ESTUDIO Y DISEÑO DE PROCESOS PARA EL TALLER DE EBANISTERÍA EN LA FUNDACION SAN CARLOS BORROMEO UBICADO EN EL SUROCCIDENTE DE BARRANQUILLA.

WILMER ADOLFO OBREDOR ALTAMAR

JUAN ALBERTO DE LA OSSA HERNANDEZ

FEDYERELL DE JESÚS VALENCIA SANJUÁN

WILMER ENRIQUE COBO AVILA

Presentado a la profesora MARIA ALTAMAR LARA

En la asignatura de INVESTIGACIÓN FORMATIVA V

CORPORACIÓN EDUCATIVA MAYOR DEL DESARROLLLO SIMON BOLIVAR

INGENIERÍA INDUSTRIAL

BARRANQUILLA

2005

LÍNEA:

GESTION DE PROCESOS PRODUCTIVOS

TITULO:

ESTUDIO Y DISEÑO DE PROCESOS PARA EL TALLER DE EBANISTERIA EN LA FUNDACION SAN CARLOS BORROMEO UBICADO EN EL SUROCCIDENTE DE BARRANQUILLA.

NÚCLEO:

- INGENIERÍA DE MANUFACTURA
- INGENIERÍA DE METODOS DE TRABAJO

AREA:

PRODUCCION

INTRODUCCIÓN

Como consecuencia de las necesidades económicas, y con el fin de lograr su autosostenimiento, la fundación San Carlos Borromeo se ha visto en la obligación de aprovechar los recursos disponibles en los talleres de metalmecánica, ebanistería y soldadura para así disminuir la dependencia para con la misión Suiza.

Es por eso, que el carácter de esta investigación se centra en el estudio y el diseño de estrategias de unidades de negocio para la utilización óptima de los anteriormente mencionados recursos de los que dispone la fundación, todo esto mediante la realización de diagnósticos de la situación, cálculos, diseños de líneas de producción, desarrollo de métodos y definición de productos.

La evaluación de esta investigación, inició en agosto del 2004 y concluyó en el mes de noviembre del 2005, esta busca impactar positivamente a la fundación San Carlos Borromeo junto con el comedor estudiantil, los jardines infantiles y todas las instituciones que están bajo su patronato. Así mismo, de darse el resultado la eficaz evolución del proyecto repercutiría en beneficio de la comunidad, tanto del barrio Los Olivos como los barrios aledaños, debido al posible aporte al desarrollo socio-económico.

TABLA DE CONTENIDO

	pág
INTRODUCCIÓN	1
1-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	2
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA	4
1.2.1 SISTEMATIZACION	5
2- JUSTIFICACIÓN	6
3- OBJETIVOS	8
3.1 OBJETIVO GENERAL	8
3.1.1OBJETIVOS ESPECIFICOS	8
3.2 PROPOSITO	9
4- MARCO DE REFERENCIA	10
4.1 ANTECEDENTES	10
4.2 MARCO TEORICO	15
4.3 MARCO CONCEPTUAL	21
5- HIPÓTESIS DESCRIPTIVA	24
6- VARIABLES	25
6.1 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	25
7- DISEÑO METODOLOGICO	26

7.1 TIPO DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA 26

7.2 UNIVERSO Y POBLACIÓN 26

7.3 TECNICAS Y FUENTES 27

7.3.1 TECNICAS 27

7.3.1.1. primarias 27

7.3.1.2. secundarias 27

7.3.2 FUENTES 27

7.3.2.1. primarias 27

7.3.2.2. secundarias 28

8- CAPITULAJE 29

8.1- CAPITULO I: DIAGNOSTICO DE LAS INSTALACIONES DEL TALLER DE EBANISTERIA DE LA FUNDACION SAN CARLOS BORROMEO 29

8.1.1- Análisis De La Maquinaria Existente En El Taller De Ebanistería De La Fundación San Carlos Borromeo 32

8.1.1.1- Hoja De Vida De Las Maquinas 33

8.1.2- Información Acerca De Los Factores Que Intervienen En La Distribución De Planta 39

8.1.2.1- Análisis De Los Factores Que Intervienen En La Distribución De Planta 44

8.2- CAPITULO II: PROCESOS Y METODOS 47

CORRESPONDIENTES AL TALLER DE EBANISTERIA

8.2.1- definición de operaciones para una silla estudiantil 49

8.2.2- definición de operaciones para un mueble de cocina 50

8.2.3- diagrama de procesos para una silla estudiantil 51

8.2.4- diagrama de procesos para un mueble de cocina 52

8.2.5- tiempos de elaboración de una silla estudiantil 53

8.2.6- tiempos de elaboración de un mueble de cocina 54

8.2.7-diagrama de recorrido de una silla estudiantil 56

8.2.8- diagrama de recorrido de un mueble de cocina 57

8.2.9- determinación de la capacidad 58

8.2.9.1-flujo de la producción y capacidad de maquinas 60
requeridas para una silla estudiantil

8.2.9.2- flujo de la producción y capacidad de maquinas 61
requeridas para un mueble de cocina

8.2.10- costos directos para la elaboración de una silla estudiantil 62

8.2.11- costos directos para la elaboración de un mueble de 63
cocina

8.2.12- redistribución de planta 64

8.2.12.1-diagrama de recorrido del taller de ebanistería 68

8.2.12.2-esquema de la distribución actual 69

8.2.12.3- esquema de la redistribución 70

8.3- CAPITULO III: PAUTAS PARA LA UTILIZACION DE LOS RECURSOS EN EL TALLER DE EBANISTERIA DE LA FUNDACION SAN CARLOS BORROMEO. 71

8.3.1- establecimiento de un plan de producción y la forma mas adecuada de planearla y controlarla 72

8.3.1.1- consideraciones para la planeación 73

8.3.1.2- proyecto de producción 73

8.3.1.3- planeación de la producción 75

8.3.1.4- control de la producción 77

8.3.2- programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria 78

8.4- CAPITULO V: ESTABLECIMIENTOS DE COSTOS MINIMOS 82

8.4.1- Costos De Distribución De Planta 82

8.4.2- Costos De La Planificación Y Control De La Producción 83

8.4.3- Costos De La Implementación Del Plan De Mantenimiento Preventivo 84

8.4.4- costos directos para la elaboración de productos de referencia 84

8.4.5- Resumen De Costos Asociados Al Proyecto 85

9- CRONOGRAMA 87

UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR
HEMEROTECA
BARRANQUILLA

10- ANEXOS 89

CONCLUSIONES 94

RECOMENDACIONES 100

BIBLIOGRAFIA 104

1- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1- DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La fundación san Carlos Borromeo fue creada en el año de 1993, como respuesta a la necesidad de coordinar y administrar las actividades que se venían adelantando en el modelo de desarrollo social y comunitario San Carlos Borromeo, el cual fue producto de una idea global de desarrollo social y económico de la zona. Este modelo fue impulsado por la misión Suiza, que inició en 1982 y en la transición de gobierno entre los presidentes Julio C Turbay y Belisario Betancourt.

La fundación tiene personería jurídica eclesiástica otorgada por la arquidiócesis de Barranquilla. Ésta cuenta con quince socios fundadores, que componen la asamblea general, como máxima autoridad y con un consejo directivo como autoridad permanente compuesto por nueve (9) miembros y otros nueve (9) miembros que representan a la arquidiócesis de Barranquilla y a la comunidad Suiza. Tiene a su administración: el colegio San Carlos Borromeo, los talleres industriales, los jardines infantiles, el restaurante escolar y los convenios celebrados con el SENA, el ICBF y la Universidad Simón Bolívar (CAIAFAN).

Hoy en día, la fundación san Carlos Borromeo al ver que la misión Suiza le ha reducido sustancialmente su apoyo económico, se han visto en la necesidad de considerar la idea de crear y poner en funcionamiento un modelo de producción, utilizando los recursos disponibles en los talleres industriales, para lograr su autosuficiencia sin dejar de lado la parte pedagógica. Esta necesidad se ha visto afectada por el mal aprovechamiento de los anteriormente mencionados recursos disponibles. Los talleres de ebanistería, metalmecánica y soldadura poseen maquinaria adecuada para iniciar un proceso productivo pero debido a que no poseen una visión centrada hacia este proceso que le permitiría generar fuentes de ingreso, no han sabido darle uso adecuado.

Este proyecto de investigación pretende revisar aspectos como: la falta de una estructura organizacional dentro de la fundación, el hecho que la responsabilidad de toda la institución recaiga en una sola persona y, además, no se dé un intercambio de ideas por falta de comunicación entre las personas que tienen que ver, de alguna manera, con los talleres, la ausencia de una visión más global de la fundación, La distribución poco adecuada del lugar de trabajo, debido a que el espacio entre maquinas no es el propicio, lo que dificulta aun más el desarrollo productivo.

La seguridad industrial es otro factor que afecta el desarrollo productivo de la fundación, el taller de ebanistería no cuentan con los requerimientos mínimos, respecto a las condiciones de trabajo, para el inicio de una labor productiva, y no

se percatan de que la seguridad del personal de trabajo es un factor primordial. Cabe destacar también que la ausencia de herramientas manuales y electromanuales en este taller, dificultando la labor del operario, trayendo consigo retrasos en la producción.

Por otro lado, la falta de capacitación de quienes operan la maquinaria, influye en la calidad de los productos y eficiencia de la producción, factores indispensables para el desarrollo de la fundación; por ultimo, la carencia de mantenimiento preventivo de manera periódica a las maquinas acarrea daños que generan paros en el proceso.

Este tipo de factores anteriormente mencionados tendrían como posible solución, la elaboración un plan de mantenimiento preventivo en toda la maquinaria, la capacitación del personal en cada taller, la delegación adecuada de las responsabilidades y en el aspecto de la producción: la realización de un estudio y diseño de los procesos para lograr el desarrollo productivo del taller.

1.2- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

De acuerdo a lo planteado anteriormente se busca darle solución al siguiente interrogante: ¿Cómo lograr a partir de un estudio diseñar un proceso para la adecuada utilización de los recursos disponibles en el taller de ebanistería de la fundación san Carlos Borromeo?.

1.2.1 Sistematización

- ¿Cómo realizar un diagnóstico del estado actual de las maquinas y equipos en el taller de ebanistería a fin de verificar si cumplen con las pautas necesarias para el inicio de un proceso productivo?

- ¿Cuales serían los productos a elaborar en el taller de ebanistería y que se ofrecerán al mercado meta?

- ¿Cuáles serían los pasos para diseñar los procesos productivos correspondientes en el taller de ebanistería?

- ¿Cómo lograr que la serie de pasos para diseñar los procesos productivos en el taller que conlleven a conseguir los objetivos propuestos por esta investigación?

- ¿Cuales son los costos mínimos para la implantación de un modelo productivo en el taller de ebanistería para su óptima utilización?

2- JUSTIFICACIÓN

La labor realizada hasta ahora en la fundación San Carlos Borromeo ha estado encaminada más que todo al trabajo pedagógico ya que éste ha sido su principal fin a lo largo de su trayectoria, lo cual se ve reflejado en la formación técnica que adquieren los alumnos del colegio que está bajo su administración. Sin embargo, lo inherente a la parte del desarrollo productivo, que es muy importante, ha sido desatendido sin tener en cuente la importancia de este aspecto para el autosostenimiento de la fundación.

El taller de ebanistería de la fundación poseen una gran capacidad productiva que no está plenamente utilizada debido a la falta de organización y gestión para diligenciar todos los factores para la puesta en marcha de la producción. Esto, combinado con la carencia de recursos financieros ha provocado que el ámbito productivo no se desarrolle.

A raíz de las necesidades económicas por la que atraviesa la fundación San Carlos Borromeo, ésta se ha visto en la obligación de buscar un plan ideal dirigido hacia la adecuada utilización de los recursos disponibles, con un enfoque hacia la producción sin dejar de lado la enseñanza. Esto traería consigo beneficios de carácter social, como el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad ya

que si la fundación posee una buena estructura y organización se mejoraría el servicio que esta brinda.

Por otro lado, está el desarrollo del taller industrial de ebanistería, en materia de producción cuyo posible resultado sería el beneficio económico y la organización estructural de la fundación. Este estudio y diseño de procesos además de la correcta utilización de los elementos con que cuenta la fundación dejaría a esta con las bases necesarias para alcanzar la autosuficiencia.

3- OBJETIVOS

3.1- OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio y diseño de procesos en el taller de ebanistería de la fundación San Carlos Borromeo, con el fin de lograr una adecuada utilización de los recursos.

3.1.1- Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de las instalaciones del taller de ebanistería para verificar si cumple o no con los requisitos necesarios para un proceso productivo.

- Analizar el funcionamiento de la maquinaria existente para un posterior estudio de métodos y tiempos y así determinar la factibilidad en la implantación de un modelo productivo.

- Diseñar los procesos correspondientes en el taller de ebanistería anteriormente analizado para que estos sean óptimos al momento de la producción.

- Establecer los costos mínimos del proyecto a fin de que este sea viable para la fundación, desde el punto de vista económico.

3.2 PROPOSITO

Desarrollar métodos y procesos para el aprovechamiento adecuado de los recursos disponibles en el taller de ebanistería de la fundación San Carlos Borromeo con el fin de obtener así su autosostenimiento.

4- MARCO DE REFERENCIA

4.1- ANTECEDENTES

Al iniciar el siglo XXI con un amplio mercado y una capacidad de primera línea en la manufactura en Europa, el pacífico sur y china, tanto la oportunidad como la necesidad de competencia técnica crecen en forma drástica. Casi todas las industrias, negocios y organizaciones de productos se enfrentan a la necesidad de reestructurarse para operar con mayor efectividad en un mundo competitivo. Cada segmento de estas organizaciones deben aumentar la intensidad de sus esfuerzos para disminuir los costos y mejorar la calidad, al mismo tiempo que laboran con fuerza de trabajo reducida. La efectividad en los costos con una calidad mejorada dentro de una planta con capacidad restringida es el resultado final de la ingeniería de métodos, los estándares de tiempos equitativos y una mayor motivación de los empleados mediante la introducción de sistemas de administración de compensaciones modernos.

Esta técnicas son claves del mejoramiento de la productividad en cualquier organización de negocios, industrial o de servicios y aun más, el éxito de una línea de producto conduce a nuevos productos e innovaciones. Estas técnicas son las que los japoneses usaron de forma efectiva en relación con sus conceptos de producción ligera, que hacen hincapié en le estudio de métodos y el empleo de

equipos multidisciplinarios de trabajadores que utilizan instalaciones altamente flexibles y cada vez más automatizada.

El desarrollo histórico del estudio de métodos, estándares y diseño de trabajo, se centra en los trabajos de Taylor y de los Gilberth. Frederick Taylor, se reconoce como el padre fundador moderno del estudio de tiempos en Estados Unidos. Sin embargo en Europa en 1760, Jean Rodolphe Perronet, un ingeniero francés que hizo estudios de tiempos exhaustivos de la fabricación de clavos, en tanto que 60 años antes, un economista inglés, Charles Babbage, también había hecho estudios similares y en la misma industria[1]. Taylor comenzó su trabajo de estudios de tiempos en 1881, en esa época desarrollo un sistema basado en la "tarea", propuso que la administración planeara el trabajo de cada empleado al menos un día antes. Los trabajadores recibirán instrucciones completas y por escrito de las tareas y los medios para lograrlo. Taylor recomendó desglosar el trabajo en pequeñas divisiones de esfuerzos conocidas como "elementos". En 1903 Taylor presentó su estudio de administración de planta, que contenía los elementos de la administración científica: estudio de tiempos, estandarización de todas las herramientas y tareas, uso de departamentos de planeación, empleos de reglas de cálculos e implementos de apoyos similares, tarjetas de instrucciones para trabajadores, bonos de desempeño, tasas diferenciales, sistemas de clasificación de productos y sistemas modernos de costos.

[1] fuente Niebel, Benjamin, ingenieria industrial: métodos, estándares y diseño de trabajo, México, 2001, pag:9-17

Otra contribución conocida de Taylor fue el descubrimiento del proceso de Taylor-White de tratamiento térmico del acero para herramientas. Desarrolló una manera de endurecer una aleación del acero al cromo-tungsteno sin que quedara quebradizo.

En cuanto a Frank y Lilian Gilbert se enfocaron más hacia la parte del movimiento corporal y desarrollaron la técnica moderna del estudio de movimientos, que se puede definir como el estudio de movimientos del cuerpo humano al realizar una operación, para mejorarla mediante la eliminación de movimientos innecesarios, la simplificación de los necesarios y el establecimiento de la secuencia de los movimientos. Los gilbert fueron los responsables de el asocio del estudio detallado del movimiento corporal con el aumento de la producción.

Además, los Gilbert desarrollaron las técnicas de análisis ciclográfico y cronociclografico para estudiar las trayectorias de movimiento realizadas por el operario.

En la etapa contemporánea de la industria, hay nombres que se pueden citar debido a sus trabajos o aportes que han brindado mucho a la ingeniería. Autores como Carl Barth, un asociado a Taylor, que desarrolló una regla de cálculo para la producción con la que se determinaban las combinaciones más eficientes de

velocidades y alimentaciones en cortes de metales, también es notorio su trabajo para determinar holguras.

Harrington Emerson escribió el libro "doce principios de eficiencia" en la que intenta reformar la administración sobre los procedimientos para una operación eficiente, es reconocido por su enfoque llamado ingeniería de la eficiencia.

En 1917 Henry Lawrence Gantt desarrollo sencillas graficas que miden el desempeño al igual que muestran la programación. Gantt se conoce también por el desarrollo de un sistema de salarios que compensaba a los trabajadores por un desempeño mejor que el estándar, eliminaba penalizaciones por fallas y ofrecía al jefe un bono por cada empleado estándar[2]. Él hizo hincapié en las relaciones humanas y promovió la administración científica como un acelerador inhumano del trabajo.

Los anteriores trabajos dieron paso al surgimiento del diseño del trabajo, que es una disciplina bastante nueva referente al diseño de las tareas, estaciones de trabajo y entorno laboral para ajustarlo mejor al operario, esto también se conoce como ergonomía. Las contribuciones para el surgimiento del diseño del trabajo se deben a la selección, capacitación y experimentos militares durante la primera y segunda guerra mundial tanto en la unión Americana como en Europa.

[2] fuente: Arbones Milasani, distribución de los recursos, Barcelona, 1989, Pág.: 17-23

Hoy en día, gracias al legado de los anteriores autores, en las industrias que se practican métodos, estándares y diseño de trabajo, se tiene mucho en cuenta al trabajador y se analizan factores como sexo, edad, salud y bienestar, tamaño físico, fuerza, amplitud, actitudes, aptitudes de capacitación, satisfacción en el trabajo y respuesta a la motivación. Por otro lado, es evidente que el uso de técnicas computarizadas se ha incrementado, varios sistemas de tiempo, de producción y de muestreo están computarizados en su totalidad entre los que se destacan el MOST y WOCOM. Estos sistemas simplifican el trabajo y permiten al encargado de una planta centrarse en otros puntos importantes para el desarrollo de ésta.

4.2- MARCO TEORICO

En cualquier sistema organizacional se habla, de trabajo, por lo que las empresas realizan estudios que tratan de optimizar sus recursos para obtener un bien y/o servicio. Por ello, el trabajo representa la dinámica de la empresa, ya que ésta presenta un factor primordial para aumentar su productividad. De ahí la importancia de hacer hincapié en lo que es el estudio del trabajo.

Durante cualquier proceso en donde intervenga el hombre, se trata de ser los más eficientes, es por ellos que el *Estudio del Trabajo* presenta varias técnicas para aumentar la productividad. Se entiende por ESTUDIO DEL TRABAJO, genéricamente, ciertas técnicas, y en particular el estudio de métodos y la medición del trabajo, que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada, con el fin de efectuar mejoras[1].

El estudio de trabajo se divide en dos ramas que son las siguientes: *estudio de tiempos* que se define como un análisis científico y minucioso de los métodos y

---

[1] NIEBEL, Benjamin, "Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo" Décima edición, Editorial: Alfaomega, México, D.F., 2001, P.p. 728

aparatos utilizados para realizar un trabajo, el desarrollo de los detalles prácticos de la mejor manera de hacerlo y la determinación del tiempo necesario. Y el *estudio de movimientos* que consiste en dividir el trabajo en los elementos más fundamentales posibles estudiar éstos independientemente y en sus relaciones mutuas, y una vez conocidos los tiempos que absorben ellos, crear métodos que disminuyan al mínimo el desperdicio de mano de obra.

Por otro lado la O.I.T, aplica dos técnicas para llevar a cabo el Estudio del Trabajo, éstas son: El estudio de métodos que es el registro y examen crítico sistemáticos de los modos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillo y eficaces y de reducir los costos[2].

La medición del trabajo es la aplicación de las técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

Es posible aumentar la productividad a través del Estudio del Trabajo. Para realizar este estudio es necesario aplicar las ocho etapas que contiene el procedimiento básico para el estudio del trabajo, las cuales son: primero

---

[2] Oficina Internacional del Trabajo, "Introducción al Estudio del Trabajo", Cuarta edición, Editorial: Noriega-Limusa, México D.F., 1998. P.p. 522.

seleccionar el trabajo a estudiar, registrar los datos relevantes de la tarea o procesos apropiados utilizados, examinar los hechos con ojo crítico, establecer el método más económico, evaluar los resultados obtenidos con el método, definir el nuevo método y tiempos correspondientes, implantar el nuevo método y por ultimo controlar la aplicación de la nueva norma.

Estas etapas se aplican tanto al estudio de tiempos como al estudio de movimientos, dándole el perfil que requiere su análisis. Cabe hacer mención que las etapas 1, 2 y 3 son INEVITABLES.

Por otro lado, la distribución del equipo (instalaciones, máquinas, etc) y áreas de trabajo son un problema ineludible para todas las plantas industriales, por lo tanto no es posible evitarlo. El solo hecho de colocar un equipo en el interior del edificio ya representa un problema de ordenación.

Desde el punto de vista teórico, la distribución de la planta es el proceso de ordenación física de los elementos industriales de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible. Esta ordenación ya practicada o en proyecto, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de

trabajo y el personal de taller[3]. Por medio de la distribución en planta se consigue el mejor funcionamiento de las instalaciones. Se aplica a todos aquellos casos en los que sea necesaria la disposición de unos medios físicos en un espacio determinado, ya esté prefijado o no. Su utilidad se extiende tanto a procesos industriales como de servicios y contribuye a la reducción del coste de fabricación.

La mejor distribución es la que integra a los hombres, los materiales, la maquinaria, las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor de modo que resulte el compromiso mejor entre todas estas partes.

Aunque pueden existir otros criterios, es evidente que la forma de organización del proceso productivo, resulta determinante para la elección del tipo de distribución en planta.

Suelen identificarse tres formas básicas de distribución: las orientadas al producto y asociadas a configuraciones continuas o repetitivas, las orientadas al proceso y asociadas a configuraciones por lotes, y las distribuciones por posición fija, correspondiente a las configuraciones por proyecto. Sin embargo, a menudo, las características del proceso hacen conveniente la utilización de distribuciones combinadas, llamadas distribuciones híbridas, siendo la más común aquella que mezcla las características de las distribuciones por producto y por proceso, llamada distribución de planta por células de fabricación.

[3] MUTHER, Richard. Distribución en planta. Editorial Hispano Europea. Barcelona (España).

Distribución En Planta Por Producto (Producción En Línea O En Cadena) La distribución en planta por producto es la adoptada cuando la producción está organizada, bien de forma continua (refinerías, centrales eléctricas, etc.), bien repetitiva (electrodomésticos, cadenas de lavado de vehículos, etc.). Si se considera en exclusiva la secuencia de operaciones, la distribución es relativamente sencilla, pues se trata de colocar cada operación tan cerca como sea posible de su predecesora. Las máquinas se sitúan unas junto a otras a lo largo de una línea en la secuencia en que cada una de ellas ha de ser utilizada; el producto sobre el que se trabaja recorre la línea de producción de una estación a otra a medida que sufre las operaciones necesarias. Distribución En Planta Por Proceso. Se adopta cuando la producción se organiza por lotes (muebles, talleres de reparación de vehículos, sucursales bancarias, etc). El personal y los equipos que realizan una misma función general se agrupan en una misma área, de ahí que estas distribuciones también sean denominadas por funciones. Algunas de sus ventajas son: flexibilidad en el proceso vía versatilidad de equipos y personal calificado, menores inversiones en equipo, mayor fiabilidad y la diversidad de tareas asignadas a los trabajadores reduce la insatisfacción y desmotivación de la mano de obra. Por otro lado, los inconvenientes que presenta este tipo d distribución son: baja eficiencia en el manejo de materiales, elevados tiempos de ejecución, dificultad de planificar y controlar la producción, costo por unidad de producto más elevado y baja productividad Distribuciones híbridas. Las células de trabajo.

En el contexto de la distribución en planta la célula puede definirse como una agrupación de máquinas y trabajadores que elaboran una sucesión de operaciones. Este tipo de distribución permite el mejoramiento de las relaciones humanas y de las pericias de los trabajadores. También disminuye el material en proceso, los tiempos de fabricación y de preparación, facilitando a su vez la supervisión y el control visual. Sin embargo, este tipo de distribución potencia el incremento de los tiempos inactivos de las máquinas, debido a que estas se encuentran dedicadas a la célula y difícilmente son utilizadas de manera ininterrumpida. Para llevar a cabo el proceso de formación de células se deben seguir tres pasos fundamentales: seleccionar las familias de productos, determinar las células y por ultimo detallar la ordenación de las células.

Distribución En Planta Por Posición Fija: Este tipo de distribución es apropiada cuando no es posible mover el producto debido a su peso, tamaño, forma, volumen o alguna característica particular que lo impida. Esta situación ocasiona que el material base o principal componente del producto final permanezca inmóvil en una posición determinada, de forma que los elementos que sufren los desplazamientos son el personal, la maquinaria, las herramientas y los diversos materiales que no son necesarios en la elaboración del producto, como lo son los clientes.

Luego de haber establecido correctamente el método y estudiado eficazmente los tiempos de operación y todo esto dentro de una correcta y óptima distribución de planta se puede decir que se ha llegado a obtener un modelo productivo idóneo.

4.3- MARCO CONCEPTUAL

- **Autosuficiencia:** Estado del que puede satisfacer sus necesidades valiéndose exclusivamente de sus propios medios.
- **Calidad**: Hace referencia al cumplimiento con las especificaciones exigidas por los clientes y la norma ISO, que deben tener los productos terminados.
- **Capacidad productiva:** son los medios para ejecutar a plenitud un proceso productivo.
- **Condiciones ambientales de trabajo**: Se refiere a las condiciones mínimas de trabajo (temperatura, humedad, ventilación, luz, higiene) que deben existir en los talleres para el desarrollo de la actividad.
- **Desarrollo:** progreso cualitativo y duradero de la economía de un país o de una empresa.
- **Diagnostico:** se refiere a los signos que permiten al investigador reconocer las falencias o desaciertos de las empresas
- **Diseño**: es la actividad creativa que consiste en determinar las propiedades formales o las características exteriores de los objetos que se van a producir artística o industrialmente.

- **Distribución de planta**: Es la ubicación lógica de las maquinarias de acuerdo al recorrido de la fabricación de un producto.
- **Ebanistería**: es el arte del que trabaja con mucha técnica el ébano y otros tipos de madera.
- **Embalaje**: colocar en una caja los objetos que han de ser transportados a otros lugares.
- **Estructura organizacional**: es donde se encuentra plasmado el arreglo o disposición de las diversas partes que componen una organización.
- **Estudio de métodos y tiempo**: Es la medición del trabajo, se refiere a una técnica para aumentar la producción por unidad de tiempo y, en consecuencia, reducir los costos por unidad.
- **Mantenimiento correctivo**: consiste en la reparación de las averías de poca importancia y de corta duración.
- **Mantenimiento preventivo**: caracterizado por un programa de revisiones periódicas en función del tiempo o del servicio.
- **Mantenimiento**: se entiende por mantenimiento la acción de reparar y mantener en buen estado de servicio los bienes de equipos, materias primas, stocks, etc., de una empresa industrial
- **Manufactura**: es la fabricación en gran cantidad de productos industriales apoyados con son maquinaria.
- **Maquina:** son instrumentos combinados que reciben cierta energía definida para transformarla y restituirla en forma apropiada para producir efectos determinados.

- **Métodos**: Procedimiento a seguir para la elaboración de los productos.
- **Operario:** persona encargada de hacer funcionar la maquinaria de una planta
- **Proceso**: Conjunto de actividades para la elaboración de un producto.
- **Producción:** es un proceso sistemático en el cual intervienen materiales directos e indirectos que atraviesan un proceso de transformación y prestación de servicio para obtener un producto y/o servicio final percibido por los consumidores para la satisfacción de necesidades.
- **Productividad**: se refiere al incremento simultáneo de la producción debido a la modernización y a la mejora de los métodos de trabajo.
- **Panorama de riesgos**: Es una técnica utilizada para describir las condiciones laborales y ambientales en que se encuentran los trabajadores de una empresa, donde el objetivo principal es realizar una evaluación diagnostica de la situación de la empresa a través de la identificación y localización de los factores de riesgo existentes
- **Recurso:** hace referencia a los medios de subsistencia de un ente
- **Taller**: se define como el lugar en donde se efectúan trabajos concernientes a una actividad especifica
- **Utillaje**: conjunto de útiles, herramientas, maquinaria o instrumental de una industria.

5- HIPÓTESIS DESCRIPTIVA

Los procesos para la adecuada utilización de los recursos disponibles en el taller de ebanistería de la fundación san Carlos Borromeo implican la implementación de un estudio de métodos y tiempos que se hace determinando la forma óptima de trabajo de una cadena productiva, teniendo en cuenta los tiempos utilizados en cada una de sus elementos u operaciones, involucra también una redistribución de planta que se lleva a cabo teniendo en cuenta el estudio de los factores como son los materiales, maquinaria, hombre, movimiento del material, esperas o demoras, servicio, edificio y cambio. A lo que sigue a la elaboración de un modelo productivo.

6- VARIABLES

6.1. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

NOMBRE	DEFINICION NOMINAL	DIMENSION	INDICADOR
Producción	Es la cantidad de productos manufacturados en determinada unidad de tiempo	-Tiempo -productos	-Numero de productos / unidades tiempo
Línea de productos	Diversidad de productos que se fabrican en una planta manufacturera	-Cantidad de productos diferentes	-Unidades de productos
Entrono de trabajo	Son las condiciones ambientales de trabajo en la cual se realiza una actividad	-Iluminación	-Pies / candela
		-Ruido	-Decibeles
		-Temperatura	-Grados
		-Ventilación	-vel. Aire / distancia
		-Vibración	-frecuencia
Eficiencia	Grado de rendimiento con que se realiza un trabajo con respecto a una norma preestablecida	-tiempo - producción	Tiempo real de producción / tiempo estándar
Costos	Cantidad de flujo de liquidez necesario para desarrollar una actividad	-Cantidad de dinero -actividades	Cantidad de dinero / actividad
Calidad	Es el grado en el que un conjunto de características propias o inherentes de un producto o servicio cumple con los requisitos	Requisitos del producto	Satisfacción del cliente

7- DISEÑO METODOLOGICO

7.1- TIPO DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

Esta investigación, por una parte se enfoca a un tipo de metodología cualitativa, ya que para el estudio y diseño de procesos se hace necesario la determinación de un diagnostico de la situación actual, el cual es obtenida por medio de la observación y entrevistas que son características propias de estudios cualitativos; así mismo esta enmarcada en el enfoque metodológico cuantitativo porque en esta intervienen factores mensurables o cuantificables como es el tiempo, capacidades y costos. Debido a que la metodología que se utiliza en este trabajo investigativo, que describe la situación de la fundación San Carlos Borromeo, se puede decir que la investigación es de tipo descriptivo.

7.2- UNIVERSO Y POBLACIÓN

Por las características particulares del caso investigado no se hace necesario un estudio poblacional, por lo tanto, la muestra está constituida por los talleres de metalmecánica, ebanistería y soldadura de la fundación San Carlos Borromeo.

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
HEMEROTECA
BARRANQUILLA

7.3- TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN

para la recolección de información se dispone de las siguientes técnicas y fuentes que se presentan a continuación:

7.3.1. Técnicas

7.3.1.1 Primarias

- Observación directa
- Entrevista al director de la fundación San Carlos Borromeo
- Entrevista a los encargados de los talleres de ebanistería soldadura y metalmecánica

7.3.1.2. Secundarias

- Lluvias de ideas

7.3.2. Fuentes

7.3.2.1 Primarias

- Talleres de la fundación

- Asesor del proyecto

7.3.2.1 Secundarias

- Textos
- Internet
- Personas con experiencia del tema.
- Fuentes biblio-hemerográficas.

mas rápido a alcanzar los objetivos trazados, de ahí la escogencia de esta idónea herramienta.

El resultado de la indagación y la observación arrojo que en cuanto a las actividades dirigidas a la promoción y control de la salud de los que intervienen en el taller de ebanistería es insuficiente no se cuenta con un servicio básico de Primeros Auxilios acorde con las necesidades del taller y además los que intervienen en este no tienen la mínima capacitación con base a los factores de riesgos a los cuales están expuestos, como son el polvo, el ruido, los gases de los insumos, electricidad, poca iluminación, etc. En cuanto a la higiene industrial o al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores y agentes ambientales originados en o por el lugar de trabajo, que puedan causar enfermedad e ineficiencia entre los que intervienen en el taller se encontró que la inhalación de la viruta fina que expelen la maquinas del taller y los gases de los insumos pueden causar problemas respiratorios, como bronquitis, rinitis, bronco-pulmonía y hasta asma, para eso el taller cuenta con un extractor especial para polvos y algunas maquinas poseen sus respectivas guardas para no esparcir el aserrín en el medio, aunque se carece de los protectores personales de virutas. El ruido de la maquinaria puede producir hipoacusia, el taller de ebanistería no cuenta con protectores auditivos no obstante el grado de decibelios, se puede decir, están dentro de los limites permisibles. En cuanto al riesgo de electrocución por parte de las maquinas y el cableado eléctrico es mínimo ya que estos dos aspectos son de

mucho cuidado para la fundación san Carlos Borromeo, debido a su naturaleza pedagógica.

Las condiciones de trabajo en el taller de ebanistería, en cuanto a seguridad industrial es deficiente como lo muestra el cuadro de panorama de riesgos que se anexa (ver anexo A), no se cuenta con personal disponible para realizar inspecciones de riesgos en cada área de trabajo, no se cuenta con el recurso técnico adecuado; los extintores contra incendios no son los suficientes, la resolución 2400 de 1979, que es la norma que lo reglamenta en Colombia, dice que debe haber un extintor por cada 200 mt^2 y en el taller solo hay uno y su área es de 300 mt^2 aproximadamente y su recarga no es de manera esporádica. El taller no posee un gabinete contra incendio de acuerdo a lo recomendado por la inspección que realiza el cuerpo de bomberos de la ciudad. No existe una adecuada planificación y demarcación de áreas en todas las secciones del taller, incluyendo puestos de trabajo, áreas de almacenamiento, circulación, ubicación de máquinas y equipos contra incendio; junto con un programa para su mantenimiento. Por la parte de saneamiento básico, si se tiene en cuenta aspectos como: el alojamiento y la disposición de basuras, control de plagas y el suministro de agua potable. Los servicios sanitarios (baños, duchas, lavamanos, etc.) son pésimos, las instalaciones los poseen pero no los tienen habilitados

Por otro lado, las instrumentos manuales necesarias para realizar labores que por su naturaleza no son posibles realizar con las maquinas como el lijado, el

pulimento de piezas o el tallado, son insuficientes, el taller cuenta con pocas seguetas, martillos tanto de hierro como para madera, destornilladores y formones de tallado, todos escasos para iniciar un proceso productivo, además la obsolescencia de estos es evidente y carece completamente de herramientas electromanuales. Para terminar hay que recalcar que no se cuenta con una implementación de un adecuado programa de mantenimiento de maquinaria, equipos y herramientas manuales principalmente de tipo preventivo a fin de evitar daños mayores que a su vez pueden causar riesgos a los trabajadores.

8.1.1- Análisis De La Maquinaria Existente En El Taller De Ebanistería De La Fundación San Carlos Borromeo

La información sobre la maquinaria (incluyendo las herramientas y equipo) es fundamental para una ordenación apropiada de la misma. Los componentes de la maquinaria incluyen los siguientes elementos

- Máquinas de producción.
- Equipo de proceso o tratamiento.
- Dispositivos especiales.
- Herramientas, Moldes, patrones, plantillas, montajes.
- Aparatos y galgas de medición y de comprobación, unidades de prueba.
- Herramientas manuales y eléctricas manejadas por el operario.
- Controles o cuadros de control.
- Maquinaria de repuesto o inactiva.

- Maquinaria para mantenimiento. Taller de utillaje u otros servicios.

Los métodos de producción son el núcleo de la distribución física, ya que determinan el equipo y la maquinaria a usar, cuya disposición, a su vez, debe ordenarse y de su rapidez dependerá la producción. La mejora de métodos y la distribución en planta van estrechamente unidas.

La fundación san Carlos Borromeo, en su taller de ebanistería cuenta con maquinaria básica para el inicio de una unidad de negocio. El taller cuenta con una sierra escuadradora, funcionando, regruesadora y cepilladora, funcionando, sierra sinfín, sierra radial, funcionando, extractor de polvo no se usa y comprensor en buen estado; además, cuenta con alrededor de 15 tornos de fabricación hechizos, 4sierras de igual fabricación, 2 sierras de brazo, 2 taladros pequeños, uno grande y 2 sierras sinfín pequeños.

A continuación se presenta la información u hoja de vida de las maquinas del taller de ebanistería y sus observaciones.

8.1.1.1- Hoja De Vida De La Maquinaria

Maquina: sierra escuadradora	**Marca:** magic	**Ref:**
Accesorio: regla, guías, plato porta cuchilla, rejilla de disco y sujetadores de	**2Motores:** 4hp 220v trifasicos	**Rpm:** 1320

guías		
Aditamentos: discos, trompos y cuchillas	**Materiales:** madera	
Liquido que utiliza: grasa y lubricante		
Dimensiones: tablero 1.30mts X 1mts, regla 3mts X 25 cm, soporte 130cm X 60cm		
Ultimo mantenimiento: hace 1 año		**Edad:** desde 1990 en fsb
Pieza que más se gasta: sierras y correa		
Observaciones: esta sierra cuenta con todos sus accesorios, dos motores muy poderosos y confiables para largas exposiciones, es de gran tamaño y la capacidad de esta depende de sus dimensiones, no se posee un stock de las piezas y líquidos que mas se consumen		

Maquina: regruesadora y cepilladora	**Marca:**	**Ref:**
Accesorio: rejilla, guía de ángulo y porta cuchilla	**Motor:** 4hp 50hz 220v	**Rpm:** 1520
Aditamentos: cuchillas X 4	**Materiales:** madera	
Liquido que utiliza: grasa y lubricante		
Dimensiones: 80cm de ancho X 85cm de alto		
Ultimo mantenimiento: hace 1 año		**Edad:** desde 1990 en fsb
Pieza que más se gasta: cuchillas y sujetadores		
Observaciones: maquina bifuncional cuenta con todos sus accesorios y aditamentos, el motor esta en perfecta condicion, la capacidad de esta depende de sus dimensiones para regruesar la pieza no debe sobrepasar un espesor de 3", no se posee un stock de las piezas y líquidos que más se consumen, tiene averiado uno de los resortes que soporta su mesa, pero fácilmente puede trabajar a una optima capacidad, sus cuchillas se pueden elaborar en la fundacion		

Maquina: sierra sin fin	**Marca:** Dewalt	**Ref:**

Accesorio: protector y nivelador	**Motor:** 4hp 50hz 220v	**Rpm:** 1420
Adi ta mentos: sei r ra sifin, guías y cuchillas	**Materiales:** madera	
Liquido que utiliza: grasa y lubricante		
Dimensiones: 0.5m de ancho X 2m de alto y 1m de largo		
Ultimo mantenimiento: hace 1 año	**Edad:** desde 1994 en fsb	
Pieza que más se gasta: sierras y guías		
Observaciones: esta sierra cuenta con todos sus accesorios, su motor es muy confiable para largas exposiciones, su tamaño y su gran revolución en el motor hace apto para trabajar con una gran capacidad, se consumen mucho las sierras, no se posee un stock de las piezas y líquidos que más se consumen, en el momento no cuenta con los protectores de seguridad y las guías		

Maquina: sierra radial	**Marca:** Promac	**Ref:** k302tr
Accesorio: guías, gorras protectoras y gatos hidráulicos	**Motor:** 1 1/2hp 220v	**Rpm:** 1320
Aditamentos: reglas y discos	**Materiales:** madera	
Liquido que utiliza: grasa y lubricante		
Dimensiones: 30cm de ancho X 36cm de alto y 40cm de largo		
Ultimo mantenimiento:	**Edad:** desde 1994 en fsb	
Pieza que más se gasta: discos		
Observaciones: sierra de mesa, es mas nueva del taller y de modelo avanzado posee todos sus accesorios y aditamentos, para trabajos de poca exigencia como corte en ángulos y cortes simples de piezas pequeñas, por eso su capacidad es mínima su mantenimiento es poco periodico.		

Maquina: extractor de viruta	**Marca:**	**Ref:**
Accesorio: manguera y sacos	**Motor:** 3hp 50hz	**Rpm:** 1320

	110v	
Aditamentos: hélice	**Materiales:** madera	
Liquido que utiliza: grasa y lubricante	**Edad:** desde 1994	
Dimensiones: mangueras de 2 metros, helices de 6"		
Tamaño: medio		
Observaciones: muy necesario para este tipo de talleres, de capacidad media, no se posee un stock de las piezas y líquidos que más se consumen, debido a esto no esta en funcionamiento a falta de una tuerca que sostiene la hélice extractora.		

Maquina: comprensor	**Marca:**	**Ref:**
Accesorio: manguera y pistola de pintar	**Motor:** 3hp 50hz 110v	**Rpm:** 1320
Aditamentos: filtros de aire	**Materiales:** madera y otros materiales	
Liquido que utiliza: lubricante		
Tamaño: mediano		
Observaciones: su motor es una bomba de aire, de 3 hp apto para trabajar lotes de tamaño mediano, es transportable por lo tanto lo convierte en maquinaria flexible, la pistola es de 2 litros, el taller solo cuenta con una sola pistola lo que hace perder tiempo en preparación en el cambio		

De la nueva dotación encontramos:

Maquina: sierra sinfín	**Marca:**	**Ref:**
Accesorio: guías y prensas	**Motor:** 1/3 hp	**Rpm:** 1350
Aditamentos: sierras	**Materiales:** madera	
Liquido que utiliza: grasa y lubricante		
Dimensiones: maquina 120cm de ancho X 140 de alto		
Edad: desde 2003 en fsb		

Pieza que más se gasta: sierras y bandas
Observaciones: no cuenta con todos sus accesorios, su motor es pequeño, su tamaño hace apto para trabajar con una capacidad ideal para trabajos pequeños, se consumen mucho las sierras, no se posee un stock de las piezas y líquidos que más se consumen, en el momento no cuenta con los protectores de seguridad y las guías y no vino con todos sus piezas para ensamblar

Maquina: sierra sinfín		
Accesorio: guías y prensas		
Aditamentos: sierras	**Materiales:** madera	
Liquido que utiliza: grasa y lubricante		
Dimensiones: maquina 60cm de ancho X 100 de alto		
Edad: desde 2003 en fsb		
Pieza que más se gasta: sierras y bandas		
Observaciones: no cuenta con todos sus accesorios, su motor es pequeño, su tamaño hace apto para trabajar con una capacidad ideal para trabajos pequeños(es mucho mas pequeño que la anterior), se consumen mucho las sierras, no se posee un stock de las piezas y líquidos que más se consumen, en el momento no cuenta con los protectores de seguridad y las guías y no vino con todos sus piezas para ensamblar		

Maquina: taladro		
Accesorio: mandriles y portabrocas	**Motor:** 7Kw 50Hz	**Rpm:** 1380
Aditamentos: brocas	**Materiales:** todos los materiales	
Liquido que utiliza: aceite soluble y lubricante hidráulico		
Dimensiones: la mesa 50 cm X 14 cm altura 100cm		
Pieza que más se gasta: los rodamiento y los husillos	**Edad:** desde 2003 en fsb	

Observaciones: taladro de pie, idóneo para integrarla a la línea de producción, ya que antes no se contaba con esta maquina, su capacidad esta dada por el tamaño de la mesa, motor aceptable para un proceso productivo, se consumen mucho las brocas, no se posee un stock de las piezas y líquidos que más se consumen, en el momento no cuenta con los protectores de seguridad, las guías y las brocas de diferentes calibres

Maquina: taladro	**Marca:** olivetti	**Ref**: TS15
Accesorio: mandriles y porta brocas		
Aditamentos: brocas	**Materiales:** todos los materiales	
Liquido que utiliza: aceite soluble y lubricante hidráulico		
Dimensiones: la mesa 50 cm X 14 cm altura 100cm		
Pieza que más se gasta: los rodamiento y los husillos	**Edad:** desde 2003 en fsb	
Observaciones: taladro de pie, idóneo para integrarla a la línea de producción, ya que antes no se contaba con esta maquina, su capacidad esta dada por el tamaño de la mesa, motor aceptable para un proceso productivo, se consumen mucho las brocas, en el momento no cuenta con los protectores de seguridad, las guías y las brocas de diferentes calibres		

Es evidente que lo que más prima en las observaciones de cada una de las maquinas es necesario mantener un stock de seguridad en cuento a los repuestos de cada una da las maquinas que de encuentran en el taller de ebanistería, pero se cuenta con las maquinas básicas para producir en masa y con rapidez relativa, para ello hay que poner en perfecto funcionamiento a esas maquinas, además hay que diseñar las plantillas, patrones y montajes para la congruencia de la

producción y habilitar o tener la maquinaria de repuesto o inactiva para hacerle frente a los imprevistos o a posibles sobredemandas. Todo esto debe estar apoyado con las herramientas manuales y eléctricas manejadas por el operario, aunque la fundación san Carlos Borromeo carece de estas son muy necesarias por su alta relevancia y su naturaleza de apoyo a los procesos industriales.

8.1.2- Información Acerca De Los Factores Que Intervienen En La Distribución De Planta

La fundación san Carlos Borromeo cuenta, como ya se ha dicho antes, con talleres muy aptos para el inicio de un proceso productivo, entre los que están el de metalmecánica, soldadura, calzadotecnia, ebanistería y confecciones. Debido a la nueva donación, que consta de tornos, sierras, sinfín, etc.; realizada por una empresa productora de utensilios de cocina, nuestra atención se centra en el taller de ebanistería para iniciar una unidad de negocio y se hace apto y necesario una redistribución de planta y para ello se debe hacer un análisis de cada uno de los factores que intervienen en esta tales como: Materiales, Maquinaria, Hombre, Movimiento, Espera, Servicio, Edificio y Cambio.

El análisis de cada uno de los factores a continuación descritos se hizo en forma de test para una mejor y fácil examinación. Si un tercio de estos apartados requieren de una respuesta afirmativa, existen muchas posibilidades de obtener

beneficios mejorando la distribución. Si son dos tercios los que pueden contestarse si, los beneficios de una redistribución son casi ciertos.

FACTOR HOMBRE	Sí	No
Condiciones de trabajo poco seguras o elevada proporción de accid	x	
Área que no se ajusta a las reglas de seguridad, de edificación o contra incendios	x	
Trabajadores calificados pasando gran parte de su tiempo realizando operaciones de servicio (mantenimiento)	X	

FACTOR MOVIMIENTO, MANEJO DE MATERIALES	SI	NO
Retrocesos y cruces en la circulación de los materiales	x	
Operarios calificados o altamente pagados realizando operaciones de manejo		X
Gran proporción del tiempo invertido en recoger y dejar materiales		X
Frecuentes acarreos o levantamientos a mano	X	
Frecuentes levantamientos y traslado que implican esfuerzo	X	
Operarios esperando a sincronizarse con el equipo de manejo		X
Traslados de larga distancia y demasiado frecuentes		X
Equipo de manejo inactivo y/o ocioso	x	

congestión en los pasillos y manejo excesivo y transferencias	x	

FACTOR ESPERA, ALMACENAMIENTO	SI	NO
Se observan gran cantidad de almacenamiento de todas clases	x	
Gran pila de material en proceso esperando		X
Confusión, congestión, zonas de almacenaje disforme o muelles de recepción atiborrados	x	
Operarios esperando material en los almacenes o en los puestos de trabajos		X
Poco aprovechamiento de la 3ª dimensión	X	
Material averiado o mermado e las áreas de almacenamiento	x	
Elementos de almacenamientos inseguros o inadecuados	x	
Manejo excesivo de las áreas de almacén o repetición de operaciones de almacenamiento		X

FACTOR SERVICIO	SI	NO
Personal paseando por vestuarios, baños y accesos establecidos		x
Quejas sobre instalaciones por inadecuadas	x	
Inspectores o elementos de inspección y pruebas ociosas	x	
Entrega retrasadas de material a las áreas de producción	x	
Numero grande de personal empleado en la recogida de rechazos y desperdicios		x

Demoras en las reparaciones	x	
Costos de mantenimientos indebidamente altos		x
Elevada proporción de empleados con relación con los empleados de servicios		x
Numero excesivo de reordenaciones del equipo precipitadas o de emergencia		x
Trabajadores realizando sus propias ampliaciones o modificaciones en el cableado, tuberías u otras líneas de servicios		x

FACTOR EDIFICIO	**SI**	**NO**
Paredes u otras divisiones separando áreas con productos, operaciones o equipos similares		X
Abarrotamiento de los montacargas o excesiva espera de los mismos		X
Pasillos principales, pasos y calles estrechos o torcidos	x	
Edificios esparcidos sin ningún patrón	x	
Edificios atestados, trabajadores interfiriéndose, almacenamiento o trabajo en los pasillos áreas de trabajo abarrotadas especialmente si el espacio circundante es abierto		X

FACTOR CAMBIO	**SI**	**NO**
Cambios anticipados en el diseño de los productos, materiales variedad de productos	x	

Cambios anticipados o corrientes en los métodos, maquinarias o equ	x	
Cambios anticipados o corrientes en el horario de trabajo, estructura de la organización, escala de pago o clasificación de trabajo	x	
Puede acoplarse la distribución actual a algún cambio anticipado o corriente en los anteriores items		x

FACTOR MATERIAL	Si	NO
Materias primas Material en proceso. Material entrante		x
Buen manejo de productos terminados	x	
Material saliente o embalado y Materiales accesorios empleados en el proceso	x	
Chatarras, viruta, desperdicios, desechos	x	
existe gran cantidad materiales para mantenimiento, taller de utillaje u otros servicios		x

FACTOR MAQUINARIA	SI	NO
maquinaria inactiva	x	
Muchas averías de maquinarias	X	
Maquinaria anticuada	X	
Equipo que causa excesiva vibración, ruido, suciedad	X	
Equipo demasiado largo, alto, ancho o pesado para su ubicación		x
Maquinaria y equipo inaccesible		X

8.1.2.1- Análisis De Los Factores Que Intervienen En La Distribución De Planta

Luego de haber realizado el test se encontró que el número de respuestas afirmativas llega casi a 2/3 del total de los ítems, entonces resultaría muy beneficioso realizar una redistribución de planta para así aprovechar al máximo todos los agentes que intervienen en un modelo productivo. Ahora, se puede decir en cuanto al factor material, que para conseguir una producción efectiva, un producto debe ser diseñado de modo que sea fácil de fabricar, los materiales deben ser de doble manejo. La calidad es relativa. No es ni buena ni mala si no se compara con el propósito que se desea. Cada producto, pieza o material, tiene ciertas características que pueden afectar la distribución en planta, características como peso, volumen, características especiales, etc.

Con respecto a la maquinaria en la fundación san Carlos Borromeo hay mucha inactiva, muchas con averías y la obsolescencia es evidente pero su fácil traslado, relativamente, hace más factible la implantación de una distribución de planta y así ver los resultados positivos a corto plazo. No esta de mas desarrollar un plan de mantenimiento y con la ayuda del marketing darle uso a la maquinaria inactiva existente.

Como factor de producción, el hombre es mucho más flexible que cualquier material o maquinaria. Se le puede trasladar, se puede dividir o repartir su trabajo, entrenarle para nuevas operaciones y, generalmente, encajarle en cualquier

distribución que sea apropiada para las operaciones deseadas. El trabajador en la fundación debe ser tenido tan en consideración, como la fría economía de la reducción de costos. Se debe reforzar las condiciones de trabajo y los reglamentos de seguridad para lograr un trabajo más apto, además se debe diseñar un buen plan de producción y así minimizar el tiempo ocioso imputable al trabajador.

El movimiento de uno, al menos, de los tres elementos básicos de la producción (material, hombres y maquinaria) es esencial. Generalmente se trata del material (materia prima, material en proceso o productos acabados). En la unidad de trabajo que se realizara en la fundación se debe hacer hincapié y algunos ajustes en el Patrón de circulación de flujo o de ruta (Entrada y salida de material, Movimiento de maquinaria, utillaje y hombre), manejo combinado, distribución de espacios para movimientos y pasillos. El material puede esperar en un área determinada, dispuesta aparte y destinada a contener los materiales en espera; esto se llama almacenamiento. Al momento de hacer la redistribución es indispensable destinar espacios para el almacenaje ya que en el momento no cuenta con estos.

Los servicios de una planta son las actividades, elementos y personal que sirven y auxilian a la producción. Los servicios mantienen y conservan en actividad a los trabajadores, materiales y maquinaria. En san Carlos Borromeo se debe tener en cuenta: Servicios Relativos Al Personal (baños, instalaciones adecuadas, oficinas,

etc.), servicios relativos al material (controles de calidad, producción, rechazos), relativos a la maquinaria (mantenimientos) y líneas auxiliares como manejo de material, insumos, repuestos, etc. Las instalaciones necesitan pasillos para el transito del personal, rutas de accesos y redefinir el esparcimiento de los talleres esto se lograría dependiendo de la línea y tipos de producción que se establecerá. Se puede también utilizar al máximo los espacios del edificio estableciendo zonas alternas como altillos o partes contiguas a las instalaciones. No esta de más colocar ventanas para aprovechar la iluminación natural y establecer mantenimientos de techos y columnas ya que estos aspectos son deficientes en el taller.

Las condiciones de trabajo en la fundación san Carlos Borromeo, siempre estarán cambiando y esos cambios afectarán a la posible distribución en mayor o menor grado. El cambio es una parte básica de todo concepto de mejora y su frecuencia y rapidez se va haciendo cada día mayor. Los cambios envuelven modificaciones en los elementos básicos de la producción y se debe tener en cuenta básicamente factores como hombres, materiales y maquinaria, según el resultado del test de los factores, para emprender una redistribución en el taller de ebanistería.

8.2- CAPITULO II: PROCESOS Y METODOS CORRESPONDIENTES AL TALLER DE EBANISTERIA

Para desarrollar los métodos correspondientes al taller de ebanistería, escogimos de bosquejo el análisis del proceso de fabricación de una silla estudiantil y un mueble de cocina, debido a que estos procesos contienen una gran cantidad de elementos y operaciones que se pueden realizar en el taller.

Se realizo un diagrama de procesos para cada uno de los métodos de elaboración antes mencionados, en el que aparecen los insumos necesarios para cada operación, las operaciones eje u operaciones principales, las esperas o demoras que pueda ocasionar el proceso, las inspecciones o puntos de control para la elaboración del producto, el numero total y optimo para realizar el producto y se establecieron tablas de los tiempos de cada uno de estos elementos (ver anexo B). Pero antes se definieron aspectos como: los recursos financieros, si se va iniciar el taller como una unidad de negocio es necesario que la fundación invierta en materia prima e insumos, y esta inversión depende de la demanda que se posea en el momento, y se estima que son alrededor de $46.200.52 por unidad, los recursos humanos, en taller es fácil de conseguir ya que la fundación forma estudiantes con bases técnicas en ebanistería.

Por otro lado el análisis del sistema de producción se hace por medio del siguiente cuadro:

SISTEMA	INSUMOS	RECURSOS	TRANSFORMACIÓN	RESULTADO
De producción	Madera dependiendo del modelo y la calidad, clavos, gomas, papeles abrasivos, y repuestos de maquinas	Sierra escuadradora, regruesadora y cepilladora, sierra sinfín, sierra radial, extractor de polvo y compresor en buen cuenta con alrededor de 15 tornos, 4 sierras, 2 sierras de brazo, 2 taladros pequeños, uno grande y 2 sierras sinfín pequeños.	Closet, puertas, pupitres, bibliotecas, muebles de cocina y bancas para iglesia.	Autosostenimiento económico de la fundación y beneficio de la comunidad.

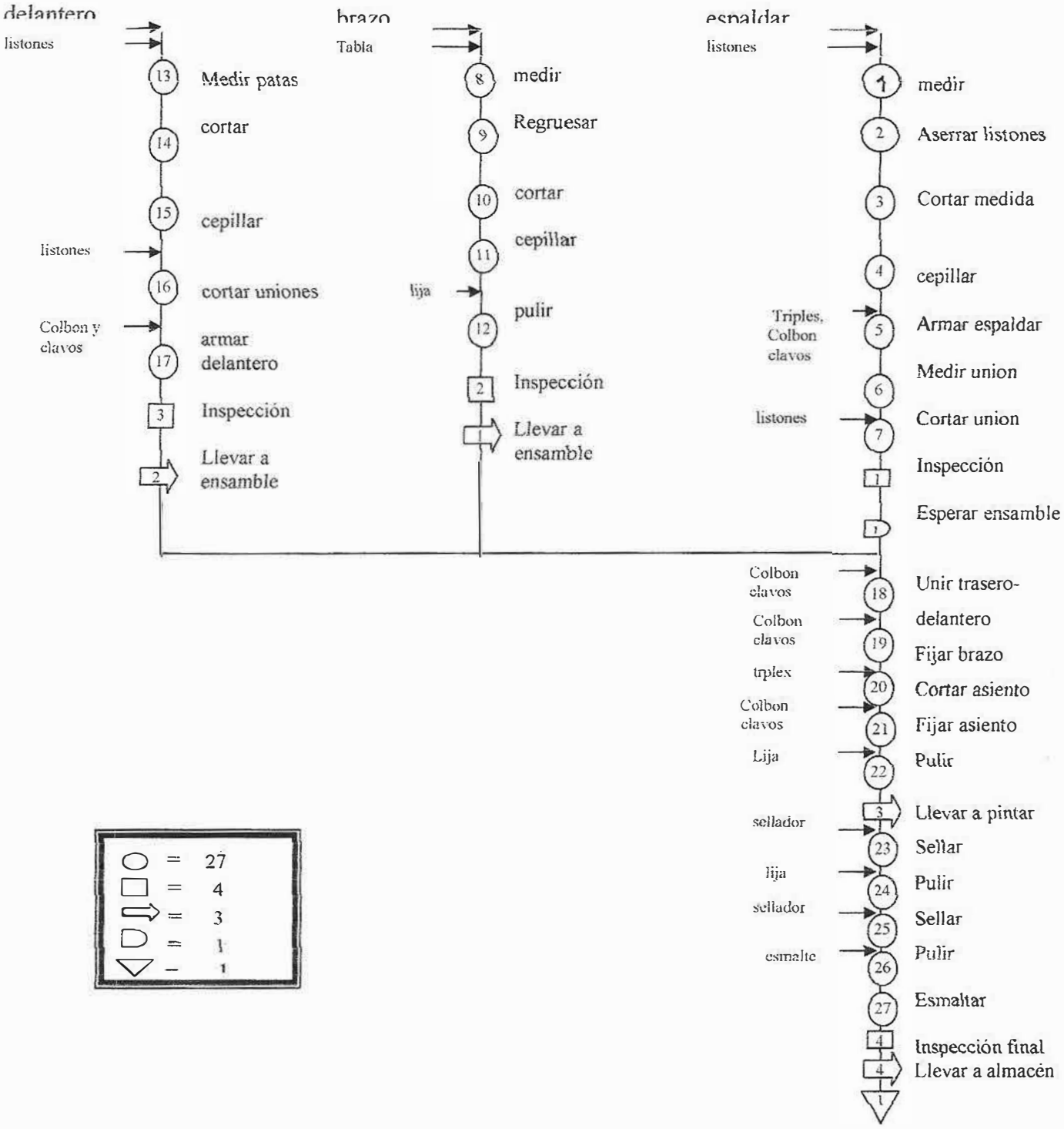
8.2.1 - Definición De Operaciones Para Una Silla Estudiantil

Nº	OPERACION	DESCRIPCION	MAQUINA
1	Medir listones	Se toman medidas para que el producto lleve las especificaciones de tamaño deseadas	Manual
2	Aserrar listones	Se realiza fuera de la medida para que el corte a medida sea mas preciso	Sierra radial
3	Cortar a medida	Se aserra exactamente por la medida realizada	Sierra radial
4	Cepillar listones	Con el fin de dejar la superficie de los listones lisa	Cepilladora-regruesadora
5	Armar espaldar	Las piezas ya medidas y cortadas se preensamblan	Manual
6	Medir union	Las uniones trasero-delantero se miden	Manual
7	Cortar union	Las uniones trasero-delantero cortan a medida	Sierra de angulo
8	Medir brazo	Se toman medidas para que el producto lleve las especificaciones de tamaño deseadas	Manual
9	Regruesar	La tabla que se convertira en el brazo se regruesa para dejarla de un espesor uniforme	Cepilladura-regruesadora
10	Cortar brazo	Se le corta por sobre del trazo y se le dá la forma que lleva	Sierra sinfín
11	Cepillar	Con el fin de dejar la superficie del brazo lisa	Cepilladura-regruesadora
12	Pulir brazo	La superficie del brazo se somete el rozamiento de un papel abrasivo	Manual
13	Medir patas	Las patas delanteras se miden	Manual
14	Cortar patas	Se cortan a medida especificada	Sierra sinfín
15	Cepillar	Con la cepilladora se deja la superficie de los listones	Cepilladura-regruesadora
16	Cortar uniones	Las uniones de la estructura delantera se cortan previa medición	Sierra sinfin
17	Armar delantero	Las piezas delanteras se ensamblan	Manual
18	Unir tras-delantero	Se arma la parte trasera y la delantera de la estructura	manual
19	Fijar brazo	Se adhiere el brazo a la estructura armada manual	Manual
20	Cortar asiento	El asiento previa medición se corta	Manual
21	Fijar asiento	Se adhiere la parte del asiento a la estructura armada manual	Manual
22	Pulir estructura	Para dejar la superficie lisa se somete a papel abrasivo	Manual
23	Sellar	A la madera se le adiciona sellador para eliminar la porosidad	Compresor
24	Pulir	Para dejar la superficie lisa se somete a papel abrasivo	Manual
25	Sellar	A la madera se le adiciona sellador para eliminar la porosidad y un acabado mejor	Compresor
26	Pulir	Para dejar la superficie lisa se somete a papel abrasivo	manual
27	Esmaltar	Se le adiciona esmalte para el acabado final y la adquisición de brillo	compresor

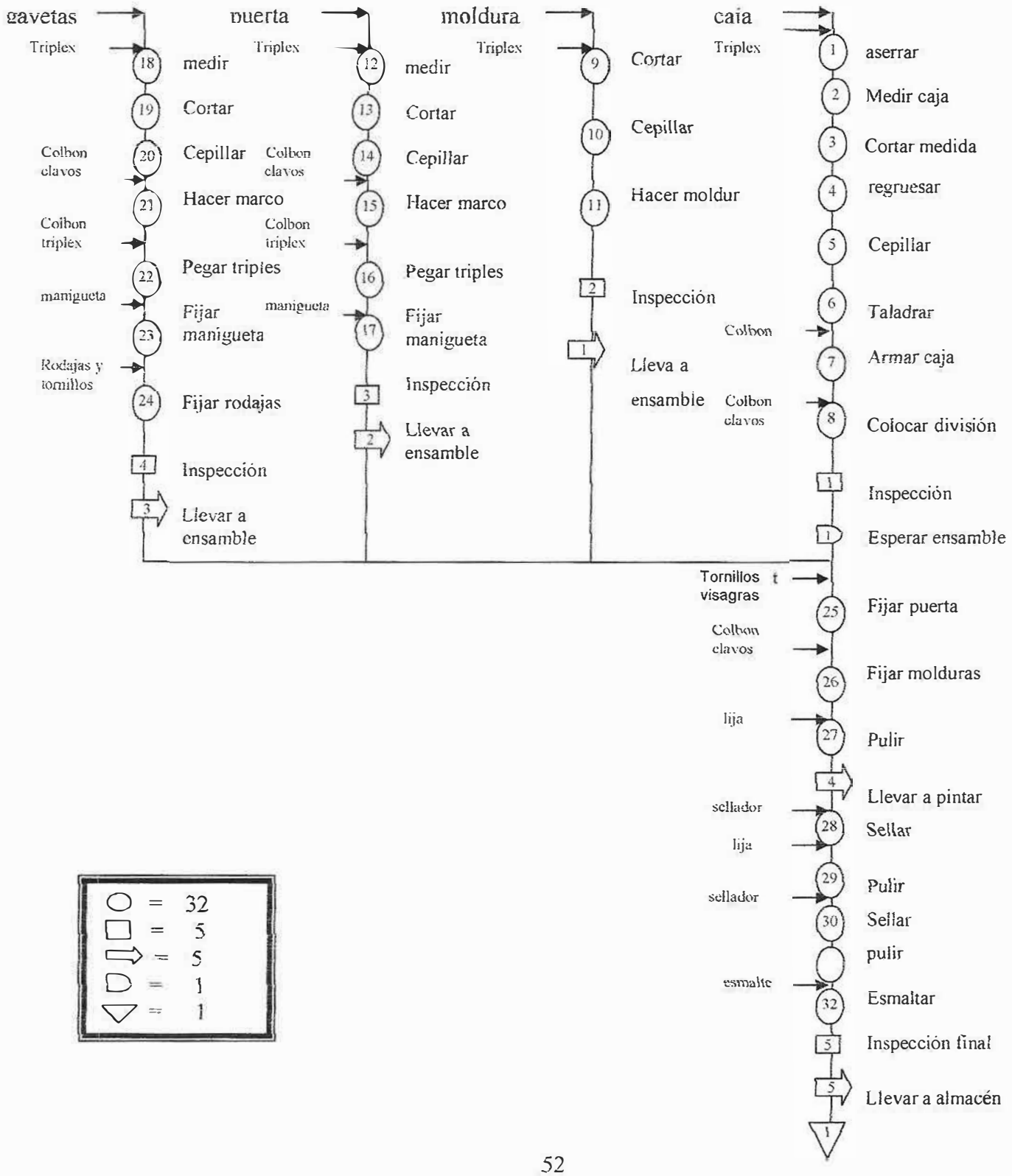
8.2.2- Definición De Operaciones Para Un Mueble De Cocina

Nº	OPERACION	DESCRIPCION	MAQUINA
1	Aserrar triplex	Se realiza fuera de la medida para que el corte a medida sea mas preciso	Sierra radial
2	Medir	La estructura de la caja se mide	Manual
3	Cortar a medida	Se aserra exactamente por la medida realizada	Sierra radial
4	Cepillar	Con la cepilladora se deja la superficie de los listones	Cepilladura-regruesadora
5	Taladrar	Se hacen perforaciones para el posterior armado	taladro
6	Armar caja	Se ensamblan las piezas ya cortadas a la medida	Manual
7	Colocar divisiones	Se colocan las divisiones de las puertas y gavetas	Manual
8	Cortar madera	Se corta la madera que conformará la modura	Sierra de angulo
9	Cepillar	Se deja la superficie lisa	Cepilladura-regruesadora
10	Hacer molduras	Se realiza la forma de las molduras	Sierra escuadradeta, con tromno
11	Medir puertas	La medida de acuerdo a las divisiones	Manual
12	Cortar puertas	Cortar a la madida previa	Sierra radial
13	Cepillar	Se eliminan rebabas	Cepillo manual
14	Hacer marco	Se hacen los marcos de las puertas	Manual
15	Pegar triplex	Se fija el triplex para terminar la puerta previo corte	Manual
16	Fijar maniguetas	Se le adiciona las maniguetas de las puertas	manual
17	Medir gavetas	La medida de acuerdo a las divisiones	Manual
18	Cortar gavetas	Cortar a la madida previa	Sierra radial
19	Cepillar	Con el fin de dejar quitar rebabas	Cepillo manual
20	Hacer marcos	Se hacen los marcos de las gavetas	Manual
21	Pegar triplex	Se fija el triplex para terminar las gavetas	Manual
22	Fijar maniguetas	Adicionar maniguetas	Manual
23	Fijar rodajes	A las divisiones de las gavetas se le colocan las rodajas	Manual
24	Fijar puertas	Se arma la puerta con la estructura	manual
25	Fijar molduras	Se fijan las moldura para mejorar el aspecto	Manual
26	Pulir 1 estructura	Por medio del pulimento se deja la superficie lisa	Manual
27	Sellar 1	Se elimina la porosidad	compresor
28	Pulir 2	Por medio del pulimento se deja la superficie lisa	Manual
29	Sellar 2	Se elimina la porosidad y mejora acabado	compresor
30	Pulir 3	Para mejorar acabado	Manual
31	Esmaltar	Acabado final y proporciona brillo	compresor

8.2.3- Diagrama De Procesos Para Una Silla Estudiantil



8.2.4- Diagrama De Procesos Para Un Mueble De Cocina



8.2.5- Tiempos De Elaboración De Una Silla Estudiantil

TOMA DE TIEMPOS EN SILLA ESTUDIANTIL

No	ACTIVIDAD	Muestra 1 Tiempo (min.)	Muestra 2 Tiempo (min.)	Muestra 3 Tiempo (min.)	Muestra 4 Tiempo (min.)	Muestra 5 Tiempo (min.)	Muestra 6 Tiempo (min.)	Muestra 7 Tiempo (min.)	Muestra 8 Tiempo (min.)	Muestra 9 Tiempo (min.)	Muestra 10 Tiempo (min.)	PROMEDIO	SUPLEMENTO	TIEMPO ESTANDAR
A	HACER ESPALDAR												16%	
1	medir listones	0,870	0,860	0.880	0,870	0,860	0,880	0,870	0,865	0,860	0,880	0,870	0,139	1,009
2	aserrar	0,431	0,431	0,430	0,432	0,433	0,430	0,431	0,433	0,430	0,431	0,431	0,069	0,500
3	Cortar medida	0,620	0,630	0,600	0,640	0,620	0,600	0,620	0,640	0,640	0,600	0,621	0,099	0,720
4	Cepillar	0,530	0,510	0,570	0,550	0,650	0,560	0,580	0,560	0,520	0,610	0,564	0,090	0,654
5	Armar espaldar	1,600	1,592	1,860	1,693	1,591	1,891	1,720	1,850	1,810	1,660	1,727	0,276	2,003
6	Medir unión	1,230	1,460	1,520	1,110	1,130	1,350	1,250	1,460	1,360	1,003	1,287	0,206	1,493
7	Cortar uniones	0,480	0,370	0,490	0,450	0,460	0,390	0,370	0,570	0,510	0,310	0,440	0,070	0,510
8	Inspeccionar	0,059	0,081	0,065	0,064	0,058	0,079	0,059	0,054	0,078	0,089	0,069	0,011	0,080
B	HACER BRAZO													
9	medir	0,360	0,450	0,560	0,460	0,490	0,390	0,480	0,370	0,370	0,380	0,431	0,069	0,500
10	regruesar tabla	1,440	1,520	1,320	0,650	0,980	1,160	1,280	0,780	0,980	1,420	0,583	0,573	1,156
11	Cortar	0,540	0,510	0,610	0,620	0,560	0,570	0,490	0,560	0,610	0,640	0,571	0,091	0,662
12	Cepillar	0,990	1,360	1,260	1,360	1,490	1,260	1,370	1,338	1,560	1,121	1,311	0,210	1,521
13	Pulir	3,860	3,650	2,650	3,210	2,990	2,560	3,120	3,210	2,260	2,690	2,620	0,899	3,519
14	Inspeccionar	0,056	0,027	0,082	0,080	0,100	0,091	0,050	0,061	0,080	0,079	0,071	0,011	0,082
15	Llevar a ensamble	0,129	0,132	0,140	0,163	0,115	0,154	0,146	0,150	0,142	0,121	0,139	0,022	0,161
B	DELANTERO													
16	medir patas	0,465	0,370	0,531	0,359	0,512	0,450	0,511	0,370	0,398	0,380	0,435	0,070	0,504
17	Cortar	0,490	0,570	0,610	0,620	0,577	0,570	0,540	0,560	0,610	0,640	0,579	0,093	0,671
18	Cepillar	1,490	1,260	1,360	0,991	1,430	1,260	1,388	1,372	1,260	1,490	1,330	0,213	1,543
19	Cortar uniones	0,323	0,290	0,380	0,323	0,310	0,330	0,312	0,360	0,340	0,330	0,330	0,053	0,383
20	Armar delantero	2,030	2,150	2,070	1,930	2,190	2,080	2,320	2,152	1,215	2,323	1,811	0,289	2,110
20	Inspeccionar	0,070	0,089	0,061	0,061	0,082	0,089	0,065	0,073	0,075	0,056	0,072	0,012	0,084
21	Llevar a ensamble	0,130	0,151	0,140	0,133	0,135	0,146	0,141	0,152	0,121	0,137	0,139	0,022	0,161
C	HACER ENSAMBLE FINAL													
22	Unir tras-del	1,953	2,231	2,035	1,960	1,974	2,130	2,212	1,931	1,920	1,902	2,025	0,324	2,349
23	Fijar brazo	2,098	2,520	2,560	2,414	2,500	2,315	2,120	2,610	2,620	2,414	2,417	0,387	2,804
24	Cortar asiento	0,560	0,571	0,520	0,510	0,498	0,650	0,510	0,532	0,660	0,620	0,563	0,090	0,653
25	Fijar asiento	1,030	1,060	1,009	1,120	1,050	1,060	1,060	1,035	0,987	0,950	1,036	0,166	1,202
26	Pulir	5,732	6,010	5,520	5,320	5,820	5,894	5,701	5,921	5,832	5,620	5,737	0,918	6,655
27	llevar a pintura	0,140	0,154	0,129	0,163	0,115	0,123	0,146	0,150	0,142	0,121	0,138	0,022	0,160
28	Sellar	4,532	4,630	4,721	4,451	4,434	4,523	4,570	4,459	4,351	4,587	4,526	0,724	5,250
29	Pulir 2	5,833	5,990	5,520	5,420	5,820	5,794	5,901	5,921	5,632	5,620	5,745	0,919	6,664
30	Sellar	4,570	5,420	5,620	4,451	4,156	4,024	4,270	4,360	4,351	4,067	4,529	0,725	5,254
31	pulir 3	5,320	5,820	5,894	5,701	5,921	5,732	6,010	5,520	5,832	5,620	5,737	0,918	6,655
32	Esmaltar	3,020	3,012	2,985	2,815	3,190	3,250	3,001	2,851	3,020	3,102	3,025	0,484	3,509
33	Inspeccionar	0,255	0,282	0,253	0,276	0,258	0,279	0,260	0,254	0,278	0,289	0,284	0,054	0,330
34	Llevar a almacen	0,130	0,140	0,142	0,163	0,115	0,154	0,142	0,150	0,142	0,121	0,140	0,022	0,162
	TIEMPO TOTAL ESTANDARIZADO													31,670

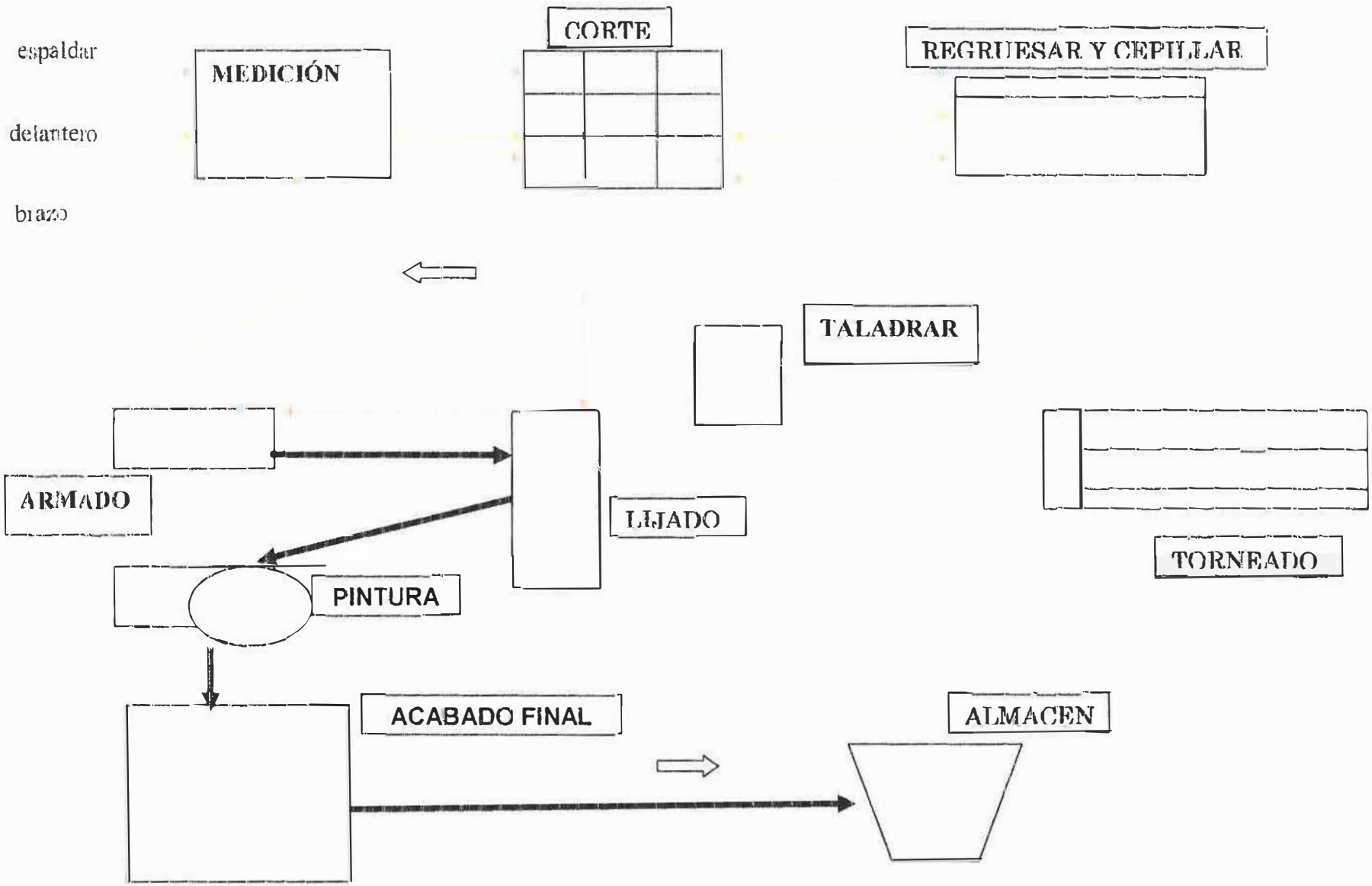
8.2.6- Tiempos De Elaboración De Un Mueble De Cocina

TOMA DE TIEMPOS EN MUEBLE DE COCINA

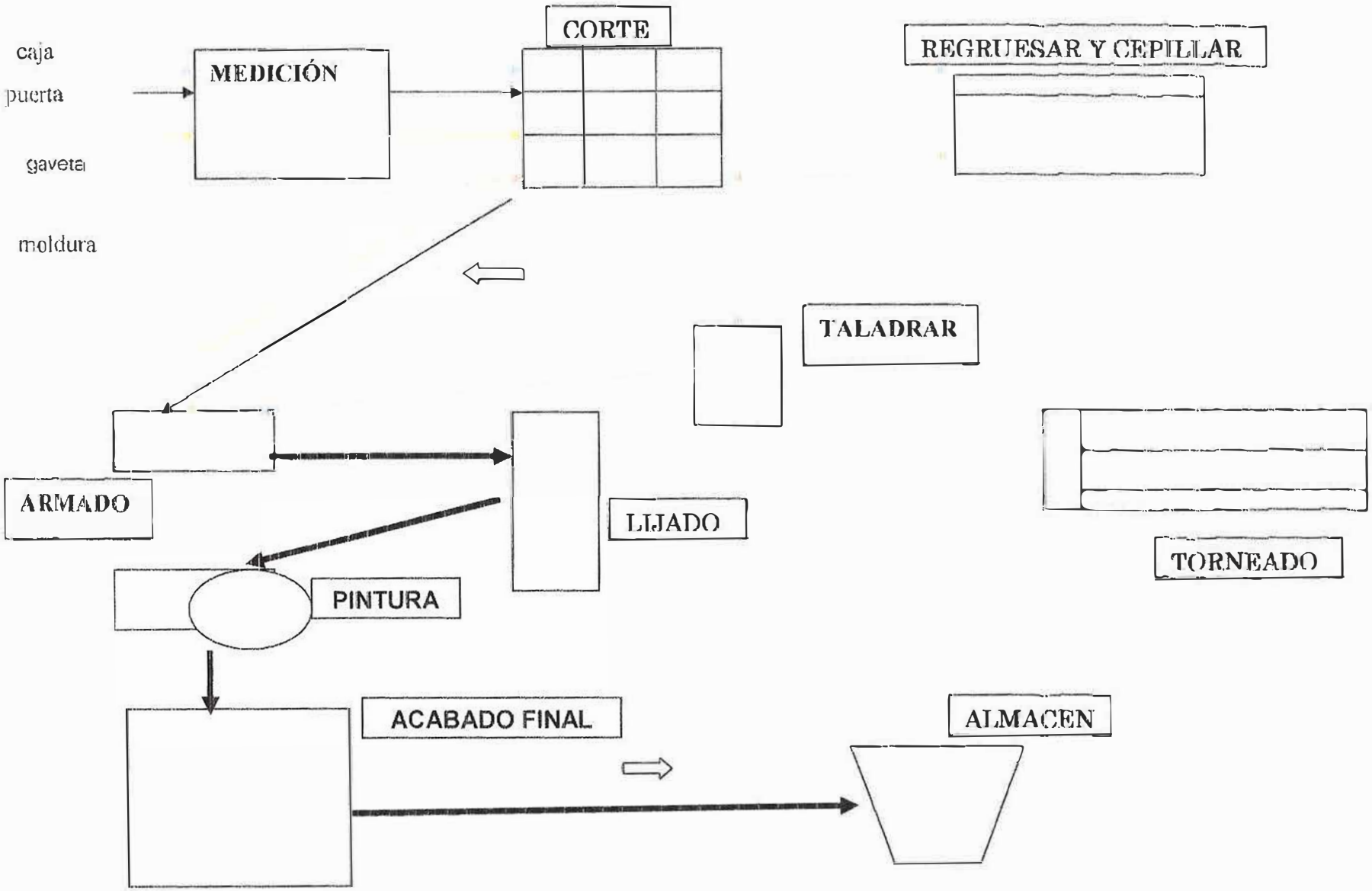
No	ACTIVIDAD	Muestra 1 Tiempo (min)	Muestra 2 Tiempo (min)	Muestra 3 Tiempo (min)	Muestra 4 Tiempo (min)	Muestra 5 Tiempo (min)	Muestra 6 Tiempo (min)	Muestra 7 Tiempo (min)	Muestra 8 Tiempo (min)	Muestra 9 Tiempo (min)	Muestra 10 Tiempo (min)	PROMEDIO	SUPLEMENTO	TIEMPO ESTANDAR
A	HACER CAJA												16%	
1	ASERRAR	0,215	0,201	0,230	0,205	0,261	0,189	0,198	0,215	0,220	0,218	0,215	0,034	0,250
2	HACER MEDICIONES	0,450	0,560	0,460	0,490	0,390	0,480	0,370	0,370	0,380	0,480	0,443	0,071	0,514
3	CORTAR MEDIDA	0,540	0,510	0,610	0,620	0,570	0,560	0,490	0,560	0,620	0,660	0,574	0,092	0,666
4	CEPILLAR	2,101	2,103	2,100	2,050	2,000	2,105	1,980	2,092	2,098	2,101	2,073	0,332	2,405
5	TALADRAR	0,940	0,954	0,895	0,780	1,060	0,912	0,921	0,930	0,875	0,981	0,925	0,148	1,073
6	ARMAR CAJA	4,440	4,520	4,320	4,650	4,280	4,600	3,980	4,780	4,230	4,567	4,437	0,710	5,147
7	COLOCAR DIVISIÓN	1,982	1,970	1,992	2,041	2,010	1,964	2,000	1,870	2,203	1,972	2,000	0,320	2,320
8	INSPECCION	0,070	0,069	0,059	0,070	0,068	0,070	0,070	0,059	0,067	0,067	0,067	0,011	0,078
B	HACER MOLDURAS													
9	CORTAR MEDIDA	0,577	0,568	0,664	0,601	0,578	0,766	0,551	0,456	0,510	0,532	0,580	0,093	0,673
10	CEPILLAR	0,431	0,422	0,445	0,410	0,450	0,434	0,521	0,223	0,438	0,401	0,418	0,067	0,484
11	HACER MOLDURAS	2,280	2,276	2,310	2,278	2,220	2,301	2,290	2,231	2,356	2,291	2,283	0,365	2,649
12	INSPECCION	0,070	0,069	0,059	0,070	0,068	0,070	0,070	0,059	0,067	0,067	0,067	0,011	0,078
13	LLEVAR A ENSAMBLE	0,121	0,142	0,150	0,146	0,154	0,115	0,143	0,140	0,132	0,149	0,139	0,022	0,161
C	HACER PUERTAS													
14	MEDIR PUERTA	0,560	0,460	0,490	0,390	0,480	0,370	0,370	0,380	0,480	0,380	0,436	0,070	0,506
15	CORTAR A MEDIDA	0,520	0,580	0,656	0,601	0,578	0,766	0,551	0,456	0,510	0,532	0,575	0,092	0,667
16	CEPILLAR	0,421	0,421	0,454	0,410	0,450	0,434	0,521	0,223	0,438	0,401	0,417	0,067	0,484
17	HACER MARCO	3,440	3,520	3,320	2,650	3,580	3,160	3,280	3,780	3,680	5,420	3,583	0,573	4,156
18	FIJAR TRIPLES	3,250	3,650	3,250	3,260	3,080	3,050	4,080	3,520	3,580	4,010	3,473	0,556	4,029
19	FIJAR MANIGUETA	2,630	2,520	2,730	2,550	2,710	2,628	2,605	2,555	2,689	2,620	2,624	0,420	3,043
20	INSPECCION	0,060	0,069	0,089	0,049	0,068	0,070	0,070	0,059	0,067	0,067	0,067	0,011	0,077
21	LLEVAR A ENSAMBLE	0,115	0,143	0,140	0,132	0,149	0,121	0,142	0,150	0,146	0,185	0,142	0,023	0,165
D	HACER GAVETAS													
22	MEDIR GAVETAS	0,490	0,390	0,480	0,370	0,370	0,560	0,460	0,490	0,390	0,390	0,439	0,070	0,509
23	CORTAR MEDIDA	0,766	0,551	0,456	0,510	0,532	0,520	0,580	0,656	0,601	0,578	0,575	0,092	0,667
24	CEPILLAR	0,454	0,410	0,450	0,434	0,521	0,502	0,421	0,223	0,438	0,401	0,425	0,068	0,493
25	HACER MARCO	2,650	3,580	3,160	3,280	3,780	3,440	3,520	3,320	4,280	5,420	3,643	0,583	4,226
26	FIJAR TRIPLEX	3,520	3,280	3,250	3,250	3,450	3,260	3,080	3,050	4,080	4,010	3,423	0,548	3,971
27	FIJAR MANIGUETA	2,710	2,628	2,630	2,520	2,730	2,550	2,605	2,555	2,721	2,620	2,627	0,420	3,047
28	FIJAR RODAJAS	4,320	4,650	4,280	4,600	3,980	3,871	4,440	3,520	4,230	4,567	4,246	0,679	4,925
29	INSPECCION	0,089	0,049	0,068	0,070	0,070	0,059	0,060	0,069	0,067	0,067	0,067	0,011	0,077
30	LLEVAR A ENSAMBLE	0,149	0,121	0,142	0,150	0,146	0,154	0,115	0,143	0,140	0,098	0,136	0,022	0,158

	MADERERA ENSAMBLE FINAL													
31	FIJAR PUERTAS	3,520	3,211	4,280	5,420	3,160	3,280	3,780	3,440	2,650	3,501	3,624	0,580	4,204
32	FIJAR MOLDURAS	3,150	3,098	3,080	3,050	3,120	3,010	2,980	2,987	2,987	3,010	3,047	0,488	3,535
33	PULIR	6,532	7,850	6,581	6,632	4,434	8,632	7,652	6,235	7,620	4,258	6,633	1,061	7,694
34	LLEVAR A PINTURA	0,150	0,146	0,154	0,115	0,149	0,121	0,142	0,150	0,146	0,154	0,143	0,023	0,166
35	SELLAR	4,532	4,630	4,721	4,451	4,434	4,523	4,570	4,500	4,351	4,587	4,530	0,725	5,255
36	PULIR	5,420	4,231	4,023	4,532	5,520	5,420	3,652	3,721	5,632	4,620	4,677	0,748	5,425
37	SELLAR	4,270	4,360	4,351	4,067	4,570	5,420	5,620	4,451	4,156	4,024	4,529	0,725	5,254
38	PULIR	4,023	4,532	5,520	5,420	3,652	5,420	4,231	3,721	5,591	4,510	4,662	0,746	5,408
39	ESMALTAR	4,360	4,351	5,236	5,352	5,021	4,156	4,024	4,067	4,570	4,067	4,520	0,723	5,244
40	INSPECCION	1,010	0,980	0,968	1,050	1,100	1,020	0,980	0,780	0,798	1,013	0,970	0,155	1,125
41	LLEVAR A ALMACEN	0,130	0,140	0,142	0,163	0,115	0,154	0,142	0,150	0,142	0,121	0,140	0,022	0,162
	TOTAL TIEMPO ESTANDARIZADO													31,63

8.2.7-Diagrama De Recorrido Del Proceso De Elaboración De Una Silla Estudiantil



8.2.8- diagrama de recorrido del proceso de elaboración de un mueble de cocina



8.2.9- Determinación De La Capacidad.

Actualmente el taller de ebanistería es utilizado para labores educativas o pedagógicas en un horario que inicia a las 7:00 am y culmina a las 12:00 m, teniendo en cuenta lo anterior los horarios de producción en el taller de ebanistería son: de lunes a viernes 12:30 m a 9:30 pm y sábados de 7:00 am a 4:00 pm, ocho horas de trabajo y una hora de trabajo. Se dividió todo el proceso en cinco partes o bloques de ensamble, para la silla estudiantil, y de seis partes, el mueble de cocina, en donde cada bloque puede ser elaborado por un operario el cual debe tener los recursos necesarios para llevar a cabo su tarea en los tiempos estipulados, luego se obtuvo la capacidad por día de cada uno de los bloques, se identifico el recurso de cuello de botella, el cual permite obtener la capacidad diaria del proceso. Lo anterior se resume en el siguiente cuadro, para la silla.

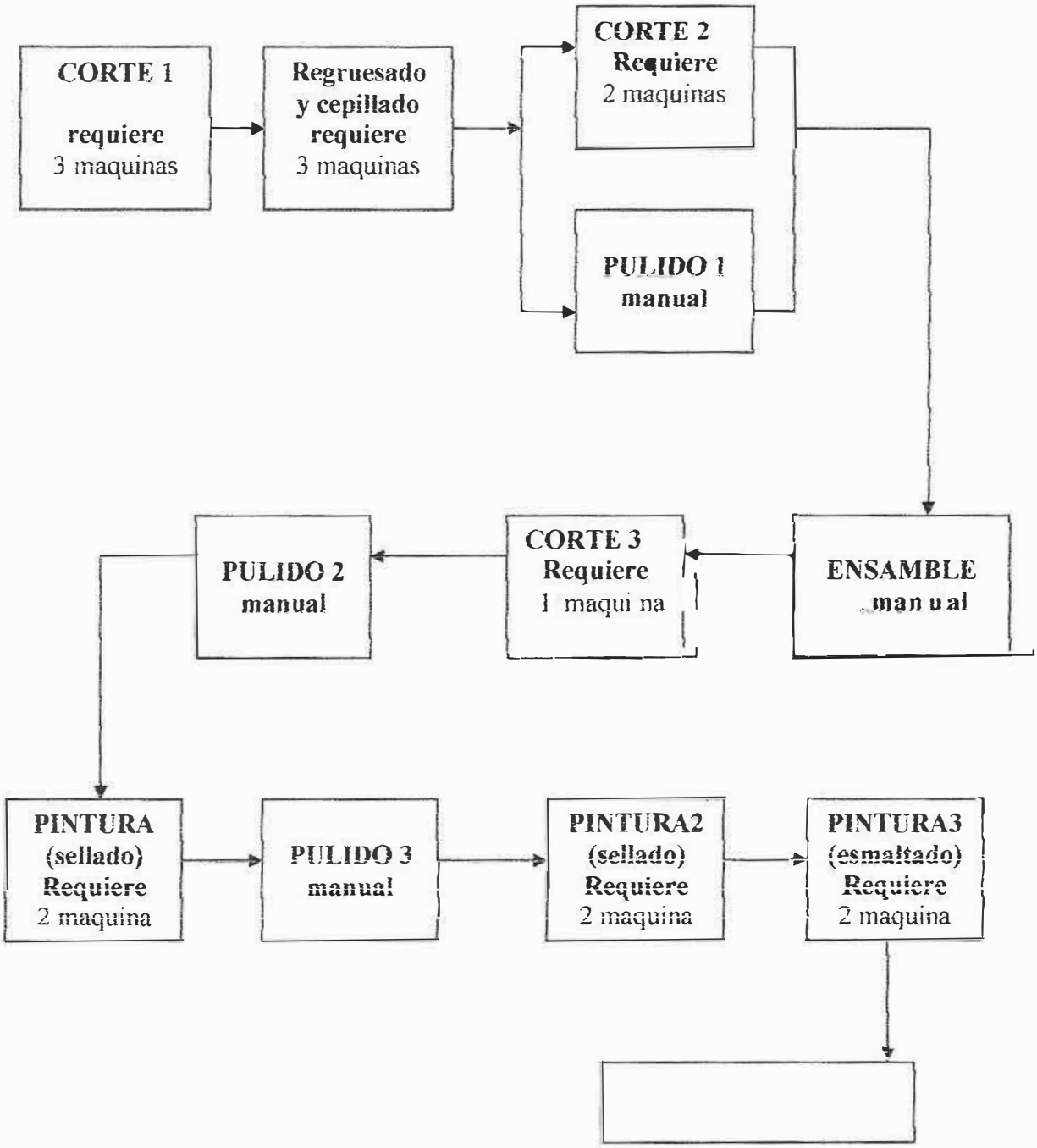
OPERIACION	BLOQUE	TIEMPO (MIN/U)	CAPACIDAD (unidades/dia)	NUMERO DE OPERARIO
1	Armado delantero	4.51	106	1
2	Armado brazo	7.44	64	1
3	Armado espaldar	6.56	73	1
4	Ensamble	13.65	35	1
5	acabado	13.95	34	2

y para el mueble de cocina:

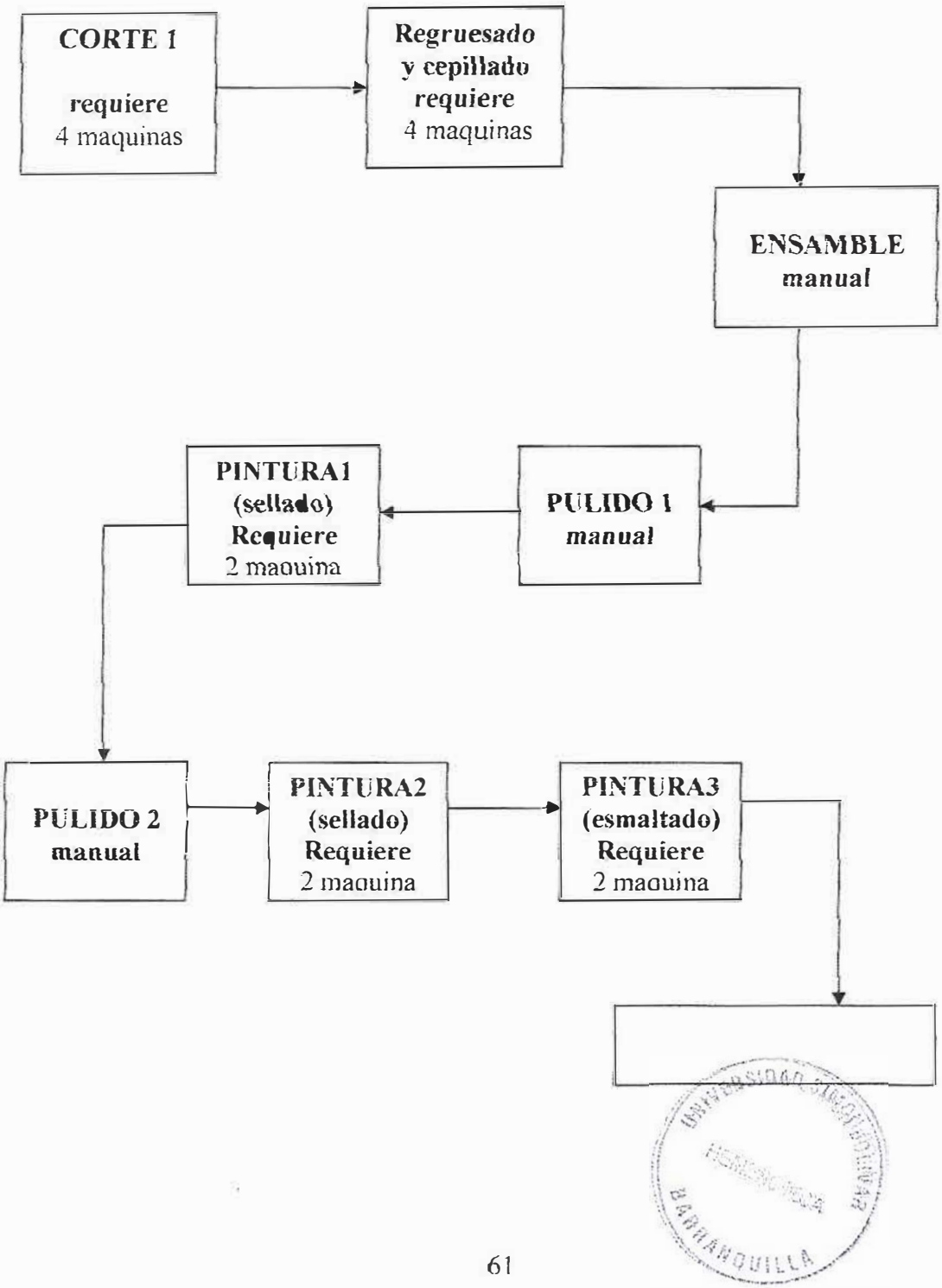
OPERIACION	BLOQUE	TIEMPO (MIN/U)	CAPACIDAD (unidades/dia)	NUMERO DE OPERARIO
1	Armado de gavet	17.56	27	1
2	Armado puerta	12.64	37	1
3	Armado moldura	4.06	118	1
4	Armado de caja	12.038	40	1
5	Ensamble	15.7	30	1
6	acabado	11.605	41	2

Ya que se dividió el trabajo en bloques, y en busca de evitar demoras en el proceso por esperas de las diferentes piezas en el proceso final de ensamble y además de contar con la cantidad de maquinas para elaborar los diferentes productos, se estableció para cada bloque el numero de maquinas necesarias para el desarrollo de su labor evitando así la interferencia de un bloque de producción con otro. Partiendo de esta organización de la producción se deriva los diagramas siguientes.

8.2.9.1- Flujo De La Producción Y Capacidad De Maquinas Requeridas En Una Silla Estudiantil



8.2.9.2- Flujo De La Producción Y Capacidad De Maquinas Requeridas En Un Mueble De Cocina



8.2.10- Costos Directos Para La Elaboración De Un Mueble De Cocina

Insumos

- 2 laminas triplex 2x1 10mm $48.000
- Clavos $2.700
- Tornillos 1/4x 1/2 $1.000
- Colbón de madera $3.000
- Bisagras 2 pares $1.000
- maniguetas x 4 $4.400
- rieles o rodajas $ 6.000
- esmalte $ 6.500
- sellador $7.200
- lijas de 220 y de 80 $1.800

mano de obra

- gastos de mano de obra $1602.1 /h x 3.41h $5463.16
- **total** $87.063,16

8.2.11- Costos Directos Para La Elaboración De Una Silla Estudiantil

insumos

- 2 listones de madera X 3mt de 2x2 $13.600
- 1triplex X 1.20mt 1.50mt $12.500
- 2 tabla de Madera X40 X40 cm $8.600
- Clavos $2.700
- Colbon $3.000
- Lijas de 80 y 220 $1.800
- Sellador ¼ $7.200
- Esmalte ¼ $6.500

Mano de obra

- gastos de mano de obra $1602.1 /h x 2.655 h $4253.58
- **total** $60.153,58

8.2.12- Redistribución De Planta

Si se observa la distribución en planta de manera practica se puede afirmar que es de vital importancia ya que por medio de ella se logra un adecuado orden y manejo de las áreas de trabajo y equipos, con el fin de minimizar tiempos, espacios y costes, orientando a los directivos en su tarea de dirigir las actividades y caminos a seguir y señalando los peligros que se deben evitar en la producción, una buena distribución en planta es importante porque evita fracasos productivos y financieros, contribuyendo a un mejoramiento continuo en los procesos.

Para el taller de ebanistería seria obvio adoptar una distribución en planta por proceso, ya que esta se adopta cuando la producción se organiza por lotes. El personal y los equipos que realizan una misma función general se agrupan en una misma área, de ahí que estas distribuciones también sean denominadas por funciones, características fundamentales de los talleres de ebanistería. Algunas de sus ventajas son: flexibilidad en el proceso vía versatilidad de equipos y personal calificado, menores inversiones en equipo, mayor fiabilidad y la diversidad de tareas asignadas a los trabajadores reduce la insatisfacción y desmotivación de la mano de obra.

Para realizar una distribución de planta en el taller de ebanistería es necesario:

a) Realizar un análisis de los factores que intervienen en esta. Como ya se hizo en el capitulo I, en este se verifico por medio de un test que era muy beneficioso aplicar la redistribución.

b) Observar la maquinaria con la que se cuenta, cuenta con una dotación que consta de alrededor de 15 tornos de fabricación hechizos, 4sierras de igual fabricación, 2 sierras de brazo, 2 taladros pequeños, uno grande y 2 sierras sinfín pequeños; además cuenta con una sierra escuadradora, funcionando, regruesadora y cepilladora, funcionando, sierra sinfín, sierra radial, funcionando, extractor de polvo no se usa y comprensor en buen estado,

c) Establecer el tipo de producción, el taller de ebanistería debido a sus características el tipo de producción idónea seria por producción bajo pedido Algunas de sus ventajas son, no se manejan ningún tipo de existencias previa, las existencias se planifican después de recibir el pedido ; variedad y poca estandarización en la maquinaria y equipos, métodos de trabajo cambiables y genéricos, y el ritmo de trabajo es discontinuo e irregular., ofrece flexibilidad en el proceso vía versatilidad de equipos y personal calificado, menores inversiones en equipo, mayor fiabilidad y la diversidad de tareas asignadas a los trabajadores reduce la insatisfacción y desmotivación de la mano de obra.

d) Establecer las líneas de producción, las líneas de producción del taller de ebanistería se pueden apreciar en el diagrama de recorrido estandarizado de proceso de producción.

e) Establecer la línea de productos, La línea de productos que se podrían producir en las instalaciones de la fundación san Carlos Borromeo

correspondiente al taller de ebanistería, teniendo en cuenta la maquinaria existente y la nueva dotación, los cuales probablemente tendrían más aceptación en el mercado, es la siguiente: Closet, puertas, pupitres, bibliotecas, muebles de cocina y bancas para iglesia.

f) Tomar medidas del área de trabajo, además hacer bosquejos de toda el área junto con la distribución actual de la maquinaria. Como lo muestra el dibujo de distribución actual.

g) Realizar la redistribución, debe contener la distribución del equipo (instalaciones, máquinas, etc.) y áreas de trabajo. En la redistribución que se muestra y la que se sugiere aparecen de manera explicita estos ítems.

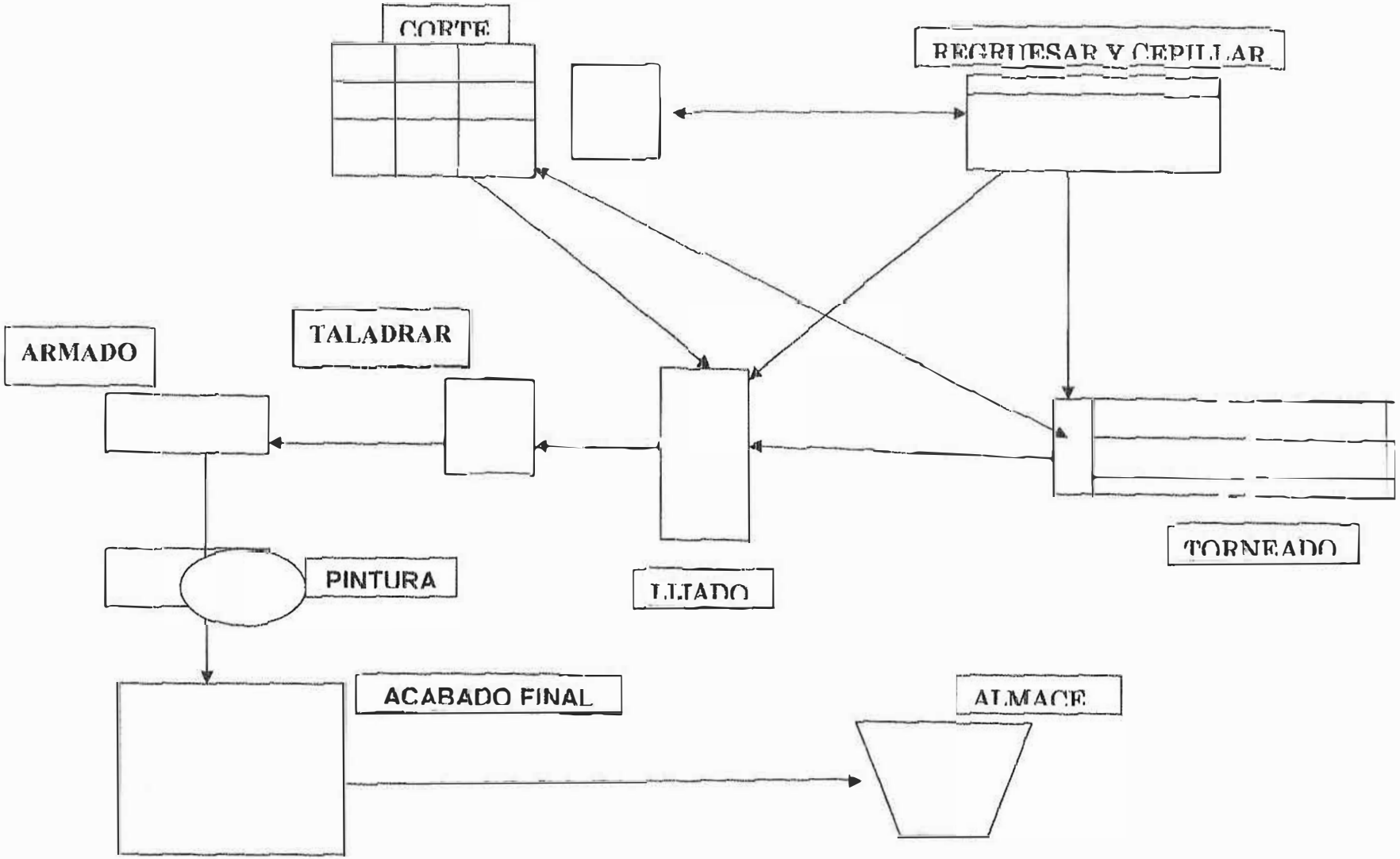
h) Aplicación de la distribución de planta, debe ser manera paulatina y por ultimo **Evaluación de los resultados**, esto se hace, una vez puesta en funcionamiento la redistribución, mediante estudios de tiempos, estudios de productividad, análisis de costes, aplicación del ROI y un balanceo de líneas.

para la aplicación práctica de la distribución en planta para el taller es aconsejable tener en cuenta las sugerencias que a continuación se presentan:

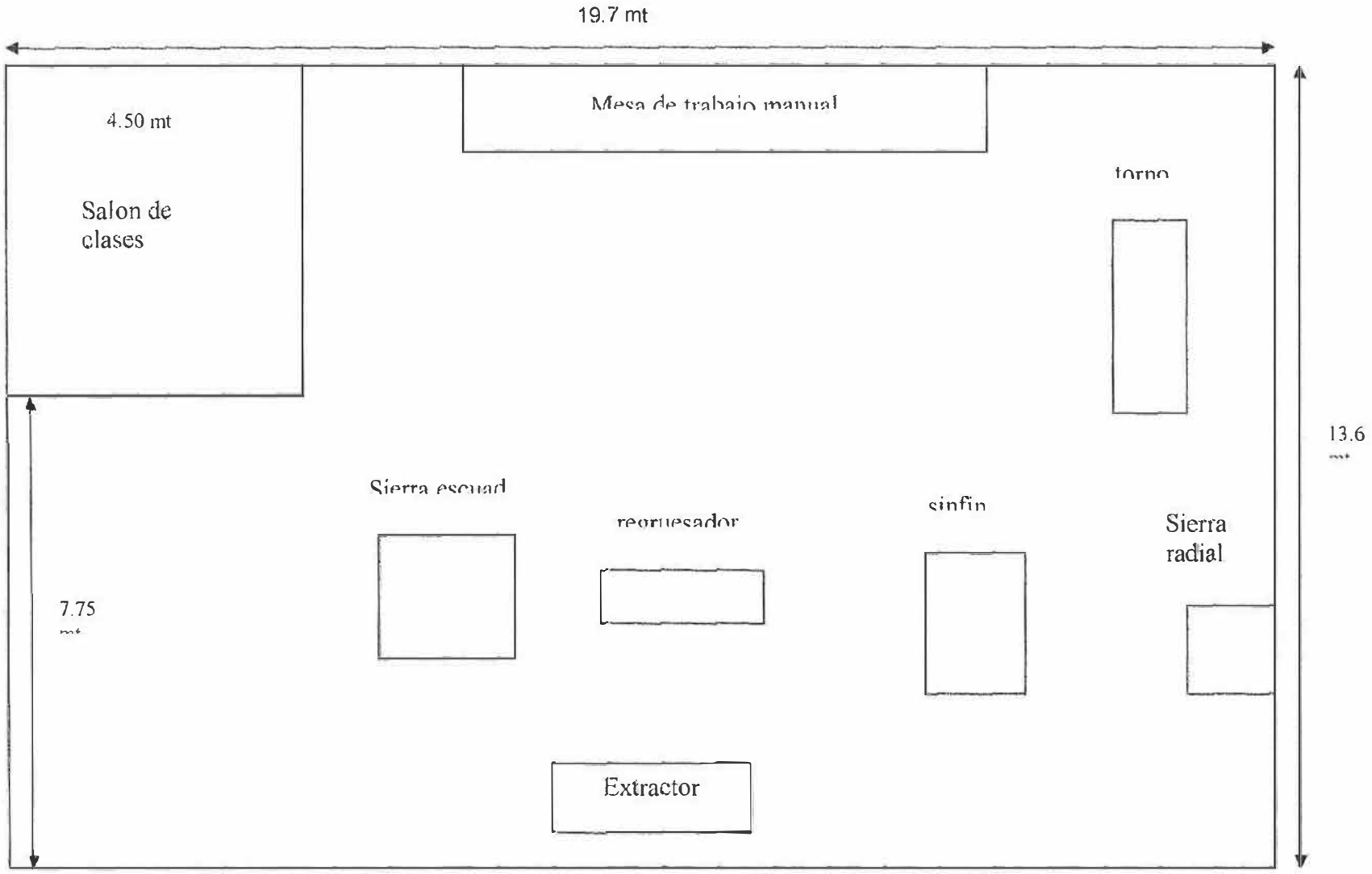
1. Ordenar las máquinas y puestos de trabajo, para aproximarse lo máximo posible a las distribuciones que se encuentran en los grandes talleres industriales, con el fin de que tal organización permita y facilite una posible expansión.
2. Ordenar las máquinas y en especial las más utilizadas con vistas al máximo aprovechamiento de la luz natural.

3. Ordenar las máquinas de trabajo pesado en un área cercana al acceso del material con el cual trabajarán y de una manera en que se facilite que éstas sean atendidas por una grúa.
4. Ordenar todas las máquinas de forma que exista suficiente superficie de suelo, para el operario y para el mantenimiento.
5. Junto a cada máquina deberá existir una mesa auxiliar preparada para guardar los accesorios y las herramientas de la misma.
6. Todas las máquinas deberán ser niveladas y fijadas al suelo.
7. Los interruptores de control de las máquinas deberán situarse allí donde exista menos peligro de confusión.

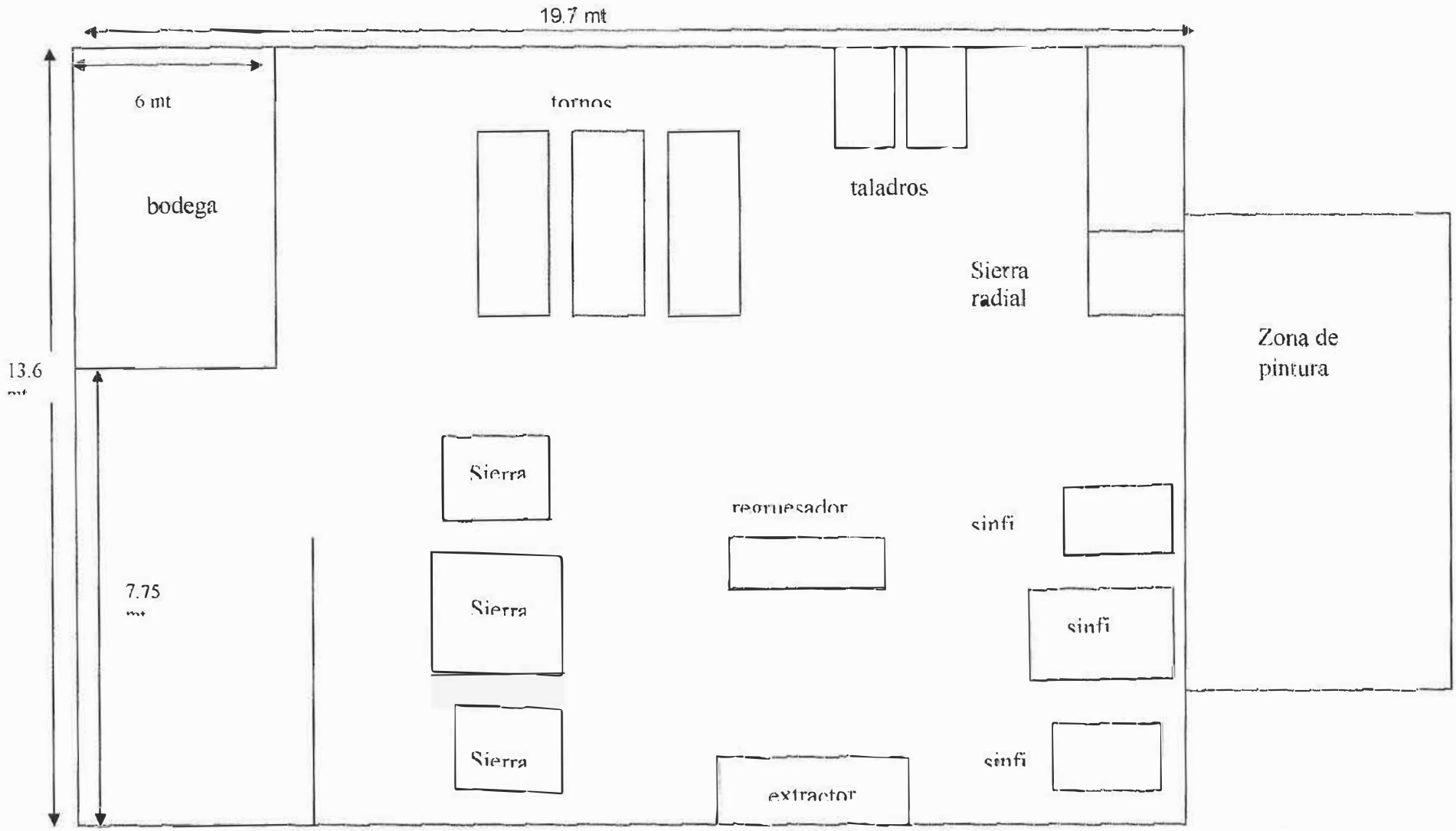
8.2.12.1- Diagrama De Recorrido Del Taller De Ebanistería



8.2.12.2- Esquema De La Distribución Actual



8.2.12.3- Esquema De La Redistribución



8.3- CAPITULO III: PAUTAS PARA LA UTILIZACION DE LOS RECURSOS EN EL TALLER DE EBANISTERÍA DE LA FUNDACION SAN CARLOS BORROMEO.

Es imperativo que todos los que intervienen en el taller de ebanistería, desde el director de la fundación hacia abajo, establezcan un compromiso con la calidad, con la planeación y los recursos con los que se cuenta.

Con respecto a la planeación se sabe que es el proceso de traducir las estrategias en acciones. La administración o el que administre el taller debe planear de tal manera que apagar incendios no se convierta en una actividad cotidiana, si la planeación es precaria, entonces la mejor estrategia no será implementada a nivel de administración de recursos.

El recurso humano constituye la parte más importante del taller, nada se podrá hace bien a menos que el personal se capacite, se prepare y este motivado para trabajar con el propósito de alcanzar el éxito. Al momento de formular las estrategias se deben tener en cuenta a este recurso, es por eso que las tácticas para utilizar adecuadamente de todo lo que dispone el taller de ebanistería, en las que se tiene muy presente a este recurso y que son las mas apropiadas para desarrollar en la fundación son: la estrategia de redistribuir la planta, con el fin de aprovechar espacios en locaciones y mejorar el flujo del producto y para el personal acortarle distancias y mejorar ergonómicamente hablando; un plan

estratégico de producción, un programa de mantenimiento preventivo y por ultimo un ideal sistema de inventarios, para bajar costos de fabricación, reducir espacios y ser competitivos en cuanto a la calidad.

8.3.1- Establecimiento De Un Tipo De Producción Y La Forma Más Adecuada De Planear Y Controlarla

Desde el punto de vista de la producción y teniendo como base las características del tipo de negocio que representa el proceso de la ebanistería en este tipo de mercado, se considera que es conveniente llevar a cabo el tipo de **producción bajo pedido** en el taller de ebanistería de la fundación San Carlos Borromeo; ya que se necesitaría una variedad de maquinaria, que es con la que se cuenta y una poca estandarización; los métodos de trabajo pueden ser cambiables y genéricos, un ritmo de producción discontinuo e irregular y la mano de obra puede ser variable; en este sistema que produce después de haber recibido un pedido o encargo de sus productos, es conveniente desarrollar un tipo de planeación y control de la producción para determinar la forma más conveniente de producir cada vez que se vaya a llevar a cabo una producción y con ello se obtendrá mayor beneficio y control en la medida en que se quieran conseguir unos objetivos propuestos.

8.3.1.1- Consideraciones para la planeación de la producción en el taller de ebanistería.

Como el sistema más conveniente para producir en este taller es el de **producción bajo pedido**, de ello depende su planeación al momento de producir:

Es el encargo o pedido lo que va a definir cómo planear y controlar la producción; Así que cada encargo o pedido requiere una planeación y control de producción.

Los productos siempre tendrán las especificaciones que el cliente exija y por ello cada producto será único, por ello cada pedido tendrá que ser considerado como un producto especifico que exige su identificación a lo largo de toda la producción.

8.3.1.2- Proyecto de producción (Primera fase):

1º Cantidad y características de las maquinas: Como ya se ha dicho la cantidad de maquinas y sus características es variado y poco estandarizado para este tipo de producción bajo pedido, lo cual se estableció en el estudio de la maquinaria existente en capítulos anteriores.

2ª Cantidad de personal disponible: la cantidad de personal necesario para comenzar una producción también estará sujeto al volumen del pedido que se vaya a producir y a la capacidad de las maquinas que se tenga para dicha labor.

Como número de empleados base deben permanecer dos personas que son las que actualmente existen.

3ª Volumen de existencias y tipos de materia prima: el volumen y tipo de materia prima que se programaría para desarrollar la producción estaría sujeto de la misma manera que los anteriores ítems a la cantidad o al volumen del pedido del cliente y sus especificaciones, aunque como ya se ha dicho no se tendrá un gran volumen de materia prima teniendo en cuenta el tipo de producción.

4º características del producto o servicio a ser producido: teniendo en cuenta las características que requiera el cliente se listará los materiales que lo constituyen, en forma de grafica de explosión del producto, o sea una grafica que muestre las diversas partes que conforman el producto como tal

5º métodos y procedimientos de trabajo: cada producto que se realice en el taller, se realizara el respectivo diagrama de procesos y bloque y la toma de tiempos a fin de garantizar una producción a futuro, estandarizar los procesos y avalar los pedidos al cliente.

6º tamaño de los lotes económicos del producto: para conocer cual es el volumen de producción ideal a ser realizados cada vez

UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR
HEMEROTECA
BARRANQUILLA

Cada uno de esos aspectos del plan de producción se detallara en forma de inventarios o relaciones, en la que debe aparecer la sección, la cantidad de lo que esta inventariando, maquinas que se necesitan y la características; todo esto si se esta hablando de inventario de maquinas, así mismo se debe desarrollar el inventario del personal por cada área de trabajo lo cual proporciona una idea de la fuerza de trabajo existente; y el inventario de materia primas permite una visión de las materias primas que se necesitarían.

Todo lo anterior busca ofrecer una visión amplia de todo el conjunto del sistema de producción del taller para comenzar la producción de un pedido.

8.3.1.3- Planeación de la producción.

Es considerada importante porque todo necesita ser planeado anticipado para evitar desperdicios, perdidas de tiempo, atrasos o anticipaciones necesarias. En la producción por pedido, cada producto exige un plan de producción específico, de acuerdo con su tamaño y su complejidad. El propio pedido o encargo sirve de base para la elaboración del plan de producción del producto.

Cuando el taller recibe el pedido debe verificar los otros encargos en proceso confrontándolos con la capacidad de producción ya ocupada y la capacidad disponible para ejecutarlo. A partir de ello, calcula el plazo de entrega del pedido.

Entre el plazo de recepción y el plazo de entrega se elaborara el plan de producción.

En este tipo de Producción bajo pedido, el calculo de la carga de producción esta en función de la fecha de entrega del pedido.

- **Plan de producción:** para la elaboración del plan de producción en el taller de ebanistería en la fundación San Carlos Borromeo se debe tener en cuenta factores como la **previsión de ventas,** pera estas en este caso esta amarrada a el pedido que a hecho el cliente y si hace difícil tener un estimado exacto de cuantos se puede producir san tener un pedido en espera; **Capacidad de producción**, esta está en función de la **capacidad instalada** que se podría utilizar en un 85% de la actual en el taller, ya que el 15% restante esta distribuida en tiempo de mantenimientos y que esta especificada en el estudio de métodos y tiempos.; **mano de obra disponible**, que se puede decir que las tres personas que se encuentran actualmente se pueden utilizar en un 100% en cualquier instante, además en caso de que la cantidad del pedido lo amerite se podría contratar personal adicional para suplir la necesidad; **materia prima disponible**, se debe tener un stock de seguridad no muy grande y teniendo como base pedidos anteriores, para que en caso de recibir pedidos no se tenga que esperar un tiempo prudencial para comenzar a producir, la demora que se genera al

materias primas, número de horas, etc.), estándares de calidad (control de calidad de materia prima recibida, especificaciones del producto, etc.), estándares de tiempo o tiempo estándar para producir un determinado producto, estándares de costos como costos de producción, costos de venta, etc.

Evaluar del desempeño: para evaluar lo que se está haciendo, monitoreando y acompañamiento. **Comparación del desempeño con el estándar establecido:** se debe utilizar para comparar el desempeño con lo que fue establecido como estándar de comparación, para verificar si hay desviación y variación para determinar si hay error o falla en relación al desempeño deseado. **Medida correctiva:** se debe utilizar para corregir el desempeño para adecuarlo al estándar deseado.

8.3.2- Programa De Mantenimiento Preventivo Para La Maquinaria

El mantenimiento preventivo es la acción mantener en buen estado de servicio los bienes de equipos, materias primas, stocks, etc., del taller caracterizado por un programa de revisiones periódicas en función del tiempo o del servicio. Este programa es primordial ya que se eliminarían demoras o paros en el proceso ocasionados por la descompostura o avería de una maquina debido a que se altera la cadena que lleva el proceso.

Dicho programa consta de las siguientes etapas: la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo, establecimiento de ficheros técnicos e históricos, creación de recogida de recogida de datos, estudio de las averías mas frecuentes (incidencias y costes), cuantificación, organización y aportación de recursos humanos para la ejecución del programa de mantenimiento preventivo, normas de coordinación entre producción y mantenimiento y control de resultados para información y toma de decisiones.

1- Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo, el mantenimiento ideal para no inferir mucho en la producción seria de una vez al mes por maquina, se debe definir la figura del encargado del mantenimiento, no se deben hacer a maquinas únicas a la vez, como son: la sierra escuadradora y la sinfín de gran tamaño, a las maquinas que hay varias, como los tornos de madera, se pueden hacer varias a la vez dejando la mas optima en funcionamiento, hacer reuniones periódicas, establecer un stock de piezas de refacción y el estudio, inmediatamente después del mantenimiento, de las averías mas comunes para eliminarlas o mitigarlas a futuro.

2- La elaboración de ficheros técnicos e históricos de las maquinas, no es mas que las hojas de vida de estas, como ya se muestra en el análisis de la maquinaria, en la que muestra todos los datos de la maquina y su ultima fecha de mantenimiento, con el fin de alimentar el stock de mantenimiento de piezas para prevenir posibles daños.

3- La creación de documentos recogida de datos, la recogida de datos referente a los mantenimientos periódicos se llevaran a cabo por medio de formatos en los que debe aparecer el área, el nombre de la maquina, edad, ultimo mantenimiento, estado del ultimo mantenimiento, acción correctiva, programación de próximo mantenimiento, operario a cargo, datos del jefe de mantenimiento (ver el formato)

4- Estudio de las averías mas frecuentes, con esto se busca reforzar el stock de seguridad evitar daños futuros y minimizar los costos en producción, reduciendo demoras, y en compra de refacciones.

5- *El* recurso humano necesario para el programa de mantenimiento preventivo, lo encabezaría el director de la fundación san Carlos Borromeo, el jefe encargado de realizar las tareas preventivas y todo esto apoyado por los cuidados que se le den a las maquinas por parte de los operarios de la maquinaria.

Por ultimo se debe tener una Por ultimo se debe tener una **perfecta coordinación entre la producción y las operaciones programadas de mantenimiento,** para acordar adecuadamente el mantenimiento y no intervenir de manera negativa en la producción, los encuentros entre estos deben ser de por lo menos una vez por semana y así perfeccionar los canales de comunicación. Además hay que llevar

un **control de resultados para la toma de decisiones** que se puede realizar una vez realizado el mantenimiento.

8.4- CAPITULO IV: ESTABLECIMIENTO DE COSTOS MINIMIOS

El establecimiento de costos mínimos para la implementación de este proyecto es de mucha relevancia, por el hecho de que él depende el grado de implementación o establecimiento de los recursos necesarios para llevarlo a cabo.

8.4.1- Costos De Distribución De Planta:

Los costos en que se incurrirían en la redistribución de planta son aquellos que representan el traslado o reubicación de la maquinaria a otra área, la mano de obra para desarrollar ese tipo de trabajo, insumos utilizados en este, etc.

- Costos de mano de obra:
    - Instalación de cableado eléctrico:
    - Traslado de la maquinaria:
    - Albañilería :

- Insumos:
    - Cemento:
    - Ladrillos:

- Bloques:
- Cableado eléctrico:
- Cintas aislante:
- Arena:
- Piedra:
- Interruptores eléctricos:

- Maquinaria:
  - Alquiler de yales de carga:
  - Alquiler de herramientas:

8.4.2- Costos De La Planificación Y Control De La Producción:

Son los costos en que se incurren en el proceso de planeación de la producción, programación de producción, y control de la misma.

- Papelería:
- Capacitación:
- Sistematización:

8.4.3- Costos De La Implementación Del Plan Mantenimiento Preventivo

Son los costos en que se incurren por la implementación del plan de mantenimiento preventivo de la maquinaria y herramientas.

- Insumos:
    - Aceites:
    - Grasas:
    - Líquidos hidráulicos:
    - Herramientas:
    - Repuestos:
    - Papelería:
- Mano de obra:
    - Hora laboradas:

8.4.4- Presupuesto Para La Elaboración De Productos De Referencia.

Cada producto antes de ser estandarizado debe hacérsele una prueba, para los productos de referencia los ítems en el que se incurren en gastos son: los insumos, la mano de obra y la materia prima. Los detalles se observan en la tabla 8.5.7

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
HEMEROTECA
BARRANQUILLA

8.4.5- Resumen De Costos Asociados Al Proyecto

RESUMEN DE COSTOS ASOCIADOS AL PROYECTO		
Costos de distribución de planta		
Costos de mano de obra	Instalación de cableado eléctrico	$50.000
	Traslado de la maquinaria	$50.000
	Albañilería	$50.000
Insumos	Cemento:	$6.000
	Ladrillos:	$2.100
	Bloques:	$4.000
	Cableado eléctrico:	$9.000
	Cintas aislante:	$1.500
	Arena:	$1.800
	Piedra:	$2.000
	Interruptores eléctricos:	$7.000
Maquinaria	Alquiler de yales de carga	$ -
	Alquiler de herramientas	$ -
TOTAL		$183.400
Costos de la planificación y control de la producción		
Insumos	Papelería	$25.000
Capacitación	X Hora	$21.300
Sistematización		$750.000
TOTAL		$796.300
Costos del plan de mantenimiento preventivo		
Insumos	Aceites:	$12.000
	Grasas:	$18.000
	Líquidos hidráulicos:	$18.000
	Herramientas:	$350.000

	Repuestos:	$700.000
	h. electromanuales	$1.250.000
	Papelería:	$25.000
Mano de obra	Capacitación	$21.000
	Hora laborada	$1.602,1
TOTAL		$2.394.000
Presupuesto para la elaboración de productos de referencia		
Materia prima	Triplex	$60.500
	Listones de madera	$13.600
	Tablas	$8.600
Insumos	Clavos y tornillos	$3.700
	Pegamento	$6.000
	Maniguetas, rieles y bisagras	$10.400
	Pinturas	$13.700
	lijas	$2.000
Costo mano de obra		$9.716,74
TOTAL		$128.216,74

9- CRONOGRAMA

Actividad	Materiales	Rec. Human.	Objetivos	Lugar	Tiempo	Fecha	Costo
Planteamiento del problema	Block de notas, lapiceros y papelería	Grupo investigador	Recoger información para la elaboración del planteamiento del problema	F.S.C.B	4 horas semanales	2ª y 3ª semana de febrero del 2004	$30000
Justificación	Block notas, lapiceros y papelería	Grupo investigador	Establecer las pautas que justifiquen la elaboración del proyecto	F.S.C.B	4 horas semanales	1ª semana de Marzo del 2004	$15000
Objetivos	Block notas, lapiceros y papelería	Grupo investigador	Establecer las metas u objetivos que se quieren alcanzar	F.S.C.B	4 horas semanales	2ª semana de Marzo del 2004	$15000
Marco referencial	Block notas, lapiceros y papelería	Grupo investigador	Hacer un análisis exhaustivo de la situación de los talleres	F.S.C.B	4 horas semanales	Abril de 2004	$60000
Diseño metodológico	Block notas, lapiceros y papelería.	Grupo investigador.	Diseñar la metodología que se va a seguir a lo largo del proyecto	F.S.C.B	4 horas semanales	1ª y 2ª semana de Mayo del 2004	$45000
Recolección de información	Fotografías, block notas, lapiceros, cronometro, Videos, fotocopias	Grupo investigador y asesor.	Identificar la situación actual de los talleres	F.S.C.B	4 horas semanales	Agosto y Septiembre del 2004	$1060000
Tabulación de la información	Block notas, lapiceros, papelería	Grupo investigador y asesor.	Organizar y analizar la información recolectada	Hemeroteca U.S.B	4 horas semanales	4, 5, 11 y 12 de Octubre de 2004	$120000
Prueba piloto I	Materia prima para c/u de los talleres correspondientes	Grupo investigador, asesor y operarios.	Establecer una línea de productos de acuerdo a la capacidad de producción	F.S.C.B	4 horas semanales	18, 19, 25 y 26 de octubre de 2004	$21 10000

Actividad	Materiales	Rec. Human.	Objetivos	Lugar	Tiempo	Fecha	Costo
Prueba piloto II	Materia prima para c/u de los talleres correspondientes	Grupo investigador, asesor y operarios	Estandarizar los procesos productivos	F.S.C.B	4 horas semanales	Tres primeras semanas de abril de 2005	$3000000
Planeación y control de la producción.	Material bibliográfico, block notas, papelería.	Grupo investigador y asesor.	Asegurar la producción a largo plazo.	F.S.C.B	4 horas semanales	Ultima semana de mayo y primera de junio de 2005	$1300000

ANEXO A

EMPRESA: TALLER DE EBANISTERIA DE LA FUNDACIÓN SAN CARLOS BORROMEO																
PANORAMA DE RIESGOS																
Area	Condicion de trabajo o factor de riesgo	fuente	Posibles efectos	N.E.	Sist. Control actual			C	E	P	GP	Int.1	FP	GR	Int.2
					Fuente	Medio	Indiv.								
Diseño	**Riesgo locativo**	falta de orden y aseo	caidas, resbalones.	1	N	N	N	1	6	4	24	Bajo	2	48	Bajo
	Riesgo ergonómico postura habitual y mov. repetitivo en mano	Permanecer sentado	Tunel del carro, lumbalgia	1	N	N	N	4	1	1	4	Bajo	2	8	Bajo
	Riesgo quimico	Material particulado	Afecciones respiratorias	1	N	N	N	4	10	4	160	Bajo	2	320	Bajo
	Riesgo biologico Vegetales	madera	Hongos en la piel	1	N	N	N	1	1	1	1	Bajo	2	2	Bajo
	Riesgo físico radiacioes no ionizantes calor, calor	el sol ambiente	Lesiones auditivas, lesiones visuales	1	N	N	N	4	4	1	16	Bajo	2	32	Bajo
Bodega	**Riesgo quimico**	Material particulado	Afecciones respiratorias	1	N	N	N	6	10	4	240	Bajo	2	480	Bajo
	Riesgo ergonómico esfuerzo físico	Mat. Prima	Lumbalgia	1	N	N	N	4	6	7	168	Bajo	2	336	Bajo
	Riesgo mecánico cortado por...	maq. De cortar	Amputaciones, laceraciones cortes en manos	1	N	N	N	6	4	4	96	Bajo	2	192	Bajo

EMPRESA: TALLER DE EBANISTERIA DE LA FUNDACIÓN SAN CARLOS BORROMEO																
PANORAMA DE RIESGOS																
Area	Condicion de trabajo o factor de riesgo	fuente	Posibles efectos	N.E.	Sist. Control actual			C	E	P	GP	Int.1	FP	GR	Int.2
					Fuente	Medio	Indiv.								
	Riesgo físico	Maq. cortadoras, cortaderas	Lesiones auditivas	1	N	N	N	6	10	4	240	Bajo	2	480	Bajo
	Riesgo biologico Vegetales	madera	Hongos en la piel	1	N	N	N	1	1	4	4	Bajo	2	8	Bajo
	Riesgo locativo	Almacen inseguro, filtraciones agua	Golpes, desgarros contusiones, hongos, deslizamiento	1	N	N	N	1	6	7	42	Bajo	2	84	Bajo
Corte	**Riesgo mecánico** cortado por...	Maq. Cortar, manual y autom.	Laceraciones, amputaciones y cortes en manos	3	N	N	N	6	10	10	600	Alto	4	2400	Medio
	Riesgo físico ruido, calor, vibración	Maq. Cortar, manual y autom. esmeril	Lesiones auditivas cefalgia, irritación, deshidratación	3	N	N	N	4	10	7	280	Bajo	4	1120	Bajo
	Riesgo eléctrico	Maq. Cortar, manual y autom. redes, tomas	Electrocución, quemaduras, incendios	3	N	N	N	4	4	4	64	Bajo	4	256	Bajo
	Riesgo químico	Material particulado	Afecciones respiratorias	3	N	N	N	6	10	7	420	Alto	4	1680	Medio
	Riesgo ergonómico	Esfuerzo físico, postura habitual de pie o inclinado	Lumbalgia, hernia discal, golpes, desgarros	3	N	N	N	1	6	7	42	Bajo	4	168	Bajo

EMPRESA: TALLER DE EBANISTERIA DE LA FUNDACIÓN SAN CARLOS BORROMEO																
PANORAMA DE RIESGOS																
Area	Condicion de trabajo o factor de riesgo	fuente	Posibles efectos	N.E.	Sist. Control actual			C	E	P	GP	Int.1	FP	GR	Int.2
					Fuente	Medio	Indiv.								
Ensamble	**Riesgo químico**	Material particulado	Afecciones repiratorias	3	N	N	N	6	6	7	252	Bajo	4	1008	Bajo
	Riesgo ergonómico	Esfuerzo físico, postura habitual de pie o inclinado	Lumbalgia, hernia discal, golpes, desgarros	3	N	N	N	4	6	4	96	Bajo	4	384	Bajo
	Riego eléctrico	Redes eléctricas, tomas	Electrocución, incendios, quemaduras	3	N	N	N	4	4	4	64	Bajo	4	256	Bajo
	Riesgo locativo	Distribución defic redes, espacios de movilización	Golpes, tropiezos cortes	3	N	N	N	1	6	7	42	Bajo	4	168	Bajo
	Riesgo mecánico	martillos, puntillas,herramientas electricas	Cortes, laceraciones, y amputaciones en manos	3	N	N	N	4	10	10	400	Alto	4	1600	Medio
Pinturas y Acabado	**Riesgo químico** liquidos, gases y vapores	Material particulado pintura	Afecciones respiratorias	2	N	N	N	6	4	10	240	Bajo	3	720	Bajo
	Riesgo locativo	Distribución defic redes, espacios de movilización	Golpes, tropiezos cortes	2	N	N	N	1	6	10	60	Bajo	3	180	Bajo
	Riesgo ergonómico	Postura habitual de pie	Lumbalgia, fatiga, Irritación	2	N	N	N	1	4	7	28	Bajo	3	84	Bajo
	Riesgo físico ruido, calor, vibración	Maq. Cortar, manual y autom.	Lesiones auditivas cefalgia, irritación,	2	N	N	N	4	10	7	280	Bajo	3	840	Bajo

EMPRESA: TALLER DE EBANISTERIA DE LA FUNDACIÓN SAN CARLOS BORROMEO																
PANORAMA DE RIESGOS																
Area	Condicion de trabajo o factor de riesgo	fuente	Posibles efectos	N.E.	Sist. Control actual			C	E	P	GP	Int.1	FP	GR	Int.2
					Fuente	Medio	Indiv.								
	Riesgo eléctrico	Maq. Pintar, ma. Manuales, redes, tomas	Electrocución, quemaduras, Incendios	2	N	N	N	4	6	4	96	Bajo	3	288	Bajo
	Riesgo psicolaboral monotonía y trabajo repetitivo en manos	lijado de piesas	Estrees	2	N	N	N	1	10	7	70	Bajo	3	210	Bajo
Almacen	**Riesgo químico**	Material particulado	Afecciones Respiratorias	1	N	N	N	6	6	10	360	Alto	2	720	Bajo
	Riesgo locativo	Almacenado insuficiente	Deslizamientos, Golpes	1	N	N	N	1	6	4	24	Bajo	2	48	Bajo
	Riesgo físico ruido, calor	Maq. Cortar, manual y autom.	Lesiones auditivas irritación, Deshidratación	1	N	N	N	4	6	7	168	Bajo	2	336	Bajo
	Riesgo elécrico	Redes y tomas eléctricas	Electrocución incendios, Quemaduras	1	N	N	N	4	6	7	168	Bajo	2	336	Bajo
	Riesgo ergonómico esfuerzo físico	Esfuerzo físico,	Lumbalgias, hernia Discal	1	N	N	N	4	6	7	168	Bajo	2	336	Bajo

CONCLUSIONES

Al finalizar este trabajo investigativo, referente al diseño de procesos realizado en el taller de ebanistería de la fundación San Carlos Borromeo y tomando como base las afirmaciones teóricas que se citan tanto en los antecedentes y el marco teórico y las herramientas que se han adquirido a lo largo de todo el proceso de formación profesional se puede afirmar que.

- Se realizó un diagnostico del estado actual de la maquinaria, equipos e instalaciones del taller de ebanistería de la fundación, se llevó a cabo, primero, recogiendo información concerniente a este, lo cual se hizo mediante técnicas como la observación, la entrevista e indagaciones a personas que intervienen directamente en el taller; segundo, se tabulo la información o se organizó toda la información recogida con el fin de tener una visión más clara de lo que se obtuvo en la recolección y por ultimo se formó un juicio sobre el estado global del taller y cuyos resultados en, cuanto a la maquinaria, indica que hay muchas maquinas inactivas debido a averías que por falta de repuestos no han podido solucionar, la maquinaria que se encuentra en funcionamiento causan excesiva vibración, ruido y suciedad evidencia de la falta de calibración aspecto que repercutiría en calidad del producto, según la norma ISO 9001-2000 numeral 7.3, y la salud

del trabajador, según el panorama de riesgos y el decreto 1295 de 1994 de MINTRABAJO. En cuanto al equipo y las herramientas manuales y electromanuales, como son martillos para madera, destornilladores, seguetas y formones de tallado y taladros, lijadoras y pulidoras, su numero es insuficiente. El numero de herramientas manuales con el que cuenta actualmente el taller solo alcanza para dos trabajadores y el numero de trabajadores necesario para el un proceso productivo masivo es uno en cada área que son corte, cepillado y regruesado, torneado y taladrado, ensamble y acabado final; y sobre las herramientas electromanuales se carece totalmente de estos instrumentos.

- Las instalaciones cuentan con un área aproximada de 260 mt2, un salón de capacitación y baño con duchas pero no se encuentran en funcionamiento, la cantidad de baños es suficiente, el numero de baños que posee el taller de ebanistería es tres y el numero requerido, según normas internacionales es de un baño por cada doce personas laborando en un empresa. La disposición de las maquinas están colocadas sin ningún patrón, en cuanto al cableado, la acometida hacia la maquinaria es subterránea lo cual es ideal para la diferencia de potencial que estas maquinas manejan según lo establecido por la ley 2400 del MinTra y por ultimo en las instalaciones no están definidas zonas de almacenaje, de bodegaje y de desperdicios lo cual evidencia poco orden y el poco aprovechamiento del área total del taller y por todo lo anterior se hace necesario una redistribución de planta

- Se puede aseverar que el taller de ebanistería cuenta con los recursos indispensables para que la fundación san Carlos Borromeo pueda lograr la autosuficiencia, como son el recurso humano, las instalaciones y la maquinaria. El numero de maquinas es suficiente. El análisis que se realizó al funcionamiento de la maquinaria existente, arrojó: Que el 70% de la maquinaria se encuentra en funcionamiento, y el 30% restante se encuentra fuera de servicio debido a que presenta problemas mínimos, a algunos tornos para madera le faltan bandas de transmisión de potencia, a los taladros de pedestal les hace falta los mandriles o porta brocas y al extractor de viruta y polvo le hace falta la tuerca que sujeta la hélice extractora, esto, es debido a la falta de un programa de mantenimiento preventivo y de piezas que por problemas financieros no se han podido adquirir. Con referencia al capital de trabajo humano se puede conseguir fácilmente de los alumnos egresados o extrayéndolos de los grados altos del colegio ya que este proporciona una formación técnica aprovechable para beneficio reciproco tanto del alumno y de la fundación.

- Los productos a elaborar, deben estar apoyados por las bases que brinda un buen estudio de mercados pero debido a las características, el tipo de maquinas con que se cuenta, el numero de operaciones para la fabricación de los productos y los anteriores trabajos que se han realizados en la fundación, los bienes que probablemente tendrían mayor aceptación de acuerdo con las entrevistas a la comunidad, a los alumnos y los que intervienen directamente con los talleres y que

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
HEMEROTECA
BARRANQUILLA

convendría a la fundación san Carlos Borromeo, debido a los acuerdos que tienen y los antecedentes de productos fabricados son las bancas para iglesias, muebles de cocinas, pupitres, puertas, bibliotecas y closet.

- Sobre el programa de mantenimiento preventivo es imperativo que se implemente paralelo a la implementación del proyecto, ya que con la puesta en marcha de la maquinaria y la obsolescencia de esta se va degradando o desgastando las piezas que la conforman ocasionando así el daño y paro de esta, originando tiempos ociosos imputables tanto al trabajador y a las maquinas y efectos desfavorables a la producción debido a que se altera la cadena que lleva el proceso. Con el programa de mantenimiento preventivo no solo se mantendría en buen estado la maquinaria sino que también se mantendría en control los equipos, las herramientas tanto manuales y electromanuales, la materia prima, los insumos y stock de seguridad de piezas de refacción.

- La producción esta determinada por la cantidad de productos manufacturados por unidad de tiempo, en los diagrama de procesos de los bienes que se tomaron como referencia, debido la cantidad de operaciones que llevan, que fueron: Una silla estudiantil elaborada totalmente en madera y un gabinete de cocina se observó que el tiempo por unidad empleado para la elaboración fue de 2 horas 37 segundos para la silla estudiantil y 3 horas 26 segundos para el mueble de cocina, un tiempo optimo si se tiene en cuenta que no se tiene estandarizado el proceso, el numero de

hombre-maquina fue el mínimo y se le agrega un suplemento de 16%. Esto evidencia que la eficiencia, que es el grado de rendimiento con que se realiza un trabajo, es muy bueno ya que comparados con algunos talleres de la misma índole se puede decir que están parejos en cuanto a la producción.

- La fundación san Carlos Borromeo incurriría en gastos de inversión al implementar la distribución de planta por los conceptos como los costos de mano de obra para instalación de cableado eléctrico, traslado de maquinaria y la albañilería que se necesite, los insumos, y alquiler de maquinarias y herramientas que se necesiten para realizar los traslados de la maquinaria; Costos de la planificación de la producción por concepto de papelería, capacitación del personal y la sistematización; costos de la implementación del plan del mantenimiento preventivo debido a los insumos y la mano de obra y el costo asociado a la implementación del programa de salud ocupacional por la capacitación insumos médicos, trabajos de albañilería para zona de limpieza y baños, papelería y la sistematización.

- Los procesos de producción que se diseñaron en el taller de ebanistería, que básicamente fueron dos, el proceso de fabricación de una silla estudiantil y un mueble de cocina, teniendo en cuenta que el taller tiene a su disposición los recursos necesarios para la fácil elaboración de los mismos, y cuyo análisis dio a conocer que: los cuellos de botellas, y por ende los recursos que mas atención hay que prestarle, son en el proceso de producción de la silla estudiantil el bloque de acabado y en el

proceso de producción del mueble de cocina es el bloque de armado de gavetas; la capacidad de producción del taller de ebanistería de una silla estudiantil en un turno de ocho horas es de 34 unidades al día y la del mueble de cocina en un turno de ocho horas es 27 unidades diarias. Por otro la razón por la cual se dividieron los procesos en bloque fue la reducir en lo mas mínimo las posibles demoras que pueden surgir en el proceso y además para eliminar las interferencias entre los bloques de trabajos.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se hacen en este proyecto son mas que todo para el momento de implementación de cada uno de los procesos y a continuación se presentan.

- Como primera medida se recomienda realizar un estudio de mercados, antes de llevar a la practica una estrategia, para establecer una adecuada línea de productos, los mercados meta, los posibles clientes y el porcentaje de participación en el mercado. A partir de esto se deriva la cantidad de producción y la demanda y se construye el desarrollo productivo de la fundación san Carlos Borromeo.

- Para los procesos correspondientes en el taller de ebanistería se debe, siempre que se introduzca un producto nuevo a la línea de producción, llevar a cabo una prueba piloto con el fin de tomar tiempos y fundar su periodo de elaboración, realizar un diagrama de todo el proceso donde aparezcan todas las operaciones que lleva el bien, con el fin de hacer mejoras de tiempos, operaciones y de cantidad de trabajadores, realizar una nueva prueba piloto para verificar las mejoras y por ultimo planear y controlar la producción, lo cual implica cantidad de insumos, materia prima, maquinas y hombres a utilizar, establecer los procedimientos de trabajo y los tamaños de lotes para trabajar, determinar estándares y evaluaciones de desempeño.

- Para desarrollar la distribución de planta en el taller de ebanistería se recomienda, al momento de reubicar la maquinaria, tener en cuenta las maquinas de deben estar fijas y las que por su flexibilidad y fácil traslado se pueden cambiar para montar una nueva línea de producción. Además se debe hacer énfasis a los factores que intervienen en la distribución como son hombre, manejo de material, espera o almacenamiento, servicio, edificio, material y maquinaria; establecer las líneas de productos en base a los resultados del estudio de mercados y por ultimo evaluar los resultados obtenidos con la nueva distribución por medio de estudios de productividad, análisis de costes y aplicación del ROI.

- Para la planeación y control de la producción se debe determinar estándares, que se refieren al volumen de producción cantidad de existencias de materia prima e insumos y números de horas a trabaja y evaluar el desempeño del taller lo cual se hace monitoreando y haciendo seguimiento de la producción. Hay que tener en cuenta que se debe balancear la producción con la demanda existente, o sea hay que programar dependiendo el pedido de momento, e identificar los cuellos de botellas.

- El sistema de inventarios comprende que hay que hacer auditorias constantes a las existencias (productos terminados, materia prima, insumos, etc.) y evaluar los procedimientos de entrada y de salida de estos, es recomendable establecer un

modelo de justo a tiempo o stocks de seguridad para establecer máximos y mínimos de la producción y así ahorrar espacios y compras innecesarias. Se recomienda también definir áreas de bodegaje y almacenamiento como se muestra en la distribución de planta propuesto en el capitulo III.

- Cada vez que se introduzca un producto que no este estandarizado se le realice una prueba antes de producir en masa con el fin de tomar tiempos, establecer las líneas de producción, minimizar operaciones y lograr una estandarización de este. El plan de mantenimiento preventivo que se encuentra en el capitulo III no solo va encaminado hacia la maquinaria sino que también es aplicable al inventario, los insumos, las instalaciones, el control del proceso, equipos y herramientas y algunos ítems de lo que es la salud ocupacional como son la parte de la higiene, el aseo, plan de evacuación, primeros auxilios y suministros de servicios básicos.

- La calidad es un aspecto muy importante para todos los negocios y en el taller de ebanistería de la fundación se manejaría de la siguiente forma cada proceso de elaboración de un producto se dividiría en actividad primaria y actividades secundarias como se hizo en las diagramas de procesos de la silla estudiantil y el mueble de cocina, las actividades primarias son las líneas que poseen mayor numero de actividades u operaciones y las secundarias las de menor numero, y al final de cada una de estas actividades y luego de armar la estructura final habrá un punto de

control o inspección para verificar que el producto que se esta elaborando contenga los estándares mínimos que el cliente requiere en su producto. También se concientizará a los que intervendrán en el proceso sobre su papel en el proceso y la calidad ya que cada uno de ellos son agentes impresores de calidad.

BIBLIOGRAFÍA

- ARBONES MALISANI, Eduardo. Optimización industrial: distribución de los recursos. Marcombo. Barcelona. 1989.

- CASTANYER FIGUERAS, Francisc. Control de métodos y tiempos Marcombo. Santa fe de Bogotá. 1999.

- CORNEJO Y ROSADO, Miguel. Excelencia Directiva para lograr la productividad. Editorial Grad. México. 1995.

- INSTITUTO TECNOLÓGICO PASCUAL BRAVO. Modelo de administración y organización de los talleres. Instituto tecnológico pascual Bravo. Medellín. 1991.

- LOCKYER, Keith.. la producción industrial. Alfa omega. México. 1995

- MUTHER, Richard. 1995. Distribución en planta. Editorial Hispano Europea. 1ª edición. Barcelona (España).

- NIEBEL, Benjamín. 2001. ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño de trabajo. Alfa omega. 1a edición. México.

- NIEBEL, Benjamín. Ingeniería industrial: métodos, tiempos y movimientos. Alfa omega. Santa fe de Bogotá. 1996.

- SHCROEDER, Roger. Administración de operaciones. Toma de decisiones en la función de operaciones. Editorial Mc. Graw Hill.

- TIMING, R.L. 1995. tecnología de fabricación. Alfa omega. 2ª edición. México.