

UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS

FACULTAD DE INGENIERIA DE PRODUCCION

APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE MANUFACTURA FLEXIBLE EN EL PROCESO DE FABRICACION DE PRENDAS DE VESTIR

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos para obtener el título de Ingeniero de Producción.

Profesor Guía: Ingeniero Julio Cesar Córdor Salazar.

VANESSA UVIDIA CORDOVA

2006

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de titulación, demuestra una alternativa al alcance de la industria de las confecciones en el Ecuador, como es la aplicación de un Sistema de Manufactura Flexible en una fábrica de prendas de vestir como COLLEGE, empresa que se dedica a la confección de sacos de lana.

Donde mediante un análisis de necesidades se determino que se debe mejorar el proceso productivo de la fábrica para el aumento de la cantidad de prendas así como mejorar la calidad de las prendas de vestir mediante un cambio radical en la mentalidad de los operarios y personas que intervienen en el proceso.

Esto se logro a través de las herramientas y conceptos necesarios como conceptos sobre productividad, competitividad, mejora continua, calidad total, expuestos ampliamente en el proyecto, teniendo firmes estos conceptos se llevo a cabo la implementación de un Sistema de Manufactura Flexible, para ser más competitivos, productivos y tener procesos de producción eficientes y de calidad total.

Donde se logro minimizar los desperdicios y eliminar los despilfarros, como los movimientos de traslados, de almacenamiento, de planificación, de sobreproducción, de inventarios, etc., al igual que los inventarios en proceso de producción y se desarrollo la polifuncionabilidad en los operarios.

Lograr este cambio precisó de una pequeña inversión, y nos dio como resultados un incremento del 26% en la producción, que también se reflejaron en las incrementos en ventas y recuperación de cartera, para tener una mejor liquidez, además del 45% aproximadamente de incremento en ganancias.

INDICE

CAPITULO I	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 OBJETIVOS	1
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	1
1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	1
1.3 ALCANCE.....	2
1.4 JUSTIFICACION.....	3
1.5 ANTECEDENTES.....	3
CAPITULO II	8
2.1 MARCO TEORICO.....	8
2.1.1 SISTEMA DE MANUFACTURA FLEXIBLE	8
2.1.2 AUTOMATIZACION FIJA Y PROGRAMABLE.....	9
2.1.3 AUTOMATIZACION FLEXIBLE.....	10
2.2 MARCO REFERENCIAL	10
2.2.1 COMPETITIVIDAD	10
2.2.2 GLOBALIZACION	11
2.2.3 PRODUCTIVIDAD	11
2.2.4 POLIFUNCIONALIDAD.....	13
2.2.5 CALIDAD TOTAL.....	16
2.2.6 CADENA DE VALOR.....	18
2.2.7 MEJORAMIENTO CONTINUO	18
2.2.7.1 FILOSOFIA JUST IN TIME	20
2.2.8 EFICIENCIA.....	21

2.2.9	EFICACIA	21
CAPITULO III		22
3.1	PRESENTACION DE LA EMPRESA.....	22
3.2	DESARROLLO DEL PROCESO	22
3.2.1	CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA	23
3.3	DESCRIPCION DEL SISTEMA DE PRODUCCION	24
3.3.1	TEJEDURIA.....	24
3.3.2	PLANCHA.....	27
3.3.3	CORTE	28
3.3.4	CONFECCION.....	30
3.3.5	TERMINADO Y PULIDO.....	30
3.3.6	CONTROL DE CALIDAD	31
3.3.7	EMPAQUE Y DESPACHO.....	31
3.4	ANALISIS DE NECESIDADES.....	32
CAPITULO IV		35
4.1	PLANEACIÓN ESTRATEGICA DE LA EMPRESA.....	35
4.1.1	MISION	35
4.1.2	VISION.....	35
4.1.3	ORGANIZACIÓN.....	36
4.1.4	ANALISIS FODA.....	36
4.1.4.1	FORTALEZAS	36
4.1.4.2	OPORTUNIDADES	37
4.1.4.3	DEBILIDADES	37
4.1.4.4	AMENAZAS	38

4.1.5	ANÁLISIS Y ELECCIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA EMPRESA...	39
4.1.6	POLITICAS DE CALIDAD.....	41
4.1.7	CONTROL	41
CAPITULO V		43
5.1	PASOS A SEGUIR PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA MODULAR	43
5.1.1	ESTUDIO DE METODOS.....	43
5.1.2	MEJORA DE MÉTODOS DE TRABAJO.....	43
5.1.2.1	Objetivo de la Mejora de Métodos.	44
5.1.2.2	Condiciones precisas para la mejora.....	44
5.1.2.3	Plan a seguir.....	45
5.1.3	FORMAS DE APLICACIÓN PRÁCTICA.....	49
5.1.4	ESTUDIO DE MOVIMIENTOS.....	50
5.1.5	ESTUDIO DE TIEMPOS.....	53
5.1.5.1	SISTEMA POR TIEMPOS PREVIAMENTE DETERMINADOS.....	55
5.1.5.2	SISTEMA DE MEDICION POR CRONOMETRAJE	55
5.1.6	BALANCES DE OPERACIONES Y MAQUINARIA.....	56
5.1.6.1	Disposiciones previas al cronometraje	56
5.1.6.2	Cronometraje analítico.....	57
5.1.6.3	Unidad de medición empleada	58
5.1.6.4	Número de observaciones a realizar	58
5.1.6.5	Tiempos complementarios y de preparación	59
5.1.6.6	Frecuencia	59
5.1.6.7	Concepto de actividad	59
5.1.6.8	Actividad normal	61

5.1.6.9 ¿Se puede juzgar la actividad?.....	61
5.1.6.10 Bases para la apreciación del factor actividad.....	62
5.1.6.11 Causas de error en la apreciación del factor actividad	62
5.1.6.12 Coeficiente de recuperación (K)	63
5.1.6.14 Coeficientes de descanso.....	65
5.2 DESARROLLO DEL SISTEMA PRODUCTIVO MODULAR...	66
5.2.1 DIAGRAMA DE PROCESOS.....	66
5.2.2 ESTUDIO DE TIEMPOS EN LA EMPRESA	67
5.2.3 BALANCES DE OPERACIONES Y MAQUINARIA.....	68
5.2.4 LAY OUT.....	72
5.2.5 FICHA DE PROCESO (KANBAN)	75
5.2.6 PUESTA EN PRÁCTICA.....	78
5.2.7 CONTROL POR TABLEROS.....	79
5.3 FORMACION DE SISTEMAS DE CALIDAD TOTAL	82
5.4 MEJORAMIENTO CONTINUO.....	83
5.4.1 LAS 5'S.....	85
5.4.2 DEFINICION DE LAS 5'S	85
5.4.2.1 SEIRI - DESECHAR LO QUE NO SE NECESITA.....	85
5.4.2.2 SEITON - UN LUGAR PARA CADA COSA Y CADA COSA EN SU LUGAR	86
5.4.2.3 SEISO - LIMPIAR EL SITIO DE TRABAJO Y LOS EQUIPOS Y PREVENIR LA SUCIEDAD Y EL DESORDEN	86
5.4.2.4 SEIKETSU - PRESERVAR ALTOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA.....	87

5.4.2.5 SHITSUKE - CREAR HÁBITOS BASADOS EN LAS 4'S	
ANTERIORES	87
5.4.3 APLICACION DE LAS 5'S	88
5.4.4 MATRIZ DE POLIFUNCIONABILIDAD	89
5.4.5 PLAN DE MEJORAMIENTO CONTINUO	89
CAPITULO VI	93
6.1 ANALISIS ECONOMICO	93
6.2 ANALISIS FINANCIERO	97
CAPITULO VII	98
7.1 CONCLUSIONES.....	98
7.2 RECOMENDACIONES	100
7.3 BIBLIOGRAFIA	100
7.4 ANEXOS	102

CAPITULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

El Sistema de Manufactura Flexible es una alternativa que tiene a su alcance la industria de las confecciones en el Ecuador, para llegar a las condiciones que proveerán la estabilidad necesaria para crecer, ser competitivos, productivos y tener procesos de producción eficientes y de calidad total. La aplicación de un Sistema de Manufactura Flexible en una fábrica de prendas de vestir como COLLEGE, una pequeña empresa en vías de crecimiento en la confección de sacos de lana, nos permitirá obtener y analizar los resultados desde el momento en que se ponga en marcha el sistema, además de que se demostrará que no es necesario realizar una gran inversión para incrementar tanto el mercado como las ganancias.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Lograr un cambio radical en el proceso productivo de prendas de vestir en una fábrica de sacos de lana, que mejore la producción, la calidad y la productividad.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Los objetivos específicos de este proyecto son:

- ♦ Mejorar el proceso productivo de la fábrica mediante la implementación de un sistema de manufactura flexible.
- ♦ Aumentar la cantidad de prendas producidas por día y por mes

- ♦ Mejorar la calidad de las prendas de vestir mediante un cambio radical en la mentalidad de los operarios y personas que intervienen en el proceso de la manufactura flexible, es decir, establecer una relación cliente - proveedor.
- ♦ Minimizar los desperdicios y eliminar los despilfarros, como los movimientos de traslados, de almacenamiento, de planificación, de sobreproducción, de inventarios, etc.
- ♦ Eliminar el inventario de proceso, es decir, lo que ingresa a la planta sale en el transcurso del día.
- ♦ Desarrollar la polifuncionabilidad en los operarios.
- ♦ Implementar el Sistema Productivo Total, referido al mantenimiento y la conocidas 5'S, Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke (Arreglar apropiadamente, orden, limpieza, limpieza estandarizada, y disciplina).
- ♦ Mejorar la rentabilidad de la empresa sin una mayor inversión, utilizando los mismos recursos tanto de maquinaria como de personal.

1.3 ALCANCE

Se implementará un sistema de manufactura flexible en una pequeña empresa de confección de sacos de lana, partiendo de las necesidades que tienen de expansión en el mercado al cual están enfocados, aumentando su producción diaria y/o mensual de prendas con un mejor proceso de producción, mejorando la calidad de las prendas con ayuda de un cambio de mentalidad en las personas que intervienen en el proceso, minimizando los desperdicios y eliminando totalmente los despilfarros tanto de tiempos innecesarios, de insumos para la confección, inventarios tanto de mercadería como de materia prima, la sobreproducción, etc.

Todos los operarios deberán estar íntimamente involucrados en el proceso, ya que una polifuncionabilidad en cada uno de ellos ayudará en el proceso de la implementación del sistema de manufactura flexible.

1.4 JUSTIFICACION

Proporcionar a la empresa un sistema flexible de producción que le permita incursionar en mercados no explotados como los minoristas, sin descuidar el mercado actual que son las cadenas comerciales. El empleo de un Sistema de Manufactura Flexible, permite flexibilidad productiva, gestión en tiempo real, las especificaciones del diseño del producto y las necesidades cambian en todo momento a un ritmo acelerado, por eso un sistema de manufactura flexible permite a los fabricantes alertas, moverse rápidamente hacia campos nuevos y abandonarlos tan rápidamente como sea necesario, y así las industrias de la confección, pueden implementar los mejores métodos y controles para satisfacer las necesidades y requisitos cambiantes de sus clientes.

1.5 ANTECEDENTES

Las pequeñas empresas se enfrentan a un mundo globalizado que avanza cada vez más rápido en tantos aspectos como la salud, educación, comercio, información, etc., donde todo está regulado por el libre comercio.

Los países en vías de desarrollo muestran al sector manufacturero como uno de los principales motores en el crecimiento económico (Recuadro 1).

“La industria favorece el paso de actividades simples, basadas en recursos naturales y de escaso valor agregado, a actividades más productivas que generan

mayores rentas y que están más ligadas al desarrollo tecnológico y a la innovación.”¹

En el Ecuador existen empresas grandes y pequeñas que desean crecer, ser más competitivas tanto con el mercado del país como con los mercados extranjeros, y nosotros como ingenieros de producción debemos atender esas necesidades con ideas nuevas, implementando métodos innovadores ya conocidos pero no aplicados en la industria ecuatoriana, como el que estamos proponiendo en este proyecto. Los competidores en un mundo globalizado no son los países sino sus empresas, por eso los sistemas industriales que se adopten serán los que las lleven a un destacado progreso o a un fracaso. El adoptar la innovación y el aprendizaje como estrategia para incrementar la productividad en la empresa, nos da la seguridad de poder obtener resultados positivos y una sustentable rentabilidad.

Recuadro 1

Ocho razones por las que el sector manufacturero es importante para el crecimiento económico

1. Los productos manufacturados crecen más rápido que los productos primarios en el comercio mundial. Entre 1990 y el 2000, las exportaciones de manufacturas crecieron anualmente a un 6.6%, superando las tasas de crecimiento de las exportaciones de productos primarios (UN Comtrade).
2. Los productos manufacturados constituyen el grueso de la exportación mundial, y su proporción se está incrementando. En el año 2000, el porcentaje de exportaciones manufactureras era del 86% de la totalidad de exportaciones en el mundo, ganando dos puntos porcentuales desde 1990 cuando era el 84%.
3. El sector manufacturero está menos expuesto a los shocks externos, cambios de precios en mercados internacionales o condiciones climáticas. Al contrario de las exportaciones de productos primarios que enfrentan un declive de la valía comercial, y que son susceptibles a la constante fluctuación de precios internacionales, las manufacturas tienen tendencias estables y crecientes.
4. El sector manufacturero es menos susceptible a la competencia desleal que el sector primario. Las prácticas desleales han distorsionado los mercados del sector primario en todo el mundo;

¹ Competitividad Industrial en el Ecuador 2004, Pág. 1

por ejemplo, los subsidios agrícolas en países industrializados han perjudicado considerablemente a los granjeros de los países en desarrollo, y por lo tanto al potencial competitivo del sector primario de los países agrícolas en mercados ricos.

5. El sector manufacturero es el vehículo principal para el desarrollo tecnológico. La mayoría del progreso tecnológico se da en el sector manufacturero porque utiliza la tecnología de muchas formas y a niveles muy diferentes para incrementar los retornos de las inversiones. Esto se hace, principalmente, a través del cambio tecnológico que permite la especialización en actividades de mayor valor agregado y contenido tecnológico.
6. El sector manufacturero lidera y difunde la innovación. El sector manufacturero financia y ejecuta el grueso de los gastos mundiales en Investigación y Desarrollo. El sector también ofrece mucho potencial para las actividades informales que favorecen a la innovación. Por último, la cooperación empresarial en el sector manufacturero favorece a la difusión de tecnologías.
7. El sector manufacturero tiene un 'efecto de empuje' en otros sectores de la economía. El desarrollo del sector manufacturero estimula la demanda de más y mejores servicios, como los seguros, bancos, comunicaciones y transportes. Sin ellos, el sector manufacturero no puede evolucionar, y sin el sector manufacturero ellos tampoco pueden generar un volumen de negocio considerable.
8. La internacionalización de los procesos productivos ha esparcido los beneficios de la manufactura por todo el globo. La descentralización productiva y la nueva división internacional del trabajo han favorecido el desarrollo del sector manufacturero en países en desarrollo, ya que ahora pueden participar en la economía mundial a través de las cadenas de valor globales. Sin embargo, solo unos pocos países en desarrollo, principalmente en el Este Asiático, se han beneficiado de ello.

Fuente: Manuel Albaladejo

El desempeño económico y tecnológico de los actores locales también depende de la dinámica de las industrias globales en las que operan, como la demanda global; las tendencias de crecimiento, la organización de la cadena de valor y sus niveles tecnológicos son otros factores determinantes para la competitividad. Por ejemplo, los sectores de alta tecnología tienen mayores tasas de crecimiento, mayor potencial para innovación y, en general, más externalidades que los sectores de baja tecnología. De la misma manera, la posición en las cadenas globales de valor también es importante, puesto que, a niveles más bajos donde los procesos productivos son simples y la tecnología limitada, las rentas industriales son menores y la competencia mayor.

El éxito industrial requiere de empresas que sean capaces de crear competencias tecnológicas en productos y procesos. Esto, sin embargo, es costoso y arriesgado, sobre todo en países en desarrollo donde las fallas de mercado son más críticas y el marco institucional mucho más débil. La rapidez y eficiencia en crear tales capacidades industriales depende de ciertos factores nacionales:

La existencia de un buen ambiente de negocios. Un buen ambiente de negocios es un prerrequisito indispensable para la competitividad industrial. La inflación, el tipo de cambio y las tasas de interés son elementos importantes que afectan a la competitividad. El régimen comercial influye particularmente en empresas con perspectivas exportadoras, aunque con el proceso de globalización y liberalización económica todas las empresas domésticas están, de alguna forma, expuestas a la misma influencia. Los mercados laboral y financiero constituyen las bases fundamentales en que se apoyan las empresas. Así mismo, el marco legal es esencial para controlar la competencia desleal y las prácticas monopolísticas, protegiendo así a los pequeños productores. Finalmente, el régimen de inversión del país es clave en la atracción de flujos de capital extranjero y en el desarrollo del mercado inversionista doméstico.

La existencia y fortaleza de los sistemas industriales nacionales. Los sistemas industriales se pueden dividir en las industrias propiamente dichas y sus actores económicos a nivel micro, los sistemas de apoyo a nivel meso y la gobernabilidad industrial a nivel macro.

El ambiente para la innovación, el progreso tecnológico y el aprendizaje colectivo dependen de los siguientes factores:

- ♦ **Las capacidades industriales de las empresas.** Estas comprenden el capital humano, la tecnología, la inversión y otros recursos, que son los factores estructurales más importantes de su rendimiento industrial competitivo.

- ♦ **Los sistemas de apoyo.** Debido a las carencias internas de las empresas y las fallas de mercado en países en desarrollo, los sistemas de apoyo son claves para la competitividad industrial. Están constituidos por entes públicos y privados que ofrecen a las empresas servicios como el acceso al capital, al servicio tecnológico, y los servicios de venta, marketing y exportación. Las instituciones pueden ser sectoriales y horizontales, es decir, que ofrecen servicios generales básicos para todos los sectores (por ejemplo, universidades).
- ♦ **La gobernabilidad industrial.** Refleja las capacidades del gobierno para definir una “visión industrial”, y para diseñar, implementar y monitorear los medios políticos necesarios para conseguirla. La esencia de las buenas políticas industriales reside en la capacidad del gobierno de generar una agenda realista con objetivos, estrategias políticas, prioridades y secuencias. En el nuevo panorama internacional, las políticas industriales óptimas, y los medios para llegar a ellas, son diferentes a las del pasado. Hacer política industrial hoy día supone entender el marco regulado por la Organización Mundial del Comercio (OMC) y otras entidades internacionales. Aunque la mejor práctica Internacional es siempre un punto de referencia importante, es imperativo interpretar experiencias pasadas con cuidado y estudiar su aplicabilidad a situaciones presentes.²

² Competitividad Industrial en el Ecuador 2004, Pág. 5

CAPITULO II

2.1 MARCO TEORICO

2.1.1 SISTEMA DE MANUFACTURA FLEXIBLE

Sistema de Manufactura Flexible resulta de un nuevo enfoque de la producción que con la aplicación de la tecnología ha creado sistemas altamente automatizados. Es una filosofía de la producción que se basa en el control efectivo del flujo de materiales, a través de una red de estaciones de trabajo muy versátiles, y es compatible con diferentes grados de automatización.

Está integrado por máquinas -herramienta enlazadas mediante un sistema de manejo de materiales automatizado, operado automáticamente con tecnología convencional o al menos por un CNC (control numérico por computador).

Un Sistema de Manufactura Flexible (FMS) consta de varias máquinas controladas por un sistema asistido por computador, capaz de realizar muchas operaciones debido a la versatilidad de las máquinas y a la capacidad de las personas polifuncionales de la empresa. Estos sistemas son relativamente flexibles respecto al número de tipos de prendas que pueden producir de manera simultánea, y en lotes de tamaño reducido, a veces unitario. Estos sistemas pueden ser casi tan flexibles y de mayor complejidad que un taller de trabajo, y al mismo tiempo tener la capacidad de alcanzar la eficacia de una línea de ensamble bien balanceada.

Los FMS disponen de un sistema de manejo de materias primas e insumos óptimo, que descarta la posibilidad de almacenajes innecesarios.

El empleo de los FMS permite flexibilidad productiva, gestión en tiempo real y acelerado nivel de automatización general, así que una *“celda en línea”* es, en resumen, aceptar el ingreso de materia prima y sacar productos listos.

Hay que decidir sobre la distribución de planta de FMS; tiene que especificarse el diseño, sus procedimientos, número de personal y maquinaria requeridos. Para esto se tiene que crear y organizar la planeación, la programación y las estrategias de control para operar el sistema.

Las especificaciones del diseño y las necesidades cambian, lo cual ocasiona que los diseños iniciales de un FMS varíen mucho. Después de la creación y subsiguiente implantación del diseño de FMS, los modelos resultan también útiles para establecer y programar la producción a través del sistema.

Para comenzar con el proceso de producción, el jefe de planta recibe una orden de producción emitida con todas las características para empezar con el FMS, generada por el software implementado; éste permite observar las secuencias de operaciones que se deben desarrollar para cada referencia, como se conoce a cada modelo de saco de lana, de la planificación anteriormente realizada.

Los temas de control de un FMS involucran el monitoreo en tiempo real, para asegurarse de que el sistema se desempeñe como uno piensa y que se ha logrado la producción esperada.

2.1.2 AUTOMATIZACION FIJA Y PROGRAMABLE

La automatización fija se caracteriza por la secuencia única de operaciones de procesamiento y ensamble. Sus operaciones son simples, pero su integración en las diferentes estaciones de trabajos dan lugar a sistemas complejos y costos aplicados a la producción masiva; pero cuando se cambia de un producto a otro, es necesario la puesta a punto manual de todo el equipo implicando otras tareas como el cambio de herramientas, etc.

En la automatización programable la secuencia de operaciones es controlada por un programa y puede cambiar para diferentes configuraciones del producto.

Este tipo de automatización es apropiado para la producción por lotes de tamaño bajo o medio. La inversión en equipo es alta, las velocidades son inferiores a las características de la producción fija, y el tiempo de preparación de los equipos para cada lote es considerable. (Por ejemplo: el control numérico).

2.1.3 AUTOMATIZACION FLEXIBLE

Es una extensión de la programable que se ha desarrollado durante las últimas décadas a la par de los computadores y de la tecnología de la automatización, Además de la capacidad para trabajar diferentes secuencias de operaciones en forma automática, permite la fabricación continua de mezclas variables de productos con tiempos de preparación y cambio de herramientas virtualmente nulos, al pasar de un producto a otro. Esta requiere alta inversión en equipo adaptado a las necesidades del cliente, y está orientada a la manufactura de partes afines en lotes de tamaño bajo y medio bajo, a una velocidad media de producción. La automatización flexible ha hecho factible los sistemas de manufactura flexible y la manufactura integrada por computador.

2.2 MARCO REFERENCIAL

2.2.1 COMPETITIVIDAD

Se puede referir al grado de preparación que tiene un país para su interacción competitiva a futuro. En este sentido, ser competitivo significa tener posibilidades para ganar en las competencias que vendrán. Los círculos políticos y empresariales hablan de varias mediciones sobre criterios como la mano de obra y el grado de estudios de la población económicamente activa.

Un país es competitivo si el ingreso per cápita, los servicios de salud y las expectativas de vida favorecen a sus ciudadanos, en comparación con lo que

pueden esperar los ciudadanos de otros países; es decir, la posición que tiene un competidor con relación a otros.

2.2.2 GLOBALIZACION

La globalización es una teoría entre cuyos fines se encuentra la interpretación de los eventos que actualmente tienen lugar en los campos del desarrollo, la economía mundial, los escenarios sociales y las influencias culturales y políticas. La globalización es un conjunto de propuestas teóricas que subrayan especialmente dos grandes tendencias, los sistemas de comunicación mundial, y las condiciones económicas, especialmente aquellas relacionadas con la movilidad de los recursos financieros y comerciales.

A través del proceso de globalización, uno de los supuestos esenciales es que cada vez más naciones están dependiendo de condiciones integradas de comunicación, el sistema financiero internacional y de comercio. Por lo tanto, se tiende a generar un escenario de mayor intercomunicación entre los centros de poder mundial y sus transacciones comerciales.

Los fundamentos de la globalización señalan que la estructura mundial y sus interrelaciones son elementos claves para comprender los cambios que ocurren a nivel social, político, de división de la producción y de particulares condiciones nacionales y regionales. La premisa fundamental de la globalización es que existe un mayor grado de integración dentro y entre las sociedades, el cual juega un papel de primer orden en los cambios económicos y sociales que están teniendo lugar; este fundamento es ampliamente aceptado.

2.2.3 PRODUCTIVIDAD

Uno de los conceptos más relevantes en el análisis de los procesos económicos en la actualidad, es el que se refiere a la productividad, ya que éste es

central para el crecimiento económico de los países, la competitividad de las naciones, la tasa de inflación y los estándares de vida. Si bien es cierto, en los últimos años, constantemente se hace referencia al concepto de productividad, en algunos casos este concepto es confundido con otros como el de intensidad del trabajo (que significa un incremento del trabajo, es decir, un exceso de esfuerzo del trabajador), eficiencia (que significa producir bienes y servicios de alta calidad en el menor tiempo posible), eficacia (es el grado en que se logran los objetivos) y producción (que se refiere a la actividad de producir bienes y servicios).

Pero ¿qué es la productividad? Existen diferentes definiciones en torno a este concepto, ya que se ha transformado con el tiempo; sin embargo, en términos generales, la productividad es “un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios”. Así pues, una definición común de la productividad es la que la refiere como una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos y denota la eficiencia con la cual los recursos, humanos, capital, conocimientos, energía, etc., son usados para producir bienes y servicios en el mercado.

En periodos pasados se pensaba que la productividad dependía de los factores trabajo y capital; sin embargo, actualmente se sabe que existe un gran número de factores que afectan su comportamiento. Entre ellos destacan las inversiones, la razón capital/trabajo, la investigación y desarrollo científico tecnológico, la utilización de la capacidad instalada, las leyes y normas gubernamentales, las características de la maquinaria y equipo, los costos de los energéticos, la calidad de los recursos humanos, los sindicatos, etc..

Cabe señalar que, en términos generales, existen dos formas de medición de la productividad: por un lado están las mediciones parciales que relacionan la producción con un insumo (trabajo, o capital); y por el otro, están las mediciones

multifactoriales que relacionan la producción con un índice ponderado de los diferentes insumos utilizados.

La productividad del trabajo, es una relación entre la producción y el personal ocupado y refleja qué tan bien se está utilizando el personal ocupado en el proceso productivo. Además, permite estudiar los cambios en la utilización del trabajo, en la movilidad ocupacional, proyectar los requerimientos futuros de mano de obra, determinar la política de formación de recursos humanos, examinar los efectos del cambio tecnológico en el empleo y el desempleo, evaluar el comportamiento de los costos laborales, comparar entre países los avances de productividad.

La productividad total de los factores, en cambio, es una medida simultánea de la eficiencia en la utilización conjunta de los recursos. Tanto en el análisis de la productividad multifactorial como de la productividad del trabajo, es necesario tener presente que tanto el factor capital como el factor trabajo no son factores homogéneos. En el caso de éste último, los recursos humanos tienen diferentes características que se reflejan en diferentes calidades. La relevancia de la calidad del trabajo radica en que es uno de los factores que explica el comportamiento de la productividad.

2.2.4 POLIFUNCIONALIDAD

Durante muchos años, el mundo empresarial se orientó hacia el concepto de la especialización. Así las cosas, una persona podía en un momento dado tener mucho trabajo sin que otro funcionario le ayudara con el exceso y, en otro momento, no tener nada que hacer, aunque sus compañeros de trabajo estuvieran literalmente con “el agua hasta el cuello”.

El resultado de este sistema, que más tarde se afianzó como actitud, es: ineficiencia en el desempeño global de los departamentos y por lo tanto, de las

empresas, y en el sentido más visible, insatisfacción de los clientes externos e internos.

De pronto el mundo gira y aparecen los conceptos de calidad; la premisa de que la calidad no se inspecciona se produce, y se da un nuevo énfasis a los conceptos de satisfacción, eficiencia y eficacia, basando la productividad en resultados obtenidos a tiempo con un mínimo de costo necesario, y orientados hacia las necesidades o exigencias de los clientes, sean estos internos o externos.

Es en ese momento donde el “Manual de Funciones” deja de ser importante como una restricción para que un funcionario vaya un paso más allá y alcance un nivel máximo de productividad, y nace el concepto de trabajar en equipo para alcanzar una meta, misma que involucra mayor productividad individual y colectiva.

Entonces se comprende que existen funciones que deben ser realizadas por la empresa como un todo, y dentro de ella, funciones que cada departamento debe realizar para lograr el objetivo colectivo: la satisfacción total del cliente; pero el objetivo colectivo se alcanza por el esfuerzo individual orientado a satisfacer las necesidades colectivas.

Dentro de toda empresa, entonces, existen dos tipos de cliente: el cliente externo y el cliente interno. Ambos deben recibir un trato adecuado, cortés y prioritario, donde las necesidades de dichos clientes, externos e internos sean satisfechas en su totalidad.

El cliente externo es reconocido por todos: aquella empresa o persona que compra los bienes o servicios que nuestra empresa vende.

El cliente interno es menos reconocido como cliente; es aquella persona o departamento que requiere mis servicios personales o los de mi departamento para poder satisfacer sus necesidades, que pueden ser de servicio o de información. Si el

cliente interno está insatisfecho, muy probablemente no podrá satisfacer totalmente al cliente externo.

Es ahí donde la polifuncionalidad comienza a tener sentido. Sin embargo, no puede darse como una imposición dictatorial sino como un estilo de trabajo que contagia a los que entran en contacto con él.

En este sentido, la polifuncionalidad en las empresas debe nacer en los estratos más elevados del organigrama; somos los directores y gerentes los que con el ejemplo debemos contagiar a nuestros colaboradores para que se sientan comprometidos a dar su mejor esfuerzo, y proactivamente ocuparse en alcanzar las metas colectivas y lograr una total satisfacción hacia los clientes.

Además, la organización debe estimular, mediante la capacitación y educación de sus funcionarios, el clima para que participen de modo proactivo en la consecución de los objetivos globales, proveyendo además de herramientas y sistemas de trabajo adecuados.

Así mismo, los funcionarios deben estar enterados del progreso alcanzado y tener claro el panorama de lo que se persigue. De otro modo, solo estarán dando “palos de ciego” y desarrollarán un sentimiento de inseguridad al no saber cuán cerca o cuán lejos están de las metas, peor aún, al no saber cuáles son esas metas.

Entonces, los directores y gerentes que deseamos que la polifuncionalidad sea una realidad en nuestras empresas, debemos tener claros, entre otros, los siguientes conceptos:

- ♦ La polifuncionalidad debe aplicarse, primordialmente, a labores relacionadas o afines.
- ♦ Los funcionarios deben tener clara la Misión-Visión sobre al cual se han establecido las metas de la empresa.

- ♦ Los Directores y Gerentes debemos crear un clima empresarial que estimule a los funcionarios a identificarse proactivamente con la empresa y con las metas propuestas.
- ♦ Los resultados que se desean y el progreso alcanzado deben ser conocidos por todos los involucrados en el proceso.
- ♦ El aporte brindado por los funcionarios debe ser reconocido tanto material como emocionalmente, y dicho aporte debe darse dentro de jornadas que permitan a cada individuo tener tiempo para su vida privada.
- ♦ El cambio hacia una cultura de trabajo polifuncional es todo un proceso, no es simplemente girar una directriz, y esperar que de inmediato todo el mundo sepa qué hay que hacer y esté dispuesto a hacerlo.
- ♦ El grado de compromiso mostrado por los Directores y Gerentes, determinará el grado de compromiso adquirido por el resto del equipo de trabajo.
- ♦ No existe un monopolio del dominio sobre determinadas funciones, deben desarrollarse la solidaridad laboral y los hábitos de enseñanza entre los funcionarios.
- ♦ La polifuncionalidad implica menos y mejores funcionarios con mejor remuneración para una mayor satisfacción individual y colectiva.
- ♦ Un clima de trabajo polifuncional debe estimular a cada individuo a dar lo mejor de si mismo para su propio bien y el de los demás

2.2.5 CALIDAD TOTAL

La Calidad Total es el estadio más evolucionado dentro de las sucesivas transformaciones que ha sufrido el término Calidad a lo largo del tiempo. En un primer momento se habla de Control de Calidad, primera etapa en la gestión de la Calidad que se basa en técnicas de inspección aplicadas a la Producción.

Posteriormente nace el Aseguramiento de la Calidad, fase que persigue garantizar un nivel continuo de la calidad del producto o servicio proporcionado. Finalmente se llega a lo que hoy en día se conoce como Calidad Total, un sistema de gestión empresarial íntimamente relacionado con el concepto de Mejora Continua, y que incluye las dos fases anteriores. Los principios fundamentales de este sistema de gestión son los siguientes:

- ♦ Consecución de la plena satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente (interno y externo).
- ♦ Desarrollo de un proceso de mejora continua en todas las actividades y procesos llevados a cabo en la empresa (implantar la mejora continua tiene un principio pero no un fin).
- ♦ Total compromiso de la Dirección y un liderazgo activo de todo el equipo directivo.
- ♦ Participación de todos los miembros de la organización y fomento del trabajo en equipo hacia una Gestión de Calidad Total.
- ♦ Involucración del proveedor en el sistema de Calidad Total de la empresa, dado el fundamental papel de éste en la consecución de la Calidad en la empresa.
- ♦ Identificación y Gestión de los Procesos Clave de la organización, superando las barreras departamentales y estructurales que esconden dichos procesos.
- ♦ Toma de decisiones de gestión basada en datos y hechos objetivos, versus gestión basada en la intuición. Dominio del manejo de la información.

La filosofía de la Calidad Total proporciona una concepción global que fomenta la Mejora Continua en la organización y la involucración de todos sus miembros, centrándose en la satisfacción tanto del cliente interno como del externo.

Podemos definir esta filosofía del siguiente modo: Gestión (el cuerpo directivo está totalmente comprometido) de la Calidad (los requerimientos del cliente son comprendidos y asumidos exactamente) Total (todo miembro de la organización está involucrado, incluso el cliente y el proveedor, cuando esto sea posible).

2.2.6 CADENA DE VALOR

Una cadena productiva integra el conjunto de eslabones que conforma un proceso económico, desde la materia prima a la distribución de los productos terminados. En cada parte del proceso se agrega valor.

Una cadena de valores completa, abarca toda la logística desde el cliente al proveedor. De este modo, al revisarse todos los aspectos de la cadena se optimizan los procesos empresariales y se controla la gestión del flujo de mercancías e información entre proveedores, minoristas y consumidores finales.

Cada parte del proceso productivo se analiza, con el fin de que en cada sector se mejore la eficiencia y eficacia, de tal manera que al sumar todos los procesos desde materias primas hasta el consumidor final, se llegue a un nivel de eficiencia global muy alto.

2.2.7 MEJORAMIENTO CONTINUO

A través de los años los empresarios han manejado sus negocios trazándose sólo metas limitadas, que les han impedido ver más allá de sus necesidades inmediatas, es decir, planean únicamente a corto plazo; lo que conlleva el no alcanzar niveles óptimos de calidad y, por lo tanto, el obtener una baja rentabilidad en sus negocios. Según los grupos gerenciales de las empresas japonesas, el secreto de las compañías de mayor éxito en el mundo radica en poseer estándares de calidad altos tanto para sus productos como para sus empleados; por lo tanto, el control total de la calidad es una filosofía que debe ser aplicada a todos los niveles

jerárquicos en una organización, y esta implica un proceso de Mejoramiento Continuo que no tiene final. Dicho proceso permite visualizar un horizonte más amplio, donde se buscará siempre la excelencia y la innovación que llevarán a los empresarios a aumentar su competitividad, disminuir los costos, orientando los esfuerzos a satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes.

Asimismo, este proceso busca que el empresario sea un verdadero líder de su organización, asegurando la participación de todos, involucrándose en todos los procesos de la cadena productiva. Para ello, el empresario debe adquirir compromisos profundos, ya que él es el principal responsable de la ejecución del proceso y la más importante fuerza impulsadora de su empresa.

Para llevar a cabo este proceso de Mejoramiento Continuo, tanto en un departamento determinado como en toda la empresa, se debe tomar en consideración que dicho proceso debe ser: económico, es decir, debe requerir menos esfuerzo que el beneficio que aporta, y acumulativo, que la mejora que se haga permita abrir las posibilidades de sucesivas mejoras, a la vez que se garantice el cabal aprovechamiento del nuevo nivel de desempeño logrado.

El Mejoramiento Continuo es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad, y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo.

La importancia de esta técnica gerencial radica en que con su aplicación se puede contribuir a mejorar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización.

A través del mejoramiento continuo se logra ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización; por otra parte, las organizaciones deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente pueda mejorarse o corregirse; como resultado de la aplicación

de esta técnica, puede ocurrir que las organizaciones crezcan dentro del mercado y hasta lleguen a ser líderes.

2.2.7.1 FILOSOFIA JUST IN TIME

El sistema Just In Time (JIT) o Justo A Tiempo en español, es una filosofía de resolución continua y forzosa de problemas. Mediante el sistema JIT, los suministros y los componentes se obtienen por la estrategia de tirar (“**pull**”), se produce material solamente si se solicita y se traslada material a donde hace falta y cuando hace falta.

Cuando las unidades de mercancías no llegan justo cuando son necesarias, se crea un problema. Esto convierte al JIT en una excelente herramienta para ayudar a los directores de operaciones a producir valor añadido eliminando derroches y variabilidades no deseadas. Como en un sistema JIT no hay inventarios ni tiempo sobrante, se eliminan los costes asociados al inventario innecesario y se mejora el rendimiento. Por lo tanto, los beneficios del JIT son especialmente eficaces al respaldar estrategias de respuesta rápida y de reducción de costes. El JIT es una filosofía de mejora continua. Se centra en eliminar los desperdicios del proceso productivo, se enfrenta al espacio desperdiciado, porque no favorece un dispositivo ideal; se enfrenta al tiempo desperdiciado, porque perjudica a la programación; se enfrenta al derroche en inventario ocioso; se enfrenta al derroche debido al mantenimiento defectuoso de la maquinaria y del equipo.

El JIT funciona con la colaboración de unos empleados comprometidos y con capacidad de decisión, que trabajan con directivos y proveedores comprometidos en la construcción de sistemas que respondan a los clientes, con precios cada vez más bajos y una calidad cada vez mejor.

2.2.8 EFICIENCIA

Capacidad de reducir al mínimo los recursos usados para alcanzar los objetivos de organización. Hacer las cosas bien.

Una alta eficiencia depende de seguir estrictamente los lineamientos de la planificación, pero es conocido que la planificación debe ser flexible, pues existen variables influyentes, especialmente las del entorno, que producen cambios que de no poderse actuar en ellos podrían producir el fracaso; es en estas contingencias donde la eficacia se impone.

2.2.9 EFICACIA

Capacidad de lograr los objetivos y metas programadas con los recursos disponibles en un tiempo predeterminado. Es la capacidad para cumplir en el lugar, tiempo, calidad y cantidad las metas y objetivos establecidos.

También podemos decir que es la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera, sin que priven para ello los recursos o los medios empleados. Hacer lo que se debe hacer.

CAPITULO III

3.1 PRESENTACION DE LA EMPRESA

COLLEGE es una pequeña empresa joven. Está en el mercado aproximadamente 8 años; en ella se confeccionan prendas de vestir y tiene como principal producto sacos de lana para damas, caballeros y niños.

COLLEGE está ubicada en la Calle el Arenal, Lote 120 y Panamericana Norte, Km. 14 ½ de la ciudad de Quito. Cuenta al momento con 25 empleados de planta en la parte de producción, distribuidos en las diferentes áreas que se necesitan para confeccionar las prendas de vestir y que son: tejeduría, planchado, corte, confección, y terminado.

El mercado que tiene al momento está dividido en dos grandes grupos: los Mayoristas, donde se encuentran cadenas importantes como Comercial Etatex (Etafashion), Importadora El Rosado (Mi Comisariato), Subahia (Superéxito); y los Minoristas, donde están todos los demás locales comerciales pequeños (los cuales se encuentran sectorizados por provincias), además de los propios locales comerciales de la empresa, ubicados uno en el Centro Comercial El Bosque y el otro en el Centro Comercial El Recreo.

3.2 DESARROLLO DEL PROCESO

COLLEGE elabora tres mostrarios al año, uno cada cuatro meses, en los cuales se incluyen las diferentes prendas o referencias. Para realizar las ventas a los diferentes clientes, el vendedor (en este caso solo se trabaja con uno). Viaja a las provincias indicando las prendas del mostrario, y recolectando los pedidos, donde se especifican las referencias, color y tallas. Los pedidos se recopilan y con ellos se emiten las órdenes para producción, dando siempre prioridad a las grandes

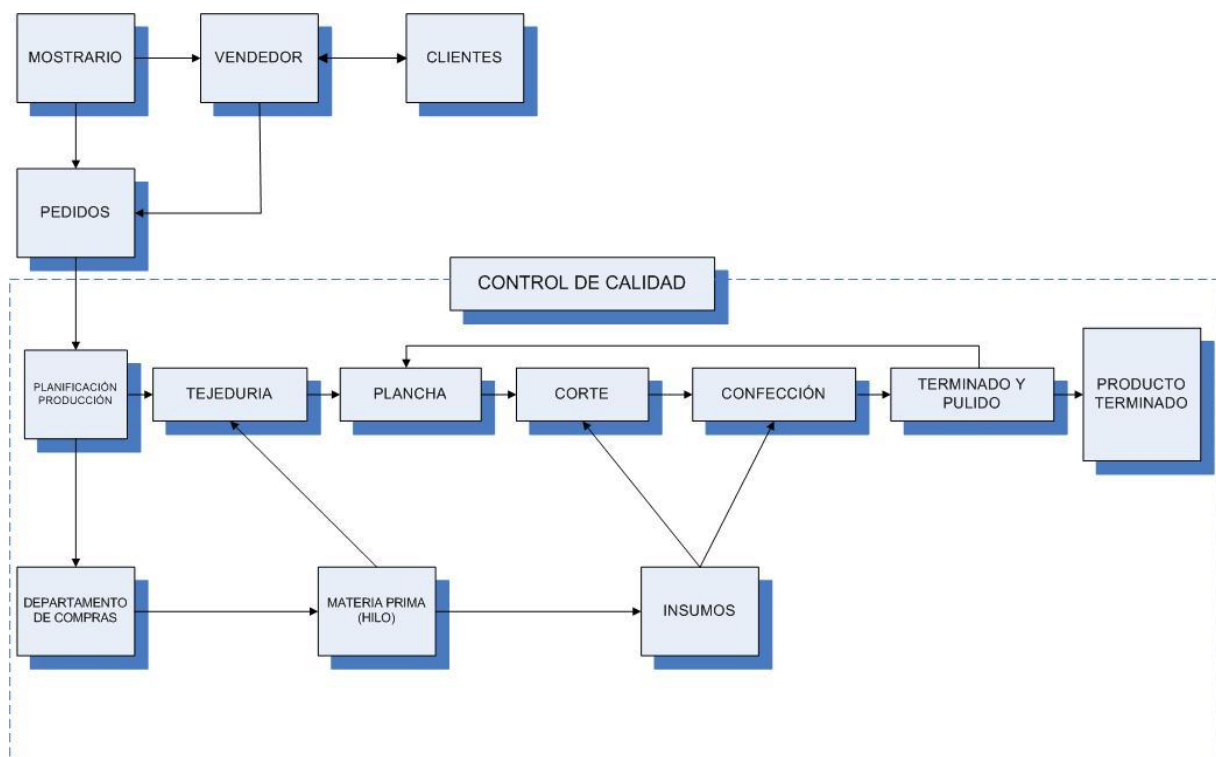
cadena; se realizan los pedidos tanto de materia prima como de insumos, y entre el gerente y la jefa de producción se planifica la semana de producción siguiente.

Los tejedores ejecutan órdenes de Trabajo conforme el material disponible o que se vaya adquiriendo. Los paneles tejidos pasan a la sección plancha, y de aquí los paneles planchados se llevan a corte. De acuerdo a la referencia, se empaquetan todas las partes necesarias para ser armadas. Esto ocurre en el área de confección, y la prenda, una vez armada, se termina y se pule manualmente. Antes de salir para empaque, el saco se vuelve a planchar y pasa a confección para ser colocada la marquilla. Efectuando este proceso, la prenda va al área de terminado y empaque, para luego subirlo a bodega para el despacho de órdenes.

3.2.1 CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA

La siguiente cadena de valor reflejará las actividades específicas que desarrolla la empresa COLLEGE, además de las actividades para lograr el desempeño de la misma. Diagrama 1.

Diagrama 1. Cadena de Valor COLLEGE



3.3 DESCRIPCION DEL SISTEMA DE PRODUCCION

A continuación describiremos el sistema de producción de COLLEGE para obtener sus prendas de vestir, conociendo las diferentes áreas por las que se debe pasar. Para ubicar dónde y cómo están distribuidas las diferentes áreas de la planta ver Anexo1.

3.3.1 TEJEDURIA

Convierte el hilo en telares conocidos como paneles, mediante diferentes máquinas, denominadas: máquinas circulares, máquinas rectilíneas y rectilíneas galga 12, además de una semi-manual, con la supervisión de tres tejedores. Estos trabajan las horas normales, pero de ser necesario, pueden trabajar en horario nocturno.

Cuadro1. Capacidad de las Maquinas de Tejeduría

Cantidad	Maquina	Producción/Hora	Producción/Hora
2	Circulares	3.5 c/u	-
3	Rectilíneas	3.0 c/u	-
1	Rectilínea galga 12	2.0 c/u	-
1	Semi-manual pequeña	-	60 metros

En el cuadro 1 se puede apreciar que la producción promedio de sacos por hora y por máquina (sin considerar la tercera máquina rectilínea), es de 3.5 en las circulares, 2 en la rectilínea galga 12 y 3 en dos de las tres rectilíneas. (Fotografías 1, 2 y 3.) Y, adicionalmente la fotografía 4 presenta la ovinadora que sirve como su nombre lo indica ovinar los conos vacíos con hilo para uso de las máquinas tejedoras o para la producción.

Fotografía 1. Máquina rectilínea Universal 6.10 Galga 7.



Fotografía 2. Máquina circular Wilmer Jacka Galga 8.



Fotografía 3. Maquina semimanual Vinchadora Lamb, para hacer tira.



Fotografía 4. Ovinadora Lamb, para ovinar conos de hilo.



Además de tejer los paneles para los cuerpos y mangas, se deben complementar con los cuellos, capuchas, tira para el cierre, bolsillos, partes distintas para la manga, etc.

3.3.2 PLANCHA

Las planchas que se utilizan, son industriales (fotografía 5); tienen aspecto de una mesa grande, la cual por su parte superior emite vapor proporcionado por el caldero.

El horario de trabajo de plancha es diferente al normal ya que las tres personas que trabajan en esta área requieren de media hora de preparación previa para empezar con su trabajo en la mañana, hasta que el caldero se cargue con suficiente vapor para trabajar (fotografía 6, 7 y 8). De igual forma, al medio día y antes de la hora de salida necesitan de media hora para enfriarse o aclimatarse, y poder salir al comedor o retirarse a sus hogares. De esta forma se previenen problemas de salud.

Plancha tiene dos funciones: la primera es planchar los paneles que llegan de tejeduría antes de pasar a corte, y la segunda es hacerlo después de que el saco está terminado y pulido.

En esta área, además, se deben planchar las partes adicionales según la referencia; solo así puede pasar a corte la referencia completa para ser cortada y separada en los diferentes paquetes, para que confección haga su trabajo.

Fotografía 5. Plancha industrial.



Fotografía 6. Caldero



Fotografía 7. Contenedor de agua para el caldero.



Fotografía 8. Compresor.



3.3.3 CORTE

Corte tiene una cortadora vertical (fotografía 9), que incluye su propia mesa de corte, y tiene además dos cortadoras pequeñas que son manuales (fotografía 10). En corte trabajan tres personas.

El sistema es bastante simple: los paneles se los extiende uno sobre otro, se raya el trazo de acuerdo a la referencia, y se corta. En este proceso ya se identifican las partes como: espaldas, delanteros, mangas, etc.

Cada bloque de las diferentes partes, se pasan a una mesa en donde se van separando por tallas y colores, adicionando las partes complementarias y necesarias para pasarlas al área de confección. Cada bloque de estos tiene adjunto el vale con la información de la referencia, cantidad y talla, además de todos los procesos que deberán proseguir en el área de confección. Anexo 2.

Fotografía 9. Cortadora Vertical Industrial.



Fotografía 9.1 Otra vista

Fotografía 10. Cortadora Vertical Manual.



3.3.4 CONFECCION

En el área de confección se encuentran todas las máquinas industriales necesarias para confeccionar los sacos de lana. Estas son: overlock, recta, recubridora, ojaladora, botonadora, urladora, sesgadora. Fotografía 11.

El paquete o bloque preparado en el área de corte, pasa a cada una de las personas que se encuentran en el área de confección, para que realicen la tarea en la que trabajan diariamente. Cada acción que ellas realizan, es contabilizada para al final del día ser controladas y tener la eficiencia de cada una de las trabajadoras y de la fábrica.

Fotografía 11. Algunas máquinas industriales para la confección.



3.3.5 TERMINADO Y PULIDO

Después de que está terminado el saco de lana, quedan detalles como: pasar cadena, cortar hilos, y realizar terminados manualmente, es decir, con aguja e hilo coser las terminaciones de la tira del cierre. Este es el trabajo final con el que se da por terminado el proceso de producción. De aquí se envía nuevamente al área de plancha, como ya se indicó.

3.3.6 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se lo realiza al final, es decir, en el área de empaque y despacho, pues mientras la prenda es doblada se miran los desperfectos que pueda tener. Si los hay, y se debe a un problema de confección, la prenda regresa a esa área; de lo contrario, se la clasifica como de segunda o tercera, las prendas de segunda son consideradas pequeñas manchas que no se pueden quitar o pequeños agujeros arreglados a mano, y las de tercera son fallas que no se pueden arreglar, manchas muy grandes, es decir, sacos que no se venderán a ninguna persona.

3.3.7 EMPAQUE Y DESPACHO

Una vez que al saco de lana se le a colocado la marquilla, se pule, es decir, se cortan los hilos de la marquilla, se revisa y se dobla, se etiqueta, y se empaca en la respectiva funda (fotografía 12).

Se emite una orden de ingreso de bodega con la cantidad y referencias terminadas, y una vez que se encuentran en bodega se procede a realizar los despachos.

Fotografía 12. Mesa de Empaque y Despacho.



3.4 ANALISIS DE NECESIDADES

Para entender los problemas y necesidades que enfrenta la empresa, es necesario realizar este análisis previo.

En primer lugar, los clientes Mayoristas, aunque demoran (por políticas internas) en el pago entre sesenta y noventa días, representan una venta de gran volumen, y el pago o la emisión del cheque es más seguro. El inconveniente es el precio bajo al que se les debe vender (casi al costo).

Por otra parte están los Minoristas; estos pagan en un plazo menor (hasta 30 días como máximo), el precio al que reciben la mercadería es mayor que para el mayorista, pero también tiene su inconveniente: que los volúmenes requeridos no son altos y el pago no es tan seguro.

Las condiciones actuales de producción impiden cumplir en forma oportuna y completa con los pedidos, principalmente de los mayoristas, y esto obliga a que también el minorista se vea relegado e insatisfecho ante sus pedidos.

Con este escenario actual, se empezará por identificar más concretamente los puntos críticos que impiden que la producción esté a tiempo y en las cantidades o volúmenes requeridos:

- ♦ Los pedidos de los clientes pequeños dependen básicamente del tiempo disponible en la empresa, o de ver si coinciden sus referencias y colores con las de los pedidos de las cadenas grandes. Los clientes pequeños no siempre reciben su pedido completo, o de acuerdo con los colores que se ordenaron; ésto provoca que exista una insatisfacción del cliente, no por calidad o por precio. La entrega de los pedidos se supone se la realiza dentro de tres a cuatro semanas, pero la mayoría de las veces se lo hace extemporáneamente.

- ♦ No se realiza la planificación de la semana con anticipación, sino a principios o mediados de la semana, donde la planificación no da resultado y se produce cualquier otra cosa menos lo planificado o lo necesario para los pedidos. Esto provoca que la adquisición de la materia prima y los insumos no lleguen a tiempo y se retrasa la producción, o las prendas no se pueden terminar y queda producción incompleta e incluso no pasa del área de corte.
- ♦ Tejeduría presenta la mayor parte de los problemas, ya que entre los tres tejedores no existe realmente una organización con respecto al trabajo que cada uno debe hacer. El tejedor de la velada siempre deja incompleta la orden, pero los tejedores que trabajan en la mañana no se percatan de completar la orden para pasar a plancha; los paneles deben ser entregados completos tanto mangas como cuerpos de la misma referencia, además de todo lo necesario, como las cuellos, tira para las diferentes utilidades según el modelo de la referencia, pero es raro que se cumpla con esto; además que los paneles deben tener la medida necesaria de acuerdo a la talla que se va a cortar, existe mucho desperdicio por eso, ya que tejen paneles para talla XL y se debe cortar para talla S o M.
- ♦ Las personas de plancha saben que tienen que ayudar a las diferentes áreas como corte, terminado y pulido, y empaque, en sus tiempos libres, pero no lo hacen o incitan al personal de esas áreas a la conversa y bajo rendimiento. El personal de pancha tiene un buen ritmo de trabajo cuando hay acumulación de paneles o sacos de lana, y trabajan a un ritmo más relajado si no es así; esto hace que no apresuren al área de tejeduría y terminado y pulido, que son las áreas que les suministran el trabajo.
- ♦ En el área de corte trabajan según lo que plancha realiza; si plancha no tiene el trabajo completo, ellas tampoco y pasan cortes incompletos para que en el

área de producción no deje de trabajar, esto provoca acumulación de producción no terminada.

- ♦ La confección ocurre de la manera más tradicional: cada persona se encarga de hacer su trabajo y se pierde mucho tiempo en actividades innecesarias. Aun cuando existe un control con las eficiencias, por más que las trabajadoras realicen su trabajo, no se ven los resultados de todo ello, sino hasta el fin de semana donde los sacos están totalmente terminados. Como ya se explicó, al final del proceso, después de ser planchados ya para ser empacados, se deben regresar al área de confección para poner la marquilla, exclusivamente en una máquina recta; esto ocasiona que se pierda mucho tiempo en movimientos que se podrían acortar.
- ♦ Terminado y pulido tienen el problema de que como están sentadas frente a una gran mesa, no laboran rápido y así se ven acumuladas de trabajo; se dedican a la conversación entre ellas y hay veces que se necesita de personas del área de producción para ayudarlas para la entrega de los pedidos. Además, el control de calidad no se lo debería realizar sólo al final, como se lo hace actualmente, ya que se pueden solucionar y evitar desperdicios, si se llevara un control a lo largo de todo el proceso.

CAPITULO IV

4.1 PLANEACIÓN ESTRATEGICA DE LA EMPRESA

4.1.1 MISION

Confeccionar y vender suéteres de excelente calidad cumpliendo con las necesidades y deseos de los clientes, ofreciendo lo que ellos consideran calidad en función de duración, estética, precio y servicio, a través de procesos de mejoramiento continuo, que aseguren nuestra presencia y permanencia en el mercado, incrementando al mismo tiempo el bienestar de nuestros trabajadores y nuestro aporte a la sociedad.

4.1.2 VISION

Ser la empresa líder del mercado en la confección de suéteres mediante tecnología adecuada para hacerlo, asociada a la capacidad de los ecuatorianos y su potencial, con el fin de garantizar una excelente calidad en nuestros productos.

Permanecer vigentes acorde con la evolución de las tendencias y exigencias de la moda, afianzando los mercados existentes y penetrando en otros mercados objetivos a través de estrategias de largo plazo, siendo una empresa cada vez más competitiva y eficiente.

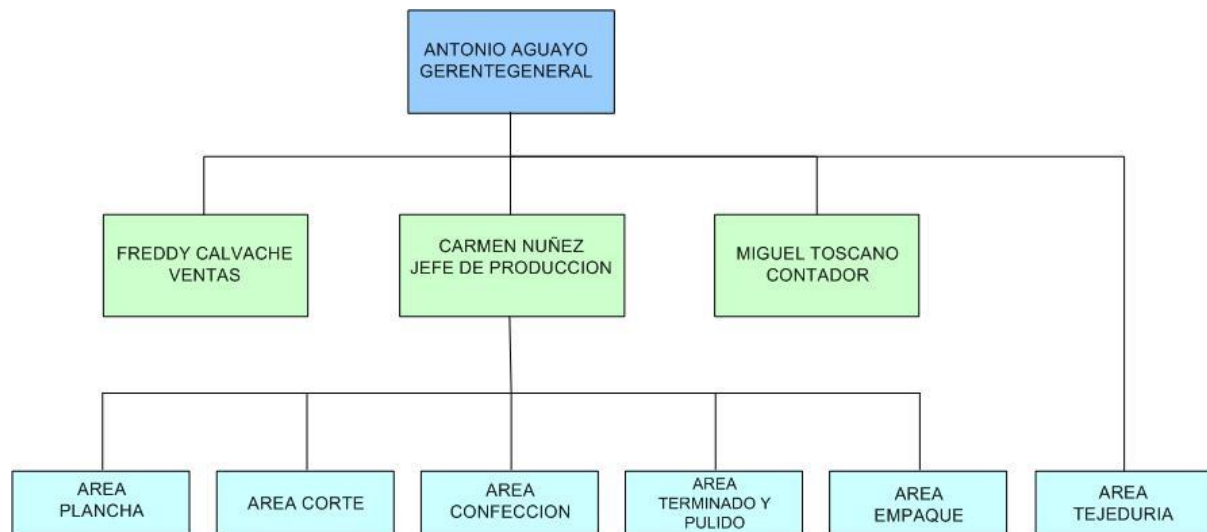
Proporcionar un ambiente apto para el buen desarrollo de los procesos productivos, a través de la implementación de sólidos conceptos de mejoramiento continuo.

4.1.3 ORGANIZACIÓN

COLLEGE es una empresa joven. Está en el mercado aproximadamente 8 años; en ella se confeccionan sacos de lana.

La jerarquía de mando es plana, lo cual ayuda con lo que respecta a una pronta toma de decisiones (Diagrama 2).

Diagrama 2. Organigrama COLLEGE



4.1.4 ANALISIS FODA

4.1.4.1 FORTALEZAS

- ♦ La empresa tiene un nivel de inventarios bajo; el nivel de rotación de las prendas es muy alto. Además, casi todo se fabrica bajo pedido. Trabaja con proveedores que ofrecen un buen crédito a la empresa, y son confiables tanto en calidad como en abastecimiento. Los activos fijos de la empresa están representados en su totalidad por los equipos de planta, es decir que todas las inversiones en este rubro están dirigidas específicamente al negocio, no se ha dispersado el dinero en otras inversiones diferentes.
- ♦ Tener una nueva colección cada cuatro meses nos ayuda a estar acorde a lo moda y temporada, y tener una buena acogida y rotación del producto; adicionalmente, los precios son muy competitivos en el mercado.

- ♦ Creatividad en las operaciones que facilitan los métodos de confección y producción de las prendas con buen conocimiento y contactos de sistemas de producción alternativos; y ésto facilita el poder aumentar la capacidad de producción de la confección de la empresa. La capacidad de las circulares nos permite absorber los costos de los productos de más lenta producción.
- ♦ Sencillez de las operaciones, similaridad en los pasos de confección de los diversos modelos. El equipo de trabajo es bastante eficiente en cuanto al área de confección y corte.

4.1.4.2 OPORTUNIDADES

- ♦ Al momento grandes cadenas de distribución del país mantienen una fidelidad con la empresa; al existir lealtad por los productos, se reduce la amenaza de potenciales competidores.
- ♦ La competencia entre los fabricantes de hilados ha proporcionado una competencia de precios que puede resultar muy conveniente explotar, ya que los exagerados precios con los que el sector ha querido manejarse nos permiten, con una mejora en nuestras operaciones, obtener una ventaja considerable en precios debido a costos comparativos cada vez más bajos.

4.1.4.3 DEBILIDADES

- ♦ Los plazos largos para el pago de las mercaderías, causan problemas de liquidez. No existen datos para tomar decisiones de manera adecuada, y faltan políticas generales de la empresa. Tampoco es de ayuda el tener una administración totalmente centralizada.
- ♦ El precio puede mejorarse a favor del cliente. No se debe de olvidar que para que un producto sobreviva debe ser competitivo a todos los niveles, hasta con los productos asiáticos. La cantidad de colores y modelos que se

ofrecen, no se ven asistidos por el mal sistema utilizado por el único vendedor, ya que él no es más que un enseñador de muestras y no una persona que atiende las necesidades del cliente. Las ventas, históricamente, sufren bajones en ciertos meses (Enero, Marzo, Agosto y Septiembre).

- ♦ En ocasiones se ha limitado la venta de los productos de la empresa a las grandes cadenas de distribución; ésto desfavorece la capacidad de la empresa a vender a otras empresas o clientes.

4.1.4.4 AMENAZAS

- ♦ El no recibir los pagos a tiempo provoca problemas de liquidez, y por esta razón a la empresa le toca recurrir a préstamos a corto plazo para cubrir obligaciones y con tasas de interés más altas, además de que una devaluación en Colombia o Perú, puede causar que los productos nacionales se encarezcan independientemente de la eficiencia de la empresa.
- ♦ La inestabilidad económica del país. El Ecuador ya sufrió una crisis económica que llevó a la quiebra a muchas empresas textiles, la inestabilidad y la incertidumbre económica, afectó mucho a la industria en general, pues a nivel internacional Ecuador perdió confianza, ya que no se sabía que podía ocurrir. Y a nivel nacional se entró en una época de recesión, en donde las personas trataban de gastar solo en productos de primera necesidad, y la industria textil se vio afectada. Existe temor de que se produzca una recaída como ésta. Las tasas de interés que se cobran por los préstamos en nuestro país son demasiado altas para una economía dolarizada; por esta razón, las empresas tienen miedo de pedir préstamos ya que en cualquier momento todo se puede ir abajo y los negocios a la quiebra. Nótese que al no pedir

préstamos, no se inyecta dinero en los proyectos de crecimiento, y al no crecer las empresas no pueden ser competitivas y tienden a desaparecer.

- ♦ El ingreso de productos orientales a precios muy bajos, representan una amenaza para la industria nacional, en el tiempo de que las empresas de Colombia y de Perú han fijado su atención al mercado ecuatoriano, lo cual ha aumentado nuestra competencia. La mentalidad del ecuatoriano que aprecia en definitiva más los productos extranjeros que lo ecuatoriano, alienta una gran competencia.
- ♦ Desorganización en los sistemas de controles de gasto de material, rendimientos y bodega, causan una total falta de control de inventarios tanto del producto terminado como de materias primas e insumos; esto puede ocasionar robos en la empresa.
- ♦ No existe polifuncionalidad en las trabajadoras, lo cual convierte a cada persona en esencial en su trabajo; existe, además, maquinaria subutilizada o sin uso.

4.1.5 ANALISIS Y ELECCIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA EMPRESA

Según lo que podemos observar en el cuadro 2, la aplicación de un Sistema de Manufactura Flexible es la mejor opción para solucionar los problemas que tiene la empresa; nos ayuda con las estrategias a seguir para ser más competitivos y productivos ante un mercado que tiene fuertes competidores, ya que produce un cambio en la mentalidad de las personas, que en su gran mayoría tienen un concepto diferente con respecto a calidad y precio.

El Sistema de Manufactura Flexible que presentamos en este trabajo, nos ayuda a poner en práctica conceptos muy utilizados en la industria japonesa como el Just In Time, Kamban, las 5'S, etc., que logran un cambio radical a todo nivel en

la empresa, y la hace más organizada, más rentable y elimina problemas continuamente.

Cuadro 2. Matriz FODA para COLLEGE

	<p>Fortalezas – F</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Una empresa con políticas de just in time. 2. Buena acogida en el mercado del producto. 3. Facilidad en los métodos de confección. 	<p>Debilidades – D</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Problemas de liquidez, por pagos a largo plazo. 2. No tener un mejor sistema de ventas. 3. Prioridad en los despachos solo a las grandes cadenas.
<p>Oportunidades – O</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fidelidad en el producto. 2. Costos bajos a mayor producción. 	<p>Estrategias – FO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicar definitivamente en todas las áreas políticas de just in time. 2. Mejorar los métodos de confección para su aumento. 	<p>Estrategias – DO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los pedidos deben ser despachados a los pequeños clientes, se deben eliminar las prioridades, todos nuestros clientes son importantes. 2. El vendedor debe aprovechar que el producto es bueno y ser un intermediario para solucionar los problemas de los clientes con el producto proporcionándoles un servicio de venta.
<p>Amenazas – A</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prestamos a intereses altos. 2. Inestabilidad económica del país. 3. Gran competencia de nuevos mercados. 4. Desorganización en los sistemas de control 5. No existe polifuncionalidad en las trabajadoras 	<p>Estrategias – FA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar nuevos productos que puedan competir con los bajos precios de los competidores. 2. Desarrollar la polifuncionalidad en las trabajadoras. 3. Tener claros todos los puestos de trabajo y sus actividades. 	<p>Estrategias – DA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acabar con los préstamos a corto plazo y con intereses elevados. 2. Dar publicidad de las prendas que se producen.

4.1.6 POLITICAS DE CALIDAD

Como podemos ver, la empresa, tiene las herramientas para producir más, y con un mejor sistema de producción, logrará obtener los resultados que quiere, y solucionar todas las necesidades y problemas que al momento mantiene.

Las empresas buscan elevar índices de productividad, lograr mayor eficiencia y brindar un servicio de calidad, lo que está obligando a que los gerentes adopten modelos de administración participativa, tomando como base central al elemento humano, desarrollando el trabajo en equipo, para alcanzar la competitividad.

La política de calidad que debemos adoptar, para ser competitivos y productivos, no sólo se refiere al producto, sino a la mejoría permanente del aspecto organizacional, gerencial, tomando a la empresa como una máquina gigantesca, donde cada trabajador, desde el gerente, hasta el funcionario del más bajo nivel jerárquico, están comprometidos con los objetivos empresariales.

Para que la calidad total se logre a plenitud, es necesario que se rescaten los valores morales básicos de la sociedad, y es aquí donde el empresario juega un papel fundamental, empezando por la educación previa de sus trabajadores para conseguir una población laboral más predispuesta, con mejor capacidad de asimilar los problemas de calidad, con mejor criterio para sugerir cambios en provecho de la calidad, con mejor capacidad de análisis y observación del proceso de manufactura y poder enmendar errores.

4.1.7 CONTROL

Se refiere al proceso que se emplea con el fin de cumplir con los estándares. Esto consiste en observar el desempeño real, compararlo con algún estándar y después tomar medidas, si el desempeño observado es significativamente diferente del estándar. El control incluye:

- ♦ Seleccionar el sujeto de control.
- ♦ Elegir una unidad de medida.
- ♦ Establecer una meta para el sujeto de control.
- ♦ Medir el desempeño real.
- ♦ Interpretar la diferencia entre el desempeño real y la meta.

Tomar medidas (si es necesario) sobre la diferencia para el control de la calidad. La medición proporciona retroalimentación y advierte a tiempo sobre los problemas. Para la planeación de la calidad, la medición puede motivar a la gente, dar prioridad a las oportunidades de mejoramiento y ayudar en el diagnóstico de las causas.

Cuando se organiza el trabajo de forma que permita a una persona tener dominio completo sobre el logro de los resultados planeados, se dice que esta persona está en un estado de autocontrol y que puede, por lo tanto, responsabilizarse de los resultados. Para estar en estado de autocontrol, debe proporcionarse a las personas:

- ♦ Conocimientos sobre lo que se supone que debe hacer.
- ♦ Conocimientos sobre su desempeño.
- ♦ Los medios para regular el desempeño en el caso de que no puedan cumplir las metas.

El sistema de manufactura flexible tiene que llegar al estado en que cada persona tiene autocontrol, y así no se perderá tiempo en toma de decisiones o trabajos innecesarios.

CAPITULO V

5.1 PASOS A SEGUIR PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA MODULAR

5.1.1 ESTUDIO DE METODOS

La mejor definición de MEJORA DE LOS METODOS DE TRABAJO es “La ciencia de la producción óptima, basada en el método, la precisión y la medida, cuyo objetivo es obtener productos de una calidad determinada, en el tiempo más corto, el precio más bajo y las mejores condiciones de trabajo”³.

Las técnicas que engloban toda la sistemática encaminada a la mejora de los métodos de trabajo, forman parte de lo que se denomina la Organización Científica del Trabajo, y cuyo resumen aplicado a la industria de confección, sigue a continuación.

Las reglas fundamentales que rigen toda la Organización Científica del Trabajo son:

- ♦ **Regla de la evidencia:** No aceptar por verdadero ningún hecho, si no se lo conoce como tal.
- ♦ **Regla del análisis:** Dividir cada problema, en tantas partes como se pueda, a fin de resolverlo mejor.
- ♦ **Regla de revisión del conjunto:** Revisarlo todo, sin dejar nada a la crítica.

5.1.2 MEJORA DE MÉTODOS DE TRABAJO

A continuación se indicarán todas las fases a seguir para la aplicación práctica de los conceptos de Mejora de Métodos de Trabajo.

³ Guía para la Implementación de Tiempos y Movimientos, Gildardo Maya.

5.1.2.1 Objetivo de la Mejora de Métodos.

Es evidente que no sirve de nada el fijar un tiempo para realizar un trabajo si éste no es definido, y que por otra parte, el único procedimiento eficaz, para contrastar cual es el mejor de los distintos métodos al realizar una tarea, es la determinación de los tiempos que se precisan para ejecutarlos.

La Mejora de Métodos de trabajo es una de las técnicas que contribuyen a la Mejora de la Productividad, y la que proporcione unos resultados más inmediatos y con menor costo.

5.1.2.2 Condiciones precisas para la mejora.

Así como para la ejecución correcta de los Estudios de Tiempos, hacen falta unos conocimientos y, sobre todo, un entrenamiento cuidadoso, una mejora de métodos la puede realizar cualquiera que se lo proponga.

Y se puede comprender que si esa persona tiene una serie de cualidades podrá realizarla mejor aún. Estas cualidades pueden ser:

- ♦ Tener imaginación
- ♦ Tener sentido común
- ♦ Ser ordenado
- ♦ Llegar al fondo de las cuestiones.

Ahora bien, la condición más importante y básica es no tener prejuicios para no dejarse arrastrar por la rutina y atenerse exclusivamente a los hechos al abordar el problema.

Indudablemente, para llegar a buenos resultados se necesita esa condición anterior, y ese propósito de mejorar el proceso, lo que podríamos resumir como una actitud o convencimiento de que **SIEMPRE HAY UN MÉTODO MEJOR.**

Si esto no se cumple, nos encontramos ante una serie de barreras y frases hechas como: “*Nuestro trabajo es diferente*”, “*Siempre ha sido así*”, “*No se puede mejorar este trabajo*”, etc. Que no permitirán llegar muy lejos en la mejora.

5.1.2.3 Plan a seguir

Existe un procedimiento cuya utilidad se ha comprobado en muchas fábricas de diversas industrias; es lo que podríamos llamar un “método” para “mejorar métodos”. Tiene carácter general; de este procedimiento hay que pasar por varias etapas, que iremos viendo sucesivamente.

1.- **Seleccionar las tareas a evaluar.**

Para efectuar una clasificación de tareas, podemos emplear los siguientes criterios:

Económico En el que se tendrá en cuenta para cada trabajo:

- ♦ Duración o vida probable de la tarea.
- ♦ Repetición anual de la tarea
- ♦ Tiempo empleado por cada pieza.
- ♦ Características del trabajo, del operario, de su salario.

De funcionamiento También podría denominarse criterio técnico y atenderá a:

- ♦ Trabajos que son claves de los que dependen los otros trabajadores.
- ♦ Trabajos en que se emplean mucho material; desplazamientos, manejos, etc.

Humano De acuerdo con este criterio, se buscarán:

- ♦ Labores peligrosas o que encierran un gran esfuerzo físico.
- ♦ Tareas en las que las condiciones de trabajo son desagradables.

Para comenzar con la aplicación de este procedimiento es conveniente escoger trabajos sencillos para conseguir dominar la técnica; ahora bien, de los éxitos que se logren al principio, dependerá el que este procedimiento lo apliquen los demás y, por lo tanto, conseguir los objetivos de la Mejora de Métodos. Para ello hay que tener presente que cada uno de los criterios indicados suelen interesar más a grupos definidos diferentes dentro de la empresa.

2.- Analizar el trabajo.

El punto de partida de toda mejora o solución es el conocimiento a fondo del asunto que se trata de mejorar o resolver. En cualquier caso, un problema o un asunto bien planteado supone un gran avance para su solución; es natural que para poder efectuar este planteamiento claro, se tengan que reunir todos los datos posibles que existen dispersos sobre el problema.

Para ello se precisa recoger información sobre todos los aspectos de cómo se ejecuta la tarea, máquinas, herramientas, etc. Si estos conocimientos se retienen mentalmente se corre el peligro de que algo importante se olvide, por ello es conveniente apuntarlo. Para facilitar esta observación, resulta práctico dividir la tarea en partes o elementos, lo que nos permite definir bien cada uno de ellos.

Esta descomposición en partes dependerá un poco de la tarea que vamos analizar. Si la tarea es grande, las partes en que se descompongan también lo serán. La información que interesa recoger sobre cada uno de estos elementos es:

QUE se hace

DONDE se hace

CUANDO se hace

QUIEN lo hace

COMO se hace

Este procedimiento ordenado de recoger información es útil aunque se conozca bien la tarea que se va a estudiar, ya que seguramente se descubrirán algunos aspectos que por ser excesivamente conocidos pasaban desapercibidos.

Cuando se haya recogido toda la información y se haya dispuesto ordenadamente, se tendrá claramente reflejada la tarea que se desea mejorar; a partir de este momento se podrá pasar a la fase siguiente.

3.- Preguntar para cada detalle.

El éxito de toda mejora depende del interés que se ponga en llegar al fondo de las cosas.

Para llegar a desarrollar mejores métodos, no se debe considerar que ninguno de los detalles registrados sea fijo y deba, por tanto, permanecer sin alteración.

En esta etapa lo que tratamos, fundamentalmente, es de encontrar en qué elementos o partes de ellos existe “derroche” de los distintos factores.

Un procedimiento que ha dado buenos resultados es el de hacerse preguntas respecto de cada uno de los detalles de cada elemento del trabajo, como por ejemplo.

DATOS	PREGUNTAS	INTENCIÓN
Qué se hace	¿Por qué se hace? ¿Es necesario hacerlo? ¿Cuál es la finalidad? ¿Qué otra cosa podría hacerse para alcanzar el mismo resultado?	Eliminar o Cambiar
Donde se hace	¿Por qué se hace allí? ¿Se conseguirán ventajas haciéndolo en otro lado? ¿Podría combinarse con otro elemento? ¿Dónde podría hacerse mejor?	Combinar y Reordenar
Cuándo se hace	¿Por qué se hacen en ese momento? ¿Sería mejor realizarlo en otro momento? ¿El orden de las acciones es el apropiado? ¿Se conseguirían ventajas cambiando el orden?	
Quién lo hace	¿Por qué lo hace? ¿Tiene las calificaciones apropiadas? ¿Qué calificaciones requiere el trabajo? ¿Quién podría hacerlo mejor?	
Como se hace	¿Por qué se hace así? ¿Es preciso hacerlo así? ¿Cómo podríamos hacerlo mejor?	Simplificar

Todas estas preguntas hay que hacérselas para cada elemento y las contestaciones que se obtengan darán una serie de ideas para mejorar el método. Pero hay que tener presente que se debe trabajar con hechos y no con opiniones, bien sean nuestra o de los demás.

4.- Deducir el nuevo método

Se puede mejorar un método de trabajo: eliminando, combinando, reordenando y simplificando los elementos en que hemos descompuesto la tarea.

Eliminando: Cuando se estudia un elemento, la posibilidad más importante la es de su eliminación, ya que si ésto se puede conseguir, se habrá logrado el objetivo de ahorrar trabajo innecesario, y además se reducirá el trabajo posterior de análisis de las otras posibilidades: combinar, reordenar o simplificar.

Combinando: Esta posibilidad es la aplicación a todos aquellos elementos que al realizarse simultáneamente en el mismo puesto o por el mismo operario, se logra economía.

Reordenando: Es cambiar el orden en que se realizan los elementos de trabajo, para conseguir una mayor eficacia en el conjunto de la tarea.

Simplificando: Es hacer más fácil y sencilla la ejecución de cada uno de los elementos de la tarea.

En toda la etapa anterior se habrá obtenido una serie de ideas; del acoplamiento de todas ellas resultará el método mejorado. Antes de admitir como buena mejora, es conveniente presentársela a aquellos a quienes les afecte y pedirles sus comentarios, aparte de que las observaciones que hagan serán útiles. Y puede que en muchas ocasiones mejoren aún más el método; el hecho de haberles consultado facilitará en gran manera su aceptación del método.

5.- Aplicar el nuevo método.

Por muy buena que sea la labor realizada, al mejorar el método, y por muy bueno que este sea, si no se aplica, no se habrá conseguido nada.

5.1.3 FORMAS DE APLICACIÓN PRÁCTICA.

Las herramientas que se van a utilizar son los diagramas del proceso y diagramas de operaciones, los cuales no son, en definitiva, más que la representación gráfica de los acontecimientos que suceden durante una serie de acciones u operaciones y de la información concerniente a los mismos.

Con esta presentación ordenada se pretende conseguir ideas claras relativas a los problemas de fabricación, ya que estos cada día resultan más complicados y, por lo tanto, es muy difícil que se puedan retener mentalmente todas las operaciones que en ellos se ejecuten, las relaciones que las ligan, así como sus detalles.

Por esta complejidad es por lo que permanecen escondidas en el proceso una serie de ineficiencias sin que nadie se dé cuenta de ellas.

A veces se cree conocer el procedimiento, cuando en realidad sólo se conoce la forma en que se hacía hace algún tiempo y es diferente cómo se ejecuta en la actualidad. En ocasiones, por el profundo conocimiento que se tiene del trabajo, se pasan por alto algunos detalles.

Por ello, y para vencer esa posible tendencia a la rutina, es aconsejable la preparación de diagramas que, al obligar a registrar todos los detalles, permita prescindir de los recuerdos y poder estudiar una cosa física como es el diagrama.

Una vez, registrado el procedimiento con todos sus detalles, todas aquellas partes ineficaces resaltan claramente, y por tanto, es relativamente sencilla su eliminación.

Conviene recalcar que con la preparación de los diagramas no se ha resuelto ningún problema, ya que, en definitiva, no hemos cumplido más que la etapa de ANALIZAR EL TRABAJO del procedimiento visto hasta aquí, y es preciso pasar por los otros puntos para llegar a la mejora del proceso.

5.1.4 ESTUDIO DE MOVIMIENTOS

La ejecución de cualquier movimiento elemental precisa de poner en movimiento algunos músculos del cuerpo. Esto exigiría la realización de esfuerzos y consumirá además algún tiempo. Si mediante análisis similar al que hemos visto anteriormente, conseguimos eliminar algunos movimientos, combinar y reordenar otros, y en general, simplificarlos, habremos logrado un ahorro de esfuerzos, es decir, fatiga para la operaria y de tiempo de fabricación. Bajo esta premisa:

- ♦ Deben hacerse los movimientos lo más simple posible, y en los que intervengan el menor número de músculos, compatible con la buena ejecución de la tarea. Es indudable que cuanto mayor sea el número de músculos que intervengan en la realización de un movimiento, será mayor la energía consumida, y por lo tanto, la fatiga que se produzca. Se pueden clasificar los movimientos en:
 - ♦ Movimiento de dedos (hasta los nudillos).
 - ♦ Movimiento de mano (hasta la muñeca).
 - ♦ Movimientos de antebrazo (hasta el codo).
 - ♦ Movimientos de brazo (hasta el hombro).
 - ♦ Movimiento de cuerpo.

Por tanto, cuanto más bajo sea la calificación, será menor el consumo de energía, pero también debe cuidarse el no extralimitarse en esta reducción, ya que

también la fatiga será tanto mayor cuanto más importante sea el trabajo que realice cada músculo.

- ♦ En los movimientos que se realicen, debe preocuparse que no haya cambios bruscos de dirección o paradas. Los cambios bruscos de dirección o paradas en el movimiento producen el mismo efecto: es preciso gastar energía para frenar el movimiento del miembro más la herramienta o pieza que llevase, y luego, a gastar energía para volver a iniciar el movimiento. Se lograrán ventajas si pueden sustituirse las trayectorias quebradas por movimientos curvos continuos.
- ♦ Los movimientos de brazos deben hacerse simultáneamente, comenzando y terminando los movimientos al mismo tiempo y en direcciones simétricas respecto al plano de simetría del cuerpo. El cuerpo humano tiene un plano de simetría respecto al cual están situados brazos y piernas. Cualquier movimiento de un miembro tenderá a alterar el equilibrio y será precisa la intervención de otros músculos para mantener el equilibrio (aunque por la costumbre nos pasen inadvertidos). Por otra parte, si ambas manos hacen movimientos, el esfuerzo de atención será menor si son simétricos y simultáneos. También es preciso seguir prestando atención al movimiento.
- ♦ Siempre que sea factible, el operario deberá realizar su trabajo indistintamente, de pie o sentado. El tener que estar de pie toda la jornada cansa a la operaria, muchas veces sin ventaja para el trabajo; por otra parte, el tener que estar sentado todo el tiempo, también cansa, aunque en menor proporción; por ello, la situación ideal es que se pueda realizar indistintamente el trabajo de pie o sentado. Pero esto exige que la posición del trabajo respecto del operario sea la misma en ambas posturas. La altura

correcta del trabajo viene a ser unos cinco centímetros por debajo del codo cuando el brazo esta vertical, pegado al cuerpo.

- ♦ Deberá seguirse siempre el mismo método, lo que permitirá a las operarias desarrollar un ritmo en la ejecución. El lograr ritmo en la realización de un trabajo o una tarea, es lo que realmente lo hace avanzar, ya que es cuando se ejecutan sin necesidad de pensar. El seguir siempre el mismo método y el que éste se haya desarrollado teniendo en cuenta las reglas de ergonomía, facilitará el conseguir ritmo.
- ♦ Los materiales y las herramientas estarán situados dentro de las esferas máximas de alcanzar y tan próximos al operario como sea posible. Sobre el plano del puesto de trabajo, se denomina “*zona máxima de la mano derecha*” la parte del círculo comprendido entre el borde del puesto del trabajo y el arco de circunferencia descrito por la mano derecha al girar el brazo extendido, con centro en el hombro; de la misma forma podríamos definir la zona máxima de la mano izquierda. Las zonas normales serían las comprendidas entre el borde del puesto de trabajo y el arco de circunferencia descrito por una mano girando el antebrazo alrededor del codo, cuando el brazo está vertical pegado al cuerpo. De la misma forma que se ha definido las zonas máximas y normales de cada mano, ya que se puede utilizar todo este espacio para situar materiales y herramientas que resulten fáciles de alcanzar, aun dentro de estas zonas o esfuerzos, se procura acercar los materiales y las herramientas lo más posible a la operaria, con el fin de reducir la amplitud de movimientos.
- ♦ Los materiales y las herramientas deberán tener sitios fijados dentro del espacio definido en la regla anterior en el orden para la ejecución del trabajo. Si ésto no sucede, el operario tendrá que estar continuamente buscando los

elementos que precise para el trabajo. Si además de tener un sitio fijo para cada cosa están en el orden en que se han de utilizar, se le facilitará mucho al operario el que pueda desarrollar el ritmo en la ejecución.

- ♦ Siempre que sea posible, debe utilizarse la fuerza de la gravedad tanto para acercar los materiales al operario como para evacuar los terminados; hay que pensar en utilizar el espacio empleado para depósitos que contengan suficiente cantidad de ellas, y que de ser posible, las acercan por gravedad. Lo mismo sería de aplicación para las piezas terminadas, empleando para ello planos inclinados.
- ♦ Cuando sea factible, deberá emplearse dispositivos de fijación, etc. que dejen libres o al menos faciliten el trabajo de las manos. Cuando se sostiene una pieza con una mano, la capacidad productiva queda reducida. Por otra parte, la mano tiene sólo un poder limitado para retener la pieza, de ahí que sea más práctico el empleo de dispositivos, que dejan ambas manos libres y fijan perfectamente la pieza.

5.1.5 ESTUDIO DE TIEMPOS

Razones ineludibles hacen necesario que en toda empresa organizada, que deba cumplir su misión en las mejores condiciones económicas, deban conocer los tiempos de fabricación.

Entre dichas razones se hallan: el poder planificar sobre datos ciertos, el conocer el rendimiento con que trabaja el conjunto hombre-instalaciones, y la posibilidad de retribuir a su personal de acuerdo con la eficiencia del mismo, con ingresos superiores a su salario base.

El análisis detallado de estos puntos y sus consecuencias, lleva consigo el estudio de técnicas que permiten determinar los tiempos requeridos para las

distintas operaciones de un proceso de fabricación, en forma que resulten útiles para el fin propuesto y a la vez reales, con errores relativos muy pequeños.

Una visión simplista del problema nos conducirá a tomar los tiempos observándolos directamente, midiéndolos con un reloj o cronómetro simple y asignar a las operaciones observadas los tiempos tomados.

En la ejecución de un trabajo, interviene tal cantidad de factores (limitaciones, condiciones externas, método, herramientas, equipo, habilidad, velocidad, esfuerzo, etc.) que, de no ser tenidos en cuenta al tomar el tiempo empleado en realizarlo, queda sin validez el resultado de las observaciones, por cuanto las considerables variaciones de estos factores introducen variaciones en el tiempo real. Caen totalmente fuera de los márgenes de error con que es dado trabajar.

En consecuencia, es preciso no solamente hallar el valor del tiempo (cantidad del tiempo) de ejecución de una operación, sino afectar a este valor con un factor de "calidad" que lo determine exactamente.

Para que analíticamente tenga algún significado este factor de "calidad", es necesario expresarlo en números. En ello consiste la verdadera técnica de la asignación o medición de tiempos.

Es preciso utilizar correctamente el sistema para determinar los tiempos, y saber calificar dichos tiempos observados mediante coeficientes para que tengan validez intrínseca.

Es conveniente tener en cuenta que el estudio de tiempos no resuelve por sí solo los problemas de racionalización; son una herramienta importantísima de la cual nos valemos para expresar en unidades de tiempo la realización de un trabajo cuyas circunstancias se han concretado previamente.

Para la determinación de tiempos existen dos sistemas fundamentales, los cuales se explican en forma separada e independiente.

- ♦ Sistema por tiempos previamente determinados
- ♦ Sistema de medición por Cronometraje o Cronoanálisis.

5.1.5.1 SISTEMA POR TIEMPOS PREVIAMENTE DETERMINADOS

Para efectuar el cálculo del tiempo de una determinada fase de trabajo, para cualquiera de los sistemas de tiempos predeterminados, se debe analizar en primer lugar los movimientos fundamentales que se efectúan en cada uno de los elementos de fase, para dividirlos a continuación en movimientos elementales de duración conocida. La suma total de todos estos tiempos elementales, será el tiempo de la fase.

Durante años, estos sistemas de tiempos predeterminados han sido poco usados. La ventaja fundamental que se obtiene de la aplicación de estos sistemas, es que al obligarnos a estudiar las diferentes fases de movimientos, nos ayuda a desarrollar métodos más perfeccionados, detectando movimientos inútiles que debemos eliminar o simplificar.

5.1.5.2 SISTEMA DE MEDICION POR CRONOMETRAJE

La técnica habitual empleada en la elaboración de estudios de tiempos, es el cronometraje. Entre otras razones por la rapidez de ejecución y de cálculo, obteniéndose por lo tanto un costo relativamente bajo en su determinación, y una aplicación menos tecnificada. Para nuestro trabajo emplearemos este sistema, el cual describimos a continuación.

Con el nombre de cronometraje se define a una técnica para la medición de trabajo, que también se llama de medida de tiempos por el sistema de observación.

Un cronometraje se mueve básicamente en la determinación de dos parámetros principales, para poder determinar un tiempo normal de trabajo.

- ♦ **Parte concreta** es el tiempo cronometrado de la actividad.

- ♦ **Parte apreciativa** es el factor eficiencia, es la apreciación que se tiene al momento de realizar la toma del tiempo.

5.1.6 BALANCES DE OPERACIONES Y MAQUINARIA

El balance de operaciones, es el encontrar el tiempo estándar o SAM (Estándar Allowed Minutes) de cada operación que ayuda a realizar un todo, en nuestro caso, el saco de lana; esto nos permite crear un balance entre maquinaria y operarias. Para realizarlo, debemos tener la información tomada de los siguientes pasos del cronometraje, como el SAM (Estándar Allowed Minutes), los tiempos de recuperación, frecuencia, los suplementos, etc. Esta información será mejor explicada en el punto 5.2.4.

5.1.6.1 Disposiciones previas al cronometraje

Antes de iniciar cualquier cronometraje, el analista observará la tarea, estudiándola para, sugerir el método mejorado e implementarlo directa o indirectamente a través de los mandos de acción. Es indispensable para una ejecución determinada:

- ♦ Los materiales (naturaleza, estado, forma y dimensiones)
- ♦ Los medios de trabajo (naturaleza y estado)
- ♦ El método
- ♦ Los movimientos (posición, longitud de gestos, esfuerzos)
- ♦ Condiciones exteriores (alumbrado, ruido, confort)

En algunos casos el conocimiento previo del tiempo ofrece mucho interés para mejorar estos factores. El tiempo es un test precioso que permite juzgar y darse cuenta de la influencia propia de cada factor y del resultado obtenido con su perfeccionamiento.

Antes de iniciar el cronometraje, hay que informarse de todo lo que concierne a la operación y anotar los datos necesarios para la identificación y ayuda posterior en el cálculo.

5.1.6.2 Cronometraje analítico

Trabajo, operación y elemento de operación. Cualquiera que sea el criterio para la elección de la operación, es necesario para su cronometraje descomponerla en elementos de operación. Con ello se persigue:

- ♦ Poder comparar diferentes cronometrajes de una misma operación.
- ♦ Hacer factible la apreciación de la actividad.
- ♦ Permitir la crítica y modificación del método gracias al análisis que supone esta descomposición.
- ♦ Utilizar parte de un cronometraje en la comprobación de una operación diferente para otra parecida.
- ♦ Evitar rehacer un estudio de tiempo completo, cuando hay un cambio de método.
- ♦ Separar los tiempos de distinta naturaleza: máquinas, manuales de preparación, esperas, etc.

Para poder cumplir con estos objetivos es necesario, en cada fábrica, conseguir una unificación de criterios para la elección de los elementos de operación.

La descomposición de una operación en elementos, debe realizarse de tal modo que cada uno de ellos sea:

- ♦ Mesurable.
- ♦ Con personalidad propia y homogéneos.

- ♦ Dependiente de la magnitud de las series de fabricación.

5.1.6.3 Unidad de medición empleada

La unidad empleada es el Hh (horas - hombre) o el Tc, tiempo concedido. Nosotros la conoceremos como SAM (S.A.M. = Standard Allowed Minutes).

- ♦ Tiempo expresado en horas o minutos que debe concederse a un operario para realizar una operación o unidad productiva determinada, en el supuesto de que trabaje en ACTIVIDAD NORMAL, incluido COEFICIENTES DE RECUPERACIÓN (fatiga, necesidades personales, etc.).

5.1.6.4 Número de observaciones a realizar

No es posible dar una regla concreta que nos indique cuántas observaciones son necesarias para determinar un elemento de operación. En general depende:

- ♦ De la regularidad del operario al ejecutar el trabajo, (si el operario es regular serán necesarias menos observaciones).
- ♦ De la precisión que se quiere obtener o de la finalidad que se persiga al cronometrar (convendrá efectuar muchas observaciones si con las mismas pretendemos elaborar tablas de tiempos).
- ♦ De la duración de la operación (a mayor duración deben observarse menos piezas puesto que uno de los fines principales que se persigue al cronometrar varias piezas, es la compensación de los errores motivados por la estimación de actividades).
- ♦ De la duración de los elementos de operación.
- ♦ De la magnitud de la serie.

5.1.6.5 Tiempos complementarios y de preparación

Los tiempos complementarios y de preparación comprenden todos los elementos de operación necesarios para poner la máquina o el puesto de trabajo en condiciones de efectuar la tarea asignada. Dicho tiempo puede comprender:

- ♦ Aprovechamiento de prendas.
- ♦ Evaluación de las mismas.
- ♦ Abrir y cerrar paquete.
- ♦ Roturas de hilos (de aguja o canilla).
- ♦ Calentamiento de la máquina.
- ♦ Afilado de cuchillas.
- ♦ Firma de tiquetes.
- ♦ Limpieza de un ciclo para iniciar el siguiente.

5.1.6.6 Frecuencia

Es el número de veces que se repite un elemento de operación en cada operación objeto del cronometraje. Dicho número puede ser entero o fraccionario, mayor o menor que la unidad.

Por ejemplo, el tiempo de abrir y cerrar un paquete debe distribuirse entre las distintas operaciones que efectuaremos en el paquete.

Así, en un paquete de 12 piezas la frecuencia del elemento abrir y cerrar paquete incidirá en cada pieza con una frecuencia $1/12$.

5.1.6.7 Concepto de actividad

El tiempo de ejecución de un trabajo determinado dependerá de ciertos factores. Estos factores son, principalmente:

- ♦ El procedimiento, la máquina empleada.
- ♦ El método, la gama operaria aplicada.

- ♦ El instrumento utilizado.
- ♦ La materia de partida.
- ♦ La disposición del puesto de trabajo.
- ♦ Las condiciones exteriores.

Si nosotros queremos comparar la actividad de dos ejecutantes en trabajos idénticos, es necesario primero que estas condiciones de trabajo sean igualmente idénticas para cada uno de los ejecutantes.

Estando bien determinadas y pareciendo idénticos todos los factores antes citados, los tiempos de ejecución correspondientes a un mismo acto pueden ser diferentes por dos razones:

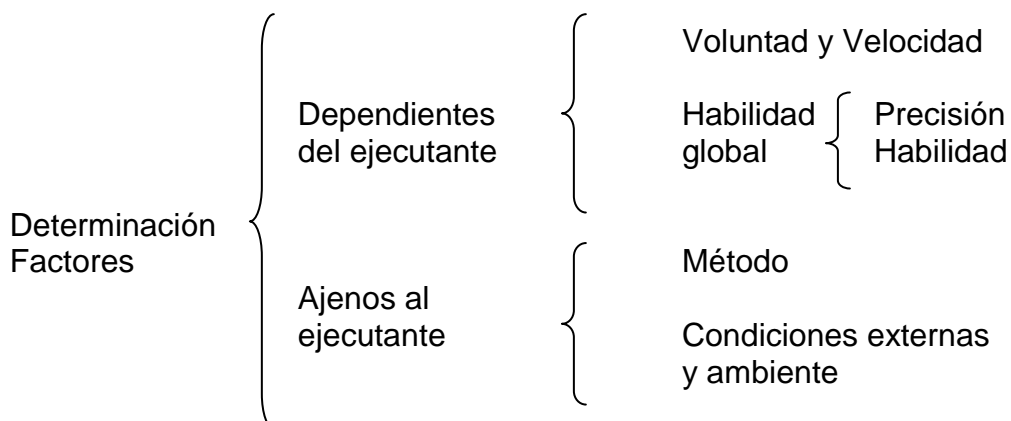
- ♦ Porque los gestos no tienen la misma precisión, las dos manos no empiezan rigurosamente al mismo tiempo, los trayectos recorridos no son los más cortos, se ponen en juego inútilmente, el brazo o la espalda, allí donde el antebrazo o la mano bastarían.
- ♦ Porque la rapidez de contracción muscular correspondiente al gesto varía de un caso a otro.

Estas dos razones están generalmente superpuestas y es posible separarlas netamente en sus defectos.

Después de hacer estas consideraciones se puede definir el concepto de actividad como “el conjunto de factores que sin variar el método ni las condiciones intrínsecas del trabajo, influyen en el tiempo de ejecución de una operación o de un elemento de operación”⁴. Dichos factores son principalmente: la habilidad y el esfuerzo.

⁴ Sistema de Manufactura Flexible, Un enfoque práctico, Hugo Leonardo Rubinfeld.

Cuadro sinóptico 1. Factores que influyen en el tiempo de ejecución.



5.1.6.8 Actividad normal

La entenderemos como la habilidad normal o media del operario que realiza un trabajo satisfactorio y con suficiente exactitud, que está familiarizado con él, conoce sus útiles y herramientas, interpreta sin duda planos e instrucciones y coordina en forma aceptable su pensamiento con sus movimientos.

5.1.6.9 ¿Se puede juzgar la actividad?

Tres cuestiones se plantean al respecto.

- ♦ ¿Puedo decir, observando a un obrero que él va más o menos deprisa en un momento que el precedente, es decir que su ritmo ha variado en un cierto sentido? Sí, ciertamente, la experiencia lo ha demostrado. Bajo reserva, bien entendido de que el trabajo se establezca en su método, en sus medios y en sus esfuerzos, nosotros estamos dotados de la sensibilidad deseada para llevar este juicio “más o menos rápido”.
- ♦ ¿Puedo yo cifrar esta diferencia de ritmo y decir que una actividad es de 5% ó 10% inferior o superior a la precedente? Sí, la experiencia prueba que nosotros somos sensibles en casi un 5% a la variación “cuantitativa relativa” de la actividad.

- ♦ Podemos conseguir un juicio “absoluto” de la actividad, es decir, cifrarla con relación a una actividad de base patrón que nosotros llamaríamos “actividad 100”⁵.

5.1.6.10 Bases para la apreciación del factor actividad

Debemos seguir los siguientes pasos:

- ♦ Conocer, observar y estudiar el trabajo.
- ♦ Ponerse en el lugar del operario e imaginarse ejecutores del trabajo.
- ♦ Mantener la atención durante el cronometraje.
- ♦ No dejarse llevar por los movimientos rápidos que a veces son inútiles.
- ♦ Tener en todo momento presente que deberíamos cronometrar al operario normal para la ejecución de la tarea.

5.1.6.11 Causas de error en la apreciación del factor actividad

- ♦ Habilidad: Puede ser tanto en un sentido como en otro y da lugar a actividades excesivamente altas o bajas que son causas de error.
- ♦ Fatiga: El estado del individuo puede influir en el cronometraje ya que lógicamente al fin de la jornada, por ejemplo, su rendimiento será menor.
- ♦ Calidad de material: Una partida de material anormal puede alargar o acortar los tiempos de ejecución sin que sea culpable de ello el operario y pudiendo pasar desapercibido al cronometrador.
- ♦ Estado de las máquinas: Una máquina en malas condiciones puede falsear el resultado, no sólo en los tiempos-máquina, sino en la apreciación de actividades.

⁵ Guía para la implementación de tiempos y movimientos, Balance de Recursos, 2003, Gildardo Maya.

5.1.6.12 Coeficiente de recuperación (K)

Es el coeficiente a añadir al tiempo NORMALIZADO (Tiempo de actividad normal), por los siguientes motivos:

- ♦ Fatiga (cansancio muscular, nervioso, etc.)
- ♦ Necesidades generales (lavabos, consultas, etc.)
- ♦ Y Otros (atención, trabajo de forma incómoda, etc.)

Se define como:

$$K = \% \text{ Fatiga} + \% \text{ Necesidades} + \% \text{ Otros}$$

En general se utilizan los siguientes valores:

Por ejemplo para confección: $K = 1.12$

Desglose:

Fatiga:	4%
Necesidades personales	6%
Trabajo de pie y (o) atención vista:	<u>2%</u>
	12%

Un $K = 12\%$, implica un tiempo NORMALIZADO igual a 1.12 veces el tiempo cronometrado. En la tabla 1 de suplementos, se incluyen los valores porcentuales de los componentes de K, para diferentes circunstancias y aplicadas a obreros y obreras, proporcionados por la OIT.

Tabla 1. TABLAS DE SUPLEMENTOS

Tabla de Suplementos O.I.T.	Hombre	Mujer
Suplementos constantes		
Suplementos por necesidades personales	5	7
Suplemento básico por fatiga	4	4
Cantidades variables añadidas al suplemento básico por fatiga		
Suplemento por trabajar de pie	2	4
Suplemento por postura anormal, Ligeramente incómoda	0	1
Suplemento por postura anormal, Incómoda (inclinado)	2	3
Suplemento por postura anormal, Muy incómoda (echado, estirado)	7	7

Levantamiento de pesos y uso de fuerza (levantar, tirar o empujar)		
Peso levantado o fuerza ejercida en kilos:		
2.5 kilos	0	1
5.0 kilos	1	2
7.5 kilos	2	3
10.0 kilos	3	4
12.5 kilos	4	6
15.0 kilos	6	9
17.5 kilos	8	12
20.0 kilos	10	15
22.5 kilos	12	18
25.0 kilos	14	-
30.0 kilos	19	-
40.0 kilos	33	-
50.0 kilos	58	-
Intensidad de la luz ligeramente por debajo de los recomendado	0	0
Intensidad de la luz bastante por debajo de los recomendado	2	2
Intensidad de la luz absolutamente insuficiente	5	5
Calidad del aire, buena ventilación o aire libre	0	0
Mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas	5	5
Proximidad de hornos, calderas, etc.	15	15
Tensión visual, trabajo de cierta precisión	0	0
Tensión visual, trabajos de precisión o fatigosos	2	2
Tensión visual, trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
Tensión auditiva, sonido continuo	0	0
Tensión auditiva, sonido intermitente y fuerte	2	2
Tensión auditiva, sonido intermitente y muy fuerte	5	5
Tensión auditiva, sonido estridente y fuerte	5	5
Tensión mental, proceso bastante complejo	1	1
Tensión mental, proceso complejo o atención muy dividida	4	4
Tensión mental, proceso muy complejo	8	8
Trabajo algo monótono	0	0
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo muy monótono	4	4
Trabajo algo aburrido	0	0
Trabajo aburrido	2	2
Trabajo muy aburrido	5	5

5.1.6.13 Concepto y naturaleza de la Fatiga:

Se llama fatiga al conjunto de fenómenos fisiológicos que modifican el organismo humano.

Todo esfuerzo produce, en proporciones diversas, las 3 transformaciones fisiológicas siguientes:

Agotamiento de las reservas energéticas contenidas en el músculo. Al trabajar, el músculo consume sus propias reservas (glucosa) quemándolas con el oxígeno que le aporta la sangre. Este fenómeno puede compararse al consumo de carburante de un motor. De ahí resulta un debilitamiento del músculo que se compensa lentamente.

Envenenamiento local de los tejidos musculares. Esta combustión produce unos residuos (gas carbónico y ácido láctico) cuya evacuación se produce por las articulaciones y circulación de la sangre, y por lo tanto no es instantánea.

Reacción de los centros nerviosos. Estos residuos acumulados provocan automáticamente una reacción nerviosa que, por una parte, proporciona una impulsión más violenta a los músculos que se contraen, y por otra, aceleran la circulación de la sangre y el ritmo respiratorio, lo que aumenta la velocidad de nutrición del músculo y su limpieza.

5.1.6.14 Coeficientes de descanso

Es necesario dar al operario un tiempo de descanso para cubrir los aspectos de:

- ♦ Recuperación
- ♦ Necesidades personales

Esta concesión viene expresada generalmente en forma de porcentaje a incrementar el tiempo normal.

5.2 DESARROLLO DEL SISTEMA PRODUCTIVO MODULAR

5.2.1 DIAGRAMA DE PROCESOS

En la empresa se trabajan con diferentes tipos de referencias que son los distintos nombres que se les da a las prendas, tanto para dama como caballero. Dentro de todas las referencias con las cuales se trabajan, las separamos primero en grupos de familias, obteniendo así los diagramas de proceso para cada familia, y cada una de las referencias, cuidando de no omitir ninguna de las operaciones necesarias para cada una de ellas.

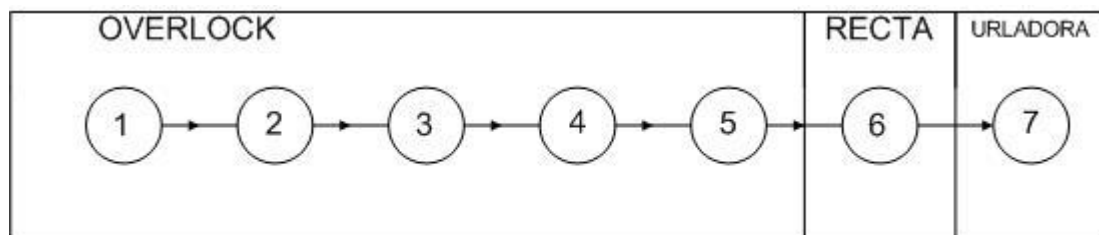
Para la división de familias se tomaron en cuenta las características de cada una de las referencias que se las lleva mediante una ficha técnica de confección, como se puede ver en el anexo 3. Así por ejemplo: si llevan cierre o medio cierre, si son cerrados, cuello redondo o en V, con botones, con capucha, o especiales donde aparecen las referencias complicadas y distintas a las familias ya formadas. Las familias fueron separadas y preparadas como se puede ver en el la tabla 2.

Tabla 2. Familias de referencias COLLEGE

FAMILIA 1	FAMILIA2	FAMILIA 3
Referencias con cierre y medio cierre	Referencias cerrados cuello redondo y cuello en V	Referencias botones
2361	2354	2362
2368	2355	2363
A-197	2366	2364
A-198	2367	2365
A-199	A-211	
A-213	A-212	
FAMILIA 4	FAMILIA 5	FAMILIA 6
Referencias flecce con cierre y medio cierre	Referencias con piezas adicionales	Referencias especiales
2358	A-206	A-200
2356	A-207	A-215
2357	A-214	A-216
2359	A-219	A-202
A-203	A-220	A-217

Una vez que ya tenemos clasificadas las familias y sabemos cómo es el proceso de confección de cada una de las referencias, como explicamos en el capítulo 3, literal 3.3, procedemos a realizar el diagrama del proceso para cada una de ellas. En este caso y para lo que sigue adelante, hemos tomado como ejemplo la referencia A-197, como podemos ver en el diagrama 3.

Diagrama 3. Diagrama de proceso Familia 1.



FAMILIA 1 REF. A-197

- 1 Filetear delanteros
- 2 Unir hombros con sesgo
- 3 Pegar mangas
- 4 Cerrar lados
- 5 Pegar cuello para cierre
- 6 Pegar cierre
- 7 Urlar cuello

5.2.2 ESTUDIO DE TIEMPOS EN LA EMPRESA

La toma de tiempos y análisis de movimientos, resultó la parte menos complicada ya que anteriormente trabajábamos con toma de tiempos para determinar las eficiencias, y ésto ayudó a obtener los tiempos de cada una de las referencias, sin una demora apreciable para el desarrollo de los balances, como ya se mencionó en el literal 5.1.6 y ampliará su explicación en el punto 5.2.4.

Ahora los tiempos se llevan en un cuaderno, donde se encuentran los tiempos separados por tipo de máquina que se utiliza para la operación, además del tipo de operación que se realiza; por ejemplo, en la máquina overlock, donde se realizan la mayor parte de operaciones, se encuentran separadas por pegar tipos de

cuello, tipos de manga, si son cerrados tanto para referencias de dama como caballero, etc. Anexo 4.

5.2.3 BALANCES DE OPERACIONES Y MAQUINARIA

Este punto es muy importante ya que aquí es donde verdaderamente empezamos a aplicar el **SISTEMA DE MANUFACTURA FLEXIBLE**, donde se verán los resultados de todos los análisis que hemos estado desarrollando paso a paso, donde interviene un sistema de computación que ayudará a obtener los resultados con los datos que nosotros proveemos.

Como se había explicado anteriormente, un Sistema de Manufactura Flexible, resulta de un nuevo enfoque de la producción que con la aplicación de la tecnología ha creado sistemas altamente automatizados; en este caso no podemos automatizar del todo la planta, pero si podemos servirnos de la tecnología para obtener mejores resultados en el proceso de producción.

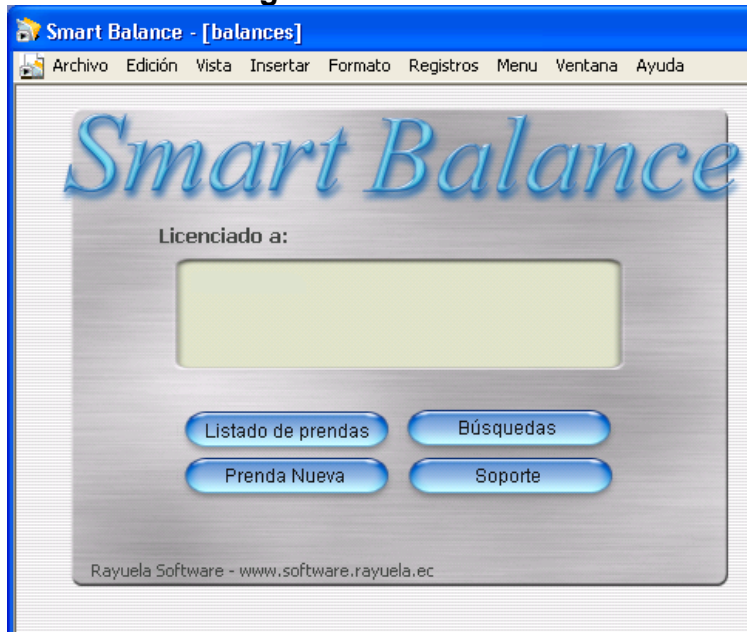
Al momento existen tantos programas de computación que ayudan en todas las áreas no sólo de la contabilidad, sino también en áreas como la metalurgia, medicina y por que no en la confección; nosotros, como ingenieros de producción tenemos la ventaja de conjugar todas las herramientas disponibles en el mercado para llegar a los objetivos que se nos pongan delante a lo largo de toda nuestra carrera profesional.

Con el propósito de mejorar la producción en la empresa, encontramos un software que nos ayude con el balanceo de las operaciones y la maquinaria, donde nosotros proveemos los datos requeridos y el programa nos emite los resultados para ser puestos en práctica, y nos permite analizar los resultados obtenidos. Este software es de la compañía Rayuela, y se llama Smart Balance.

Smart Balance, funciona de la siguiente manera:

- ♦ Al ingresar al programa debemos elegir del menú lo que vamos a realizar, ya sea modificar una referencia existente (LISTADO DE PRENDAS) o crear una nueva (PRENDA NUEVA), como se indica en el grafico 1.

Grafico 1. Pagina inicial de Smart Balance



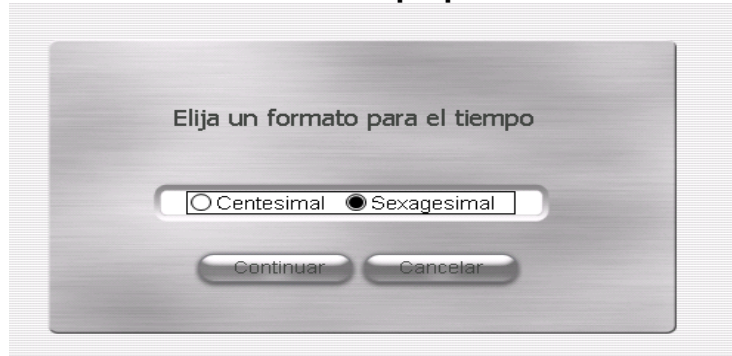
- ♦ Si vamos a modificar o consultar una prenda existente, sólo escogemos la referencia y nos muestra los datos que se pueden modificar dado el caso, como se indica en el grafico 2.

Grafico 2. Estudio de tiempos de una referencia ya existente

Operación	Cronometraje	Total	Ti	INTC	TCo	Ti	An	Tn	No Sup	Ti	
Ubir bombas	10 01:02:00:59:00:43:00:42:00:41:00:40:00:38:00:40	00:45	0,75	0%	0,00	0,75	90%	0,68	20%	0,14	0,81
Filtrear delanteros jersey	10 00:25:00:26:00:29:00:24:00:24:00:33:00:28:00:21:00:26:00:20	00:25	0,42	0%	0,00	0,42	95%	0,40	20%	0,08	0,47
Pagar mangar acanalado	10 00:54:00:52:00:49:00:52:00:50:00:59:00:46:00:49:00:46:00:47	00:50	0,83	0%	0,00	0,83	90%	0,75	20%	0,15	0,90
Cortar latas acanalado	10 01:18:01:18:01:13:01:28:01:46:01:04:01:14:01:21:01:24:01:26	01:22	1,37	0%	0,00	1,37	100%	1,37	20%	0,27	1,64
Pagar cuella para cierre	10 00:37:00:45:00:36:00:39:00:36:00:33:00:38:00:42:00:35:00:37	00:37	0,62	0%	0,00	0,62	90%	0,56	20%	0,11	0,67
Pagar cierre G12	10 03:29:03:19:03:30:03:59:03:18:05:10:03:32:03:55:03:20:03:07	03:39	3,65	0%	0,00	3,65	100%	3,65	20%	0,73	4,38
Ultar cuella	10 00:26:00:21:00:44:00:47:00:46:00:44:00:46:00:47:00:46:00:46	00:46	0,75	0%	0,00	0,75	100%	0,75	20%	0,15	0,90

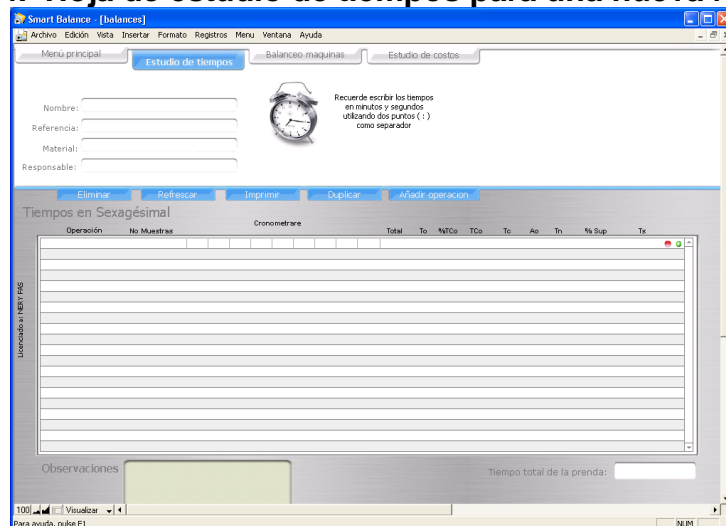
- ♦ Si se tratara en cambio de una nueva referencia, se debe elegir primero el sistema con el cual se va a trabajar grafico 3.

Gráfico 3. Formato de tiempo para nueva referencia



- ◆ Se empieza ahora a llenar los datos de nombre de la referencia; en nuestro caso, el tipo de tejido que es necesario, las operaciones correspondientes así como cada uno de los tiempos que llevan, las tomas que se hicieron y la eficiencia a la cual están tomados los tiempos, si existe una apreciación a considerar por el cronómetro, que para nosotros es 0, además de los componentes expresados en porcentaje. Como podemos observar en el gráfico 4, es del 20% para la empresa, por considerar una buena ponderación con respecto a todos los suplementos de tiempo necesarios para las diferentes operaciones.

Gráfico 4. Hoja de estudio de tiempos para una nueva referencia



- ◆ Luego de obtener los datos del estudio de tiempos, vamos al balanceo de las máquinas y operarias; cada operación se la realiza con una distinta máquina,

por eso a cada una se le asigna el tipo de máquina con la cual se la ejecuta, como podemos ver en el grafico 5.

Grafico 5. Balanceo de máquinas

Smart Balance - [balances]

Menú principal | Estudio de tiempos | **Balanceo de máquinas** | Estudio de costos

A-197 SACO G12 CON CIERRE

Operarias: 7 | Tiempo Standard: 9,77

Referencia: A-197 | Jornada: 480 | Rendimiento: 80%

Material: ACANALADO G 12 | Produccion/Dia: 343,87 | P/dia: 275,10

Responsable: CARMEN | Produccion/Hora: 42,98 | P/Hora: 34,39

Eliminar | Refrescar | Imprimir | Calcular | Maquinas | Añadir maquina

Operacion	Maquina	T.S.	P/H	P/D	R/P	T/R	DIF
Uñir hombros	Over 3H	0,81	74,07	592,66	0,68	34,80	25,20
Filtear delanteros jersey	Over 3H	0,47	126,32	1010,66	0,34	20,40	39,60
Pegar mangas acanaladas grande	Over 3H	0,90	66,67	533,36	0,64	38,40	21,60
Cerrar lados acanalado grande	Over 3H	1,64	36,59	232,72	1,17	70,20	-10,20
Pegar cuello para cierre	Over 3H	0,87	60,09	720,72	0,48	28,80	31,20
Pegar cierre G12	Recta	4,38	13,79	109,60	3,14	188,40	-128,40
Uñir cuello	Uñadora	0,64	66,67	533,36	0,64	38,40	21,60

Observaciones: balance para lay out de maquinas solamente.

100 Visualizar

Para ayuda, pulse F1

- ◆ Finalmente obtenemos la hoja del balanceo de operaciones, maquinaria y operarias para organizar la producción, grafico 6, la cual se imprime. Cabe indicar como aclaración, que aquí no termina el proceso para el balanceo de operaciones y maquinaria.

Grafico 6. Informe de balanceo de maquinas

Smart Balance - [balances]

Smart Balance
Informe de Balanceo de Maquinas
SACO G12 CON CIERRE

Over 3H	N. Maquinas	Tiempo
Uñir hombros	0,68	34,80
Pegar mangas acanaladas	0,64	38,40
Cerrar lados acanalado grande	1,17	70,20
Pegar cuello para cierre	0,48	28,80
Filtear delanteros jersey	0,34	20,40
Total	3,21	192,60

Recta	N. Maquinas	Tiempo
Pegar cierre G12	3,14	188,40
Total	3,14	188,40

Uñadora	N. Maquinas	Tiempo
Uñir cuello	0,64	38,40
Total	0,64	38,40

Página: 1

Total: 1

Guón: Continuar

5.2.4 LAY OUT

Para poner en práctica el sistema de manufactura flexible sin complicaciones, antes se tomaron algunas medidas, como: equipar de ruedas y frenos a las máquinas para hacer su movimiento mucho más fácil y rápido; se adecuaron las instalaciones eléctricas para conectar las máquinas sin importar en el lugar que se vayan a ubicar, y si trabajan con corriente de 110V o 220V.

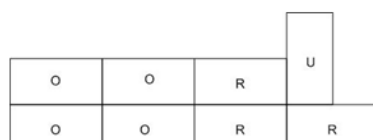
El enfoque más corriente en el desarrollo de una distribución por proceso, es organizar los departamentos integrados por componentes iguales, de forma que sea posible optimizar su instalación relativa. De acuerdo al proceso de fabricación, es decir, desde el avance de materia prima hasta el producto terminado, se requiere incurrir en movimientos que generan costos; personas, equipos y espacio deben estar disponibles.

Con la hoja de balance que el software nos entrega como resultado, y gracias a la movilidad que tenemos para las máquinas y el personal, obtenemos la alineación ideal, para minimizar los costos de movimientos y tiempo de producción, como se puede observar en el siguiente grafico 7.

Grafico 7. Hoja de Balance emitido por el software Smart Balance.

Smart Balance			7 Personas
Referencia A-197	Informe de Balanceo de Maquinas		T/S 9,77
	SACO G12 CON CIERRE		PxH = 43 PxD = 344
Over 3H	N. Maquinas	Tiempo	
Unir hombros	0,58	04,50	
Pegar mangas acanaladas	0,64	08,40	
Cerrar lados acanalado grande	1,17	07,20	
Pegar cuello para cierre	0,48	08,80	
Filetear delanteros jersey	0,34	02,40	
	0,21	02,60	
Recta	N. Maquinas	Tiempo	
Pegar cierre G12	0,14	088,40	
	0,14	088,40	
Urladora	N. Maquinas	Tiempo	
Urlar cuello	0,64	08,40	
	0,64	08,40	

- 1.- Filetear 43 delanteros y unir 43 hombros
- 2.- Pegar 43 mangas y Cerrar 10 lados
- 3.- Cerrar 33 lados
- 4.- Pegar 43 cuellos y Urlar 43 sacos
- 5.- Pegar 14 Cierres
- 6.- Pegar 14 Cierres
- 7.- Pegar 15 Cierres



Para llegar a esta disposición de máquinas y asignación de tareas a cada persona, partimos de la hoja de balance que emite el software observable en el gráfico 6, de donde tomamos primero el número total de máquinas de cada tipo, como se puede ver en el gráfico 8. Este valor 3.21, nos indica que son 3 o 4 máquinas overlock, además de 3 a 4 máquinas recta y 1 urladora.

Gráfico 8. Total de máquinas necesarias

Over 3H		N. Maquinas	
Unir hombros	0,58		
Pegar mangas acanaladas	0,64		
Cerrar tados acanalado grande	1,17		
Pegar cuello para cierre	0,48		
Filetear delanteros jersey	0,34	20,40	
	3,21	192,60	

Recta		N. Maquinas	Tiempo
Pegar cierre G12	3,14		188,40
	3,14		188,40

Urladora		N. Maquinas	Tiempo
Urlar cuello	0,64		38,40
	0,64		38,40

Decidimos la cantidad de máquinas que para nuestro ejemplo será de:

4 maquinas overlock

3 máquinas recta

1 máquina urladora

El porque de tres máquinas rectas y no 4 es, que son tres personas que saben pegar cierre muy bien y en especial para está referencia la tarea es difícil.

Además de tener el número de máquinas necesarias, tenemos el tiempo requerido para cada operación en minutos; ésto nos ayuda a calcular a quién le falta o sobra tiempo para realizar la respectiva actividad, tomando en cuenta siempre que se debe completar los 60 min., ya sea en una sola actividad, o en actividades combinadas, como podemos ver en el gráfico 9.

Grafico 9. Tiempo de operaciones

N. Maquinas		Tiempo
Unir hombros	0,58	34,80 Tiene 25.2 min
Pegar mangas acanaladas	0,64	38,40 Tiene 21.6 min
Cerrar lados acanalado grande	1,17	70,20 Faltan 10.2 min
Pegar cuello para cierre	0,48	28,80 Tiene 31.2 min
Filetear delanteros jersey	0,34	20,40 Tiene 39.6 min
	3,21	192,60

N. Maquinas		Tiempo
Pegar cierre G12	3,14	188,40 Falta 8.40 min
	3,14	188,40

N. Maquinas		Tiempo
Unir cuello	0,64	38,40
	0,64	38,40

La selección y distribución depende del conocimiento que se tiene del personal, sabemos quien puede o no realizarlo sin demora; a las demás operarias las distribuimos las restantes actividades, y enumeramos al personal. Con la ayuda de los SAM calculamos, si tuvieran tiempo sobrante, qué actividad conviene combinar para completar su tiempo, y si por el contrario es falta de tiempo, a quien le asignamos el faltante de su actividad. Todo ésto en base a la cantidad de prendas. Grafico 10.

Grafico 10. Ejemplo de designación de actividades

N. Maquinas		Tiempo
Unir hombros	0,58	34,80
Pegar mangas acanaladas	0,64	38,40
Cerrar lados acanalado grande	1,17	70,20
Pegar cuello para cierre	0,48	28,80
Filetear delanteros jersey	0,34	20,40
	3,21	192,60

N. Maquinas		Tiempo
Pegar cierre G12	3,14	188,40
	3,14	188,40

N. Maquinas		Tiempo
Unir cuello	0,64	38,40
	0,64	38,40

El unir hombros y filetear delanteros son operaciones que se las debe realizar primero, y combinadas nos da un tiempo de 55.2 min., que lo aceptamos y aplicamos.

Para la recta, son tres maquinas y solo dividimos el numero de prendas que se deben realizar por hora para 3 y cada una debera realizar el número de prendas indicado para nosotros una persona mas debera hacer una unidad más que las otras dos.

Y para finalizar, colocamos todos estos datos en la hoja de balance que nos emite Smart Balance, grafico 7. Así es como llegamos a la hoja final de balance de máquinas y operaciones, con el número de personal necesario, la producción por día y hora, como podemos ver mejor en el anexo 5.

En el menú principal del software, también vimos las opciones de búsquedas y soporte. Búsquedas nos ayuda a encontrar una referencia sin tener que buscar en todo el menú de referencias, y Soporte nos entrega información de a quién debemos llamar para soporte técnico si se requiere.

5.2.5 FICHA DE PROCESO (KANBAN)

La flexibilidad es una de las características que desea tener toda empresa actualmente. Hace algunas décadas en Japón se empezó a pensar en la posibilidad de producir con cero inventarios, llegando a optimizar los procesos de producción. Para alcanzar esta meta era necesario poner en marcha un plan de producción que permitiera saber qué se estaba produciendo, para quién, para cuándo y en qué cantidad; luego, la información de trabajo en el área de producción debería ser completada y renovada constantemente.

Una nueva herramienta para el manejo del flujo de materiales denominada Kanban. Desde entonces, se ha aplicado en numerosas empresas a lo ancho del mundo industrial y ha permitido desarrollar un ambiente productivo óptimo y por lo tanto competitivo.

Kanban significa en japonés “*etiqueta de instrucción*”. Eso es el Kanban, una etiqueta que sirve como orden de trabajo, cuya información es útil para saber qué se va a producir, cuánto se va a producir, cómo se va a producir y cómo se va a transportar, entre otra información.

Básicamente, el kanban mejora dos aspectos en las empresas: la producción y los procesos.

- ♦ **CONTROL DE PRODUCCIÓN:** es decir, producir lo justo, con los materiales justos (sin desperdicios), con el trabajo justo y en el tiempo justo. Por esto kanban y JIT siempre van de la mano, es decir, es la integración de los diferentes procesos y el desarrollo de un sistema Justo a Tiempo, en la cual los materiales llegarán en el tiempo y cantidad requerida en las diferentes etapas de la fabrica, y si es posible incluyendo a los proveedores
- ♦ **PROCESOS:** al poder controlar la producción, se podrán mejorar los procesos, no sólo en el área productiva sino en todas las áreas de la empresa; se reducirán el papeleo y los trámites así como los niveles de inventario, se optimizará la capacidad de la planta y se priorizará en las órdenes de producción, entre otras.

Para implementar el kanban se deben tomar en cuenta los siguientes pasos:

- ♦ Desarrollar un sistema de calendarización de la producción.
- ♦ Establecer una ruta óptima de flujo de materiales.
- ♦ Producción en lotes pequeños.
- ♦ Excelente comunicación entre ventas y producción.
- ♦ El sistema Kanban deberá ser actualizado constantemente y mejorado continuamente

Así, en la etiqueta Kanban se encuentra la información para satisfacer las necesidades de producción y compras; la información mínima necesaria es:

- ♦ Número de parte del componente y su descripción
- ♦ Nombre/Número del producto
- ♦ Cantidad requerida
- ♦ Tipo de manejo de material requerido

- ♦ Donde debe ser almacenado cuando sea terminado
- ♦ Punto de reorden
- ♦ Secuencia de ensamble/producción del producto

El Kanban de la empresa parte de la orden de producción del día y de la hoja de balance para poder organizar la secuencia de producción, manteniendo los datos como la referencia que se trabaja, cantidad requerida, etc., como lo podemos ver en la el siguiente Tabla 3.

Tabla 3. Nuevo Control de Procesos de COLLEGE (Kanban de la empresa)

CONTROL	CONTROL
FECHA	FECHA
REFERENCIA	REFERENCIA
TALLA	TALLA
COLOR	COLOR
CANTIDAD	CANTIDAD
CLIENTE	CLIENTE
OBSERVACIONES:	OBSERVACIONES:

Las ventajas del uso del Kanban, entre algunas, son las siguientes:

- ♦ Reducción en los niveles de inventario.
- ♦ Minimiza Desperdicios.
- ♦ Reducción de tiempos caídos.
- ♦ Flexibilidad de la producción en si.
- ♦ Trabajo en equipo, Círculos de Calidad y mayor Autonomía (Decisión del trabajador para detener la línea).
- ♦ Limpieza y Mantenimiento.
- ♦ Evita sobreproducción.
- ♦ Reducción de productos en proceso
- ♦ Prioridad en las órdenes
- ♦ Se facilita el control del material

5.2.6 PUESTA EN PRÁCTICA

La puesta en práctica a la cual nos referimos, es el cómo aplicamos todos los conceptos analizados anteriormente en la fábrica para que el funcionamiento de un sistema de manufactura flexible demuestre los resultados a los cuales nos propusimos llegar.

Es verificar en la realidad cómo funciona, y los procesos que se llevan a cabo para lograrlo. A continuación describiremos cómo funciona hoy en día la empresa aplicando el sistema de manufactura flexible.

- ♦ Una vez recolectados los pedidos, independientemente de cuando lleguen, se programan las fechas de entrega.
- ♦ Se separan los pedidos con la prioridad de tiempo de entrega y cantidad; así, todos los pedidos tendrán que ser procesados, es decir, tanto los pedidos de las cadenas grandes como de los pequeños clientes deben salir completas y en el tiempo de entrega estimado.
- ♦ Una vez definido qué se va a elaborar cada semana del mes, que puede sufrir ligeras variaciones, se procede a organizar las referencias por semana.
- ♦ Se analiza la materia prima necesaria, así como los insumos, y se realiza el pedido a los distintos proveedores, obteniendo la información del tiempo en el cual serán entregados para manejar mejor la organización de las referencias de la semana, tomando en cuenta lo que se tiene en stock del inventario de materia prima.
- ♦ Se obtienen las hojas de balance para cada referencia, con las disposiciones de los módulos, como se explicó en el punto 5.2.4, para trabajar el mayor tiempo con el mismo y así no realizar muchos cambios con las máquinas.
- ♦ Se emiten las órdenes para tejeduría, así como la organización de las veladas si fuere necesario.

- ♦ Una vez que tenemos la hoja de balance y sabemos las referencias del día, se procede a instalar el módulo, moviendo las máquinas necesarias para el proceso, asignamos a cada persona lo que tiene que hacer y empezamos con la producción.
- ♦ La producción debe estar terminada al final del día: todo lo que ingresa a producción en la mañana, sale como producto terminado en la tarde.
- ♦ Los productos terminados se los ingresa a bodega, y se almacenan hasta tener las referencias completas para realizar los despachos de acuerdo a la fecha planificada.

La puesta en práctica se ve aparentemente sencilla; la clave es saber organizarse, y saber qué es lo que se quiere hacer, tener seguridad en los proveedores y dar satisfacción a los clientes.

5.2.7 CONTROL POR TABLEROS

El proceso de la manufactura flexible de la fábrica se la debe controlar, y se debe obtener resultados que sean visibles para todos, tanto para el personal de la planta como para el Gerente, además de tener una ayuda visual para saber qué se debe hacer en el día.

En la fábrica existen cuatro tableros de tiza líquida, con trazados fijos o permanentes, y espacios en blanco a ser llenados, y que nos ayudan con este propósito:

- ♦ Tablero para la programación semanal (Tabla 4)
- ♦ Tablero para la eficiencia por hora y total del día de producción (Tabla 5)
- ♦ Tablero para la eficiencia del personal de terminado y pulido (Tabla 6)
- ♦ Tablero para la organización de tejeduría (Tabla 7)

Tablero para la programación semanal: Este tablero, lo cambiamos semanalmente, ya que en este se muestra la programación que se considero y acepto para la semana de trabajo.

TABLA 4. TABLERO DE PROGRAMACION SEMANAL

LUNES				MARTES				MIERCOLES			
REF.	CANT.	COLOR	CLIENTE	REF.	CANT.	COLOR	CLIENTE	REF.	CANT.	COLOR	CLIENTE
A-197	50	Beige	Neryfas	2348	100	Beige	Etafashion	2350	150	Café	Superexito
	50	Negro			120	Negro			75	Verde	
	30	Rojo			150	Rojo			90	Kaky	
A-200	80	Café									
	80	Verde									
	80	Kaky									
JUEVES				VIERNES				SABADO			
REF.	CANT.	COLOR	CLIENTE	REF.	CANT.	COLOR	CLIENTE	REF.	CANT.	COLOR	CLIENTE
A-202	200	Beige	Etafashion	A-200	100	Café					
	200	Negro			90	Verde					
					50	Kaky					

Tablero para la eficiencia por hora y total del día de producción: Este tablero cambia diariamente, y refleja la eficiencia y de la cantidad de prendas que se terminan, en el área de confección, por hora y por día. Cada hora se cuenta el número de prendas terminadas, se las va apuntando y se las compara con el número de prendas que deberían salir. Así llenamos todo el tablero.

TABLA 5. TABLERO DE PRODUCCION, EFICIENCIAS POR HORA Y DIA

TABLERO DE PRODUCCION							
FECHA: 01/08/06		REF: A-197					
EQUIPO:		7 personas			EFICIENCIA DIA %		
HORA	P/H	P/D	PR/H	PR/D	EFIC. H.	EFIC. D.	OBSERVACIONES
8:00 – 9:00	43	43	30	30	70%	70%	
9:01 – 10:00	43	86	33	63	76%	73%	
10:01 – 11:00	43	129	33	96	76%	74%	
11:01 – 12:00	43	172	34	130	79%	75%	
12:01 – 12:30							
1:00 – 2:00							
2:01 – 3:00							
3:01 – 4:00							
4:01 – 4:30							

P/H	Producción por hora	EFIC. H.	Eficiencia por hora
P/D	Producción por día	EFIC. D.	Eficiencia por día
PR/H	Producción real por hora		
PR/D	Producción real por día		

La eficiencia por hora se la calcula de la siguiente manera:

$$\text{EFIC. H.} = (\text{PR/H} / \text{P/H}) \times 100$$

La eficiencia por día se la calcula de la siguiente manera:

$$\text{EFIC. D.} = (\text{PR/D} / \text{P/D}) \times 100$$

Tanto la producción diaria como la producción diaria real por día, se van sumando cada hora.

Tablero para la eficiencia del personal de terminado y pulido: Funciona de la misma manera que el anterior, con la variación que es para el área de terminado y pulido, y cada persona tiene su eficiencia.

TABLA 6. EFICIENCIA TERMINADO Y PULIDO

TABLERO DE PRODUCCION TERMINADO Y PULIDO							
FECHA: 01/08/06		REF: A-197					
PERSONA: Operaria 3				EFICIENCIA DIA %			
HORA	P/H	P/D	PR/H	PR/D	EFIC. H.	EFIC. D.	OBSERVACIONES
8:00 – 9:00	43	43	30	30	70%	70%	
9:01 – 10:00	43	86	33	63	76%	73%	
10:01 – 11:00	43	129	33	96	76%	74%	
11:01 – 12:00	43	172	34	130	79%	75%	
12:01 – 12:30							
1:00 – 2:00							
2:01 – 3:00							
3:01 – 4:00							
4:01 – 4:30							

Tablero para la organización de tejeduría: Este tablero se lo lleva diariamente; se llenan las órdenes para tejeduría totalmente, con los colores y sus combinados si los tiene, se describen todo lo necesario para que la orden salga completa, como cuellos, si tiene capucha, tira, etc.

Así, los tejedores saben qué van realizando y qué falta por hacer, y las personas de plancha que reciben los paneles y demás, pueden chequear las referencias y decidir por cual empezar, aunque siempre tienen prioridad las referencias que están completas.

TABLA 7. TABLERO TEJEDURIA

TABLERO ORDEN DE TEJEDURIA												
REF.	COLOR	COMBINA DO	CANTIDAD				CUELLOS	TIRA	SESGO	CAPUCH	BOLSI LLO	OTROS
			S	M	L	XL						
A-197	Beige	Grafito	9	9	9	23	50	-	75 m	-	-	-
	Negro	Beige	9	9	9	23	50	-	75 m	-	-	-
	Rojo	Beige	7	7	7	9	30	-	45 m	-	-	-
A-200	Café	Kaky	20	20	20	20	80	96 m	-	-	-	-
	Verde	Grafito	20	20	20	20	80	96 m	-	-	-	-
	Kaky	Beige	20	20	20	20	80	96 m	-	-	-	-

5.3 FORMACION DE SISTEMAS DE CALIDAD TOTAL

La formación de un sistema de calidad total, debe ser dado a conocer a todas las personas que se encuentran inmersas en el desarrollo de la producción, es decir, todas las personas que conforman la empresa deben sentir ser parte del cambio para mejorar todos los días, y así ellos como individuos tomar decisiones que ayuden a evitar defectos y desperdicios en el transcurso de la producción.

Así, el mantenimiento de una calidad total será la clasificación de defectos e identificación de las circunstancias en que se presentan, la frecuencia y efectos. Incluirá realizar un análisis físico para identificar los factores del equipo que generan los defectos de calidad además de valorar los resultados a través de un proceso de medición y establecer un sistema de inspección periódico de las características críticas.

Tener una formación en sistemas de calidad es el no tener un capataz que diga que se debe hacer, sino despertar la conciencia en cada persona para que al realizar su trabajo mantenga un autocontrol y tome decisiones para evitar despilfarros.

5.4 MEJORAMIENTO CONTINUO

Entre una serie de metodologías administrativas vinculadas a la excelencia vía la mejora continua en materia de calidad, niveles de satisfacción, productividad y costos, se encuentra el Kaizen (“el mejoramiento en marcha que involucra a todos”).

La filosofía Kaizen (desarrollada originalmente en el Japón) supone que nuestra forma de vida –sea nuestra vida de trabajo, vida social o vida familiar– merece ser mejorada de manera constante. El mensaje de la estrategia de Kaizen es que no debe pasar un día sin que se haya hecho alguna clase de mejoramiento en algún lugar de la empresa.

Mejorar y superar los estándares es el gran objetivo del Kaizen. Mejorar los estándares significa establecer estándares más altos. Una vez hecho esto, el trabajo de mantenimiento por la administración consiste en procurar que se observen los nuevos estándares. El mejoramiento duradero sólo se logra cuando la gente trabaja para estándares más altos.

El Kaizen trata de involucrar a los empleados a través de las sugerencias o alertas. El objetivo es que los trabajadores utilicen no sólo sus manos sino también su cerebro. Estimula el pensamiento orientado al proceso, ya que los procesos deben ser mejorados antes de que se obtengan resultados mejores. La forma de pensamiento orientada al proceso llena el vacío entre el proceso y el resultado, entre los fines y los medios, y entre las metas y las medidas, y ayuda a las personas a ver todo el cuadro sin desviaciones.

Kaizen no requiere necesariamente un técnica sofisticada o tecnología avanzada. Para implantar el Kaizen sólo se necesitan técnicas sencillas, convencionales, como las herramientas del control de calidad.

Kaizen significa un esfuerzo constante no sólo para mantener los estándares sino para mejorarlos. El mejoramiento continuo muestra cuatro aspectos fundamentales:

- ♦ **Kaizen del proceso** hace hincapié en el proceso en sí mismo, en el control del proceso y en la mejora continua del mismo. Ello tiene lugar mediante el continuo proceso de **Planificación – Ejecución – Revisión y Acción**.
- ♦ **Kaizen del tiempo** es un recurso estratégico. El Just in Time es fruto del Kaizen aplicado al tiempo, al lograr mayor velocidad, produciendo ventajas competitivas.
- ♦ **Kaizen del hombre** arranca de la premisa de que “el hombre es el recurso más importante de la organización”. La calidad total no puede conseguirse sino se acepta como premisa básica la necesidad de la participación de todos los empleados en la dinámica de la mejora de las operaciones hacia el “cero defectos”
- ♦ **Kaizen de la tecnología** busca el mejoramiento continuo de la capacidad tecnológica, mediante la investigación que provee un mayor conocimiento con vistas a su aplicación sistematizada.

La importancia de esta técnica gerencial radica en que con su aplicación se puede contribuir a mejorar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización.

A través del mejoramiento continuo se logra ser más productivos y competitivos en el mercado; como resultado de la aplicación de esta técnica, puede ser que las organizaciones crezcan dentro del mercado y hasta lleguen a ser líderes.

5.4.1 LAS 5'S

El concepto de las 5'S no debería resultar nada nuevo para ninguna empresa, pero desafortunadamente sí lo es. El movimiento de las 5'S es una concepción ligada a la orientación hacia la calidad total que se originó en el Japón bajo la batuta de W.E. Deming hace más de cuarenta años, y que está incluida dentro de lo que se conoce como mejoramiento continuo o gemba kaizen.

Este concepto se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras, es decir, se trata de imprimirle mayor "calidad de vida" al trabajo

Las 5'S provienen de términos japoneses que diariamente ponemos en práctica en nuestras vidas cotidianas y no son parte exclusiva de una "cultura japonesa" ajena a nosotros; es más, todos los seres humanos, o casi todos, tenemos tendencia a practicar o hemos practicado las 5'S, aunque no nos demos cuenta y son:

- ♦ Seiri: clasificar, organizar, arreglar apropiadamente
- ♦ Seiton: orden
- ♦ Seiso: limpieza
- ♦ Seiketsu: limpieza estandarizada
- ♦ Shitsuke: disciplina

El objetivo central de las 5'S es lograr el funcionamiento más eficiente y uniforme de las personas en los centros de trabajo.

5.4.2 DEFINICION DE LAS 5'S

5.4.2.1 SEIRI - DESECHAR LO QUE NO SE NECESITA

Seiri o clasificar consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor, ya sea en áreas de

producción o en áreas administrativas. Dentro de esta organización se deben cambiar los cuartos que se acumulan de cosas sin uso o beneficio, por archivos o bodegas que sólo almacenen elementos de manera clasificada, y se deben eliminar las obsolescencias. No hay que pensar en que éste o aquél elemento podría ser útil en otro trabajo o si se presenta una situación muy especial; los expertos recomiendan que ante estas dudas hay que desechar dichos elementos.

5.4.2.2 SEITON - UN LUGAR PARA CADA COSA Y CADA COSA EN SU LUGAR

Seiton u orden significa más que apariencia. El orden empresarial dentro del concepto de las 5'S se podría definir como: la organización de los elementos necesarios de modo que resulten de fácil uso y acceso, los cuales deberán estar, cada uno, etiquetados para que se encuentren, retiren y devuelvan a su posición, fácilmente por los empleados. El orden se aplica posterior a la clasificación y organización; si se clasifica y no se ordena difícilmente se verán resultados. Se deben usar reglas sencillas como: lo que más se usa debe estar más cerca, lo más pesado abajo lo liviano arriba, etc.

5.4.2.3 SEISO - LIMPIAR EL SITIO DE TRABAJO Y LOS EQUIPOS Y PREVENIR LA SUCIEDAD Y EL DESORDEN

Seiso o limpieza incluye, además de la actividad de limpiar las áreas de trabajo y los equipos, el diseño de aplicaciones que permitan evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo. Sólo a través de la limpieza se pueden identificar algunas fallas; por ejemplo, si todo está limpio y sin olores extraños es más probable que se detecte tempranamente un principio de incendio por el olor a humo o un malfuncionamiento de un equipo por una fuga de fluidos, etc. Así mismo, la demarcación de áreas restringidas, de peligro, de

evacuación y de acceso generan mayor seguridad y sensación de seguridad entre los empleados.

5.4.2.4 SEIKETSU - PRESERVAR ALTOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA

El Seiketsu o limpieza estandarizada pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con la aplicación de las primeras tres S. El seiketsu sólo se obtiene cuando se trabajan continuamente los tres principios anteriores. En esta etapa o fase de aplicación (que debe ser permanente), son los trabajadores quienes adelantan programas y diseñan mecanismos que les permitan beneficiarse a sí mismos. Para generar esta cultura se pueden utilizar diferentes herramientas; una de ellas es la localización de fotografías del sitio de trabajo en condiciones óptimas para que pueda ser visto por todos los empleados, y así recordarles que ése es el estado en el que debería permanecer. Otra es el desarrollo de unas normas en las cuales se especifique lo que debe hacer cada empleado con respecto a su área de trabajo.

5.4.2.5 SHITSUKE - CREAR HÁBITOS BASADOS EN LAS 4'S ANTERIORES

Shitsuke o disciplina significa evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos. Sólo si se implanta la disciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos ya adoptados, se podrá disfrutar de los beneficios que ellos brindan. El shitsuke es el canal entre las 5'S y el mejoramiento continuo. Shitsuke implica control periódico, visitas sorpresa, autocontrol de los empleados, respeto por sí mismo y por los demás y mejor calidad de vida laboral. Un área de trabajo desorganizada y sucia genera pérdidas de eficiencia y disminuye la motivación.

5.4.3 APLICACION DE LAS 5'S

La implementación de una estrategia de 5'S es importante en diferentes áreas.

Por ejemplo, permite eliminar despilfarros y por otro lado permite mejorar las condiciones de seguridad industrial, beneficiando así a la empresa y sus empleados. Algunos de los beneficios que genera la estrategias de las 5'S son:

- ♦ Mayores niveles de seguridad que redundan en una mayor motivación de los empleados.
- ♦ Reducción en las pérdidas y mermas por producciones con defectos.
- ♦ Mayor calidad.
- ♦ Tiempos de respuesta más cortos.
- ♦ Aumenta la vida útil de los equipos.
- ♦ Genera cultura organizacional.
- ♦ Acerca a la compañía a la implantación de modelos de calidad total y aseguramiento de la calidad.

Practicar las 5 “s” se ha vuelto algo casi indispensable para cualquier empresa que participa en manufactura o servicios. Rápidamente puede determinarse la capacidad de una empresa, y para su aplicación no es más que seguir los siguientes pasos:

- ♦ Separar todo lo innecesario y eliminarlo
- ♦ Poner en orden los elementos esenciales, de manera que se tenga fácil acceso a éstos
- ♦ Limpiar todo, herramientas y lugares de trabajo, removiendo manchas, mugre, desperdicios y erradicando fuentes de suciedad
- ♦ Llevar a cabo una rutina de limpieza y verificación

- ♦ Lograr que el personal tenga en cuenta los cuatro pasos anteriores para constituir un proceso sin fin y que pueda mejorarse, es decir, que sigan los pasos de forma natural.

5.4.4 MATRIZ DE POLIFUNCIONABILIDAD

Para que el Sistema de Manufactura Flexible funcione sin percances por falta de personal o maquinaria, debemos capacitar al personal para que sepa el manejo de cada una de las operaciones además del manejo de diferentes máquinas.

Por eso se creó una matriz de polifuncionabilidad que sirve para entrenar al personal en lograr este objetivo. La matriz de polifuncionabilidad para COLLEGE se muestra en la siguiente tabla 8.

Tabla 8. Matriz de Polifuncionabilidad

Matriz de polifuncionalidad							
Maquinas	Recta	Overlock	Recubridora	Urladora	Botonadora	Ojaladora	Corte
Personal							
Operaria 1	100%	50%	20%	0%	0%	0%	0%
Operaria 2	100%	0%	0%	0%	0%	20%	0%
Operaria 3	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Operaria 4	0%	0%	50%	100%	0%	0%	0%
Operaria 5	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

Tomaremos como ejemplo la operaria 1, la tabla nos dice que sabe muy bien la recta, y sabe algo de la máquina overlock y recubridora, pero no del todo.

Deberemos aprovechar que tiene un porcentaje de conocimiento, que aunque es pequeño, ya es una base en la cual debemos mejorar, para de ahí enseñarle el manejo de diferentes máquinas.

5.4.5 PLAN DE MEJORAMIENTO CONTINUO

La búsqueda de la excelencia comprende un proceso que consiste en aceptar un nuevo reto cada día. Dicho proceso debe ser progresivo y continuo.

Debe incorporar todas las actividades que se realicen en la empresa a todos los niveles.

El proceso de mejoramiento es un medio eficaz para desarrollar cambios positivos que van a permitir ahorrar dinero tanto para la empresa como para los clientes, ya que las fallas de calidad cuestan dinero. Asimismo este proceso implica la inversión en nuevas maquinaria y equipos de alta tecnología más eficientes, el mejoramiento de la calidad del servicio a los clientes, el aumento en los niveles de desempeño del recurso humano a través de la capacitación continua, y la inversión en investigación y desarrollo que permita a la empresa estar al día con las nuevas tecnologías.

De acuerdo a estudio que se ha desarrollado, para llegar a un mejoramiento continuo deberá seguirse con las siguientes actividades:

- ♦ **Obtener el compromiso de la alta dirección.** El proceso de mejoramiento debe comenzarse desde los principales directivos en nuestro caso del Gerente Propietario que es quien toma las decisiones. Además debemos tomar en cuenta que el proceso progresa en relación, al grado de compromiso que el directivo adquiera, es decir, en el interés que ponga por superarse y por ser cada día mejor.
- ♦ **Establecer un consejo directivo de mejoramiento.** La dirección junto con la parte productiva deben estudiar el proceso de mejoramiento productivo y buscar adaptarlo a las necesidades de la compañía.
- ♦ **Conseguir la participación total de la administración.** Tanto la administración como el equipo de producción es un conjunto de responsables de la implantación del proceso de mejoramiento. Eso implica la participación activa de todos los ejecutivos y supervisores de la organización. Cada ejecutivo debe participar en un curso de capacitación que le permita conocer

nuevos estándares de la compañía y las técnicas de mejoramiento respectivas.

- ♦ **Asegurar la participación en equipos de los empleados.** Una vez que el equipo de administradores esté capacitado en el proceso, se darán las condiciones para involucrar a los empleados. Esto lo lleva a cabo el gerente y/o la jefe de producción, quien es responsable de adiestrar a sus subordinados, empleando las técnicas que ella aprendió.
- ♦ **Conseguir la participación individual.** Es importante desarrollar sistemas que brinden a todos los individuos los medios para que contribuyan, sean medidos y se les reconozcan sus aportaciones personales en beneficio del mejoramiento, y esto lo logramos con el control de eficiencias por hora.
- ♦ **Establecer equipos de mejoramiento de los sistemas (equipos de control de los procesos).** Toda actividad que se repite es un proceso que puede controlarse. Para ello se elaboran diagramas de flujo de los procesos, después se le incluyen mediciones y controles. La aplicación de este proceso está a cargo de la jefe de producción de acuerdo a la programación que se la realiza con el Gerente.
- ♦ **Desarrollar actividades con la participación de los proveedores.** Todo proceso exitoso de mejoramiento debe tomar en cuenta a las contribuciones de los proveedores; por eso, Gerencia, que se encarga de compras de materia prima e insumos, debe tomar en cuenta la seriedad y calidad de sus proveedores.
- ♦ **Establecer actividades que aseguren la calidad de los sistemas.** Los recursos para el aseguramiento de la calidad, que se dedican a la solución de problemas relacionados con los productos, deben reorientarse hacia el control de los sistemas que ayudan a mejorar las operaciones y así evitar que

se presenten problemas haciendo que cada persona involucrada en el proceso tome conciencia de ser mejores cada día.

- ♦ **Desarrollar e implantar planes de mejoramiento a corto plazo y una estrategia de mejoramiento a largo plazo.** La empresa desarrolló una estrategia de calidad a largo plazo, para así elaborar planes a corto plazo detallados, que aseguren que las actividades de los grupos coincidan y respalden la estrategia a largo plazo.
- ♦ **Establecer un sistema de reconocimientos.** El proceso de mejoramiento pretende cambiar la forma de pensar de las personas acerca de los errores. Para ello existen dos maneras de reforzar la aplicación de los cambios deseados: castigar a todos los que no logren hacer bien su trabajo, o premiar a todos los individuos y grupos cuando sobrepasen la meta propuesta por Gerencia. Y es mejor motivar a las personas que mantenerlas con represarías y provocar que el personal se encuentre inconforme y se cree un pésimo ambiente de trabajo.

Los ingenieros de producción tenemos diversidad de herramientas, como lo son todos los conceptos expuestos a lo largo de este capítulo, para mejorar una empresa independientemente de la actividad a la que se dedique, son el fin de ser más competitivos, más productivos, más eficientes, y así obtener beneficios, lo cual es el fin de toda empresa.

En COLLEGE vamos a reflejar en el siguiente capítulo todo lo que expusimos en los objetivos, demostraremos que la aplicación de un sistema de manufactura flexible funciona, con resultados positivos visibles, no sólo en cuanto al funcionamiento en la planta, sino también en cuanto a las ganancias.

CAPITULO VI

6.1 ANALISIS ECONOMICO

En nuestro análisis económico, examinaremos y evaluaremos cuantitativamente las variaciones que se han sufrido los siguientes parámetros económicos:

- ♦ Número de Prendas
- ♦ Ventas
- ♦ Materia Prima
- ♦ Mano de Obra Directa
- ♦ Gastos fijos sin mantenimiento
- ♦ Gastos fijos

En nuestro caso compararemos los meses de Julio, Agosto y Septiembre, de los años 2005 y 2006. Cuadro 3.

Cuadro 3. Cuadro comparativo.

	Año 2005				Año 2006			
	Julio	Agosto	Septiembre	Total	Julio	Agosto	Septiembre	Total
Prendas	5,523.00	5,025.00	4,685.00	15,233.00	6,900.00	6,158.00	6,115.00	19,173.00
Ventas	50,354.40	39,644.37	47,482.91	137,481.68	52,805.65	52,436.00	49,964.12	155,205.77
Hilo	25,312.66	19,070.92	16,140.25	60,523.83	31,031.99	20,134.43	22,542.49	73,708.91
Insumos	1,207.14	1,645.21	2,256.84	5,109.19	1,701.14	1,923.05	1,401.92	5,026.11
Materia Prima	26,519.80	20,716.13	18,397.09	65,633.02	32,733.13	22,057.48	23,944.41	78,735.02
Salarios	5,439.23	5,605.48	5,843.07	16,887.78	5,951.22	5,818.32	5,267.28	17,036.82
Horas extras tejedores	-	-	-	-	453.13	450.00	402.87	1,306.00
Horas extras	2,009.18	908.02	806.52	3,723.72	-	-	-	-
Mano de obra directa	7,448.41	6,513.50	6,649.59	20,611.50	6,404.35	6,268.32	5,670.15	18,342.82
Diesel	508.21	458.00	400.00	1,366.21	513.67	485.73	420.00	1,419.40
Alimentación	381.50	360.00	370.00	1,111.50	422.50	527.50	460.00	1,410.00
Luz	410.72	410.00	487.70	1,308.42	594.52	594.01	464.69	1,653.22
Mantenimiento	176.26	76.71	36.90	289.87	547.39	450.79	454.79	1,452.97
G. Fijos sin mantenimiento	1,300.43	1,228.00	1,257.70	3,786.13	1,530.69	1,607.24	1,344.69	4,482.62
Gastos fijos	1,476.69	1,304.71	1,294.60	4,076.00	2,078.08	2,058.03	1,799.48	5,935.59

El cuadro 4 es un resumen de las variaciones observadas entre los dos periodos.

Cuadro 4. Comparación Año 2005 vs. Año 2006

	Año 2005 vs. Año 2006				
	Julio	Agosto	Septiembre	Promedio	
Prendas	24.93	22.55	30.52	26.00	% mensual
Ventas	4.87	32.27	5.23	14.12	% mensual
Materia Prima	23.43	6.47	30.15	20.02	% mensual
Mano de obra directa	-14.02	-3.76	-14.73	-10.84	% mensual
G. Fijos sin mantenimiento	17.71	30.88	6.92	18.50	% mensual
Gastos fijos	40.73	57.74	39.00	45.82	% mensual

a) **Prendas:** El número de prendas promedio nos indica un incremento del 26%; si bien existe un aumento de prendas en comparación a los primeros seis meses como se puede ver en el cuadro 5, es sólo del 7.95%. Esto indica que con el nuevo sistema de producción somos más productivos.

Cuadro 5. Comparación de prendas de Enero a Julio, años 2005 y 2006.

Prendas Año 2005 vs. Año 2006						
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Año 2005	3,000.00	4,552.00	4,724.00	5,660.00	4,210.00	4,133.00
Año 2006	3,135.00	4,427.00	5,537.00	5,790.00	4,925.00	4,523.00
% mensual	4.50	(2.75)	17.21	2.30	16.98	9.44
Total del 7.95% mensual						

b) **Ventas:** Las ventas presentan un aumento del 14.12%, que no son precisamente gestión del vendedor. El incremento se debe a los pedidos entregados a tiempo y en su totalidad. Esto nos ayuda a ser más competitivos ya que existe confianza en el cliente de que su mercadería llegará a tiempo y sin inconvenientes.

- c) **Materia Prima:** El incremento del 20.02% está acorde el aumento de prendas, ya que para producir más es necesario mayor cantidad de materia prima e insumos, y la verdad no es tan elevado el incremento ya que se ha logrado reducir los desperdicios, somos más eficientes y existe una mentalidad de calidad total, que a lo largo del proceso evita y corrige errores a tiempo.
- d) **Mano de obra directa:** En este parámetro vemos claramente, cómo al realizar una hoja de balance para máquinas y operaciones, se controla el tiempo de los empleados; todos saben qué hacer, el tiempo que requiere cada tarea asignada. Es por eso que este rubro tiene una baja del 10.84%, que era lo esperado.
- e) **Gastos Fijos:** Si bien existe un incremento del 45.82%, es porque no existía realmente un mantenimiento y en base a lo que hemos analizado es fundamental tener todas las herramientas (llámese a las máquinas con las que se labora) de trabajo a punto siempre; ésto nos produce un gran beneficio y sin embargo no afecta sustancialmente a la mejora de los ingresos (Ventas y Prendas). El mantenimiento es un rubro que se lo debería considerar más como inversión que como un gasto, ya que se obtienen beneficios en el transcurso del tiempo.

Finalmente estos beneficios han elevado la ganancia de la empresa, según afirmación del Gerente Propietario; no es un dato plenamente confirmado, pero se acerca al 45% aproximadamente.

Esto indica que la estrategia de implementar el sistema de manufactura flexible funciona.

6.2 ANALISIS FINANCIERO

La inversión que se realizó se encuentra a continuación en el cuadro 6.

Cuadro 6. Rubros de Inversión para realiza un Sistema de Manufactura Flexible.

INVERSION		
Rubro	Cantidad	Valor
Tableros de tiza liquida	3	231.20
Instalación Eléctrica	1	250.00
Ruedas para máquinas	60	105.00
Software	1	500.00
Capacitación del personal	1	1,741.32
TOTAL		2,827.52

Por ser una inversión pequeña, y por decisión del Gerente, se la dividió en 6 meses para ser amortizada como un costo adicional a la producción.

Al intentar calcular el TIR y el VAN, estos dos valores son exageradamente altos, por lo corto del periodo y lo bajo de la inversión. Los resultados están a la vista: *“No se invirtió una cuantiosa cantidad y se lograron grandes resultados”*.

CAPITULO VII

7.1 CONCLUSIONES

- ♦ Se logró un cambio radical en el proceso productivo de la empresa, mejorando la producción, por medio de la implementación de un sistema de manufactura flexible.
- ♦ Con el sistema de manufactura flexible se llegó a incrementar en un 26% la cantidad de prendas producidas por día y por mes.
- ♦ Este aumento en la producción nos permite cumplir tanto con los pedidos de los clientes pequeños como de las grandes cadenas, y así se satisface a cabalidad los despachos.
- ♦ Al existir la planificación de la semana, que se la realiza con anticipación, la adquisición de la materia prima es oportuna y los insumos llegan a tiempo. La producción no se retrasa y las prendas no se quedan sin terminar.
- ♦ Tejeduría, gracias al nuevo tablero, mantiene una organización entre sus trabajadores, y se trabajan y entregan las órdenes completas a plancha, además de que existe un control de la medida de los paneles, con lo que se ha logrado disminuir los desperdicios.
- ♦ Las personas de plancha fueron distribuidas y reasignadas a las diferentes áreas; así, cada una sabe el trabajo que tiene que realizar en su tiempo libre; su ritmo de actividad va mejorando con la producción
- ♦ En el área de corte se mejoró mucho con un estratégico cambio de mesas; además, gracias a que tejeduría pasa completas las órdenes a plancha, no tienen que cambiar la programación, y no envían cortes incompletos a producción.

- ♦ En confección se dio el cambio radical, pues es ahí donde se aplican más directamente los conceptos de Manufactura Flexible. Allí se dispone de un nuevo software para decidir o escoger, el tipo de maquinaria, cómo se va a distribuir el personal, y las actividades que cada uno tiene que realizar, eliminando acciones innecesarias, y con un real control de eficiencias. Sobre todo, se han obtenido mejores resultados por hora, lo que al final del día implique que se tenga toda la producción terminada.
- ♦ Terminado y pulido sufrió un pequeño cambio que ayudó en el rendimiento de cada una de las operarias; las mesas se encuentran separadas como si fueren pupitres, y de esta manera evita que se acumulen de trabajo. Laboran a un buen ritmo siempre, tienen sus eficiencias controladas y no pierden tiempo conversando.
- ♦ Ahora el control de calidad no se lo realiza sólo al final; debido al cambio de mentalidad en las trabajadoras, a lo largo del proceso se van solucionando los problemas y se minimizan los desperdicios. Y para evitar regresarlos al área de confección solo para poner la marquilla, se cambió de lugar la máquina recta hacia el área de plancha, y así se eliminó una gran pérdida de tiempo en traslados de mercadería entre áreas no consecutivas.
- ♦ La empresa ya no presenta muchos problemas en la liquidez, ya que cuando se entregan los pedidos a las fechas establecidas los clientes están pagando con cheques posfechados, y se cuenta con esos ingresos. Los valores de las facturas aumentan ya que el pedido se envía completo.
- ♦ La certeza que ahora tienen los clientes de que obtendrán su mercadería completa y a tiempo nos permite incrementar en algunos casos el precio hasta en un 6%.

7.2 RECOMENDACIONES

Son pocas las recomendaciones adicionales a lo que ya se ha realizado, si se siguen todos los pasos indicados.

Se debe tener en cuenta que si la gerencia no hubiese querido un cambio para su empresa, ningún objetivo se hubiese alcanzado.

Para el cambio en la empresa, debe recordarse que todos deben saber de lo que se trata; se debe exponer los nuevos procesos a las trabajadoras, aclarar todas sus dudas, y comprometer a los tejedores a realizar un buen trabajo, ya que de ellos depende mucho el que se logren los objetivos.

El cambio de mentalidad en las personas que trabajan en la planta es muy difícil; están acostumbrados a recibir órdenes y trabajar por costumbre; ésto no ayuda cuando queremos mejorar calidad y producción.

El capacitarles y crear en las trabajadoras una polifuncionabilidad, debe hacérselo con incentivos para que lo aprovechen, y para que vean un beneficio para si mismas, y no únicamente para la empresa.

7.3 BIBLIOGRAFIA

- ◆ Hugo Leonardo Rubinfeld,
Sistema de Manufactura Flexible, Un Enfoque Práctico
- ◆ Hiroyuki Hirano,
Manual para la implantación del “Just In Time”, Guía Completa para la
Fabricación Just In Time, Editora Productivity Press, 1990.
- ◆ Eliyahu M. Goldratt,
La Meta, Monterrey: Editora Castillo, 1993

- ♦ INSOTEC,
Manual de Gestión de Calidad para Pequeñas Empresas de la
Confeción www.centroafin.org
- ♦ Paúl James,
La Gestión de la Calidad Total. Prentice Hall, 1995
- ♦ Gildardo Maya,
Guía para la Implementación de Tiempos y Movimientos. Balance de
recursos, 2003
- ♦ Jay Heizer y Barry Render,
Dirección de la Producción, Decisiones Tácticas, Prentice Hall, Sexta
Edición.
- ♦ Fred R. David,
Conceptos de Administración Estratégica, Prentice Hall, Quinta Edición,
1997.
- ♦ Software Smart Balance,
Rayuela S.A., 2005
- ♦ William B. Werther, Jr. y Keith Davis,
Administración de Personal y Recursos Humanos, McGraw Hill, Quinta
Edición, 2000.

7.4 ANEXOS

Anexo 1. Plano inicial de la planta.

Anexo 2. Control de Producción empleado anteriormente.

Anexo 3. Ficha técnica de confección.

Anexo 4. Cuaderno de Estudio de tiempos.

Anexo 5. Hoja de Balance Smart Balance, con todas sus características.

Anexo 6. Plano actual de la planta.

Anexo 7. Fotografías de la planta en su funcionamiento actual.

Anexo 8. Ficha técnica de confección sugerida.

Anexo 2. Control de Producción empleado anteriormente.

CONTROL DE PAQUETEO		CONTROL DE PAQUETEO	
FECHA		FECHA	
REFERENCIA		REFERENCIA	
TALLA		TALLA	
COLOR		COLOR	
CANTIDAD		CANTIDAD	
CODIGO		CODIGO	
MARQUILLAR	EMPACAR	MARQUILLAR	EMPACAR
REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA
REMATAR	PLANCHAR	REMATAR	PLANCHAR
REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA
URLAR	PULIR	URLAR	PULIR
REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA
ASENTAR CUELLO	PEGAR CIERRE	ASENTAR CUELLO	PEGAR CIERRE
REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA
PEGAR CUELLO	CERRAR LADOS	PEGAR CUELLO	CERRAR LADOS
REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA
PEGAR MANGAS	PEGAR TIRA MANGA	PEGAR MANGAS	PEGAR TIRA MANGA
REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA
UNIR HOMBROS HILADILLA	FILETEAR DELANTEROS	UNIR HOMBROS HILADILLA	FILETEAR DELANTEROS
REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA	REF. CANT. COD. TALLA

Anexo 4. Cuaderno de Estudio de Tiempos.

<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE TIEMPOS 2006</p>	<p style="text-align: center;">OVERLOCK</p> <p>CERRAR LADOS BOLICHERO MIDIENDO MANGA TODO CERRADO 90%</p> <p>2'33" 1'58" 2'02" 1'33" 2'11" 1'54" 1'57" 2'06" 1'56" 1'38"</p> <p>CERRAR LADOS SACO DAMA ACANALADO 95%</p> <p>0'51" 1'07" 0'49" 0'54" 0'56" 0'54"</p> <p>CERRAR LADOS SACO ACANALADO CABALLERO 100%</p> <p>1'26" 1'20" 1'21" 1'19" 1'24" 1'06" 1'17" 1'12" 1'06" 1'00"</p> <p>CERRAR SACOS DAMA JERSEY 100%</p> <p>1'02" 0'57" 1'02" 1'04 1'10" 1'07" 1'05" 1'08" 1'10" 1'15"</p>
<p>CERRAR LADOS FLEECE 100%</p> <p>1'31" 1'18" 1'30" 1'21" 1'12" 1'18" 1'10" 1'16" 1'13" 1'04"</p> <p>CERRAR LADOS REC - 12 100%</p> <p>1'18" 1'16" 1'13" 1'36 1'40" 1'04" 1'14" 1'21" 1'24" 1'35"</p> <p>PEGAR TIRA A MANGA BOLICHERO JERSEY 100%</p> <p>3'17" 3'06" 3'07" 2'58" 3'03" 3'05" 3'10" 3'09" 2'58" 3'06"</p> <p>PEGAR VINCHA 2347 80%</p> <p>4'02" 3'00" 2'49" 3'04" 3'31" 5'40"</p> <p>PEGAR VINCHA A-189 85%</p> <p>2'48" 2'19" 1'57" 1'50" 1'47" 1'56" 1'37" 2'23" 1'43"</p>	<p>PEGAR RESORTES A-204 95%</p> <p>0'39" 0'40" 0'34" 0'33" 0'33" 0'39" 0'40" 0'36" 0'43"</p> <p>PEGAR LATERALES A CUERPO 90%</p> <p>1'39" 2'06" 1'40" 1'54" 1'49" 1'52" 1'45" 1'50" 1'25" 1'37"</p> <p>PEGAR MANGA CUERPO CERRAD 85%</p> <p>2'03" 2'11" 2'01" 1'46" 2'00" 1'55" 2'02" 2'02" 1'51" 2'56"</p>

Anexo 5. Hoja de Balance Smart Balance.

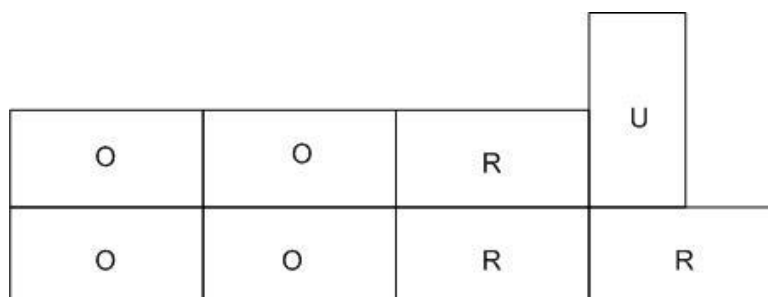
Referencia A-197 **Smart Balance**
Informe de Balanceo de Maquinas 7 Personas
SACO G12 CON CIERRE T/S 9,77
PxD = 43 PxD = 344

Over 3H	N. Maquinas	Tiempo
Unir hombros	0,58	34,80
Pegar mangas acanaladas	0,64	38,40
Cerrar lados acanalado grande	1,17	70,20
Pegar cuello para cierre	0,48	28,80
Filetear delanteros jersey	0,34	20,40
	3,21	192,60

Recta	N. Maquinas	Tiempo
Pegar cierre G12	3,14	188,40
	3,14	188,40

Urladora	N. Maquinas	Tiempo
Urlar cuello	0,64	38,40
	0,64	38,40

- 1.- Filetear 43 delanteros y unir 43 hombros
- 2.- Pegar 43 mangas y Cerrar 10 lados
- 3.- Cerrar 33 lados
- 4.- Pegar 43 cuellos y Urlar 43 sacos
- 5.- Pegar 14 Cierres
- 6.- Pegar 14 Cierres
- 7.- Pegar 15 Cierres



Anexo 7. Fotografías en algunas áreas de la planta actualmente.

Área de Plancha.



Área de Confección trabajando en módulo.



COLLEGE

FICHA TÉCNICA DE CONFECCIÓN

COLECCIÓN: 2006	REFERENCIA: A-197	ESTILO: Caballero
COLORES:	TALLAS: S - M - L - XL	FECHA:

BOCETO	PIEZAS DEL MODELO			
	MAQUINA	MANGAS	CUERPOS	ANCHO PLANCHA
	CIRCULAR			
	RECTILÍNEA			
	COMPLEMENTOS			
	CUELLO 15 cm.			
	MANGAS			
	CUERPOS			
	CERRAJES			
	CANTONEROS			
	CANTONEROS sesgo			
	DESCRIPCIÓN DE LA PRENDA			
	Saco Caballero en rectilínea			
	galga 12			
	Cierre con sesgo			
	manga normal			

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS					
	30	32/S	34/M	36/L	38/XL	40
1 CONTORNO DE BUSTO						
2 ANCHO DE CINTURA						
3 ALTURA DE SISA						
4 PROFUNDIDAD DE SISA						
5 ANCHO DE HOMBRO						
6 ALTURA DE CUELLO/DELANTERO						
7 ANCHO DE CUELLO						
8 LARGO DE MANGA						
9 ANCHO DE PUÑO						
10 LARGO TOTAL						
11 ANCHO TOTAL						

OBSERVACIONES:
