad aceptable y reconocida por sus clientes tanto que aunque no se posee un plan de marketing ha logrado captar nuevos clientes por medio de sus buenas referencias con clientes anteriores que la recomiendan.
- ✓ El factor principal que está afectando su proceso es la falta de un adecuado sistema de control de la calidad que organice y distribuya los recursos.
- ✓ Existen problemas en cuanto al mantenimiento de la maquinaria y equipo de trabajo ya que está sujeto al parecer del operario lo que no lo hace objetivo y afecta la eficiencia y eficacia de la maquinaria.
- ✓ El no contar con plan de mantenimiento preventivo periódico ha ocasionado algunos retrasos en la producción influida también por la necesidad de una maquinaria de mayor capacidad productiva ya que la capacidad requerida es menor que la capacidad instalada.
- ✓ Los costos de calidad para esta pequeña empresa, debido a desperdicios y/o reprocesos, representan un asunto muy serio.
- ✓ Su mayor fortaleza es contar con un personal que goza de experiencia en el sector ebanistería-carpintería lo que le ha servido para compensar el hecho de que en términos de mecanización se encuentren en una etapa inicial, seguida por el buen acabado del producto terminado, Interés en la Detección y corrección de Problemas y el estricto control de calidad en la compra de herramientas y maquinaria.

- ✓ Se hace presente la necesidad de un plan de capacitación para el personal para adquirir conocimientos técnicos en cuanto a nuevas tecnologías, materiales y métodos ya que los campos de conocimiento se han incrementado y los consumidores demandan productos que cumplan casi o todas sus expectativas.
- ✓ No se tiene definido una estructura organizacional que permita delegar funciones específicas y por tanto tampoco permite evaluar objetivamente el desempeño de las labores del trabajador.
- ✓ El sistema propuesto le permitirá a la empresa contar con un registro de la producción para planificar y tomar decisiones adecuadas, además de bajar los costos de producción.
- ✓ Los pequeños cambios firmes, que conducen a mejoras, bien analizadas y eficaces, tendrán ventajas a largo plazo para aprovechar el método del sistema de calidad para contribuir al crecimiento de MAJIG. El sistema de calidad propuesto tiene que ver con la evaluación de la forma como se hacen las cosas, señalando por escrito la manera como se hacen y registrando los resultados para demostrar que se hicieron. Esto permitirá alcanzar las especificaciones establecidas más fácilmente y brindar un mejor producto.
- ✓ Los principales elementos de la propuesta de sistema de control de calidad son:
 - Proveedor: enfocado a las relaciones mutuamente beneficiosas entre MAJIG y su proveedor.
 - Diseño y elaboración del producto: Mayor control y seguimiento entre lo que el cliente espera y obtiene.
 - Personal: grado de compromiso e identificación que tiene el personal con la empresa y el producto que realiza.

- Seguridad e higiene laboral: mejores condiciones de trabajo.
 - Control de la producción: Seguimiento de todas las partes del producto.
 - Componentes tecnológicos: Componentes que contribuirán a la productividad de la empresa, reducirán esfuerzos y tiempo.
 - Mantenimiento: Protección de la maquinaria y equipo de producción para estar en buen estado.
- ✓ El implementar dicho sistema permitirá que la empresa supere o incremente el nivel de calidad actual, sobrepasando más del 90% lo que la hará más competitiva.
- ✓ La carta de control permitió observar el comportamiento de las variables estudiadas determinando así que el proceso se encuentra estable y es preciso ya que ningunos de los puntos encontrados sobrepasa los límites superior e inferior. En este tipo de productos la precisión es de vital importancia ya que esta sujeto a la medida de los boquetes y deben quedar exactos, en cuanto a eso se observo que la precisión de la empresa es bastante buena lo cual ayudará a reducir sus costos, y tener un mejor control de los defectos que puedan ocurrir en las etapas de elaboración.
- ✓ En términos generales las instalaciones están bien, sin embargo, necesita mejorarlas no sólo por generar un mejor lugar de trabajo que contribuya con la productividad sino también por su imagen ante el cliente ya que algunas veces puede resultar desagradable al cliente.

Recomendaciones

- ✓ Es necesario que la empresa cuente con métodos de información que permitan conocer la posición real de la empresa según sus clientes y la competencia, y a nivel interno. En la propuesta se hace referencia a la forma de conseguir este tipo de información y simultáneamente llevar un control del proceso desde la fase inicial, del diseño hasta que el cliente lo recibe. Por ejemplo Control de Quejas (feed Back), control del diseño, especificaciones de compras, etc.
- ✓ El servicio de MAJIG tiene una buena calidad, sin embargo, debe mejorar algunas cosas para ello recomendamos lo siguiente:
- ✓ Contratar una persona que se encargue de llevar los datos del cliente y el control o agenda de las citas con los clientes, de esta manera los clientes sentirán un servicio más personalizado.
- ✓ Llevar un registro de las quejas de los clientes y los motivos por los que se ha quejado, esto nos ayudaría a identificar de forma sencilla puntos clave a mejorar evitando inconformidad con nuestros clientes.
- ✓ Llevar un control de las devoluciones que se han hecho y porque se han hecho, aunque estas no sean frecuentes. Con el objetivo de reducirlas y mejorar la calidad del servicio
- ✓ Dividir los problemas por áreas de trabajos con el objetivo de dar soluciones concretas o específicas, lo cual permitirá resolver problemas de manera más eficiente.

- ✓ Realizar encuestas periódicas para evaluar el desempeño de su trabajo, y así tomar decisiones que contribuyan con el mejoramiento de la calidad del servicio; es de gran importancia ya que al existir una serie de organizaciones, empresas etc., que pueden ofrecer productos con características similares la diferencia estaría marcada en la calidad del servicio.
- ✓ Implementar un sistema de control en el proceso de producción ya que le dará pautas para establecer definitivamente aspectos importantes como la forma de utilización de herramientas, objetivos de calidad como son adquirir sólo productos que cumplan con las especificaciones de compra, MP de mejor calidad, cumplir con tiempos de entrega, etc.
- ✓ Realizar una redistribución de planta que permita reducir las distancias entre estaciones de trabajo además de tiempos y de contribuir con el descongestionamiento de las mismas.
- ✓ Definir una estructura organizativa que permita instituir los puestos y funciones de cada quien y así asegurar la fluidez de un mayor control en el trabajo de la empresa.
- ✓ Elaborar un plan de mantenimiento trimestral debido a que la maquinaria está en uso diario y con una fuerte cantidad de trabajo. La persona encargada de realizar el mantenimiento de las máquinas debe llevar un registro de las mismas con el fin de conocer las mejoras que se le han hecho, los problemas presentados, fecha de próximo mantenimiento, etc.

Glosario

Amperímetro: Instrumento que mide la intensidad de una corriente eléctrica.

Ergonomía: Estudio sobre la organización metódica del trabajo y el acondicionamiento del equipo para una mejor adaptación del trabajo.

Fresa: Herramienta de corte empleada principalmente para el trabajo de madera y metales, y que sirve para labrar o alisar superficies planas y curvas, obteniendo ranuras de formas diversas. Se instalan para su uso en una máquina llamada fresadora.

Lijado: conjunto de operaciones destinadas a dar a una superficie un acabado perfectamente liso y suave.

Lijar: Acción de alisar, pulir un objeto con papel lija, o bien con lijadoras de cinta, orbitales o vibrantes.

Masilla: Es una combinación del polvillos de la madera y pega que se utiliza para tapar los desperfectos en las uniones de la madera.

Procedimiento Empírico: Que se apoya exclusivamente en la experiencia y la observación, y no en la teoría.

Productividad: Relación mensurable entre una producción dada y el conjunto de factores empleados (productividad global) o uno de estos factores (productividad de este factor).

Tacómetro: Instrumento que mide la velocidad de la máquina a que va acoplado, generalmente en número de revoluciones por minuto.

Voltímetro: Aparato que sirve para medir una diferencia de potencial en voltios.

Bibliografía

- ✓ Control Estadístico de la Calidad Teoría, Práctica y Aplicaciones Informáticas. Cesar Pérez.
- ✓ Calidad en la empresa de servicios. Alfonso Fernández Hatre.
- ✓ Fundamentos de la Dirección de Operaciones. Mark M. Davis, Nicholas J. Aquilano, Richard B. Chase. Tercera Edición.
- ✓ Círculos de Calidad en operación. Ralph Barra
- ✓ Análisis y planeación de la calidad. J. M Juran, F. M Gryna / 3ra Edición McGraw-Hill. USA
- ✓ Trabajos de Carpintería. L. Kreyndlin. Editorial Mir Moscú
- ✓ Análisis descriptivo de producción y comercialización en la rama de madera y muebles en 5 talleres del municipio de Masatepe. Daniela Montoya, Edgard Ríos
- ✓ Guía Practica de Carpintería, Tomo I. Tomo II, Tomo III.
- ✓ Círculos de Calidad en operación. Ralph Barra

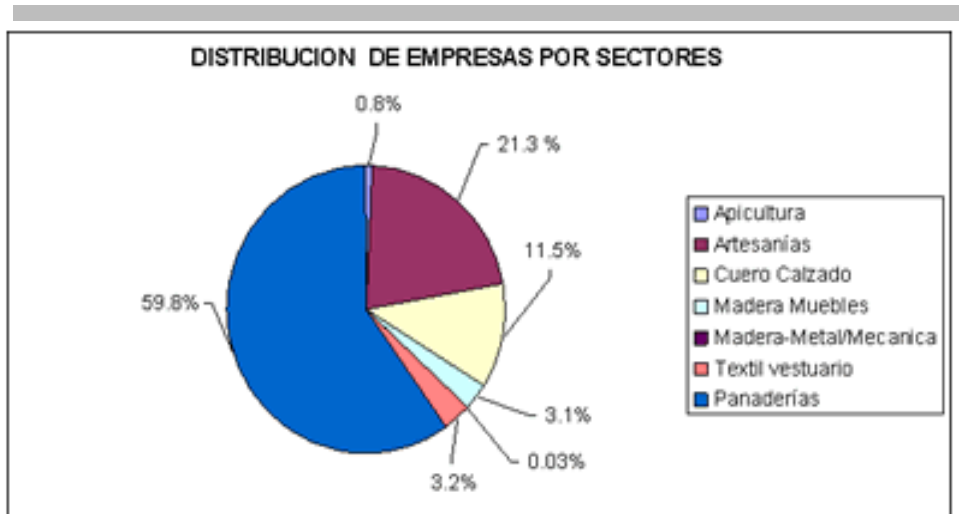
Web grafía:

- ✓ <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos>
- ✓ http://www.dnxgroup.com/ideas/articulos/medicion_calidad_percibida.html
- ✓ http://www.infoforhealth.org/pr/prs/sj47/j47chap6_1.shtml
- ✓ <http://www.monografias.com/trabajos12/calser/calser.shtml>
- ✓ <http://www.pnd.gob.ni/index.php>
- ✓ <http://www.calidad.com.ar/calid033.html>
- ✓ <http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio>
- ✓ <http://grad.uprm.edu/tesis/cuevasaguilar.pdf>
- ✓ <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpAFZkluZZMiPsUDyl.php>
- ✓ <http://www.puertoricorelay.com/customerprofile.php>
- ✓ http://www.creativeconsult.com.br/Espanhol/Articulos_E/PerfilE.htm

Anejos

Anexo 1:

Distribución de las empresas respecto al sector al que pertenecen, Nicaragua



La producción forestal es importante para la economía nacional, aunque es difícil obtener cifras exactas sobre ella. De acuerdo con cifras oficiales, la extracción de madera representa menos del 1% del PIB (unos US \$ 4 millones), pero el sector industrial de madera y muebles alcanza el 0.03% del valor de la producción industrial total del país (datos del BCN). Las exportaciones del sector subieron de US \$ 1 millón en 1992 a US \$ 25 millones en el año 2000 (MARENA 2002).

Anexo 2:

*Formato del cuestionario que se
administró a los clientes de MAJIG*



MAJIG MADERAS AUGUSTO JIRÓN GONZÁLEZ

Nº RUC. 101247-3512



La siguiente encuesta determinara el grado de satisfacción del cliente de MAJIG con respecto al servicio que se le esta ofreciendo.

DATOS GENERALES DEL CLIENTE:

Nombre y apellido: _____

Domicilio: _____

Teléfono: _____

Nacionalidad: _____

DATOS PROFESIONALES DEL CLIENTE

Ocupación1: _____

Ocupación2: _____

Profesión: _____

Actividad profesional:

Por cuenta propia ☐

Por cuenta ajena ☐

DATOS ECONOMICOS DEL CLIENTE:

Ingresos mensuales:

C\$ 10000 – C\$ 15000

C\$ 15000 – C\$ 25000

C\$ 25000 – C\$ 35000

C\$ 35000 – más



MAJIG MADERAS AUGUSTO JIRÓN GONZÁLEZ

Nº RUC. 101247-3512



Principales fuentes de ingresos:

Salario

Pensión

Otros Ingresos

DATOS DEL SERVICIO

¿Como considera el tiempo de entrega del producto tomado en cuenta el tamaño de su pedido?

¿Cómo califica la instalación de sus productos?

Excelente _____

Muy Buena _____

Buena _____

Regular _____

Mala _____

Muy Mala _____

¿Cómo califica el acabado de sus productos?

Excelente _____

Muy Bueno _____

Bueno _____

Regular _____

Malo _____

Muy Malo _____

Dirección: Km. 11 ½ Carretera a Masaya, del Centro de Salud, 1 ½ cuadra al Norte ½ V
cuadra Este. Esquipulas, Managua Telf. 2550213 / 8632554 / 8559254



MAJIG
MADERAS AUGUSTO JIRÓN GONZÁLEZ

Nº RUC. 101247-3512



¿Cuáles Consideran que son los problemas mas frecuentes?

Posterior a la solicitud del servicio como considera el tiempo de entrega del presupuesto?

Considera que el prepuesto no coincide con su pedido ¿Porque?

Clasifique la garantía que le brinda la empresa como:

Muy Alta_____

Alta_____

Baja_____

Muy Baja_____

¿Esta empresa llena sus expectativas en el servicio?¿Porque?



MAJIG
MADERAS AUGUSTO JIRÓN GONZÁLEZ

Nº RUC. 101247-3512



Califique el tiempo de repuesta por parte de la empresa cuando un producto es entregado defectuoso o no cumple con las especificaciones:

Muy Bueno_____

Bueno_____

Regular_____

Malo_____

Muy Malo_____

Clasifique la relación con su proveedor:

Excelente_____

Muy Buena _____

Buena _____

Regular_____

Mala _____

Muy Mala_____

Evalúe la atención brindada por su proveedor:

Excelente_____

Muy Buena _____

Buena _____

Regular_____

Mala _____

Muy Mala_____



MAJIG
MADERAS AUGUSTO JIRÓN GONZÁLEZ

Nº RUC. 101247-3512



La Ubicación de la planta es:

Excelente_____

Muy Buena _____

Buena _____

Regular_____

Mala _____

Muy Mala_____

Otra observación que usted considere necesaria hacer:

Anexo 3:

Ficha descriptiva de la Caoba del Atlántico.

Nombre común: Caoba del Atlántico.

Familia: Meliaceae.

Nombre científico: *Swietenia macrophylla* King.

Otros nombres comunes.

YULO (Miskito).

Distribución.

Es la especie del género que tiene el área de dispersión más extensa, desde México, América Central, Venezuela, Colombia, Perú, Ecuador, Bolivia, hasta Brasil.

En Nicaragua se encuentra ampliamente distribuida en la Zona de Vida Bosque Tropical húmedo.

Correspondiente a la Región Ecológica IV, Sector Atlántico. Se ubica en las Formaciones Forestales Zonales siguientes: Bosques medianos o altos perennifolios de zonas moderadamente cálidas y Húmedas; Bosques altos perennifolios de zonas frescas muy húmedas; Bosques altos perennifolios de zonas moderadamente frescas y muy húmedas (Pluvioselvas); Bosques muy altos perennifolios de zonas moderadamente cálidas muy Húmedas (Pluvioselvas); Bosques muy altos perennifolios de zonas moderadamente frescas y muy Húmedas (Pluvioselvas).

Requerimientos.

Se encuentra en sitios con precipitación anual mayor de 2000 mm. Se desarrolla en climas con temperaturas medias anuales de 24 °C a mayores. Crece en tierras bajas tropicales hasta unos 1000 msnm. Prefiere suelos profundos, ricos en materia orgánica y bien drenada, donde el manto freático no esté muy

distante de la superficie y las raíces de los árboles puedan alcanzar zonas húmedas durante todo el año.

Descripción

Árbol grande que puede alcanzar hasta 45 m de altura y diámetro de 0.8 a 3.5 metros; fuste recto, libre de ramas en buena proporción, bastante cilíndrico con pequeños aletones; corteza áspera con escamas planas separadas por grietas profundas, de color castaño. Hojas alternas, generalmente paripinadas de 8 a 12 cm, ocasionalmente de 20 a 40 cm de largo y de 2.5 a 7 cm de ancho con 6 a 12 foliolos. Inflorescencia en panículas con flores pequeñas de color amarillo verdoso. Frutos en cápsulas ovoides de hiscentes que miden de 12 a 25 cm de largo y 7 cm de diámetro con semillas de color pardo, aladas.

Características especiales.

La madera de Caoba del Atlántico, es considerada como una de las mejores maderas del mundo; Es de color rojizo, rosado o amarilla. Puede utilizarse en construcciones livianas y molduras, ebanistería fina, carpintería en general, embarcaciones (cobertura, pisos); parquets (domésticos), acabados y divisiones interiores, muebles de lujo, chapas decorativas, plywood o contrachapado, artículos torneados, instrumentos musicales o parte de estos, instrumentos científicos, juguetes, artesanías. Es una de las especies con mas demanda en el mercado nacional e internacional, puede decirse que es una especie con demanda asegurada y con excelentes precios, posee cualidades y características que la han llevado al calificativo de madera preciosa y es por ese motivo que está considerada como una especie en vía de extinción.

Usos

Puede utilizarse en construcciones livianas y molduras, carpintería en general, puertas, ventanas, embarcaciones (coberturas, pisos); parquet doméstico, acabados y divisiones interiores, muebles de lujo, gabinetes, chapas

decorativas, contrachapados, artículos torneados, cajas para joyas, instrumentos musicales, instrumentos científicos, fósforos, palillos, lápices y artesanías.

La madera de Caoba presenta albura de color amarillento a rosado, oscureciéndose con la exposición a la luz, duramen rosado crema hasta rojo marrón oscuro en estado seco; textura media; grano generalmente recto, en ocasiones ligeramente entrecruzado; superficie brillante; olor y sabor no característicos.

Su densidad es mediana con densidad básica de 0.459 gr/cm³ y densidad anhidra de 0.5 gr/cm³, contracción volumétrica total baja (8.4) con relación de contracciones favorable (1.4); sus propiedades mecánicas se clasifican desde bajas a algo medianas; seca fácil y rápidamente sin defectos apreciables; el duramen es resistente a hongos de pudrición, moderadamente resistente a termitas y baja resistencia a taladradores marinos; difícil de tratar con productos preservantes en duramen; fácil de trabajarse, obteniéndose excepcionales acabados.

Uso Medicinal.

La corteza tiene propiedades astringentes, tónicas y febrífugas (utilizada en Honduras). En México preparan una especie de té con sus semillas para el dolor de pecho.

Planta Melífera.

En época de floración las abejas acuden frecuentemente a sus flores en busca de néctar.

Silvicultura.

Semillas.

Cada cápsula contiene entre 45 a 70 semillas esponjosas, frágiles, de color castaño, las cuales miden, incluyendo el ala, de 8 a 10 cm de largo y 2 a 2.5 cm

de ancho. La recolección se realiza en Abril. Las semillas de *Swietenia macrophylla* no se debe almacenar por más de 1 año, en el caso de necesitar almacenarlas se debe hacer a 4° C. El número de semillas por kilogramo varía entre 2000 a 3000.

Vivero:

La semilla germina entre 15 a 30 días en buenas condiciones de humedad y no requiere tratamiento pregerminativo. Se recomienda la siembra directa en bolsas de polietileno agujereadas de 5 X 8 pulgadas, utilizando 2 a 3 semillas por bolsa. El tiempo de permanencia en el vivero es de 5 a 6 meses.

Plantación:

Estas especies no deben establecerse en plantaciones puras, sino en combinación con otras especies de crecimiento más rápido (*Leucaena*, *Leucaena leucocephala*, Guanacaste, *Enterolobium cyclocarpum*, Genízaro, *Albizia saman*, teca, *Teutona grandis*, etc.) con el objetivo de evitar el ataque del barrenador de yemas (*Hypsipyla grandella*) y dar sombra a las plantitas jóvenes ya que la necesitan en la primera etapa de su crecimiento. Se debe evitar la combinación con eucalipto, debido a que éste crece agresiva y rápidamente y la sombra producida afecta a las plantitas de caoba, pudiendo quedar oprimidas.

El barrenador de yemas (*Hypsipyla grandella*) es una plaga que ataca la yema apical de la planta, ocasionando su muerte. Para sobrevivir la planta desarrolla una nueva yema apical. Debido a este ataque inicial y otros posteriores no se desarrolla un fuste recto. No obstante, el barrenador solo vuela hasta alturas de 2 a 2.5 m., por lo tanto es una plaga que afecta en los 2 a 3 primeros años.

En cuanto a espaciamiento se recomienda sembrar las plantitas de caoba cada 5 o 6 plantas de la especie principal (en las dos direcciones).

Plagas y enfermedades.

El barrenador de yemas (*Hypsipyla grandella*) es una plaga que ataca la yema apical de la planta, ocasionando su muerte. Para sobrevivir la planta desarrolla una nueva yema apical. Debido a este ataque inicial y otros posteriores no se desarrolla un fuste recto. No obstante, el barrenador solo vuela hasta alturas de 2 a 2.5 m., por lo tanto es una plaga que afecta en los 2 a 3 primeros años.

FUENTE: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Proyecto establecimiento de Plantaciones forestales comerciales en los departamentos de Chinandega y Matagalpa, Nicaragua. Preparado por: Carlos A. Rivas A.

Ficha descriptiva del Cedro Real

Nombre común

CEDRO REAL

Nombre común: Cedro Real.

Familia: Meliaceae

Nombre científico: *Cedrela odorata* L.

Otros nombres comunes: Cedro, Cedro Amargo.

En las columnas anchas (40%)

Distribución.

Esta especie es originaria de América donde se extiende desde México hasta Argentina, encontrándose también en Las Antillas. En Nicaragua se le encuentra por todo el país alcanzando sus mayores dimensiones, en el Bosque Húmedo Tropical del Atlántico.

Requerimientos

En climas secos a muy húmedos con precipitaciones que oscilan entre 1200 y 3000 mm anuales. Se desarrolla en climas con temperatura media anual de 24 °C o mayores. En elevaciones bajas hasta 800 msnm. Se adapta a una gran variedad de suelos, principalmente bien drenados.

Características sobresalientes.

Es la madera por excelencia para la ebanistería y carpintería muy fácil de trabajar y no sufre torceduras aún que se trabaje húmeda. Tiene un excelente mercado internacional comparable con la Caoba. Puede ser utilizada para chapa rebanada o Veneer, para láminas de triplay o plywood, es la especie preferida de la demanda nacional y se pagan los mejores precios por esta madera. Además de la fabricación de muebles finos, se utiliza para molduras para piso y cielo raso, madera torneada y cajas para la exportación de puros de tabaco fino.

Descripción

Árbol de fuste recto, bien formado que alcanza alturas de 12 a 30 metros, ocasionalmente 40 m y diámetros de 60 cm a 1.5 m, eventualmente mayores.

Corteza externa fisurada de color gris claro a castaño, con fuerte olor a ajo y sabor amargo. Hojas paripinadas o imparipinadas; folíolos oblicuamente lanceolados, ápice acuminado y base obtusa, de 7 a 13 cm de longitud y 2.5 a 4.5 cm de ancho, al estrujarlos despiden fuerte olor a ajo. Inflorescencia en panículas terminales o axilares con flores masculinas y femeninas de color crema verdoso o blancuzco. Frutos en cápsulas dehiscentes de 5 a 7 cm de largo, conteniendo semillas aladas que miden 12-20 mm de largo y 5-6 mm de ancho.

En las columnas anchas (60 o 70%)

Usos

Cedrela odorata, al igual que otras especies de la familia Meliaceae produce madera comercial de excepcional calidad, motivo por el cual ha sido sobreexplotada históricamente en Nicaragua. De ahí la importancia de promoverla como especie para Reforestación a fin de motivar a los silvicultores en el establecimiento de plantaciones industriales con esta especie.

Posee madera con albura de color pardo amarillento claro levemente rosáceo y duramen beige rosáceo, textura media, grano recto a levemente inclinado, superficie brillante y lisa al tacto, olor aromático y sabor amargo.

Es de baja densidad con densidad básica de 0.33 gr/cm³ y densidad anhidra de 0.36 gr/cm³, contracción volumétrica total baja (8.1) y relación de contracciones normal (1.5); sus propiedades mecánicas se clasifican de muy bajas a bajas clasificándose como madera estructural del grupo C.

Seca al aire con velocidad moderada desarrollando defectos moderados tales como arqueaduras y torceduras; duramen moderadamente durable a durable, fácil de tratar con productos preservantes en albura y difícil de tratar en duramen, se trabaja fácilmente y se obtienen excelentes acabados.

Puede usarse en acabados y divisiones interiores, muebles de lujo, chapas decorativas, artículos torneados, gabinetes de primera clase, ebanistería, puertas y ventanas, puertas talladas, contrachapados, botes (partes internas), molduras y paneles.

La corteza puede servir como febrífugo y en cocimiento de hojas y corteza para dolores y contra el paludismo, etc. (Betancourt, 1987; Grijalva, 1992). En época de floración es visitada por las abejas. En algunos países de América del Sur (Perú) le utilizan como ornamental plantándolo en calles y parques. En Nicaragua muy raramente se le encuentra como ornamental.

Silvicultura

Semillas:

Alcanza su madurez reproductiva a la edad de 15 años y luego fructifica abundantemente cada año; los frutos deben ser recolectados del árbol poco antes de su maduración para secarse. La época de recolección en Nicaragua es en Febrero. La semilla pierde rápidamente su viabilidad en condiciones ambientales a los dos meses, debiéndose almacenar en cámaras frías a temperaturas de 3 a 5 grados centígrados. Un kilogramo contiene aproximadamente de 49,000 a 69,000 semillas.

Vivero.

La semilla germina entre 10 a 15 días y no requiere tratamiento pregerminativo. Se recomienda la siembra directa en bolsas de polietileno agujereadas de 5" X 8", utilizando 1 a 2 semillas por bolsa. El tiempo de permanencia en el vivero es de 5 a 6 meses. Se deben remover las plantas dentro del vivero y disminuir el riego de éstas durante el último mes de permanencia en el vivero para rustificarlas. El día que se trasladan al sitio de plantación se deben regar adecuadamente.

Plantación.

Esta especie no debe establecerse en plantaciones puras, sino en combinación con otras especies de crecimiento más rápido (leucaena, guanacaste, teca, genízaro), con el objetivo de evitar el ataque del barrenador de yemas (*Hypsipyla grandella*) y dar sombra a las plantitas jóvenes ya que la necesitan en la primera etapa de su crecimiento. Se debe evitar la combinación con Eucalipto, especie de crecimiento rápido para no propiciar que las plantitas queden oprimidas. El barrenador de yemas es una plaga muy dañina por atacar la yema apical de la planta ocasionando su muerte.

Para sobrevivir la planta desarrolla una nueva yema apical. Debido a este ataque inicial y otros posteriores no se desarrolla un fuste recto. No obstante, el barrenador sólo vuela hasta alturas de 2 a 2.5 metros, por lo tanto es una plaga que ataca en los 2 ó 3 primeros años.

Cedro Real es sumamente apetecido por el barrenador de yemas, por lo cual es recomendable plantar en mezcla con otras especies unas 40 a 50 plantas por hectárea.

Manejo.

Debe hacerse una buena preparación del terreno y un buen control de malezas durante los primeros tres años; durante el primer año se debe realizar caseo a los arbolitos ya que son muy susceptibles a la competencia de malezas.

El programa de manejo se basa en raleos con la finalidad de permitir el desarrollo de los mejores árboles para producción de fustes de óptima calidad. Todo el rodal debe ser manejado como un conjunto, principalmente si la otra especie también es maderable. Se deben realizar 4 a 5 raleos hasta tener un promedio de 200 a 300 árboles por hectárea. El ciclo completo (corta final) podría ser de 20 a 30 años.

Plagas y enfermedades.

El barrenador de yemas (*Hypsipyla grandella*) es una plaga que ataca la yema apical de la planta, ocasionando su muerte. Para sobrevivir la planta desarrolla una nueva yema apical. Debido a este ataque inicial y otros posteriores no se desarrolla un fuste recto. No obstante, el barrenador solo vuela hasta alturas de 2 a 2.5 m., por lo tanto es una plaga que afecta en los 2 a 3 primeros años.

La familia Meliaceae cuenta con varias de las más destacadas maderas comerciales a nivel internacional, tales como las Caobas (*Swietenia* spp.), Cedro Real (*Cedrela odorata*), Pronto Alivio (*Guarea grandifolia*), Cedro Macho (*Carapa guianensis*) y especies con gran potencial para Reforestación y diversos usos como Neem/Nim (*Azadirachta indica*).

La madera de Cedro Real ha sido conocida, utilizada y comercializada desde hace mucho tiempo a tal punto que se puede afirmar sin duda alguna que en muchos países ha sido sobreexplotada. Ha ocupado los primeros lugares entre las maderas exportables en muchos países donde se encuentra en forma natural y es una especie de prioritario interés para la Reforestación en Nicaragua.

FUENTE: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Proyecto establecimiento de Plantaciones forestales comerciales en los departamentos de Chinandega y Matagalpa, Nicaragua. Preparado por: Carlos A. Rivas A.

Anexo 4:

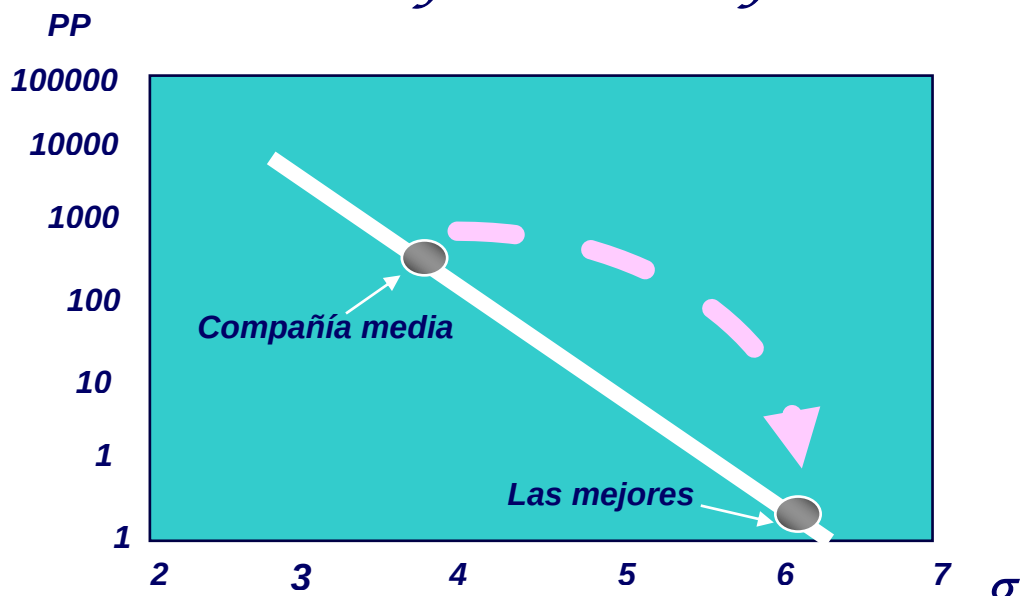
Establecimiento de Estándar por medio de variables discretas

Capacidad del Proceso

Defectos por millón De oportunidades

• 2σ	308538 PPM
• 3σ	66807 PPM
• 4σ	6210 PPM
• 5σ	233 PPM
• 6σ	3,4 PPM

La cuantificación del objetivo



Anexo 5:

Lista de clientes frecuentes de MAJIG

Dentro de los clientes actuales de MAJIG se encuentran:

- Dr. José León Talavera
- Lic. Ubelda de Chamorro
- Ing. Janett de Vendaña
- Arq. Erika de Lacayo
- Lic. Carolina Sánchez de Quiñónez
- Lic. Isabel Fernández
- Ing. Aníbal Sevilla
- Lic. Iván Gutiérrez
- Ing. Alonso Lacayo
- Lic. Miguel Castillo
- Lic. Lucia de Mantica
- Dra. Adriana Zamora
- Lic. Jacqueline Santos
- Dr. Iván Villa
- Lic. Carolina Lacayo
- Lic. Gloria Sánchez

Anexo 6:

Colector de Polvo

La recolección de polvo se ocupa de la separación o la reunión de dispersoides de sólidos en los gases, para los siguientes fines:

- I. Control de la contaminación del aire
- II. Reducción del mantenimiento de equipo; como en la filtración del aire de entrada de un motor
- III. Eliminación de riesgos contra la seguridad o la salud; como en la, en las cercanías de equipos de trituración y perforación donde se desprenden polvos al efectuarse operaciones de molienda o embolsado.
- IV. Mejoramiento de la calidad del producto; como en la limpieza o la purificación del aire en la producción de artículos
- V. Recolección de productos en forma de polvo

SELECCION DE UN SISTEMA DE COLECCION DE POLVOS

Instalar un sistema de control de polvos en la planta, mejora la seguridad de los trabajadores, minimiza los costos de seguros de gastos médicos, compensaciones a los trabajadores así como otros beneficios económicos.

Seleccionar el sistema de control de polvos correcto para su aplicación, no sólo es necesario para cumplir con las normas de calidad de aire que actualmente se imponen, sino que también contribuye al ahorro de la compañía sin embargo,

antes de seleccionar un sistema, todos nosotros deberíamos entender lo siguiente:

I. PORQUE ES NECESARIO UN CONTROL DE POLVOS

La razón primordial es cumplir con normas del sistema ecológico, normas que actualmente están siendo aplicadas con mucho rigor a todas aquellas industrias que generen contaminación ambiental.

Parte de estas normas están orientadas a mejorar la calidad del aire en el sitio de trabajo, de tal forma que los trabajadores pueden realizar sus funciones productivamente y con seguridad. Estas normas afectan cada parte de su planta que genera polvo.

QUE DEBE HACER UN SISTEMA DE CONTROL DE POLVOS

Un sistema efectivo de control de polvos debe estar orientado a tener tres objetivos de operación:

MEJORAR LA SEGURIDAD Y PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJADOR

Un sistema de control de polvos debe reducir, suprimir ó remover polvos peligrosos para crear un ambiente en el cuál los trabajadores puedan laborar con más seguridad y ser más productivos.

A. MEJORAR LA ECONOMÍA DE LA PRODUCCIÓN DE LA PLANTA

Un sistema de control de polvos puede reducir los costos de producción de varias maneras. Puede recuperar producto bueno, el cuál puede ser vendido y por si solo puede justificar la optimización ó instalación del sistema. Puede mejorar la calidad del aire en el área de trabajo, y en consecuencia reducir el

ausentismo de los trabajadores así como la rotación de los mismos, mejorando la moral y productividad, reduciendo los costos de los seguros de gastos médicos y compensaciones para los obreros

RIESGOS DE INHALAR POLVOS Y HUMOS

Inhalar grandes cantidades de cualquier polvo incluyendo partículas suficientemente pequeñas (menos de un micrón) para ser consideradas humos, es dañino a pesar de que el cuerpo humano tiene diferentes mecanismos naturales de defensa. Como resultado, cualquier equipo dentro de la planta que produzca polvo en el área de trabajo deberá conectarse a un sistema apropiado de control de polvos.

EL RIESGO

El polvo puede ser visible ó no a los ojos y el polvo que causa mayor daño al cuerpo está en el rango del no visible de 0.2 a 5 micrones

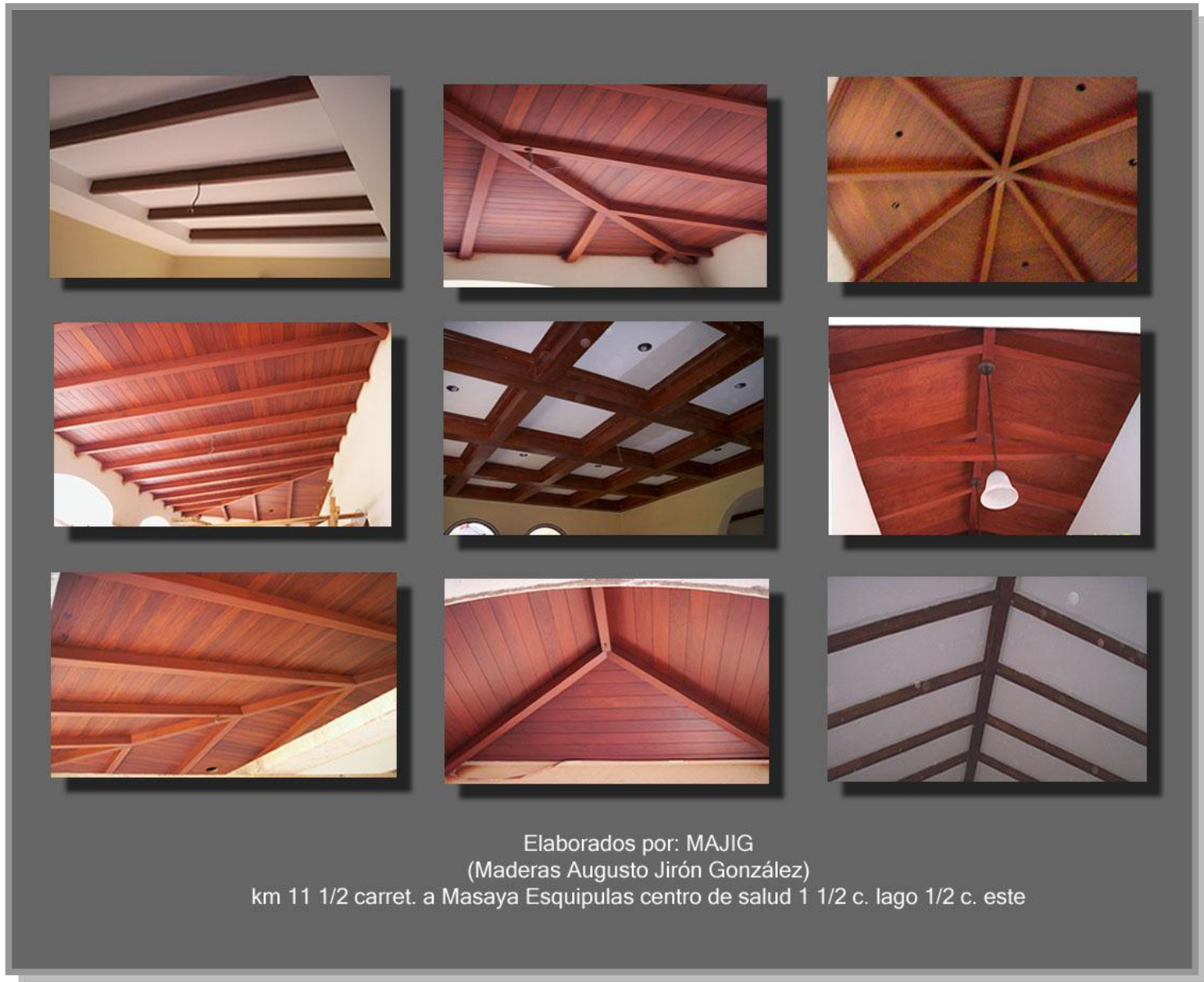
El polvo incluyendo los humos, puede dañar al cuerpo en varias maneras:

- A. Provocando daños externos, como irritación en la piel y en los ojos.
- B. Envenenando al organismo con agentes tóxicos (por ejemplo agentes cancerígenos que prevalecen en los químicos complejos).
- C. Creando problemas respiratorios ó deficiencias pulmonares, tales como **ASMA INDUSTRIAL y ASBESTOSIS**.

Anexo 7: Muestra de algunos productos elaborados por MAJIG

Elaborados por : MAJIG
(Maderas Augusto Jirón González)
Km 11 1/2 carretera a Masaya Esquipulas centro de salud 1 1/2 c. al lago 1/2 c. este





Elaborado por: MAJIG (Maderas Augusto Jirón González)
km 11 1/2 carret. a masaya esquipulas centro de salud 1 1/2 c. al lago 1/2 c. este

