

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

LA MANUFACTURA DE CATEGORÍA MUNDIAL Y SU IMPLEMENTACIÓN EN UNA
INDUSTRIA PRODUCTORA DE BOLSAS TÍPICAS

TESIS

Presentada a la Junta Directiva
de la Facultad de Ingeniería

POR

LEONEL FRANCISCO GONZÁLEZ CASTAÑEDA

Al conferirsele el Título de

INGENIERO INDUSTRIAL

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

GUATEMALA. ABRIL DE 1997

08
+ (3928)

C.4

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

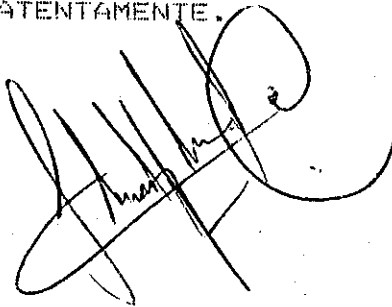
FACULTAD DE INGENIERÍA
HONORABLE JURADO DE HONOR
TRIBUNAL EXAMINADOR

DE CONFORMIDAD CON LAS NORMAS ESTABLECIDAS
POR LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
TENGO EL HONOR DE SOMETER A SU CONSIDERACIÓN
EL TRABAJO DE TESIS TITULADO:

LA MANUFACTURA DE CATEGORÍA MUNDIAL Y SU IMPLEMENTACIÓN EN UNA
INDUSTRIA PRODUCTORA DE BOLSAS TÍPICAS

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

ATENTAMENTE.



LEONEL FRANCISCO GONZÁLEZ CASTAÑEDA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS



FACULTAD DE INGENIERÍA

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO	ING. HERBERT RENÉ MIRANDA BARRIOS
VOCAL 1o.	ING. MIGUEL ÁNGEL SÁNCHEZ GUERRA
VOCAL 2o.	ING. JACK DOUGLAS IBARRA SOLÓRZANO
VOCAL 3o.	ING. JUAN ADOLFO ECHEVERRÍA MÉNDEZ
VOCAL 4o.	Br. VÍCTOR RAFAEL LOBOS ALDANA
VOCAL 5o.	Br. WAGNER GUSTAVO LÓPEZ CÁCERES
SECRETARIO	ING. GILDA MARINA CASTELLANOS DE ILLESCAS

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN

GENERAL PRIVADO

DECANO	ING. JORGE MARIO MORALES
EXAMINADOR	ING. JOSE FRANCISCO GÓMEZ RIVERA
EXAMINADOR	ING. PABLO HERNANDO HERNÁNDEZ
EXAMINADOR	ING. OSCAR ESTUARDO VILLAGRÁN
SECRETARIO	ING. EDGAR BRAVATTI

Guatemala, 10 de julio de 1995.


Ingeniero:
Jorge Pelaez
Director de Escuela de
Ingeniería Mecánica Industrial,
Universidad de San Carlos de Guatemala,
Ciudad Universitaria.

Estimado Ingeniero Pelaez:

De acuerdo con la disposición de esa dirección he realizado la asesoría del trabajo de Tesis titulado LA MANUFACTURA DE CATEGORIA MUNDIAL Y SU IMPLEMENTACION EN UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE BOLSAS TIPICAS, presentado por el estudiante universitario Leonel Francisco González Castañeda, previo a obtener el título de Ingeniero Industrial.

En mi calidad de asesor me permito comunicar que este documento de tesis fué revisado y lo encuentro enteramente satisfactorio. Estimo que constituye un valioso aporte y que llena los requisitos que exige la facultad, razón por la cual me permito someterlo a su consideración para su aprobación.

Agradeciendo su atención me suscribo de Ud. atentamente.


Ing. Miguel Adolfo Morán Pérez
Colegiado No. 3435
Asesor de Tesis.



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Catedrático Revisor de Tesis de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor de Tesis al trabajo de tesis titulado **LA MANUFACTURA DE CATEGORIA MUNDIAL Y SU IMPLEMENTACION EN UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE BOLSAS TIPICAS** presentado por el estudiante universitario **Leonel Francisco González Castañeda**, aprueba el presente trabajo y recomienda la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Cecilio Barza Gamar
Catedrático Revisor de Tesis
INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL

Guatemala, marzo de 1997

emds



FACULTAD DE INGENIERIA

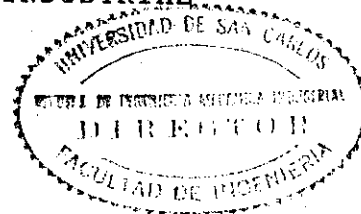
Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor con el Visto Bueno del Coordinador de Area, del Coordinador General de Tesis y del Licenciado en Letras, al trabajo de tesis titulado **LA MANUFACTURA DE CATEGORIA MUNDIAL Y SU IMPLEMENTACION EN UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE BOLSAS TIPICAS**, presentada por el estudiante universitario Leonel Francisco González Castañeda aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

LIBRO Y ENSEÑANZA A TODOS


Ing. Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL



Guatemala, abril de 1,997.

emds



FACULTAD DE INGENIERIA

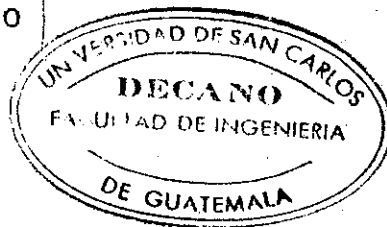
Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de tesis titulado LA MANUFACTURA DE CATEGORIA MUNDIAL Y SU IMPLEMENTACION EN UNA INDUSTRIA PRODUCTORA DE BOLSAS TIPICAS, presentada por el estudiante universitario Leonel Francisco González Castañeda, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE:

Ing. Herbert René Miranda Barrios
DECANO



Guatemala, abril de 1,997.-

emds

ÍNDICE GENERAL

-- INTRODUCCIÓN.

-- OBJETIVOS.

1. DESCRIPCIÓN DE LA FÁBRICA.

- 1.1. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA
- 1.2. SITUACIÓN ACTUAL.
- 1.3. PROBLEMÁTICA.
- 1.4. DIAGNÓSTICO.

2. DESCRIPCIÓN DE LA FILOSOFÍA DE MANUFACTURA DE CATEGORÍA MUNDIAL.

- 2.1. APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA DE BOLSAS TÍPICAS.
- 2.2. OBJETIVOS.
 - 2.2.1. DESARROLLAR FLUJO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN.
 - 2.2.2. PRODUCIR CALIDAD.
 - 2.2.3. MOTIVACIÓN E INVOLUCRAMIENTO DE LOS TRABAJADORES.

3. IMPLEMENTACIÓN Y APLICACIÓN.

- 3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES DE FABRICACIÓN.
- 3.2. PROCESO DE OPERACIONES.
- 3.3. LA TÉCNICA MANO EN MANO Y SUS CARACTERÍSTICAS.
- 3.4. ORGANIZACIÓN DE UNA CÉLULA DE MANUFACTURA.
 - 3.4.1. DISTRIBUCIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO.
 - 3.4.2. DIAGRAMAS DE CÉLULA PRODUCTIVA.
- 3.5. FORMACIÓN DE TRABAJADORES MULTIFUNCIONALES.
 - 3.5.1. CLASIFICACIÓN DE OPERARIOS.
 - 3.5.2. CALIFICACIÓN DE OPERARIOS.
- 3.6. REDUCCIÓN DEL TAMAÑO DEL LOTE DE PRODUCCIÓN.
 - 3.6.1. PRODUCCIÓN DE UN FLUJO CONTÍNUO.
- 3.7. MINIMIZACIÓN Y REDUCCIÓN DE INVENTARIOS.
- 3.8. ADMINISTRACIÓN VISUAL DE LA FÁBRICA.
- 3.9. AUTOCNTROL Y PRODUCCIÓN DE CALIDAD.
- 3.10. FORMA DE PAGO DE LOS TRABAJADORES.

4. RESULTADOS OBTENIDOS.

- 4.1. ALCANCE DE METAS Y OBJETIVOS DE PRODUCCIÓN.
- 4.2. MOTIVACIÓN DEL PERSONAL.
- 4.3. TRABAJO EN EQUIPO.

-- CONCLUSIONES.

-- RECOMENDACIONES.

-- BIBLIOGRAFÍA.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad muchas empresas trabajan basadas en sistemas empíricos de producción. En ellas, predomina la desorganización, la improvisación y el desperdicio de los recursos humanos, materiales y de tiempo; por lo mismo es necesario implementar metodologías que tecnifiquen los procesos y que optimicen la producción.

En el presente trabajo de tesis se exponen una serie de procedimientos y técnicas con el fin de lograr cambios eficientes en la industria fabricante de bolsas típicas, lo anterior se basa en la filosofía de Manufactura de Categoría Mundial (MCM).

La idea de aplicación de dicha filosofía surge de la necesidad de aplicar formas que contribuyan a eliminar los obstáculos que se oponen a la simplificación de la producción, lo cual encamina a obtener resultados fundamentados en un mejoramiento continuo, que beneficie en todo sentido tanto a trabajadores, productos y a la empresa en general.

Es de aclarar que la Manufactura de Categoría Mundial (MCM) es una filosofía que se puede aplicar a cualquier tipo de proceso e industria, pero para este caso se aplica en una empresa fabricante de bolsas típicas de tela.

OBJETIVOS.

GENERALES.

1. Proponer como material de apoyo a la industria en general, un documento técnico que sirva de guía y consulta para el inicio e implementación de sistemas de Manufactura de Categoría Mundial (MCM).
2. Proporcionar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos, un estudio que sirva de consulta en las investigaciones relacionadas con la aplicación del tema tratado en este proyecto.

ESPECÍFICOS.

1. Describir y analizar los conceptos necesarios para que una industria pueda implementar un sistema de Manufactura de Categoría Mundial (MCM).
2. Plantear bases reales para que aplicando los principios de la Manufactura de Categoría Mundial (MCM) se puedan cumplir los propósitos fundamentales de la empresa, mediante la organización y dirección del proceso productivo.
3. Establecer criterios para poder optimizar los recursos de la empresa en función de la aplicación de la filosofía tratada en el presente trabajo.

1. DESCRIPCIÓN DE LA FÁBRICA.

La Empresa fabricante de bolsas típicas que sirve como base para el presente trabajo y que en lo sucesivo llamaremos TIPTEX, es una industria que se dedica a la producción de gran variedad de artículos y prendas fabricadas principalmente con telas y tejidos típicos; los cuales se exportan.

Dentro de la gran gama de artículos fabricados en TIPTEX se pueden mencionar: camisas, pantalones, playeras, chalecos, sombreros, cinchos, etc. En este caso sólo se aplican aspectos técnicos sobre la fabricación de bolsas típicas, con lo que se considera alcanzar los objetivos previstos en este trabajo de tesis.

La fábrica es una empresa que se encuentra geográficamente bien ubicada. De tal manera que se tiene acceso a todas las materias primas e insumos necesarios para fabricar las bolsas típicas. Estos se obtienen en los mercados locales de la capital y principalmente las telas típicas, en los municipios aledaños a los departamentos cercanos a la ciudad capital.

La empresa fabrica sus productos y semanalmente exporta los mismos, con lo cual se debe mantener una producción constante para poder satisfacer las demandas de los clientes, quienes esperan recibir las cantidades acordadas en los embarques programados por la sección de ventas de la empresa.

Las bolsas típicas se fabrican en diversos estilos y colores. Estas se encuentran registradas, clasificadas y catalogadas previamente, para poder ofrecer muestrarios de las variedades y diseños a los clientes, de lo cual se generan los pedidos que posteriormente se tendrán que cumplir.

La calidad de las bolsas es muy buena. Y gozan de gran aceptación y demanda a nivel extranjero, en donde se tiene que cumplir con ciertas exigencias de calidad requeridas por el cliente, así como las especificaciones y estándares de calidad que la empresa tiene definidos y lo cual ha hecho poder alcanzar un prestigio y reconocimiento en los productos, por lo mismo se han colocado muy bien a nivel competitivo en los mercados extranjeros.

La fábrica tiene cinco años de existir y eso ha hecho que se desarrolle notablemente, con lo cual ha alcanzado una buena organización y funcionamiento que le ha permitido mantenerse y crecer administrativa, productiva y comercialmente a nivel nacional y en poco tiempo.

El propósito de la empresa es cumplir con los objetivos alcanzables por un esfuerzo de grupo, debido a que la función de una organización es proveer un sistema de combinación y coordinación individual y esfuerzos en grupo para alcanzar un objetivo común.

1.1. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.

La forma como está organizada la empresa y que se describirá a continuación, pone especial atención en el personal, lo cual permite un funcionamiento enfocado al logro de resultados, con base en las eficiencias que determinan el grado de optimización individual de sus elementos componentes.

Por lo antes mencionado, describiré la forma en que está estructurada la organización de la empresa, y de esa forma observar los elementos que tendrán que estar en función ante una implementación de un sistema de manufactura mundial.

Partiendo de que "organización" es la estructuración técnica que debe existir entre las funciones, niveles y actividades que se aplican al factor humano, interrelacionándolo, se puede lograr mayor eficiencia de los recursos, medios y servicios con que cuenta la empresa. Delimitando la autoridad y las jerarquías necesarias para alcanzar los objetivos propuestos.

Las funciones básicas con que debe contar cualquier empresa son cuatro: producción, ventas, recursos humanos y finanzas, las cuales dependerán del tamaño de la empresa. Para cada función se debe de tener bien claro cuales son sus obligaciones y sus responsabilidades.

La organización de la empresa se puede representar por organigramas y flujogramas; para nuestro caso se representará por un organigrama que es una especie de mapa en el cual se señalan las divisiones del trabajo, los departamentos que funcionan, la jerarquía y autoridad que estos tienen en la empresa y la relación y dependencia de un departamento a otro. Estos están unidos por líneas continuas que representan los canales de autoridad y por rectángulos que indican los departamentos y personas en sus niveles. La autoridad se ejerce en sentido vertical, de arriba hacia abajo, es decir, los departamentos con mayor jerarquía ocupan los lugares superiores en el organigrama.

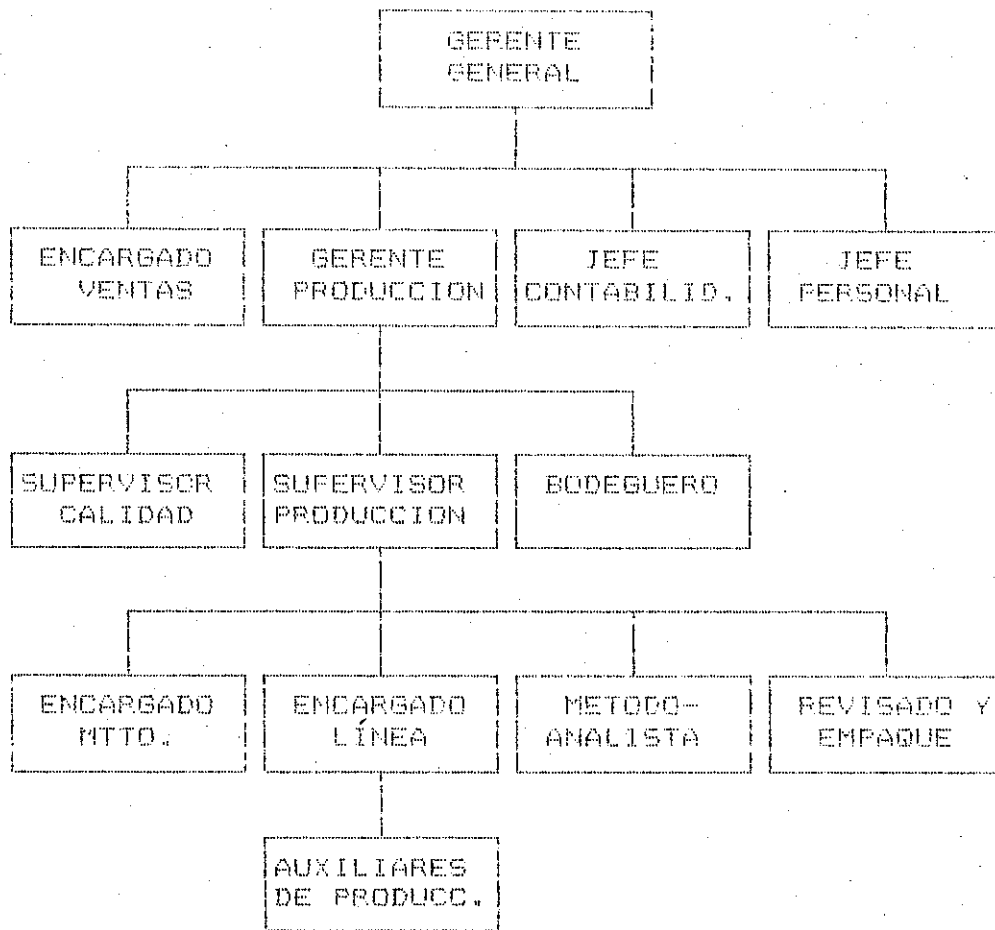
En los organigramas se representan:

- La división de funciones.
- Los niveles jerárquicos.
- Las líneas de autoridad y responsabilidad.
- Los canales de comunicación.
- Las relaciones existentes entre cada departamento en la empresa.
- Las asesorías con que cuenta la empresa, si las hay, (las cuales se trazan con líneas discontinuas).

La empresa TIFTEX cuenta en su organización con los siguientes departamentos y puestos que se describen a continuación. (Ver organigrama en página siguiente)

- Gerente general: que se encarga de fijar las políticas y objetivos de la empresa, dándoles un seguimiento para asegurarse que se cumplan.
- Gerente de producción: es el encargado de dirigir y administrar la producción y todo lo relacionado con la misma.
- Supervisor de producción: encargado de supervisar y suministrar el material y los implementos que necesiten los trabajadores, así como manejo y ubicación directa del personal en el área de producción; como también supervisar la calidad del producto en proceso.
- Encargada de línea: se encarga de organizar directamente el personal que forma el grupo de auxiliares de producción, con los cuales se integran los grupos directos de trabajo en línea de producción.
- Metodanalista: realiza actividades como ordenes de producción con base a programas de producción, explosión de materiales, cálculo de materias primas, balance de células productivas, etc.
- Bodeguero: se encarga de llevar el control de existencias de materiales, materias primas, implementos e insumos necesarios y requeridos para el buen desenvolvimiento del proceso productivo en la empresa; así como también almacena el producto terminado.
- Auxiliares de producción: son todos los trabajadores operarios directos de producción, los que realizan la labor de confección de las bolsas típicas elaboradas en TIFTEX.
- Encargado de mantenimiento: es la persona responsable del adecuado funcionamiento, mantenimiento y mejoras de máquinas y herramientas utilizadas en la empresa.

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA TIPTEX



- Revisado y empaque: son las operaciones que se realizan como revisión final, acabado y empaque del producto terminado, salido de producción.
- Control de calidad: es la sección donde se realiza la supervisión del producto terminado, la cual consiste en verificar si el producto se ha elaborado con base a las especificaciones del diseño confeccionado, como también con apego a los requerimientos del cliente y si se acepta o rechaza con base a las normas de calidad establecidas por la empresa. Todo lo anterior se determina por medio de un muestreo que las personas del control de calidad realizan rutinariamente a todo el producto terminado de la empresa.

1.2. SITUACIÓN ACTUAL.

TIPTEX es una empresa dedicada a la producción de diferentes tipos de bolsas típicas confeccionadas con la más alta calidad de textiles típicos elaborados en nuestro país. Dichas bolsas se distribuyen al mercado nacional, pero más a clientes extranjeros que se abastecen de ellos a través de la exportación, la cual alcanza aproximadamente el 85% de la producción. En algunos casos el mismo cliente envía las especificaciones de los productos por fabricar, en las cuales se incluyen estilos, tamaños y cantidades a procesar con las materias primas guatemaltecas.

La Empresa TIPTEX utiliza un tipo de fabricación especial, conocido como Fabricación Intermitente que se define como una Industria que trabaja por medio de órdenes de producción con base a los pedidos de los clientes. Puede producir productos estándar o bajo las especificaciones que el cliente señale en su pedido. Además, se considera como una industria de producción repetitiva, ya que la mayoría de sus pedidos se repiten varias veces durante el año; contrastando con otras industrias que se conocen de producción continua, que producen los mismos productos en forma continua durante todo el tiempo.

La empresa tiene en su área administrativa varias secciones, tales como Contabilidad, Departamento de Personal y la sección de Dibujo. Posee un encargado de ventas que coordina las exportaciones y atención directa a clientes y pedidos. Sobre estas áreas no se entrará en detalle, ya que el objetivo de esta tesis es tratar directamente la aplicación e implementación de la Filosofía de Manufactura de Categoría Mundial en el área productiva.

Las áreas de trabajo en la planta están organizadas de tal manera que contribuyan al flujo en el proceso productivo y a la distribución con base a una localización en planta diseñada en beneficio de la producción, las cuales se describen brevemente, a continuación.

Se tiene una bodega que almacena y provee materiales para la producción, así como de repuestos y accesorios para las máquinas de coser. También existe una sección de trazo, en donde se realizan las operaciones de trazo de las piezas con base en moldes que se ponen sobre las telas y piezas que posteriormente se cortan. Después está el área de corte, en donde se realiza el tendido de las telas sobre mesas especiales, en las cuales se prepara el material para ser cortado con cortadoras especiales en bloques de 50, 60 o 100 telas juntas.

Se tiene también el área de confección en donde se preparan, cosen y unen, a máquina, las piezas que forman las bolsas típicas que se producen en la empresa. Esta es una de las áreas productivas más importantes de la empresa y en la cual se concentrará la mayor parte de atención, aplicación y análisis de aspectos.

Seguidamente, está el área de empaque, en donde los auxiliares de producción revisan y empacan las bolsas como producto terminado y se identifican con su respectivo código. Se hacen llegar al área de revisión final en donde se inspecciona y muestra todo el producto terminado, observando todos los detalles que garantizan la calidad del mismo, lo que hace que al final se le pueda colocar la etiqueta de muestreo que garantiza la aceptación de los productos listos para su envío al cliente o a bodega de producto terminado.

Con la anterior explicación se ha hecho una breve descripción de la situación actual de la empresa y las partes más importantes involucradas en el proceso productivo de la fabricación de bolsas típicas en la empresa TIPTEX.

1.3. PROBLEMÁTICA.

Todas las empresas tienen diversas dificultades para poder desarrollar sus procesos productivos normalmente, para nuestro caso mencionaré los problemas relevantes que afronta TIPTEX para poder laborar eficientemente:

1. Uno de los problemas más graves es el abastecimiento de materias primas, lo que ocasiona que la empresa tenga cierta intermitencia al poder trabajar. Muchas veces tiene que dejar productos parcialmente terminados y comenzar a procesar

otros que no tienen prioridad para no parar completamente la producción y en otro caso se tienen que suspender las horas extras que pueden adelantar los pedidos, debido a no tener los materiales necesarios a tiempo.

2. La falta de programas de producción también ocasiona problemas, debido a que existe incertidumbre y no es posible planificar actividades a corto o mediano plazo. Los pedidos llegan repentinamente y sorprende a la labor productiva que tiene que reaccionar de inmediato para poder cumplir.
3. La falta de capacitación de personal también genera problemas, debido a que no existen planes de inducción ni entrenamiento; las indicaciones para los operarios son muy breves y poco explicativas de lo que se espera de ellos. Tienen que ir adaptándose e involucrándose en la medida que el mismo trabajo lo exija y con base a la experiencia y capacidad individual de cada persona, en particular.
4. Debido a la falta de capacitación, muchas veces se tiene que reprocesar, reparar y en extremo echar a perder algunas prendas, lo cual no debería suceder si se capacitara el personal.
5. Existe un alto porcentaje de rotación de personal, debido al salario que la empresa paga, el cual es el mínimo, según lo establecido por el Código de Trabajo; nunca se esperan aumentos y esto provoca inestabilidad laboral e incertidumbre en el desarrollo de cada uno de los trabajadores en la empresa.
6. Debido a la falta de planes de motivación y capacitación de personal no se pueden implementar ideas en cultura de calidad total, lo cual dificulta alcanzar más fácilmente las metas y objetivos de la empresa y así mejorar el nivel motivacional de los trabajadores.
7. No se tiene una definición de las políticas de la empresa, lo cual no permite que se tenga bien claros los principios para lo que fue creada la empresa y que el personal tome conciencia de la importancia de su función y el objetivo de su contratación como colaborador en la misma.

1.4. DIAGNÓSTICO.

Debido a la problemática mencionada en el inciso anterior surgen algunos efectos que hacen evidente la necesidad de implementar algunos cambios en la empresa. Tales problemas se mencionan a continuación:

- Baja productividad: debido a las condiciones desordenadas en la organización, dirección y control de la producción.
- Incremento en los costos de producción: lo cual viene ocasionado por el valor agregado innecesario en reprocesos, repeticiones y reparaciones.
- Mala calidad de los productos: producto de malas operaciones o incapacidades de los operarios por falta de entrenamiento e inducción.
- No se alcanzan las metas previstas: por la misma ineficiencia e inproductividad, los estándares de producción no se mantienen y mucho menos se logran rebasar.
- Incumplimiento en fechas de entrega: con lo cual se pierde confianza y credibilidad de parte de los clientes, por los atrasos de producción.
- Desperdicio y pérdida de recursos: debido a malas operaciones se pueden desperdiciar los materiales: el tener ocio y pararse las líneas de producción se pierde el tiempo; hay desperdicio y pérdidas cuando faltan materiales o se descomponen alguna máquina. Debido a la falta de colaboración e identificación de los empleados al no estar conscientes del compromiso que tienen para con la empresa y el equipo de trabajo, también se pierden recursos humanos.
- Precios del mercado: los precios de la competencia son más bajos, lo que significa que los costos de producción en la empresa están altos, dichos costos se deben analizar para crear mecanismos que contribuyan a fabricar productos con un margen de utilidad mayor, que puedan estar a un mejor nivel competitivo.

2. DESCRIPCIÓN DE LA FILOSOFÍA DE MANUFACTURA DE CATEGORÍA MUNDIAL.

Siempre se ha admirado la cultura, la organización, el desarrollo económico, pero principalmente el cariño y respeto que siente cada trabajador hacia su empresa en países como Japón, China, etc. Todo lo anterior les ha permitido elevar la calidad de sus productos, la categoría de sus empresas y principalmente el nivel e imagen de su país, a través de un estilo administrativo que admite a las personas como el recurso más valioso que pueda tener una empresa y que le permite a los individuos llenar sus necesidades de desarrollo personal, darles un mayor grado de participación en la toma de decisiones con respecto a su trabajo y motivarlos a alcanzar retos a través de un adecuado ambiente de trabajo organizacional.

De los años 50 a los 70 las decisiones y políticas de la empresa eran formuladas por personas alejadas del lugar de producción. La autoridad estaba en manos de funcionarios que seleccionaban datos presentados por otros funcionarios, salir a la planta implicaba audacia y era más prudente quedarse en las oficinas y salas de conferencia. Las emociones en la industria se limitaban al sector de investigación en alta tecnología: la manufactura

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

Pero lo anterior ha cambiado rápidamente, aunque las transformaciones casi no han tocado a las pequeñas empresas, los grandes fabricantes se encuentran en un proceso de reanimación, recuperación y renacimiento. El término que suele emplearse para describirlo es MANUFACTURA DE CATEGORÍA MUNDIAL, el cual expresa en forma concisa la amplitud y la esencia de los cambios tan fundamentales que se están realizando en las empresas industriales más grandes. Los efectos se hacen sentir sobre toda una serie de elementos de la producción: administración de la calidad, clasificaciones de trabajo, relaciones laborales, capacitación, apoyo administrativo, compras, relaciones con proveedores y clientes, diseño de productos, organización de plantas, programación, manejo de inventarios, manejo y transporte de materiales, selección y mantenimiento de equipos, la línea de productos, el sistema de contabilidad, el papel del computador, la automatización y otros.

La Manufactura de Categoría Mundial (MCM) tiene una meta predominante y una forma de pensar fundamental para alcanzarla, la cual se puede referir a una idea de mejoramiento continuo y rápido, donde la tarea de los administradores se reduce a acelerar el ritmo de mejoramiento y el recorrido exige

eliminar los obstáculos que se oponen a la simplificación de la producción, tales como menos proveedores, lotes menores de piezas, fábricas enfocadas (limitadas a una pequeña línea de productos o tecnologías), programación según un ritmo de trabajo, no por lotes, menos estantes, entregas más frecuentes, plantas más pequeñas, distancias menores, menos informes, menos inspectores, menos exigencias regulatorias, menos clasificaciones de trabajo, etc.

La manufactura a nivel mundial está cambiando constantemente y hace pocos años unas cuantas empresas norteamericanas y otras europeas comenzaron a dar un vuelco a su aparato fabril. Aquellos primeros pasos de la Manufactura de Categoría Mundial siguieron dos caminos paralelos, uno era el camino de la Calidad, el otro el camino de producción Justo a Tiempo (JAT). Aquellos primeros pasos dados por unas cuantas empresas en 1980 bien podrían figurar como el tercer suceso de importancia en la historia de la administración manufacturera. Los dos primeros fueron (1) la coordinación de la fábrica mediante el empleo de métodos y tiempos normalizados, de Frederick W. Taylor, Frank Gilbreth y colegas alrededor del año 1900; y (2) la demostración hecha por los Estudios de Hawthorne en la Western Electric al rededor de 1930, de que la motivación nace en gran parte del reconocimiento.

Si la Manufactura de Categoría Mundial perdiera su vigencia, no podría convertirse en el tercer suceso importante. Son bastante convincentes las señales de que esto no ocurrirá y que la MCM es mucho más que una moda pasajera. Ya es larga la lista de empresas que han efectuado mejoras muy sustanciales en su calidad y en sus tiempos de producción.

Hasta ahora, las empresas que han aplicado la MCM han alcanzado su éxito principalmente al cambiar cosas, procedimientos y conceptos, no tanto la cultura laboral en sí. Las cosas, procedimientos y conceptos constituyen lo fácil, la tarea mayor es modificar la cultura laboral. La solución no es implantar complejos y costosos sistemas de computación, sino organizar las instalaciones de tal modo que el flujo del trabajo y los controles del desempeño en la fábrica sean visuales, reduciendo así, drásticamente, la necesidad de complejas redes de información y utilizando una maquinaria que se ajuste gradualmente a cumplir la tasa requerida de producción, contando con la atención y energía de los trabajadores concentrada en el propósito fundamental de la empresa y en el rápido mejoramiento continuo.

En resumen, la Manufactura de Categoría Mundial (MCM) se puede decir que es una estrategia para lograr un mejoramiento continuo significativo, por medio de la eliminación de todo desperdicio en recursos y tiempo de los procesos o actividades de las empresas.

2.1. APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA DE BOLSAS TÍPICAS.

Uno de los principales objetivos de la Manufactura de Categoría Mundial es agregar valor a los productos en proceso y eliminar costos que sólo provocan desperdicio en tiempo, materiales y recurso humano; que al mismo tiempo hacen que al final el producto sea más caro.

Las actividades que agregan valor en manufactura son aquellas operaciones que transforman, convierten o cambian un producto hacia lo que quiere y le interesa al cliente y en la confección de bolsas típicas la idea es optimizar el proceso productivo, de tal forma que las operaciones sean las necesarias, en el tiempo justo y eviten demoras y desperdicios de todo tipo.

Por otro lado, las actividades que agregan costo son aquellas operaciones o procedimientos que consumen tiempo y recursos pero no aumentan el valor del producto ante los ojos del cliente. Dentro de estas operaciones que agregan costo tenemos algunas como contar partes, componentes, mover bultos de material innecesariamente, almacenar excedentes, expeditar áreas mal acondicionadas, buscar productos o materiales extraviados por el desorden, pasar algo de un lugar a otro, acumular material para procesarlo, inspeccionar algo, realizar frecuentes recuentos de material, retabajos, sobreproducción, etc. Todo lo anterior se pretende eliminar en la Fábrica de Bolsas Típicas reorganizando y redistribuyendo áreas y operaciones de producción.

Varios estudios han demostrado que el 95 % de las actividades relacionadas con un proceso no le agregan valor al producto, sino que le agregan costo, ya que sólo el 5 % de las operaciones de transformación agregan valor. Históricamente, los esfuerzos para mejorar los métodos o procesos se han enfocado en las operaciones de transformación.

En épocas anteriores los gerentes han aprendido a administrar el desperdicio; actualmente con la política de Manufactura de Categoría Mundial (MCM) el desperdicio debe ser identificado, cuantificado y eliminado. El desperdicio suma del 20 % al 50 % de los gastos netos en la mayor parte de las empresas. Una de las aplicaciones en TIFTEX es lograr que el personal conozca los niveles de desperdicio en cada etapa del proceso y motivar la participación de los trabajadores en la eliminación del mismo.

También se pretende flexibilizar la producción en el sentido de que los procesos puedan cambiar rápidamente a producir otros modelos o diseños, que haya capacidad de producir en lotes o cantidades pequeñas eficientemente.

Al pensar en las aplicaciones que la Manufactura de Categoría Mundial tiene para la empresa de bolas típicas se está previendo que en el futuro defina un perfil de empresa competitiva, con lo cual pueda poseer algunas ventajas estratégicas sobre la competencia; que sea productora de calidad y con una mentalidad innovadora en respuesta de la actitud que esta filosofía requiere.

2.2. OBJETIVOS.

Son muchos los objetivos que se persiguen ante una filosofía tan amplia y con tantos retos por alcanzar, ya que la Manufactura de Categoría Mundial exige cambio en todas las áreas de la empresa manufacturera, tales cambios son viables y se pueden mencionar brevemente.

- Crear constancia en el propósito de mejorar el producto y el servicio.
Para ello la empresa debe ser consistente y constante en sus propósitos de: innovación, investigación y capacitación, mejoramiento continuo del producto y el servicio, inversión en actualización técnica y tecnológica, así como de mantenimiento en equipos, mobiliario, instalaciones y métodos en puntos de venta, etc.

- Adoptar este pensamiento como una "verdadera filosofía" y aplicarla a todos y a cada momento.
La calidad debe convertirse en la nueva religión; no se puede seguir tolerando errores y defectos, es decir mala calidad, pues estos son "costos" (es decir que no son gratuitos, alguien los tiene que pagar) que afectan tremendamente el "costo de vida" de la comunidad.

- No depender más de la inspección masiva.
La calidad no se produce por la inspección, sino por el mejoramiento del proceso. Se debe incorporar la buena calidad. La inspección arroja rechazo, es decir desperdicio y reproceso, que a la vez es "costo", es ineficacia y no mejora el proceso, es decir no se resuelve. Incluso las inspecciones parciales del proceso, pues a ninguno le gusta repetir procesos.

- Acabar con la práctica de adjudicar contratos de compra (a proveedores), basados exclusivamente en el precio. Los defectos engendran defectos, la buena calidad engendra buena calidad. El precio no tiene significado alguno, sin una medida de la calidad que se está comprando. Entre más proveedores tenga, menos consistencia de calidad tiene. Además el hecho de llenar especificaciones no siempre garantiza eficiencia y eficacia en el proceso. Las especificaciones se van convirtiendo en barreras que limitan la tendencia de "mejoramiento continuo". La tendencia es casarse con un solo proveedor, serio, consistente, honesto y responsable para poder coordinar con él la reducción de costos y el incremento de la calidad, pues ambos están en el mismo barco. Vale la pena acotar que por este punto se comienza, amarra el principio denominado "Justo a Tiempo".

- Mejorar continuamente y por siempre el sistema de producción y de servicios. Hay que incorporar la calidad durante la etapa de diseño y en el trabajo en equipo es esencial para el proceso. Los cambios que se hagan ya en proceso son sumamente costosos. Todo el mundo y todos los departamentos y sectores de la empresa deben convenir en implantar el mejoramiento continuo. Esto no debe limitarse a producción y servicios, sino abarcar compras, transporte, ingeniería, mantenimiento, ventas, personal, contabilidad, etc. Todos tienen un rol que jugar. Pero la iniciativa debe venir de los directores y gerentes, pues únicamente ellos pueden iniciar el mejoramiento de la calidad y de la productividad. Por eso se dice que el efecto debe ser de "una Cascada".

- Instituir la capacitación en el trabajo. Todos los trabajadores a todo nivel deben capacitarse, pues el desarrollo conlleva cambios. Debe contarse con programas bien diseñados de capacitación, porque no tenerlos, es conservar los errores, malos hábitos, incompetencia, etc. Ceder la capacitación a personal antiguo es un error, pues enseñarán a medias y con ello los malos hábitos que hacen deficiente su método de trabajo. (Quizá esto es peor que no capacitar al personal). Un buen método consiste en llevar las curvas de rendimiento de cada trabajador, de manera que se pueda tener un parámetro que mide la eficiencia y su efectividad.

- Instituir el liderazgo. La dirección y la gerencia deben guiar y ayudarles a sus subalternos a hacer mejor su trabajo. Esta tarea fundamental de la dirección y gerencia, consiste en tratar de conocer qué barreras limitan que el trabajador se sienta "satisfecho" de

lo que está haciendo y logrando, por ejemplo, se está fabricando el producto "apropiadamente en lugar de rápidamente". Los supervisores no deben existir o no ser que verdaderamente sepan como supervisar, de lo contrario carece de sentido la función. Los incompetentes y malos trabajadores, no siempre en la realidad son eso, sino que fueron ubicados donde no eran idóneos y así se les ha mantenido, pero es recomendable reubicarlos donde sean aptos.

-- Desterrar el temor.

Para erradicar el temor debe ofrecerse seguridad al personal, lo cual implica mejorar la gerencia y generar confianza en ella. El costo del temor es invaluable, pues la mayoría de personas temen comunicar su pensamiento, su descontento, sus inquietudes, su sentir. La gente le teme a las discusiones y a sus efectos. Además son raras las veces que se atiende a sus sugerencias y se resuelve al respecto. Teme admitir su error, y al desconocerse, nunca se corrige.

-- Derribar las barreras que hay entre las áreas de staff.

Aunque las personas trabajen sumamente bien en sus respectivos departamentos, si sus metas están en conflicto, pueden arruinar a la empresa. Es mejor trabajar en equipo, trabajar para la empresa. Sin buena comunicación, no existe buena coordinación, y sin esta última, existe caos.

-- Eliminar los "slogans", las exhortaciones y las metas numéricas para la fuerza laboral.

Los "slogans", generan frustraciones y resentimientos. Ejemplo, "No estire en una mancha de aceite"... Como puede alguien "hacer bien las cosas desde el principio, si las materias primas y el material no se ajustan a las especificaciones y el equipo no es el correcto o está en condiciones defectuosas". Una meta, sin un método adecuado es inalcanzable, por ello una meta, sin descripción de cómo alcanzarla es inútil, además que también frustra.

-- Eliminar las cuotas numéricas.

Estas fundamentalmente limitan el desarrollo y la mejora aparte que por carecer de método la mayoría son inventadas. Si por el contrario, se estudian y analizan las estadísticas, los procesos y estos se mejoran, dan la oportunidad de aumentar la producción y su calidad. Las cuotas comprometen sólo una porción de colaboración y si aceptan porción de fallas, también éstas se obtienen. Al definir metas promedio, la mitad está subutilizada y la otra sobreutilizada, pero ambas situaciones provocan frustración y descontento, es decir otros problemas de tipo humano, que

nuevamente cierran el círculo improductivo. Cuidado con confundir la producción con la productividad.

- Derribar las barreras que impiden el orgullo de hacer bien un trabajo.

Es fundamental conocer los problemas que enfrenta el trabajador y solucionarlos, de lo contrario se le incita a atender contra la calidad del producto o servicio. Muchas gerencias, hacen el trabajo de torcer los problemas y por ello eluden tratar al trabajador, pero con ello decidieron convivir con los problemas y hundir a su trabajador en la desmotivación, el desánimo, el conformismo y los malos resultados irresponsables. La técnica de los círculos de calidad es muy interesante, siempre y cuando se le dé seguimiento e lo acordado, es decir, dar respuestas inmediatas sobre la problemática planteada, analizada y resuelta, de lo contrario sólo constituye una cortina de humo.

- Instituir un programa vigoroso de educación y reentrenamiento.

El hecho de contar con una buena gente en su organización no es suficiente. Esta gente debe actualizarse al ritmo de crecimiento y desarrollo de su organización. Los procesos y métodos cambian, por eso el entrenamiento y la capacitación no deben cesar. El resultado de ello es una reorganización pues unos puestos sobran y otros faltan. Si la calidad mejora, la productividad tiende a aumentar, pero la gente no debe temer a perder su trabajo, pues el entrenamiento y la capacitación les permitirá aspirar a muchos y nuevos cargos.

- Tomar medidas para lograr la transformación.

De nada sirve conocer esta filosofía, si no se actúa. La dirección y gerencias deben impulsar el programa, pero deben recordar que sus trabajadores sin ellos no pueden mejorar, pero la regla se revierte también: ellos sus trabajadores no pueden mejorar; es decir, que constituye un trabajo en equipo.

2.2.1. DESARROLLAR FLUJO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN.

La Manufactura de Categoría Mundial exige una organización apta para permitir el flujo rápido del producto así como eslabones ajustados entre procesos y entre personas. El objetivo primordial es crear centros de responsabilidad donde antes no los había. Donde operen centros de responsabilidad, la dilación, las acusaciones y las excusas se esfuman: el escenario está dispuesto para la conversión a una cultura de mejoramiento continuo. Entonces la gerencia y los grupos administrativos tendrán que canalizar las mejoras y acelerar el ritmo de mejoramiento.

Desde la perspectiva de la MCM, en algunos casos hay mala organización de plantas y en otros es buena: la buena es como un rodamiento bien lubricado donde las ruedas giran velozmente y sin esfuerzo. La mala no tiene lubricación, gira lentamente con gran consumo de energía y a veces se paraliza del todo. Se podría decir que la planta lubricada es una organización de flujo. La que no tiene grasa es una organización en racimos, la cual se caracteriza por colocar todos los cortadores en el mismo lugar, todos los costureros en otro, todos los empaques en otro, etc. Los racimos son malos por razones obvias desde el punto de MCM: tiempo de producción prolongado, más manejo y demoras, pérdidas de indicios sobre las causas de defectos, mala coordinación, alto nivel de desperdicios y muchos trabajos por rehacer.

Esta agrupación por procesos comunes tiene estos efectos nocivos por varias razones que a continuación mencionaré. Una es geográfica: Si un operario y su máquina o estación de trabajo se encuentran cerca de otros del mismo tipo, es geográficamente imposible que también esté cerca de las estaciones que le envían trabajo y que reciben el suyo.

Otra razón es la obstrucción. Las distancias largas entre procesos exigen que se acumule suficiente trabajo para que el transporte sea económico. El trabajo acumulado pasa a recipientes y estantes, y para moverlo se necesitan equipos de gran capacidad como por ejemplo montacargas, transportadores, elevadores, etc. Los recipientes, estantes y aparatos de manejo ocupan espacio, y esto aumenta todavía más la distancia entre el fabricante de una pieza y el usuario o ensamblador de la misma. Muchas veces el primer operador y el de la operación siguiente ni siquiera se ven, debido a la distancia y a los aparatos de almacenamiento y manejo que obstruyen el camino.

Quando nos empeñamos en agrupar solemos llevar la idea hasta su extremo más ilógico: poner cada racimo en una sala diferente con puertas y muros. Esto dificulta más la coordinación entre todos los operarios y al mismo tiempo no se desarrolla flujo en el área de producción. La agrupación en racimos no solamente produce separación en el espacio sino, lo que es todavía peor, separación temporal. Lo fabricado hoy por los procesos anteriores al mio quizá espere días o semanas esta que yo trabaje en ello. Para entonces, la programación cuidadosa del tiempo y de los recursos, así como las configuraciones de los productos se pueden estar arruinando, ensuciando las telas o partes y tendrán que repetirse. También es posible que el cliente haya cambiado de parecer. La principal desventaja del concepto de agrupación en racimos es que coloca a las personas en algo así como pandillas; las cuales siempre están a la defensiva, culpan a las otras pandillas (o al sistema) por los problemas, y se quedan de brazos cruzados mientras otro toma la decisión o emprende la acción. Lo que allí puede esperarse no es un mejoramiento constante sino una regresión.

En una organización que desarrolla flujo en el área de producción las personas y las máquinas más cercanas al empleado son: de un lado las que fabrican las piezas que él utilizará, y del otro lado el usuario de su obra. El individuo pertenece a una línea de producción consecutiva, no a una pandilla dedicada a hacer la misma cosa. Está cerca de los puntos de origen y destino de su producto, tanto geográfica como temporalmente. Responde inmediatamente, no la semana próxima ante el usuario de su producto. Si no lo ha fabricado bien puede obligar al siguiente empleado a detener la producción. El eslabonamiento de varios segmentos de una línea de flujo genera una cadena más larga de personas y centros de trabajo que son mutuamente responsables de los resultados. De ellos se pueden esperar resultados positivos y pronta acción para resolver problemas que generan flujo en el área de producción.

2.2.2 PRODUCIR CALIDAD.

Hoy en día, las empresas interesadas en implementar políticas de Manufacture de Categoría Mundial, están involucradas dentro de la filosofía de ser y hacer las cosas mejor y los resultados han sido positivos. Esta corriente no es sino el proceso de una mejora continua, en la que el respeto al tiempo y espacio, el hacer las cosas bien desde la primera vez y el dar la participación a todos es lo que impera, tanto en el ambiente familiar como en el trabajo.

Para ser líderes dentro del mercado guatemalteco y en el extranjero se deben definir mejores procesos de productividad con los cuales se compita mundialmente, involucrados en aspectos de producir una calidad total.

El modelo a seguir tiene que adaptarse a cada empresa y el objetivo es llegar a ser mejores y más competitivos a través del cambio positivo de las actitudes de los trabajadores, reflejándose en una mayor y mejor calidad, y productividad a través de herramientas comunes para resolver problemas. Una de las metas prioritarias es llegar a constituirse en una empresa de Categoría Mundial. Para ello se debe cumplir con la norma internacional ISO 9000 que evalúa sistemas de gestión de calidad tanto del producto o servicio como de todas las actividades que giran en torno a éste, con el objetivo de obtener una certificación para sus respectivos Sistemas de Organización de Calidad (SOC). En el presente trabajo no entrará en análisis de la citada norma internacional.

Todos los informes sobre empresas que han implantado un Sistema de Organización de Calidad (SOC) con el objetivo de obtener su certificación demuestran que el "efecto útil interno" en la empresa constituye una ventaja inestimable. La mayor satisfacción del cliente, el descenso del índice de reclamaciones y la mejora de producir la calidad del producto. Como "efectos útiles externos", se complementan con:

- Una disminución del tiempo de proceso mediante procedimientos de optimización.
- La eliminación de la duplicidad de tareas a través de una coordinación y sincronización óptimas.
- Una reducción de los roces en los puntos de intersección de tareas, mediante una ordenación clara y precisa de las competencias y responsabilidades de cada persona.
- Un incremento de la motivación del personal mediante su participación en la estructuración del sistema, así como también favoreciendo la adopción de soluciones a problemas diseñadas por ellos mismos.

Implantar un sistema de organización de calidad, obtener su certificación y poner en práctica, durante este proceso, los principios de una verdadera gestión de la calidad, son los mecanismos que llevan a una empresa en el camino hacia el éxito.

2.2.3. MOTIVACION E INVOLUCRAMIENTO DE LOS TRABAJADORES.

Uno de los temas más importantes para todo empresario es el estudio del comportamiento humano y sus motivaciones. Pero ser un gerente motivador no significa únicamente entusiasmar, ser motivador parte del principio de que un jefe debe conocer muy bien a sus subordinados, saber las diferencias entre ellos, comprender que cada uno aprende en forma distinta, tiene motivos diferentes para hacer el trabajo, su voluntad para aprender y para actuar no es la misma que la de los demás, el manejo de sus emociones también es diferente.

Cuando vemos que todos son diferentes, tendremos que pensar que la mayor parte de nuestra conducta de dirección hacia el personal debe ser de acuerdo a cada persona. De esa manera podremos encontrar los motivos que impulsan a cada persona hacia las diferentes actividades y si logramos que esos motivos los encauce en sus labores estaremos logrando el involucramiento de los trabajadores ante los objetivos que se persiguen en la empresa. Allí si podremos considerarnos como gerentes motivadores, que significa saber de motivación y utilizar ese conocimiento adecuadamente.

Recientemente, se ha formulado un esquema de la teoría de la motivación humana, cuyo objetivo es explicar la estructura y la dinámica de la organización. Se distinguen tres clases de motivaciones observadas en las acciones humanas que se realizan en un entorno (Ej.: la organización), que generan consecuencias en tres dimensiones. Dichas motivaciones son:

- Motivación extrínseca: el sujeto se mueve por las consecuencias que espera alcanzar. Ej.: el sueldo.
- Motivación intrínseca: el sujeto se mueve por las consecuencias que espera que produzcan en él las acciones ejecutadas. Ej.: satisfacción por el trabajo bien hecho.
- Motivación trascendente: el sujeto se mueve por las consecuencias que espera que produzca su acción en otro u otros sujetos, presentes en su entorno.

La mayor o menor proporción que haya en las personas de cada una de las motivaciones anteriores, le confiere una calidad motivacional distinta. Desde este punto de vista, el hombre ya no se queda encerrado en el yo, sino que se abre también a las necesidades de los demás. Los estudios sobre la motivación han tomado ya su verdadero camino, en el que se ve al hombre como lo que es: un ser humano.

Para ayudar al gerente en este tema, se presenta a continuación una lista de motivadores positivos y negativos, para que se examine cuales de ellos están obteniendo los empleados. Los motivadores positivos generalmente están intrínsecos en el trabajo, y pueden contribuir a la satisfacción del mismo cuando están presentes pero comúnmente causan insatisfacción cuando faltan.

-- Motivadores positivos:

- Asignación de responsabilidades.
- Reconocimiento de lo que hacemos.
- Sentir que mejoramos.
- Expansión del conocimiento.
- Pocos controles y más libertades.
- Autoridad para firmar tareas de su propia actividad.
- Conocimiento de ser escuchado.
- Conocimiento de que se le mantiene informado.

-- Motivadores negativos:

- Más políticas y restricciones.
- Demasiadas normas.
- Incremento de la supervisión.
- Tareas adicionales sin ningún propósito definido.
- Poca responsabilidad asignada o el sentimiento de que sólo le asignan las partes difíciles del trabajo.

Para encontrar los motivos de los empleados a efecto de lograr su involucramiento y participación en un equipo de trabajo se recomienda esencialmente: animarlos a hablar, llamarlos a nuestro lugar de trabajo o ir al lugar de trabajo de ellos, preguntarles por sus intereses, sus aspiraciones y hacerlo constantemente. Para poder motivar a las personas hay que tener un buen conocimiento de las mismas.

3. IMPLEMENTACIÓN Y APLICACIÓN.

El fabricante de categoría mundial es el que satisface las demandas del cliente en materia de alta calidad, bajo costo, tiempo de producción corto y flexibilidad. Pero la parte más compleja es poner en marcha los recursos técnicos que tienen que provocar un cambio de ambiente en la empresa y un cambio de actitud hacia la producción. Como consecuencia de aplicar el principio de mejoramiento continuo, la empresa asume la actitud de mejorarlo todo constantemente. Para hacerlo, es necesario que participen todas las personas; esto se hace posible gracias a la participación del personal y a la creación de muchos grupos de empleados en los diversos niveles de la organización que trabajan en la solución de problemas. Así, muchas personas trabajan en concierto para resolver problemas y la empresa puede aprovechar todos sus recursos; se hace posible fijar un objetivo, cumplirlo y fijar otro enseguida.

En el presente capítulo se describen específicamente las operaciones que utiliza la fabricación de bolsas típicas, así como su proceso con la aplicación del sistema modular de la técnica mano en mano al organizar células de manufactura y la presentación de su respectivo diagrama. En seguida se darán algunas recomendaciones para poder formar trabajadores multifuncionales, se hablará de la reducción del tamaño del lote de producción, la reducción de inventario, autocontrol y administración visual de la fábrica y la forma de pago de los trabajadores.

3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES DE FABRICACIÓN.

Las bolsas típicas de nuestro tratado son prendas de uso práctico, diseñadas para ambos sexos y de uso muy cómodo para transportar artículos personales de poco tamaño, ideales para uso diario o para realizar viajes informales. Existen diversidad de materiales que pueden aplicarse a este producto, sin embargo por ser un producto de exportación se usan materiales de alta calidad que se pueden conseguir fácilmente con proveedores locales de nuestro país.

Inicialmente la sección de trazo dibuja las piezas con moldes sobre las telas, para que después pase al área de corte donde se tienden sobre una mesa en cantidades de 100 telas típicas. También se tienden la gabardina y la popelina trazadas y se corta. La esponja se tiende de 15 a 20 pliegos para el corte. El "zipper" se corta con una longitud de 36" de largo.

A continuación se presenta la secuencia de operaciones del estilo de bolsa típica a fabricar con su explicación y la respectiva máquina a utilizar:

BOLSA TÍPICA ESTILO 1095

DESCRIPCIÓN DE OPERACIONES.

1. HACER TIRANTE.
Es un tirante de gabardina negra de 1 1/2" x 35" terminado, usando una máquina plana.
2. HACER 2 AGARRADORES.
Fabricados en tela típica de 1/2" x 12" terminado, utilizando una máquina plana.
3. UNIR LAS 3 PIEZAS DEL FONDO.
Se unen las tres piezas redondas del fondo, una de gabardina, otra de esponja y otra de popelina; con una sola puntada usando una máquina plana.
4. COSER "ZIPPER" AL TÍPICO.
Se une el "zipper" en el extremo superior del lienzo típico, usando una máquina plana.
5. COLOCAR CARRITO.
Poner el carrito, o sea la pieza que cierra el "zipper" o cremallera; esta operación es manual.
6. CERRAR TÍPICO LATERAL.
Se cierra el lienzo típico, cosiéndolo con una máquina plana.
7. "OVERLOCK" DEL TÍPICO.
"Overlockear" lateral del lienzo típico para limpiar y evitar que se deshile. Esta operación cierra el tubo del típico y amarra toda la orilla del mismo. Se realiza con una máquina de "overlock".
8. COLOCAR FONDO.
Unir el fondo redondo de tres piezas con el tubo típico, con una máquina plana. Hay que paletonear en medida de 1/2" para llegar al tamaño del perímetro del fondo, para hacer un diámetro de 8".
9. COLOCAR BIES.
Cosar bies en las orillas vivas (tela deshilada) internas del fondo de la bolsa; con una máquina plana.

10. COSER AGARRADORES.

Unir agarradores al extremo superior del tipico con una máquina plana. Van sobrepuestos, a tres pasadas a cada punto del agarrador, evitando que no se vean los hilos.

11. COSER TIRANTE A AGARRADORES.

Unir cada extremo del tirante a cada agarrador. Cerrando las puntas del tirante con una máquina plana.

12. REVISION.

Se inspecciona y revisa la calidad final de la bolsa.

13. ENPAQUE.

Se empaque el producto.

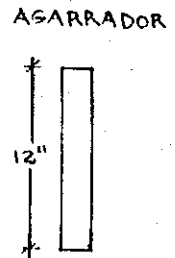
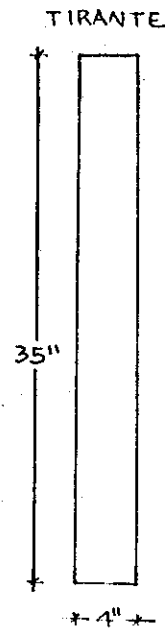
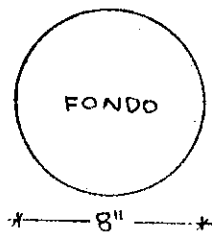
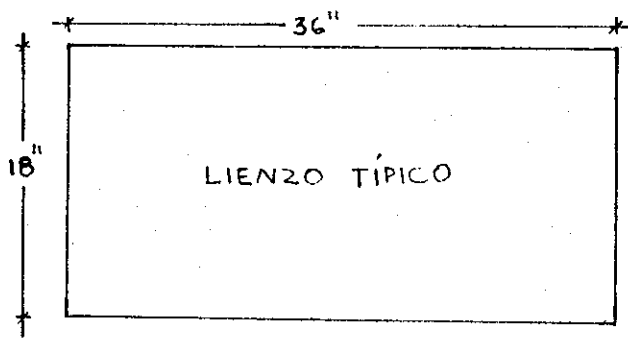
Los materiales necesarios para la fabricación de la bolsa descrita anteriormente son los siguientes:

- Tela típica gruesa hasta de 36" de ancho y en varios colores.
- "Eieper" No. 5, por rollo, color negro; con su respectivo carrito No. 5.
- Popeline de 45" de ancho de color negro.
- Esponja de 1/4" de grueso en plancha.
- Hilo negro de algodón No. 70/2.
- Bies de 1/2" de ancho color negro.

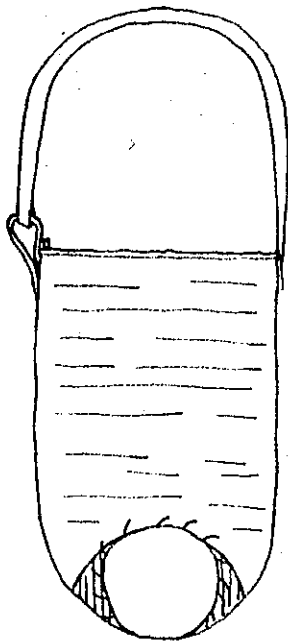
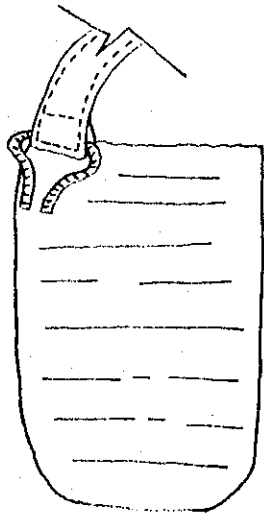
Las máquinas por utilizar son las siguientes:

- Máquina plana Juki-Singer 191-D-200.
- Máquina Overlock Juki-Singer de 3 hilos.
- Máquina cortadora de tela Eastman Clase 623 con una cuchilla de 8" de largo.

En la siguiente página se tiene un dibujo que representa gráficamente, las partes y la presentación física de la bolsa a fabricar.

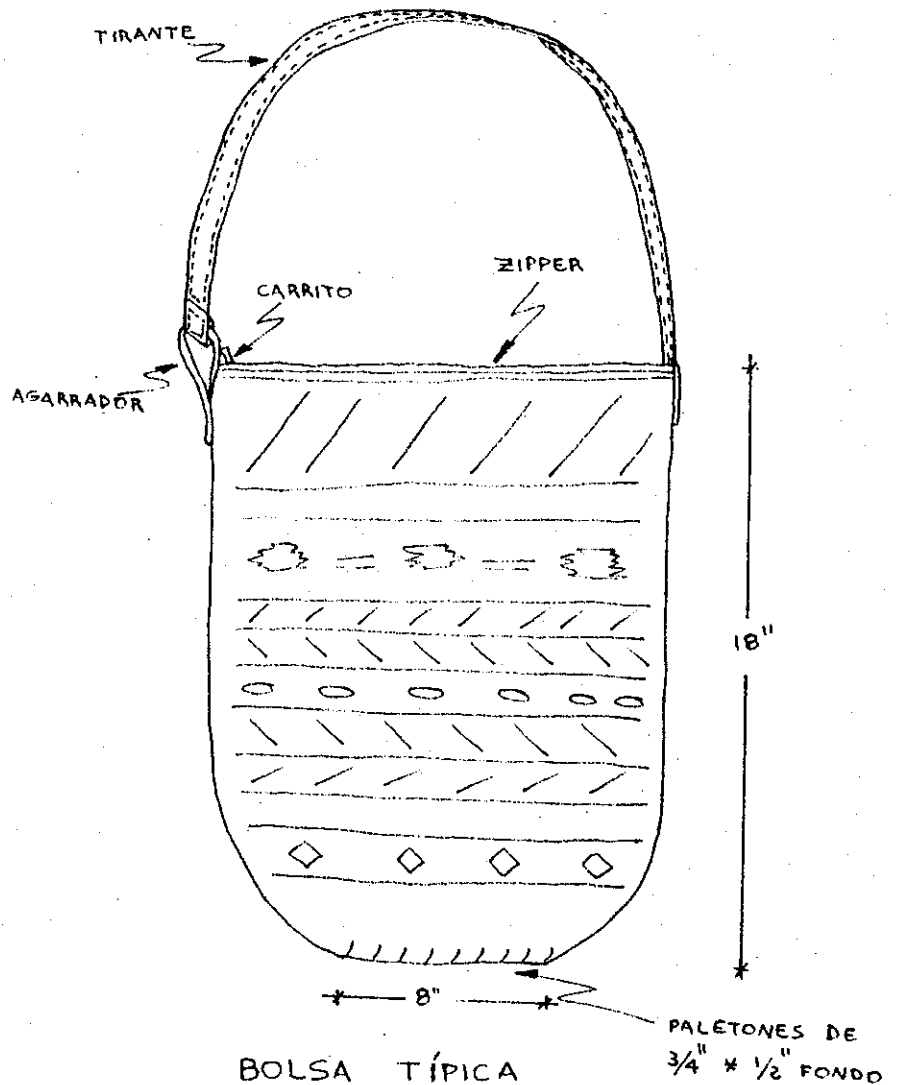


DETALLE PEGUE DE AGARRADOR.



DETALLE PEGUE DEL FONDO.

NOTA: TODAS LAS MEDIDAS EN PULGADAS.

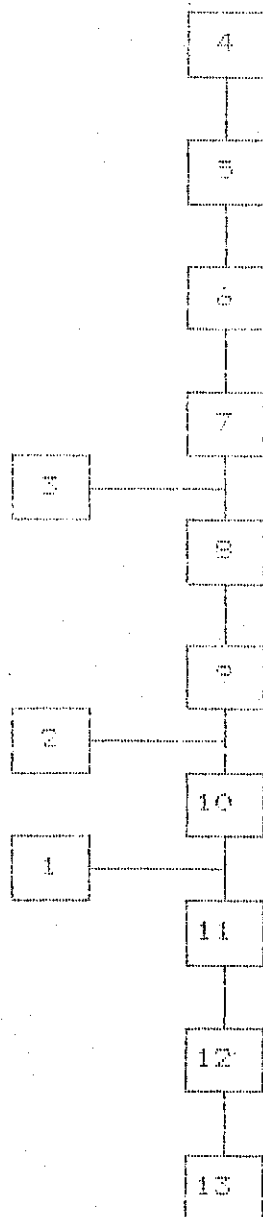


BOLSA TÍPICA ESTILO 1095

A continuación se presenta un diagrama de proceso de operaciones del área de confección que ilustra la secuencia de fabricación de una Bolsa Típica Estilo 1095, donde cada cuadro representa una operación:

DIAGRAMA DEL PROCESO DE OPERACIONES.

ÁREA DE CONFECCIÓN.



No.	OPERACIÓN
1	Hacer tirante
2	Hacer agarradores
3	Unir fondo
4	Coser "Zipper"
5	Colocar carrizo
6	Cerrar lateral
7	"Overlock"
8	Colocar fondo
9	Colocar bias
10	Coser agarradores
11	Coser tirante
12	Revisión
13	Empaque

3.2. PROCESO DE OPERACIONES.

La elaboración de la bolsa típica estilo 1095 se inicia con el trazo de las piezas, lo cual consiste en dibujar con moldes sobre la tela la figura de las piezas que conforman la bolsa. Las piezas a trazar son el lienzo típico, el fondo en gabardina, esponja y popelina, tirante en gabardina y agarradores en gabardina también.

En seguida se procede al tendido de la tela sobre una mesa de corte, en la cual se cortan con una máquina cortadora industrial de tela: para la tela típica, gabardina y popelina se tienden 100 telas de altura para su corte; para la esponja se tienden 15 a 20 pliegos. El "zipper" se corta de 36" de largo, el cual se doblará en dos para que quede el ancho de la bolsa que es de 18".

En el área de confección, que es donde centraremos nuestra atención y formaremos una célula de manufactura; se inicia cosiendo el "zipper" al típico y colocar su respectivo carrito que es la pieza que cierra la cremallera, se procede a cerrar el lateral del lienzo típico y se pase overlock para limpiar y evitar que se deshile, esta operación amarra la orilla del típico que ya se encuentra en tubo. Las tres piezas del fondo que son gabardina, esponja y popelina ya se han unido por aparte y en este momento se procede a unir el fondo al tubo típico, donde se palatchea en medida de 1/2" para llegar al tamaño del fondo redondo que tiene un diámetro de 8". Ahora se coloca el bias negro, cosiéndolo en las orillas vivas internas del fondo de la bolsa. Se pegan a la bolsa los dos agarradores de tela típica que se han preparado por aparte, al extremo superior del típico, los cuales van sobrecuados y a tres pasadas de costura a cada punta del agarrador, evitando que no se vean los hilos sueltos de la costura. Se coloca el tirante de gabardina negra que se ha preparado también por aparte, cosiéndolo en los agarradores que se han puesto en la bolsa anteriormente, cerrando las puntas del tirante a cada lado de la bolsa con costuras. Se inspecciona y revisa la calidad final de la bolsa y se empaqueta el producto terminado.

Todo lo anterior se realiza en una línea de ensamble donde las piezas y componentes se unen en secuencia; es decir, se ensamblan formando la bolsa, mientras ésta se desplaza por una línea en la que existe equilibrio, sincronización y un flujo ininterrumpido.

3.3. LA TÉCNICA MANO EN MANO Y SUS CARACTERÍSTICAS.

Anteriormente se mencionó el concepto de línea de ensamble, la cual es un grupo de personas que forman un módulo de trabajo en el cual existe equilibrio, sincronización y un flujo ininterrumpido de producción. Esta línea de ensamble, a la cual llamaremos CELULA DE MANUFACTURA, es una implementación de Sistema de Producción Modular, que emplea la técnica Mano en Mano, lo que significa que dentro del módulo de trabajo el producto se fabrica trasladándose de mano en mano a través de todos los operarios, hasta llegar a terminarlo dentro del mismo grupo de trabajo sin interrupciones.

La célula de manufactura emplea la cantidad mínima de productos en proceso posibles; aunque la cantidad de un pedido sea de un millón de unidades, y aunque la célula esté en proceso de fabricar ese millón de unidades, las va trasladando unidad por unidad, de una operación a otra, y cada operación tiene una sola unidad.

La célula trabaja en el último momento posible, la operación dos está completa y lista para pasar a la operación tres exactamente cuando la operación tres la necesite. Si la operación tres deja de necesitar esa unidad, entonces la operación dos deja de producirla. Es preciso eliminar las existencias en el proceso, pues constituyen el principal obstáculo para el flujo ágil. Se debe tener en cuenta que lo que se está presentando es una imagen de lo perfecto, sin embargo cualquier empresa puede alcanzar la perfección en algunas partes de su proceso fabril si aplica la filosofía, los conceptos y las técnicas de Manufactura de Categoría Mundial.

Una célula de manufactura, o una secuencia cualquiera de hechos o de operaciones, que tenga equilibrio, sincronización y flujo incluirá poca o ninguna actividad de desperdicio. No se hace recuento de los productos entre operaciones, tampoco se colocan en recipientes, no se trasladan recipientes a bodega ni se almacenan productos en proceso, porque no hay recipientes para el caso. No es preciso sacar artículos de sus recipientes y devolverlos a la célula para la próxima operación puesto que no se habían colocado en recipientes. En la célula de manufactura no se realizan las faenas que suelen asociarse con la producción por lotes, excepción hecha de las operaciones en sí mismas.

Consideremos por un momento el impacto que sobre una célula tiene el factor rapidez. Pensemos que ocurriría si fuera posible acelerar un 40 por ciento alguna de las operaciones hacia la mitad de la línea. Si ello fuera un fin en sí mismo, al encargado de esta operación le sobraría el 40 por ciento de su tiempo, y en total, la línea no produciría más unidades. Ahora

pongamos en acelerar la primera operación. Suponiendo que sea posible suministrarle material suficiente para que se mantenga ocupada, esta primera operación produciría demasiado rápidamente, para el resto de la línea, y pronto la situación sería de desequilibrio. El sobrante producido por esta operación tendría que sacarse de la línea, almacenarse, manejarse, contabilizarse, programarse para volver a la línea y estar expuesto a otras tareas administrativas. Al final, habría que retirar esta operación de la línea para darle un espacio que antes no necesitaba, así como recipientes, manejadores de materiales y administradores que antes no eran necesarios.

De lo anterior se puede observar que, al acelerar una de las operaciones en la línea para que esa operación sea más eficiente, el costo real al pasar por la totalidad de la célula de manufactura aumentaría, y al final de la línea no saldría más cantidad de producto. El hecho de acelerar una operación dentro de la célula de manufactura ocasiona trastornos grandes en el equilibrio, la sincronización y el flujo en la línea. Es fácil comprender que el equilibrio, el flujo y la sincronización son benéficos y que no deben trastornarse, pues a la larga nos conviene más una serie de operaciones que se perfeccionen continuamente a medida que el proceso se va refinando y mejorando. No es difícil ver y comprender que si algo ya está equilibrado no conviene perturbar ese equilibrio.

Para saber si una célula de manufactura está funcionando como tal y con la técnica mano en mano bien aprovechada, debemos de cerciorarnos de que el producto va fluyendo uno cada vez de una máquina a otra. Esta es una prueba muy importante, es cierto que el equipo está dedicado a una familia de productos y que físicamente está bien reunido, pero el artículo a menudo, pasa de una operación a la siguiente en lotes, lo que no cumple con uno de los principios de la técnica mano en mano. No debe haber inventario acumulado en proceso, pues esto genera problemas en el flujo y sincronización. El flujo de un artículo cada vez, es lo que da lugar a las operaciones coincidentes. Se genera un flujo en que la operación 2 comienza tan pronto como sale la primera pieza de la operación 1. En realidad el lote se reduce a una pieza.

Otra característica de la célula de manufactura y la técnica mano en mano es que debe tener flexibilidad para operar a distintos ritmos de producción y con cuadrillas de diferentes tamaños. Es necesario que las células sean ajustables para que puedan producir al ritmo exigido por la operación o por el cliente que ellas alimentan; para que la célula produzca lo que necesitamos durante cierto período de producción y que tenga la cantidad de operarios a fin de obtener el volumen de producto que se requiere.

En la producción típica por lotes, se le paga a un operario para que coloque artículos en un recipiente después de cada operación. Cuando el recipiente se llena o cuando se acaba el lote, se le paga a un conductor de camión montacargas para que lo traslade a otro lugar de la instalación, donde se someterá a la siguiente operación. Luego se le paga a otro operario para que lo saque del recipiente y lo pase a la siguiente operación. En nuestra célula de trabajo, el operario saca el material de la primera máquina y lo coloca directamente en la siguiente. No hay traslados innecesarios y no hay que pagarles a otros empleados para que congan el material en recipientes o para que lo extraigan.

Otra característica de gran beneficio y que es gratuita, es que trabajando mano en mano cada operación sucesiva suele constituir una inspección 100 por ciento de la operación anterior, con lo cual se elimina la necesidad de pagarle a alguien para que realice la operación de inspección. Esto significa que todos los operarios están involucrados y son responsables conscientemente de la calidad del producto en todo momento.

En resumen, se puede decir que una célula de trabajo aplicando la técnica mano en mano es un grupo de trabajo integrado normalmente por cuatro y hasta quince trabajadores compatibles, de actitud positiva, capacitados para ejecutar tres o más operaciones diferentes con calidad y eficiencia, comprometidos para alcanzar uno o más objetivos concretos y posibles. Este grupo concentra esfuerzos y aptitudes para obtener un producto de calidad, en la cantidad necesaria y en el momento oportuno.

Por la obtención de esos resultados el grupo recibe una determinada compensación generalmente común para todos los miembros del equipo. Para conseguir estos resultados será necesario principalmente educar y capacitar al personal participante en: filosofía del sistema, habilidad multifuncional, compromiso con los resultados y orgullo por el éxito obtenido. Y como es lógico, habrá que proporcionarle todo el apoyo técnico y logístico que se requiera.

3.4. ORGANIZACIÓN DE UNA CÉLULA DE MANUFACTURA.

El concepto de producción por célula de manufactura o modular, aparece como la respuesta lógica al propósito empresarial de satisfacer en forma integral las necesidades de sus clientes, proporcionándoles un producto de calidad, a un precio competitivo, en las cantidades necesarias y en el momento oportuno con la política de respuesta rápida que el cliente necesita.

Las áreas fundamentales de diseño de una célula de manufactura piloto son: proceso y equipo, información visual, calidad integral y sistema de incentivos.

Con el diseño del proceso debe considerarse:

- El flujo del producto.
- La variedad de productos y estilos.
- El tamaño y balance de operaciones.
- Combinaciones de operaciones.
- La eliminación de bultos o la reducción del número de unidades por bulto.
- Proceso de enlace entre operaciones.
- Requisitos de polivalencias.
- La utilización de equipo automatizado.
- El uso de accesorios de cambio rápido.
- La posición de los operarios.
- La organización del área de trabajo.

Con el diseño de la información visual se debe considerar:

- "Kambans".
- Luces de aviso.
- Relojes de producción.
- Gráficas de metas.

El diseño de los conceptos de calidad integral tiene que crear ambientes de "prevención" en vez de "corrección después de detección". El diseño de sistemas de incentivos que premian el esfuerzo productivo colectivo, con diferenciales a aquellos individuos que brindan una mayor contribución a la célula y a los objetivos de la empresa. La capacitación básica de una célula piloto tiene que iniciarse en la línea.

El establecimiento de la célula piloto conlleva las siguientes actividades complementarias del desarrollo del personal:

- Capacitación de técnicas de producción.
- Capacitación de dinámicas de grupo.
- Capacitación en resolución de problemas.

El objetivo fundamental de las reuniones del equipo de la célula piloto es crear un proceso continuo de mejoras. El éxito de una célula depende en un 90 % en la habilidad del equipo en la resolución de problemas y 10 % en el diseño de la célula.

Es imperativo que la célula piloto progrese de una unidad con responsabilidades básicas a una unidad autónoma de trabajo. Los conocimientos adquiridos durante la implementación de la célula piloto facilitan y aceleran la implementación de células subsiguientes. Cada célula implementada tiene que lograr éxito antes de considerar implementaciones en paralelo.

Los pasos de implementación de un proyecto de células de manufactura son:

- Compromiso gerencial.
- Reunión de gerentes y mandos medios.
- Planificación de una célula piloto.
- Entrenamiento de los operarios de la célula piloto.
- Arranque de la célula piloto.
- Reuniones de los operarios de la célula piloto.
- Expansión a otras células.
- Integración global.

Con el fin de diseñar células que estén de acuerdo a la capacidad de nuestra fábrica y a sus necesidades de producción, sugiero que se tomen en cuenta los siguientes pasos:

1. Enumerar las operaciones y sus respectivas horas estándares permitidas H.E.P. por operación.
2. Sumar todas las H.E.P. para todas las operaciones.
3. Para determinar el número de operarios en la célula:
 - a. Multiplique el número de operarios por la cantidad de horas trabajadas en el día. Para nuestro caso usaremos 8 horas por día.
 - b. Divida el resultado de "a" por el total de H.E.P. para obtener la producción al 100 % de eficiencia en cada célula, para el número de operarios dado.
 - c. Multiplique la producción real por la sumatoria de H.E.P. para obtener la producción real por hora, enseguida por regla de tres entre la producción al 100 % y la real, se determina el número de operarios en la célula.
 - d. El número de estaciones de trabajo a utilizar se determina en base a las horas requeridas por operación.
 - e. La utilización de maquinaria se calcula dividiendo el número de estaciones de trabajo entre el número de operarios de la célula.
 - f. Compare la configuración de la célula usando diferentes números de operarios.
 - g. Al seleccionar el mejor diseño, busque una configuración que tenga la mayor cantidad de operaciones en día completo y la menor cantidad de operaciones en la que un operario deba moverse a más de 2 o 3 trabajos. Cada operación debe tener su propia estación de trabajo (o más, si es necesario).
4. Previas implementaciones de células han demostrado que es difícil lograr una relación simbiótica y trabajo en equipo en módulos con menos de cuatro o más de quince operarios.

5. Factores a considerar en la distribución en planta de la célula:

- a. Al nivel del puesto de trabajo, el operario debe permanecer en su puesto al tomar y disponer de su trabajo. El "kamben" para disponer de una estación es el mismo para tomar el trabajo de la siguiente estación.
- b. Otro factor a considerar es el movimiento de los operarios. Las estaciones de trabajo en operaciones de día completo deben colocarse de manera que el operario esté afuera de la célula, ya que este operario raramente se moverá a otras operaciones.
- c. Las estaciones de trabajo para aquellas operaciones que requieren que los operarios se trasladan entre ellas, deben ser colocadas lo más cerca posible, en el interior del módulo para facilitar los traslados.
- d. La distribución en planta debe permitir que el producto tenga un flujo continuo a través de la célula. Se deben evitar adelantos y retrasos en el flujo, buscando una progresión constante hasta salir de la célula.
- e. Las ayudas visuales (rotafolios, pizarras, etc.) deben colocarse de manera que sean visibles a todos los operarios de la célula, pero que no interfieren con el movimiento interno de la célula.

A continuación se presenta un cuadro con el listado de datos que incluye los tiempos en horas estándares permitidas H.E.F. y enseguida los datos y cálculos para determinar el número de operarios necesarios para la célula de manufactura..

TIEMPOS ESTÁNDARES DE LAS OPERACIONES.

OPERACIÓN	OPERARIO No.	MÁQUINA	TFD. MIN.	TFD. HRS.
Hacer tirante	1	Plana	0.9	0.015
Hacer agarredores	2	Plana	1.0	0.01666666
Unir fondo	3	Plana	0.6	0.01
Coser "zipper"	4	Plana	0.85	0.01416666
Colocar carrito	5	Manual	0.2	0.00333333
Cerrar lateral	6	Plana	0.6	0.01
Overlock	7	Overlock	0.3	0.005
Colocar fondo	8	Plana	1.2	0.02
Colocar biee	9	Plana	1.1	0.01833333
Coser agarredores	10	Plana	1.0	0.01666666
Coser tirante	11	Plana	0.4	0.00666666
Revisión	12	Manual	0.5	0.00833333
Empaque	13	Manual	0.4	0.00666666
TOTALES:	13	-----	9.05	0.1508325

DETERMINACIÓN DE NÚMERO DE OPERARIOS NECESARIOS
PARA UNA CÉLULA DE MANUFACTURA.

D A T O S :

- TOTAL DE OPERACIONES: 13 OP.
- HRS. DE TRABAJO AL DÍA: 8 HRS.
- H.E.F. (Horas Estándares Permitidas): 0.1508329 HRS.
9.05 MIN.
- PRODUCCIÓN DIARIA REAL: 400 BOLSAS.

C Á L C U L O S :

- a) Son: 13 op. * 8 hrs. = trabajan 104 hrs/día.
- b) $\frac{104 \text{ hrs}}{0.1508329 \text{ hrs}}$ = se producirán 690 bolsas con 100% efic.
o. sea 85 bolsas-hora.

c) Ahora la Producción Real:

$$400 \text{ Bolsas} * 0.1508329 \text{ hr.} = 60.33 \text{ Bolsas/Hora.}$$

entonces:

$$60.33 \text{ Bolsas/Hora} * 8 \text{ Horas/Día} = 482 \text{ Bolsas/Día}$$

si:

$$690 \text{ Bolsas las hacen } \underline{\hspace{2cm}} \text{ 13 Operarios}$$

$$482 \text{ Bolsas las hacen } \underline{\hspace{2cm}} \text{ X = ?}$$

Necesitamos 9 operarios para la Célula de Manufactura.

3.4.1. DISTRIBUCIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO.

No todas las personas se pueden capacitar con la misma facilidad, debido a que todos aprendemos con diferente velocidad; debido a esto la distribución de puestos de trabajo con las personas juega un papel importante en el principio de instalar una célula de manufactura y alcanzar el éxito con la misma.

Es importante que cada célula de personas elija su propio líder, para que sea una elección lo más democrática logrando la participación de todos los del grupo. También es importante hacer ver que, según la experiencia, los operarios de baja productividad se desempeñan mejor en el ambiente grupal que cuando trabajan independientemente.

Los miembros de una célula de manufactura son seleccionados para ser distribuidos en los puestos de trabajo por medio de varios métodos, que son los siguientes:

- i. Seleccionar a los operarios cuyas eficiencias sean las más altas o a los operarios que han sido capacitados en varias operaciones. Los siguientes equipos son compuestos por operarios con eficiencias en el mismo rango.
- ii. Seleccionar operarios cuyas eficiencias oscilen al rededor del 80 %. Se espera que la eficiencia del grupo sea mayor que las eficiencias individuales cuando el equipo esté completamente capacitado.
- iii. Seleccionar a aquellos operarios que estén más interesados en lograr alcanzar el éxito del cambio a producción por células. Para encontrar a estas personas se emplea un cuestionario y se efectúan entrevistas.

Al seleccionar a los operarios para distribuirlos en la célula de manufactura, el aspecto más crítico a considerar es el trabajo en equipo. El trabajo en equipo se puede lograr de varias maneras: compartiendo metas, teniendo la misma mística de trabajo, o amistades. Para lograr un equipo competitivo, los miembros deben tener las mismas metas u objetivos de trabajo.

El método que ha demostrado ser más exitoso es el tercero. Estos operarios van a mantenerse juntos frente a las adversidades y van a estar siempre motivados a seguir tratando hasta lograr sobrepasarlas. El equipo resolverá problemas por sí mismo, así como tratará de lograr que todos los miembros contribuyan y se ayuden unos a otros para el éxito de la célula. Si el equipo no trabaja unido, la eficiencia de la célula será más baja que la de los individuos, sin importar que tan eficientes ellos sean.

La selección de individuos interesados en el éxito de la célula, es especialmente importante durante la instalación y distribución de puestos de trabajo de la primera célula, ya que es necesario que el ánimo de estos individuos se mantenga alto y sirvan de ejemplo para el resto de la planta.

3.4.2. DIAGRAMAS DE CELULA PRODUCTIVA.

Con los diagramas de célula productiva se plantea objetivamente el principio del camino a seguir y lograr los objetivos que anteriormente se han venido mencionando. Es importante aclarar que un diagrama de célula puede ser en principio sólo un diseño preliminar del esquema a trabajar: en lo sucesivo y ya operando está expuesto a todos los cambios de ruta, balance y sugerencias de los operarios sobre un mejor método de trabajo. En la mayoría de los casos, las respuestas y soluciones a los problemas están en las propias mentes y manos de los operarios, ya que ellos son los elementos más involucrados físicamente en el sistema productivo.

Ya con un diseño de una célula de trabajo, queda en manos del ingeniero de planta su ubicación para que funcione como un plan piloto, de experiencia y ejemplo para involucrar a más grupos de trabajo cuanto antes, dependiendo de la rapidez como se capacite al resto de operarios de la planta. Es importante que cada célula tenga un nombre para poderse identificar, en nuestro caso se trabajó con un grupo de personas de la célula piloto al cual lo denominaron ellos mismos como "Célula Exitosa".

En la gráfica de la página siguiente se muestra el diagrama de la célula productiva para la fabricación de la bolsa típica estilo 1095, con la cual se espera una fabricación diaria de 400 bolsas, trabajando 8 horas diarias y con 7 personas manejando 13 operaciones y 10 estaciones o mesas de trabajo.

Todos los operarios se sientan en las estaciones asignadas e identificadas con letras y el trabajo se realiza en lotes de 15 de prendas. Se permite la acumulación de hasta dos prendas en proceso entre estaciones de trabajo.

Es importante observar que el operario C comienza haciendo la operación 3 que es unir fondo, el cual se ensambla en la operación 8 con el operario F. El operario A hace el tirante que es la operación 1 y se lo pasa al E para que haga la operación 11 que es coser tirante. El operario E hace aparradores que es la operación 2 y se los pasa al operario H para que haga la operación 10 que es coser aparradores.

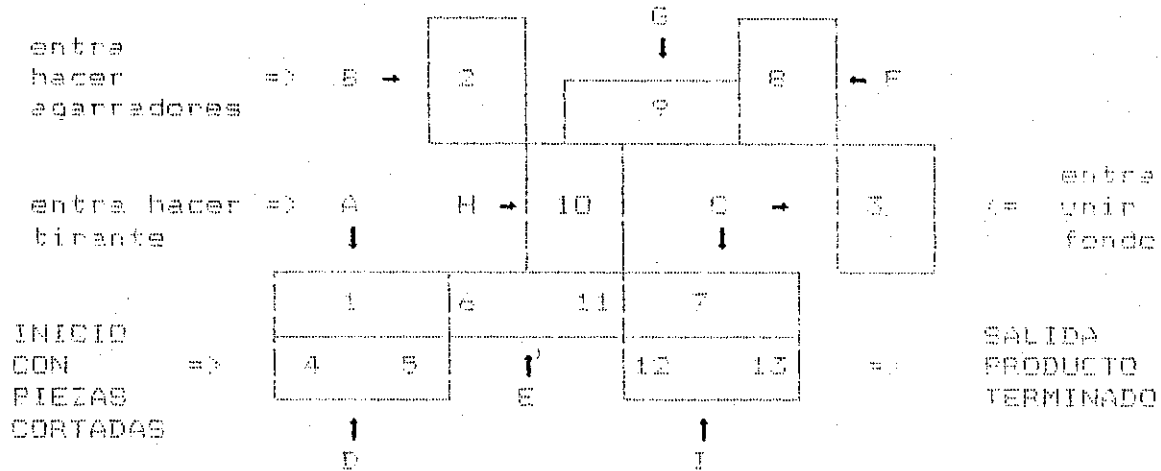
La secuencia principal del proceso se inicia con el operario D haciendo la operación 4 que es coser zipoar y 5 colocar cerrito; el producto terminado se obtiene con el operario I que hace las operaciones 12 y 13 que son revisión y empaque. Es importante hacer notar que los operarios C, D, E, I realizan dos operaciones, el operario C atiende dos estaciones y por lo mismo dos máquinas diferentes. El operario E realiza dos operaciones en diferente momento. (Ver gráfica en página siguiente).

DIAGRAMA DE CÉLULA PRODUCTIVA.

FABRICACIÓN DE BOLSA TÍPICA ESTILO 1095.

PRODUCCIÓN DIARIA: 400 BOLSAS.
 TIEMPO: 8 HRS/DÍA.
 NÚMERO DE PERSONAS: 9

"CÉLULA ÉXITO"



NONENCLATURA



Mesa del operario.

X Operarios designados por letras.

Operaciones con números.

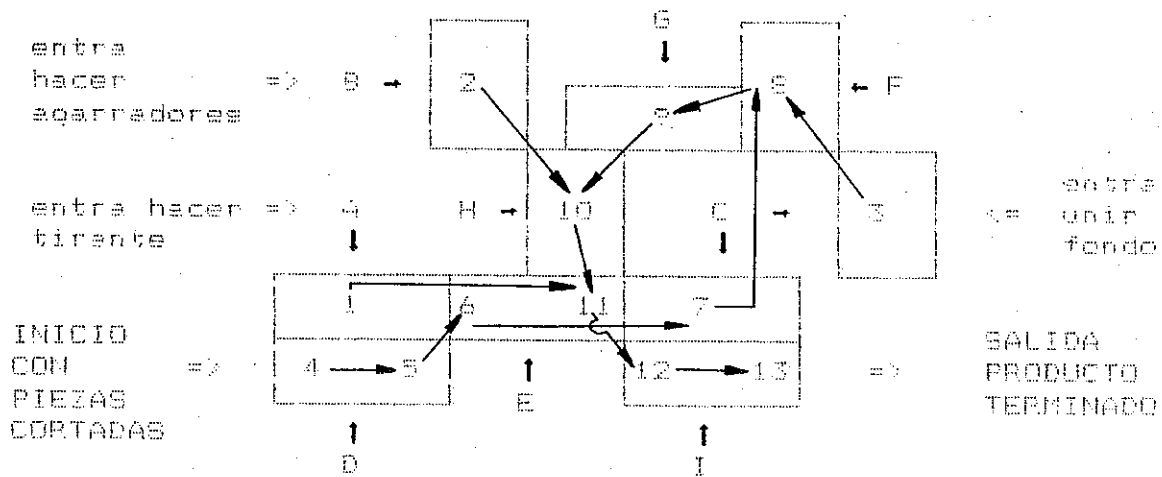
A continuación se presenta un diagrama de recorrido sobre el diagrama de célula productiva, que describe la ruta por donde fluye la elaboración del producto.

DIAGRAMA DE RECORRIDO EN LA CÉLULA PRODUCTIVA.

FABRICACION DE BOLSA TÍPICA ESTILO 1095.

PRODUCCIÓN DIARIA: 400 BOLSAS.
 TIEMPO: 9 HRS/DÍA.
 NÚMERO DE PERSONAS: 9

"CÉLULA ÉXITO"



NOMENCLATURA



Mesa del operario.

X Operarios designados por letras.

Operaciones con números.

3.3. FORMACION DE TRABAJADORES MULTIFUNCIONALES.

Actualmente, hay muchas empresas en donde cada uno de sus operarios tiene a su cargo más de una máquina; sin embargo, en la mayoría de los casos la costumbre es que el operario maneje dos, tres o cuatro máquinas análogas, y por lo general cada máquina se dedica a fabricar una pieza distinta.

En una célula de manufactura, un operario maneja dos, tres o cuatro máquinas diferentes, o en otro caso realice dos, tres o cuatro operaciones diferentes con la misma máquina y en distinto momento en la misma pieza, pasando la pieza de una operación a otra en secuencia de una cada vez.

La formación de trabajadores multifuncionales depende de la capacitación y entrenamiento interno que se dé en la empresa, para lo cual se debe iniciar un plan que abarque los conceptos fundamentales de la filosofía de Manufactura de Categoría Mundial; esto permitirá que los empleados a través del aprendizaje puedan participar activamente en la aplicación de la misma.

En la medida de lo posible todos los miembros de la empresa deben incorporarse al plan de capacitación y en particular a los operarios debe apoyarse con pláticas, seminarios, películas motivacionales, libros, artículos, revistas, explicaciones sobre métodos y simplificación del trabajo, ejercicios y prácticas en las distintas operaciones y máquinas en las que tendrá que trabajar para llegar a ser un trabajador multifuncional. Las visitas a otras empresas que tengan desarrollados planes de células productivas hará que los operarios entiendan los principios, aplicaciones y beneficios personales y de equipo que ofrecen los beneficios de ser un trabajador multifuncional.

La necesidad de que un operario desarrolle habilidades múltiples en una empresa manufacturera de clase mundial, obedece a que necesitamos personal flexible y capacitado, para poder operar varias máquinas o procesos de acuerdo a las necesidades que se planteen en los diseños y requerimientos del mercado que cada vez son más exigentes. El aspecto de ser trabajador multifuncional también incorpora ventajas en que se mejora la calidad del producto ya que el operario tiende a conocer todo el proceso, ya que al rotarse más en los puestos de trabajo y experimentar otras operaciones, evalúa si los resultados y fallas darán coateriores problemas de calidad. También beneficia el aspecto social, pues existe más comunicación con todos los trabajadores, se hacen más amigos y esto hace un mejor equipo.

3.5.1. CLASIFICACIÓN DE OPERARIOS.

La clasificación de operarios dependerá de las habilidades y capacitación que es requerida antes de la instalación del módulo, así como durante la instalación. Es difícil determinar una clasificación de operarios si no se sabe en qué operaciones adicionales debe capacitarse a los futuros miembros del grupo. Idealmente, los miembros del equipo deben decidir quién se capacita en operaciones adicionales dependiendo de las habilidades del grupo y el tiempo requerido en cada operación. Pero, los equipos adicionales todavía no han sido seleccionados cuando la capacitación adicional debe empezar.

La capacitación de habilidades para poder después clasificar a los operarios, es requerida antes de la instalación de la célula productiva, así como durante la instalación. Es difícil determinar en qué operaciones adicionales debe capacitarse a los futuros miembros del grupo. Idealmente, los miembros del equipo deben decidir quién se capacita en operaciones adicionales dependiendo de las habilidades del grupo y el tiempo requerido en cada operación. Pero los equipos todavía no han sido clasificados ni seleccionados para formar otras células, cuando la capacitación adicional debe empezar.

La clasificación toma en cuenta las habilidades multifuncionales de los operarios, para poder aprovechar sus recursos al asumir responsabilidades sobre varias máquinas y movilizarse entre ellas según lo requiera el trabajo. Cuando la demanda es baja en la carga de trabajo, los operarios pueden realizar trabajos de mantenimiento o proyectos de mejoramiento de la calidad.

3.5.2. CALIFICACIÓN DE OPERARIOS.

La célula de manufactura puede ser instalada una vez que se haya calificado a los operarios que pueden efectuar una segunda operación. La capacitación y calificación en operaciones adicionales debe continuar para lograr ajustarse a diferentes tipos de trabajo en la nueva operación en la célula.

Para apoyar aspectos sobre la calificación de operarios citaré un ejemplo, en el cual los operarios de un módulo recibieron paga adicional por su capacitación en operaciones adicionales en la célula. El equipo calificó y seleccionó a seis operarios para capacitarse en una operación. A cada operario se le asignó un tiempo máximo para alcanzar 90 % de eficiencia en la operación. Doce semanas se asignaron como máximo, dependiendo de la eficiencia inicial del operario.

Una tabla que contiene los nombres de cada operario y operaciones asignadas se colocó visualmente frente a la célula. Cada semana el supervisor de la célula calificó y tomó estudios de capacidad para evaluar el progreso de las eficiencias de los operarios en primeras, segundas y terceras operaciones. A continuación se presenta una tabla que muestra una forma de mantener un control sobre las operaciones que conoce cada operario y qué eficiencias logran en ellas, la cual puede servir de guía para determinar una calificación de capacidades de los operarios.

TABLA DE OPERACIONES POR OPERARIO.					
	Operación # 1	Operación # 2	Operación # 3	Operación # 4	Operación # 5
Operario 1	*	3			@
Operario 2	+		*	3	
Operario 3		#			*
Operario 4	@		@		*
Operario 5				3	
Operario 6		+			+
Operario 7	*		+		

SIMBOLOGÍA:

- + ASIGNADO
- * ASIGNADO CON EFICIENCIA ENTRE 50 - 80 %.
- 3 ASIGNADO CON EFICIENCIA SUPERIOR AL 80 %.
- @ NO ASIGNADO PERO TIENE EFICIENCIA ENTRE 50 - 80 %.
- # NO ASIGNADO PERO TIENE EFICIENCIA SUPERIOR AL 80 %.

3.6. REDUCCIÓN DEL TAMAÑO DEL LOTE DE PRODUCCIÓN.

En un sistema tradicional de producción en el cual se manejan bultos de forma progresiva, normalmente se les da una sola tarea a los operarios y nunca se espera que ellos tomen decisiones. Los gerentes de fábrica, los gerentes de producción y los supervisores se encargan de todas las actividades relacionadas al balanceo de la línea. La meta esencialmente es procurar que cada máquina y cada persona tenga trabajo. Fuesto que los sistemas de bultos crean enormes "montañas" de trabajo en proceso, cualquier crisis eventual tarda mucho en manifestarse. Por lo tanto, hay tiempo de sobre para que la gerencia evalúe y reaccione aparentemente con éxito ante cada crisis emergente.

Pero con la nueva filosofía de Manufactura de Categoría Mundial, pensando en actitudes de respuesta rápida, el sistema tradicional no funciona, ya que lo que necesitamos es empeñarnos en obtener plazos cortos de producción y flexibilidad. Esto rompe con el viejo concepto de trabajo en proceso y surge la alternativa de células de manufactura con el trabajo pasando directamente de mano en mano que ya se explicó con anterioridad.

Una de las características esenciales del sistema celular es la reducción del tamaño de lote de producción, ya que con ello se sientan las bases para el flujo y el equilibrio nivel por nivel, pues cada artículo se produce en la forma más fácil y predecible. Además la empresa deriva otros beneficios importantes tales como:

- Mejoras en la curva de aprendizaje. A medida que la empresa se acerca a la meta de producir el volumen estrictamente para un día se genera un ritmo de producción totalmente diferente. Ya no se adopte una rutina durante varios días, para luego sufrir un cambio en la vida, y luego adaptarse a otra rutina seguida de otro cambio, sino que todos los días son iguales. Cada día es más complicado en sí mismo, pero todos son iguales. Los cambios frecuentes capacitan más a los operarios, pero una vez adaptados a muchos cambios, la curva de aprendizaje día a día casi desaparece.
- Mayor flexibilidad para combinar productos. Si estamos a medio camino en el proceso de producción, y ya se han fabricado todos los modelos A y B para el mes, y ventas necesita menos A y más B, es muy difícil acomodarse al

cambio. Es fácil despachar menos unidades del modelo A pero ya es tarde para producir menos. Y es muy difícil producir más unidades del modelo E. Si se producen más unidades del E, se sacrifica la producción del C y del D. Habrá que suspender la producción del C y llenar la línea para fabricar más unidades del B. En cambio si cada día se está produciendo la cantidad de cada modelo para un día, la empresa puede reaccionar casi de inmediato cuando se le pide una combinación diferente.

- El inventario de trabajo en proceso guarda una relación directa con el tamaño de los lotes. Cada vez que los lotes se reducen a la mitad, también se reduce a la mitad el inventario de trabajo en proceso. También se reduce el inventario de producto terminado, el cual casi siempre es un excedente de producción de seguridad, que protegen contra las alteraciones de la demanda entre series de producción.

- Tiempos de producción más cortos. El tiempo de producción depende no solamente del tiempo necesario para fabricar algo desde la primera operación hasta la última. Un factor también importante es cuantas veces se produce un artículo. Si la empresa produce cierto artículo sólo una vez al mes, medirá su tiempo de producción en meses. Si produce el artículo cada semana, medirá el tiempo de producción en semanas.

- Mejoramientos de la calidad. La producción es más pareja de un lote a otro y dentro del mismo lote. Las series de producción se realizan con menos contratiempos y precisan muchos menos ajustes durante la operación, y la calidad es más previsible al disminuir el tamaño de lote de producción. También se reducen los costos por concepto de artículos para desechar o rehacer debido a un defecto que no se detectó hasta después de producido el lote porque este era muy grande. El beneficio se presenta en una relación directa: cada vez que se reduce el lote a la mitad, el posible costo de una falla se reduce también a la mitad.

3.6.1. PRODUCCIÓN DE UN FLUJO CONTINUO.

Tener un flujo continuo en una producción celular no significa tener a todas las personas siempre ocupadas. Sino significa que el producto en su desarrollo de fabricación, no tenga tropiezos en su formación. Inclusive, el flujo continuo debe de prever cuando parar por fallas o demoras, cuando cambiar a otras operaciones, no permitir la acumulación de partes o piezas a medio formar en alguna operación en particular. En otras palabras es fundamental reducir el inventario en proceso para que el producto fluya y que el mismo no se obstruya por la cantidad. Para lograr un flujo continuo se sugiere lo siguiente:

-- Traslapar la producción. Se puede traslapar cuando hay un pedido para más de una unidad. Traslapar significa distribuir el trabajo de manera que esté en proceso en varias etapas de fabricación al mismo tiempo. Por ejemplo, al unir las tres piezas del fondo de la bolsa típica; unir un fondo y entregarlo a la siguiente estación de la célula, unir otro y entregarlo, etc. No unir diez fondos y entregarlos en lote, porque esto atrasa la siguiente operación y multiplica el tiempo de flujo.

-- Desacelerar cuando hay problemas. A la par de la producción traslapada debe de ir la desaceleración o suspensión de la producción si el operador siguiente tiene algún problema. Es inútil fabricar partes más rápidamente de lo que se puedan utilizar en la siguiente estación; el empleado debe ir a otra tarea o centro de trabajo y hacer algo que necesita hacerse ahora. Es probable que la célula necesite rebalancearse o en otro caso algún operario no está realizando el trabajo con la misma fluidez que el resto de las demás personas y ocasiona un cuello de botella.

-- Fabricar solamente lo que se va a utilizar. Esta regla queda cubierta en parte, mas no totalmente, por la regla de desaceleración cuando hay problemas. Para poder controlar que no se fabriquen excedentes y cantidades mucho mayores al pedido, que pueden provocar problemas en el flujo continuo de producción se sugiere no mantener mucho trabajo en cada estación para que el operario permanezca allí ocupado y por otro lado no velarse por ley de los tiempos de producción calculados para controlar el flujo del proceso en la célula; ya que la célula bien capacitada, ella misma regula su velocidad de producción y se autobalancea constantemente. Es mejor controlar el flujo en el área de trabajo con señales (alguna forma de kaban) provenientes de la organización y conocimiento de los operadores, operaciones y del diseño del producto.

3.7. MINIMIZACIÓN Y REDUCCIÓN DE INVENTARIOS.

Como vimos anteriormente, al reducir el tamaño de los lotes en proceso, también se reduce el inventario de producto en proceso y por consiguiente se minimiza el inventario de producto terminado. El producir lotes pequeños, sólo lo que se necesita y cuando se necesita, ayuda a eliminar cantidades enormes de capital que de otra forma se invierten en inventarios innecesarios. También reduce los costos al disminuir el número de personas que se necesitan para controlar el inventario y la consecuente reducción del espacio de almacenaje requerido por el mismo.

Una de las razones por las cuales existe y aumenta considerablemente este inventario se debe a que en muchas empresas se producen desmedidamente los pedidos con demasiado margen de seguridad; el cual se tiene que producir porque el proceso tiene muchas fallas de calidad en operaciones, falta de capacidad de los operarios y echan a perder los productos, así como también aparecen defectos en las materias primas. Todo esto hace que aumente el desperdicio, el tiempo de producción, atrasos en las entregas y acumulación de inventario de productos excedentes buenos, malos y pendientes de terminar.

Podría suceder también que aumente el inventario debido a una mala planificación en las órdenes de producción, cuando se hacen mal los cálculos de materiales que tienen que entrar a proceso. Otra razón podría ser la información, cuando no se tienen bien claras las especificaciones de producción y se hace lo que el cliente no ha pedido.

Hay muchas razones por las cuales se puede aumentar el inventario, que es una de las metas a reducir en la filosofía de trabajo de la Manufactura de Categoría Mundial; pero dentro de algunas de las desventajas de tener un inventario alto de productos en proceso se puede decir que si ocurren daños o fallas de calidad, estos se detectan dentro de días, semanas y hasta veces meses. Esto es debido a que por la carga de trabajo, muchas veces por falta de espacio y por no invertir horas hombre en revisar saldos, excedentes y sobreproducciones, se mantienen guardados lotes de productos en mal estado y se puede llegar al extremo de no saber ni que contienen las cajas apiladas o terrinas amontonadas en lugares apartados del proceso. Por el contrario, reduciendo los lotes de producción y minimizando los niveles de inventario los daños de calidad y de proceso se detectan cuando el proceso en que tuvo lugar aún está en operación.

Dentro de algunas consecuencias que se presentan debido a que no se reduce ni minimiza el nivel de inventario, se pueden citar: se reduce el margen de ganancia porque la inversión es mayor, ya que hay que gastar más recursos de todo tipo para realizar las órdenes de producción; hay que usar más espacio físico para apilar sobrantes; hay que invertir tiempo y recursos humanos en contar, revisar, guardar y embacar materiales sin necesidad; los saldos pueden volverse obsoletos o el cliente puede cancelar los pedidos, hay que mover con frecuencia grandes cantidades de material porque estorban el paso, etc. y muchas otras más que producen pérdida.

La idea básica de producir con un sistema de líneas de producción celular es de fabricar los productos que se necesitan, en el tiempo que se necesitan y en las cantidades que se necesitan. A esta teoría se le conoce como Justo a Tiempo y cuando esta idea se pone en práctica en toda la empresa, se eliminan los inventarios innecesarios de cada proceso en la fábrica.

3.8. ADMINISTRACIÓN VISUAL DE LA FABRICA.

En la Manufactura de Categoría Mundial la administración visual de la fábrica juega un papel muy importante, con el objeto de obtener resultados positivos en su aplicación sobre los sistemas celulares. Al pensar en una buena aplicación para administrar la información visual se debe considerar: "kanbans", luces de aviso, relojes de producción, gráficas de metas y gráficas de control de producción.

Un sistema de información "kanban" se usa para controlar armónicamente la fabricación de los productos necesarios en la cantidad y en el tiempo, así mismo necesarios en cada una de las operaciones que tienen lugar dentro del proceso de la célula productiva. El "kanban" es una herramienta, usualmente una marca en un lugar especial, una tarjeta de color o alguna señal en una tarjeta en una funda rectangular de plástico, etc.; con lo cual se persigue reducir el inventario en proceso y agilizar la producción. Fundamentalmente es una indicación a un operario que debe de entregar más material al siguiente operario que es su usuario. Funciona indicando que la operación posterior recogerá de la anterior los productos necesarios en las

cantidades precisas de lugar y momento oportuno. Para que esta regla se cumpla, con capacitación se deberá conseguir convencer a los trabajadores para que modifiquen los anteriores y acostumbrados flujos de producción, transporte y entrega.

Deberá prohibirse cualquier retirada de piezas o elementos antes de que el "kamban" lo requiera; deberá prohibirse cualquier retirada de piezas o elementos en cantidad mayor que el lote de producción, ya que el proceso precedente deberá fabricar sus productos en las cantidades recogidas por la operación siguiente, esto permite mantener el equilibrio de la secuencia de producción entre todas las operaciones de la célula de manufactura. Deberá prohibirse una producción mayor a la cantidad estipulada por el lote de producción y los productos defectuosos nunca deberán pasar a la operación siguiente. Si llegaran a identificarse en la operación siguiente algunos elementos defectuosos, tendría lugar una parada de la línea, al no tener unidades extra en existencia, la parada de la línea resulta obvia y visible para toda la célula.

La clave principal para aplicar un sistema "kamban" es suolir en forma rápida y frecuente al cliente, ya sea la siguiente operación o el cliente final. Para ello es necesario reducir el tamaño de los lotes y esto exige reducir el tiempo de preparación de las máquinas.

Las luces de aviso se usan suponiendo que el operador de la mesa 4 termina una unidad y busca otra en la casilla de la 3. La casilla está vacía. El operador 3 se está quedando a la zaga. El ensamblador 4 puede esperar determinado número de segundos, digamos 10. Entonces enciende la luz amarilla. Esta luz advierte a los demás que tendrán una demora también. Y lo que es más importante, el ensamblador 3 deberá explicar la causa. ¿A qué se debe su lentitud? es la pregunta; el operador 3 podrá responder: Tengo exceso de trabajo. lo advertí cuando se repartieron las asignaciones, y les dije a todos que a mí me había tocado demasiado. Esta y todas las respuestas de problemas en el flujo de producción de la célula se anota y se discute en las reuniones de trabajo. La luz amarilla se enciende muchas veces en el día. Es probable que todos los operarios tengan que encender su luz al menos una vez; cada vez que sucede, el operador anterior tiene que explicar por qué. No hay motivos para sentirse avergonzado ni ponerse a la defensiva, pues el operador tiene la oportunidad de explicar el factor ajeno a su control que causó la demora.

En la manufactura convencional nadie registra las verdaderas causas; entonces cada ensamblador tiene la inquietante sensación de que lo están inculcando por la mayoría de los problemas: paradas, altos costos, mal uso del tiempo, desaseo y desorden en la planta y mala calidad. La luz amarilla no sólo les da a las personas la oportunidad de explicar las causas reales, sino que les hace explicar tan pronto como sucede el hecho, de modo que no haya que adivinar ni confiar los problemas a la memoria.

Se usan también luces rojas a la par de las amarillas y se encienden cuando el problema es más severo que hace parar toda la línea o célula de producción. Aunque es costoso, detener la línea entera, el fabricante de categoría mundial les da a los operarios la autoridad para hacerlo. Se trata de dar a los operarios el tiempo necesario para cumplir bien su trabajo y para detenerse a solucionar cualquier problema que les impida hacerlo. Nuestra idea antes era mantener la línea andando. Cerrábamos los ojos ante las piezas que faltaban o que quedaban mal ensambladas, o desbaratabamos el producto y rehacíamos las piezas en otras líneas más tarde con costos adicionales enormes. En algunas empresas tienen la meta de que el tiempo de luz roja (tiempo inactivo de la célula) sea en promedio 30 minutos al día. Si es menor, los operarios deben estar presionando demasiado y seguramente cometen demasiados errores, con lo cual aumenta el número de piezas defectuosas que habrá que rehacer al final.

Es de tomar en cuenta que, cada luz roja o amarilla que se enciende señala una oportunidad de identificar un problema, consignar la causa y buscar la solución permanente. En algunas fábricas se ha utilizado desde hace muchos años una luz roja en algún lugar muy visible de la planta, y se enciende cuando una máquina deja de funcionar correctamente. La luz la puede encender un operario, o puede encenderse automáticamente. Su propósito es conseguir ayuda rápida del departamento de mantenimiento para poder reanudar la producción.

Los relojes de producción se usan, visualmente al frente de los operarios y son de un tamaño lo suficientemente grande para que se vea por todos los miembros de la célula y puedan calcular los tiempos de operaciones individuales y de grupo, para mantener el equilibrio en el flujo de producción.

Las gráficas de metas alcanzadas y de control de producción son importantes de mantener actualizadas diariamente.

y al alcance visual de toda la célula, porque al obtener resultados positivos esto proclama mejores logros en base a los pasados. Claramente muestra el progreso y los problemas sucedidos en el transcurso de los días, sirve de un excelente medio de comunicación entre operadores y supervisores. Manteniendo exhibidos estos controles y gráficas se dan a conocer los factores principales para el mejoramiento, se motiva para la siguiente mejora, se controlan los factores que originan costos y se puede implementar en base a los datos históricos un sistema de autoevaluación.

El principal objetivo de un sistema de administración visual es el de identificar las condiciones anormales en el proceso al momento preciso en que se presentan, en otras condiciones nos damos cuenta ya cuando el problema es muy grande.

Algunas de las ventajas que ofrece un sistema de administración visual se puede decir que es un sistema que funciona descentralizado y autónomo, ya que no habrá necesidad de sobrecargar el procesador de información central de la empresa, en otras palabras no se necesitan reportes obsoletos y tardíos de computación. Toda la información le anotan los operarios mismos a cada hora en carteles y formatos visuales grandes al alcance de toda la célula de manufactura; éstos mismos se archiven y sirven de referencia, consulte y prueba para el historial del desarrollo y evolución de la célula productiva.

Otra ventaja radica en que fomenta el involucramiento y participación de los operarios, ya que son datos y controles sencillos que de una manera práctica los manejan los operarios. Además proporciona una información real en tiempo real, ya que lo que está pasando ahora en la línea de producción se sabe inmediatamente al revisar periódicamente los datos registrados en el control visual de producción por hora.

Con los datos reflejados en los cuadros de producción horaria se reúnen 20 minutos todos los días una vez cumplido el programa de producción para el día. En un rotafolio o papelógrafo se escriben los problemas ocurridos en ese día y se reúnen con el propósito de ventilar los problemas y dar soluciones.

3.9. AUTOCONTROL Y PRODUCCIÓN DE CALIDAD.

El autocontrol de una célula productiva se refiere a la autonomía de trabajo en la toma de decisiones que con el aprendizaje, especialización y trabajo en equipo se va desarrollando en el grupo de operarios y que la administración les concede. Para lograr este autocontrol se debe convocar a reuniones especiales de trabajo, antes de introducir un estilo nuevo en una célula. Los miembros del grupo revisan las hojas de especificaciones, dan consejo sobre la manera de conservar la calidad y sacar mejor provecho de las máquinas y operarios.

Como grupo, la célula de manufactura puede recomendar la destitución de un miembro que no cumpla con sus normas de desempeño; así como las ausencias temporales se negocian dentro de la célula. Algunos operarios aprovechan a pedir permisos, licencia cuando disminuye la carga de trabajo.

Los grupos tienen cierta flexibilidad para escoger el total de horas que trabajarán por semana. Una posibilidad es compensar las horas en tal forma que no tengan que trabajar los días sábados. Los nuevos empleados en proceso de capacitación inicialmente no se cargan a la célula; cuatro horas para capacitación se cargan al módulo cuando aquel empleado alcanza una eficiencia del 50 %. El nuevo empleado dispone de seis semanas para ser aceptado por la célula.

El grupo nombra a su propio secretario y éste anota las horas que cada empleado trabaja, controla la asistencia, lleva control de avance de conocimientos de los operarios, así como las metas cumplidas en grupo, para luego enviar estos datos a la administración para los cálculos de pago. Por consiguiente, no hay necesidad de relojes de control para la entrada y salida de los empleados. La célula misma fomenta su propia cohesión, la cual controla los problemas de ausentismo y hace que los empleados improductivos salgan del grupo.

Las anteriores son algunas ideas que se pueden implementar en la instalación de la célula productiva, todo lo cual conlleva al autocontrol de la misma y al manejo de los procesos de producción que garanticen la productividad y calidad de los productos. Pero esto se consigue adoptando una filosofía que nos conduzca a trabajar en equipo, fijándose como meta la provisión de productos sin defecto alguno. Lo que se trata es evitar que las personas cometan errores que después se tengan que corregir y el propósito es comenzar bien las cosas, para terminar apropiadamente. Para lograr este cambio se debe lograr que la gente se ponga de acuerdo en hacer las cosas de manera diferente. La mayoría de las veces es cuestión de equipo. Pero lo principal

es lograr que la gente se ponga de acuerdo. Lo primero es tener un fundamento sólido, que es "aprender a hacer las cosas como se dice que se ven a hacer". Entonces se puede cambiar, cuando todo el equipo acuerda y se compromete a que va a jugar una posición, y cuando se ha aprendido eso se puedan tener nuevas formaciones y obtener grandes resultados produciendo calidad en todo sentido.

3.10. FORMA DE PAGO DE LOS TRABAJADORES.

La forma de pago de los trabajadores es la compensación económica a la labor desarrollada a través del trabajo de las personas. La administración salarial forma parte de las estrategias empresariales de aquellos países que están a la cabeza en el proceso de modernización productiva. La compensación salarial es pagar un salario competitivo y además dar la oportunidad a los trabajadores de aumentar sus ingresos.

Entre las distintas formas de recompensar económicamente por lo general se utiliza una compensación variable, la cual depende del mejoramiento de la productividad, número de piezas producidas, reducción de costos, utilidades y volumen de ventas logrado por la empresa, etc.

La forma de pago propuesta para las células de trabajo de nuestro caso, está basada en pago por bonos, los cuales son alcanzables en forma individual y también en bonos por equipo. Los bonos individuales tienen por objeto crear, fomentar y desarrollar operarios multifuncionales, estimulando el mejoramiento continuo de las capacidades y destrezas de la persona. Se tienen considerados dos bonos individuales:

i. Bono por conocimientos.

El cual fundamentalmente dependerá del aprendizaje y dominio de varias operaciones, así como del manejo de varias máquinas en el proceso. Existen diferencias y destrezas entre los empleados y el desenvolvimiento y conocimiento del trabajo estimula la superación. Todas las operaciones que se ejecuten en la planta deberán tener definido su grado de dificultad valuado en niveles, y a cada nivel corresponde un bono acorde al conocimiento y capacidad del operario.

ii. Bono de capacitador o entrenador.

Este bono se da a los operarios más especializados, ya que dominan casi todo el proceso y pueden entrenar o capacitar a operarios nuevos y aprendices. Este bono se da sólo cuando haya necesidad de capacitar a alguien.

Los bonos por grupo o por equipo se definen de la siguiente manera:

- i. Bono por cumplimiento de meta diaria.
Cada célula tiene una meta diaria definida que tendrán que alcanzar, si se logra todas las personas del grupo tienen ganado su bono. La meta debe ser alcanzable en el 90 % del tiempo disponible del día. El 10 % deberá usarse para contingencias de la producción si las hubiera, o bien para capacitación, para reuniones de calidad, propuestas de mejoras de métodos y otras actividades de integración de la célula. Cada vez que se introduce un nuevo estilo, o se cambia por otro ya conocido, se deberá considerar una meta de aprendizaje o de acomodo, según corresponda, y deberá estimarse un gradiente diario de producción hasta alcanzar la meta estable deseada.

- ii. Bono de calidad.
Este bono se gana en el grupo cuando los productos cumplen con las normas establecidas de calidad y se ajustan correctamente a las especificaciones. Se podría considerar en el futuro una penalización por producción defectuosa. Este bono tiene como objetivo que la calidad se produzca. El bono de calidad se paga aunque la meta no se cumpla, sin embargo el sistema debe ser tal que permita al empleado lograr ambos incentivos.

- iii. Bono por tiempos no perdidos.
Este bono se da a la célula tomando en cuenta la preocupación y responsabilidad por eliminar los tiempos de ocio y tiempos muertos. Ya que es responsabilidad de la misma célula y en base a su autocontrol, balancearse a sí misma con el objeto de no tener personas desocupadas, para que puedan realizar otras actividades en beneficio de la misma célula de trabajo. Con este bono se pretende reducir al máximo las pérdidas de tiempo en los paros de máquinas.

Podríamos decir entonces que el salario estaría integrado de la siguiente manera:

- Salario base.
- Bono Decreto 79-89.
- Bono por conocimientos.
- Bono de calidad.
- Bono por meta cumplida.
- Bono por tiempos no perdidos.

Es importante dar a conocer la política de pago a todos los niveles y a todos los empleados afectados; para lo mismo es conveniente programar pláticas para una buena comprensión. A cada nuevo trabajador se le debe explicar la forma de pago y si se considera necesario se le proporcionará un documento con la política de pago.

Uno de los problemas más difíciles que enfrentarán las empresas en el futuro será contar con la mejor gente. Para tener el mejor equipo deberán ofrecer los mejores salarios. La compensación al trabajador es una respuesta a la fuerte competencia en el mercado mundial. Las empresas la están utilizando como una herramienta para atraer y retener al personal calificado. Esta tendencia también exige trabajadores más competitivos. De ahora en adelante, y de acuerdo a la experiencia de otros países, sólo tendrán garantizado su trabajo aquellas personas que por su capacitación sean valiosas para la empresa.

4. RESULTADOS OBTENIDOS.

Con el uso de los sistemas modulares de la Manufactura de Categoría Mundial se obtuvieron resultados muy efectivos. se puede mencionar el desarrollo de un sólido grupo de trabajo en equipo, se delegó en el grupo de trabajo una autoadministración y el grupo de trabajo se mantuvo automotivado por medio de la presión de los mismos compañeros, así como también se experimentó una gran oportunidad para aumentar los incentivos a la par de un alto nivel de productividad.

4.1. ALCANCE DE METAS Y OBJETIVOS DE PRODUCCIÓN.

Los objetivos tradicionales de la manufactura han sido mejorar el costo de la mano de obra, eficiencia y calidad. Sin embargo, los objetivos que se alcanzaron con la implementación de este proyecto fueron: mejorar el ciclo de producción, reducción de inventarios, calidad total y flexibilidad.

Las metas y objetivos de producción no se relacionan con el tamaño de la empresa, ya que este factor se asociaba antes con la capacidad de obtener grandes volúmenes de producción, realizar cuantiosas inversiones en bienes de capital, emprender costosas estrategias, etc.; sino que dependen básicamente de las capacidades tecnológicas, la organización flexible de los factores productivos y de la actividad de implementar una filosofía como la Manufactura de Categoría Mundial, que se caracteriza por incorporar metodologías productivas de gestión avanzada, empleando trabajadores capacitados y calificados, realizando innovaciones de rápido alcance en los productos o procesos fabriles.

El éxito obtenido en la implementación del sistema modular logró metas muy altas, porque los operarios recibieron capacitación especializada, que incluyó información sobre comunicación interpersonal, solución de problemas grupales y ética de trabajo, todo esto es sumamente útil al comenzar un proyecto de esta índole. Así mismo se contó con todo el respaldo de la jerarquía administrativa y laboral de la empresa, ya que todo el personal estaba dispuesto a afrontar el desafío del nuevo ambiente de producción.

4.2. MOTIVACIÓN DEL PERSONAL.

Todos sabemos por experiencia que las personas son muy sensibles al elogio y al estímulo (expresados no sólo con palabras sino también en acciones) y necesitan sentirse eficientes en su trabajo para dar su mejor esfuerzo a la organización. Los gerentes que descubren el secreto de las motivaciones de sus empleados habrán encontrado una inagotable fuente de energía productiva.

Es muy importante entender la motivación, pues a través de la misma se canaliza la motivación de los empleados para alcanzar las metas personales de un jefe y las de la empresa. La motivación puede definirse como el estado o condición que induce a hacer algo.

La satisfacción del trabajador es una dimensión de importancia en el proceso motivacional que refleja el grado hasta el cual el individuo percibe que sus carencias y necesidades están cubiertas. Las actitudes que el empleado mantiene hacia varios aspectos de su puesto y de su ambiente social, contribuyen al grado de satisfacción que experimente. Los jefes deben reconocer que la satisfacción es de tanta importancia para la organización como lo es para el individuo. Debido a su posible relación con el ausentismo, la rotación y el desempeño en el trabajo, la satisfacción del empleado merece tanto interés y preocupación de parte de la gerencia como la que por lo general se concede a motivar a los empleados para que tengan un mejor desempeño.

El desempeño en el trabajo depende no sólo de las habilidades de los empleados sino también de su motivación. El entendimiento del proceso motivacional, incluyendo el reconocimiento de las necesidades que tienen los individuos es esencial para una administración de personal efectiva, para poder desarrollar un buen trabajo en equipo y alcanzar los objetivos de producción ante una implementación de una política de trabajo de Manufactura de Categoría Mundial.

Mediante el entendimiento de las necesidades del personal es posible determinar los incentivos que deben usarse. Los incentivos que pueden ser mejores para un individuo o un grupo, en un momento dado pueden ser menos convenientes en otro.

La motivación y satisfacción en el trabajo juega un papel importantísimo en la formación de células de manufactura, ya que un personal motivado rinde más y así serán los resultados generales de un proyecto de manufactura si se cuida al personal, de tal manera que sienta gusto por desarrollar las actividades dentro de un sistema modular.

4.3. TRABAJO EN EQUIPO.

A lo largo de este trabajo se ha planteado el objetivo de lograr una actitud participativa y de trabajo en equipo no sólo de la célula de manufactura, sino de toda la empresa, con lo cual se espera la participación activa de todos los trabajadores para mejorar sus labores y áreas de trabajo. Se pretende resolver los problemas e implementar nuevas ideas junto con los jefes directos, a través de foros y reuniones de trabajo para lograr un mejoramiento continuo.

Esta mejora desde los grupos pequeños hasta toda la empresa cubrió un proceso bastante largo de comunicaciones y consensos de opinión. Con todas las personas formando parte del proceso, las recomendaciones se efectuaron rápidamente una vez que se habían acordado. Cuando sea necesario la empresa deberá proporcionar ayuda a mejorar el trabajo en equipo con capacitación a través de consultores externos.

Una vez introducida la filosofía de trabajo en equipo, se pudieron evaluar beneficios considerables, tales como que se elevó la moral de los trabajadores, se fomentó la lealtad hacia la empresa, se contribuyó a mejorar la productividad de la organización y la calidad del producto. Un trabajo en equipo también reduce los motivos de queja, el tiempo perdido, los accidentes, las riñas, la fricción, el ausentismo y las llegadas tarde. En resumen, un trabajo en equipo sirve para solucionar problemas y ahorrar dinero a la empresa.

Los cimientos de la gestión de un trabajo en equipo se construyen con una administración de personal avanzada, que promueva la creación de condiciones laborales que apunten hacia el mejoramiento continuo de la motivación y entrenamiento de los trabajadores, es decir, de la calidad humana de la empresa. La calidad humana como ventaja competitiva, no se importa, sino que se hace en la misma empresa, mediante la modernización de la gestión humana. La reconversión de las organizaciones no puede darse exclusivamente comprando maquinaria, sino adquiriendo también nuevas formas de considerar al ser humano.

-- CONCLUSIONES --

1. Se puede decir que la aplicación de sistemas de Células Productivas apoyadas en la Filosofía de Manufactura de Categoría Mundial en estos momentos es una herramienta de gran valor para perfeccionar y hacer más eficiente el área de manufactura y representa la esencia del concepto de "Respuesta Rápida" que exige el mercado actual.
2. La industria, las empresas de servicios y los negocios en general, se enfrentan a problemas cada vez más críticos en estos años. Cada empresa deberá analizar cuidadosamente sus posibilidades para adaptar esta nueva tecnología que representa, más que una solución para los problemas del presente, una respuesta concreta para las necesidades del futuro. Sólo contando con hombres y mujeres altamente valiosos se podrá proporcionar respuestas adecuadas a las condiciones de estos tiempos y el sistema de células de manufactura constituye una de las herramientas para alcanzar los objetivos.
3. El implantar en una empresa la filosofía de Manufactura de Categoría Mundial es aplicar las reglas y los métodos usados para producir productos de mayor calidad en una forma más segura, rápida y menos costosa; que se logra a través de un ordenamiento más eficiente de las personas, las máquinas y los productos.
4. Una alta productividad significa el mejor aprovechamiento de todos los recursos de un país inclusive, y sobre todo de los humanos, en beneficio de la mayoría de sus habitantes, para elevar el nivel de vida del pueblo o incrementar su poder de compra y ahorro.
5. Se puede decir que el objetivo fundamental que se persigue con este trabajo de tesis, es el de ejemplificar una filosofía para producir con el menor esfuerzo, con el menor desperdicio, en el menor tiempo posible, con una calidad óptima y en armonía laboral.

-- RECOMENDACIONES --

1. En la aplicación de la Manufactura de Categoría Mundial se utilizan sistemas de células de manufactura, las cuales son una concepción diferente del proceso productivo y se basa en un cambio de actitud y comportamientos que una vez puesto en marcha, no debiera detenerse.
2. Al poner en acción un plan estratégico que permite liderar en un mercado competitivo, se debe poner énfasis en el análisis de los resultados mucho más allá de una mejora en los niveles de calidad y aumento en la eficiencia.
3. Si se quiere que un sistema trabaje debe contar con el apoyo de todo el personal, incluyendo es claro, desde el de más alto nivel dentro del criterio de participación y no de manipulación.
4. Se recomienda a todas las empresas en general, empezar a estudiar los conceptos básicos de la filosofía de mejora continua y aplicarlos tan pronto reúnen las condiciones necesarias para iniciar así el camino hacia el involucramiento en la Manufactura de Categoría Mundial.
5. Se considera que cuanto más rápido se tomen decisiones al desarrollar la estrategia y la táctica para aplicar estos nuevos métodos de trabajo, mayores y mejores serán las posibilidades de éxito en el futuro.
6. Es importante recomendar que al implementar Sistemas de Manufactura de Categoría Mundial, se debe pensar en una misión fundamental en todo el proceso, con lo cual se persigue lograr la satisfacción total del cliente. Lo anterior se obtiene al cubrir todos los aspectos relacionados con la calidad: calidad del servicio, de los trabajadores, de la misión, de los valores, de los proveedores, del mantenimiento, del sistema, del empaque, de la información, etc.
7. Es conveniente motivar al estudiante y a los profesionales egresados de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para que aumente el interés por conocer y aplicar los nuevos conceptos de administración y producción que están revolucionando el mundo fabril.

-- BIBLIOGRAFÍA --

- HAMMER, Michael; Champy, James. **Reingeniería. Cómo aplicarla con éxito en los negocios.** 1a. ed. Colombia: Editorial Norma. 1974. 248 p.

- HAY, Edward J. **Justo a Tiempo. La técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva.** 3a. ed. Colombia: Editorial Norma. 1990. 247 p.

- ISHIKAWA, Kaoru. **Qué es el control total de la calidad.** 3a. ed. Colombia: Grupo Editorial Norma. Colombia. 1992. 360 p.

- SCHOMBERGER, Richard. **Manufactura de Categoría Mundial.** 1a. ed. Colombia: Editorial Norma. 1990. 292 p.

- SENA. Servicio Nacional de Aprendizaje. **Control de Calidad Total. Una manera diferente de orientar la dirección de la empresa.** 1a. ed. Colombia: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. 1991. 28 p.

- THOMPSON, Phillip C. **Círculos de calidad. Cómo hacer que funcionen.** 1a. ed. Colombia: Editorial Norma. 1990. 204 p.

- VAUGHN, Richard C. **Introducción a la ingeniería industrial.** 1a. ed. España: Editorial Reverté S. A.. 1980. 480 p.

- VILLEDA, Ramiro. **Manufactura de clase mundial.** 1a. ed. México: Villeda Consulting Group, Inc. 1992. 60p.