



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

SEDE GUADALAJARA

EQUIPOS DE TRABAJO EN LA INDUSTRIA DEL CALZADO

ADOLFO PADILLA FLORES

**Tesis presentada para optar por el título de Licenciado en
Ingeniería Electromecánica con Reconocimiento de Validez
Oficial de Estudios de la SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA,
según acuerdo numero 00933087 con fecha 29-I-93.**

Zapopan, Jal., Octubre de 1996.



47379



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

SEDE GUADALAJARA

EQUIPOS DE TRABAJO EN LA INDUSTRIA DEL CALZADO

ADOLFO PADILLA FLORES

Tesis presentada para optar por el titulo de Licenciado en
Ingenieria Electromecánica con Reconocimiento de Validez
Oficial de Estudios de la SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA,
según acuerdo numero 00933087 con fecha 29-I-93.

Zapopan, Jal., Octubre de 1996.

TE
CLASIF: IEM 1996 PAD
ADQUIS: 47379 2/1
FECHA: 07/00/02
DONATIVO DE _____
\$ _____

10/p.

1. CALZADO - INDUSTRIA Y COMERCIO.
2. NOTIFICACION DEL EMPLEADO.



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

SEDE GUADALAJARA

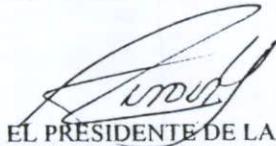
DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

ADOLFO PADILLA FLORES

Presente

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación en la alternativa tesis titulado **"EQUIPOS DE TRABAJO EN LA INDUSTRIA DEL CALZADO"**, presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado de Examen Profesional, por lo que deberá entregar ocho ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

Atentamente



EL PRESIDENTE DE LA COMISION

Zapopan, Jal. octubre 4 de 1996



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

SEDE GUADALAJARA

Mayo 27 de 1996

COMITE DE EXAMENES PROFESIONALES
ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA
UNIVERSIDAD PANAMERICANA

Hago constar que el alumno: **ADOLFO PADILLA FLORES**, ha terminado satisfactoriamente el trabajo de tesis titulado: "**EQUIPOS DE TRABAJO EN LA INDUSTRIA DEL CALZADO**", que presentó para optar por el título de la Licenciatura en Ingeniería Electromecánica.

Se extiende la presente para los fines que convengan al interesado.

A t e n t a m e n t e

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Francisco Villanueva Villanueva', written in a cursive style.

ING. FRANCISCO VILLANUEVA VILLANUEVA
Asesor de Tesis
Escuela de Ingeniería Electromecánica

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

A ANA Y ADOLFO

A LUZ CELIA Y FRANCISCO JAVIER

A TODOS MIS MAESTROS

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN | 5 |
| 1. PROBLEMÁTICA DEL SECTOR CALZADO | 9 |
| 2. EQUIPOS DE TRABAJO | 19 |
| 2.1. TENDENCIAS DE LA INDUSTRIA HACIA LA MODERNIZACIÓN. | 19 |
| 2.2. EQUIPOS DE TRABAJO EN MANUFACTURA | 24 |
| 2.3. ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO | 26 |
| 2.4. VENTAJAS DE EL SISTEMA DE EQUIPOS DE TRABAJO | 28 |
| 2.5. SUGERENCIAS PARA LA INSTALACIÓN | 32 |
| 3. EQUIPOS DE TRABAJO AUTODIRIGIDOS (EMPOWERMENT) | 36 |
| 4. EL SISTEMA RINK | 53 |
| 4.1. PERSONAL NECESARIO | 57 |
| 4.2. VENTAJAS DEL SISTEMA RINK | 59 |
| 4.3. EJEMPLO DE SISTEMA RINK | 60 |
| 5. PROPUESTA DE CAMBIO DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN PARA CALZADO | 63 |
| 5.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE MONTADO | 63 |
| 5.2. PROPUESTA DE CAMBIO | 67 |
| CONCLUSIONES | 93 |
| GLOSARIO | 97 |
| BIBLIOGRAFÍA | 99 |

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, México ha experimentado una apertura muy importante en su economía. De ser una economía cerrada, ha pasado a formar parte del bloque comercial más grande del mundo por medio del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá. Además de esta importante alianza comercial, han ingresado a nuestro país una gran cantidad de productos provenientes de todo el mundo, principalmente de Asia y Europa.

Anteriormente, el consumidor mexicano no tenía muchas opciones de donde elegir para adquirir un bien o servicio que satisficiera sus necesidades y por lo tanto no existía una gran competencia respecto al precio y la calidad entre esas alternativas.

En la actualidad, como consecuencia de la apertura comercial que ha vivido nuestro país, se puede elegir entre una gran variedad de productos y servicios de un mismo ramo, ya sean nacionales o extranjeros. La competencia en base a calidad y precio es mucho mayor, lo que le ha dado al consumidor la oportunidad de seleccionar productos o servicios que vayan más acorde a sus necesidades y presupuesto. Todo esto ha hecho que el consumidor mexicano adquiera una nueva mentalidad y una nueva cultura de consumo, en la que cada vez demandará mayor calidad a precios competitivos por los productos que adquiera.

Las empresas mexicanas deben adquirir también esta nueva mentalidad y modernizarse para ofrecer a sus clientes productos o servicios con calidad y precios que puedan competir tanto en México como en el extranjero.

Para lograr estos objetivos se deben identificar los problemas que afectan a la industria mexicana y atacarlos desde su origen para tratar de encontrar soluciones que den lugar a una planta productiva sana que tenga la capacidad de responder a las necesidades del mercado mundial.

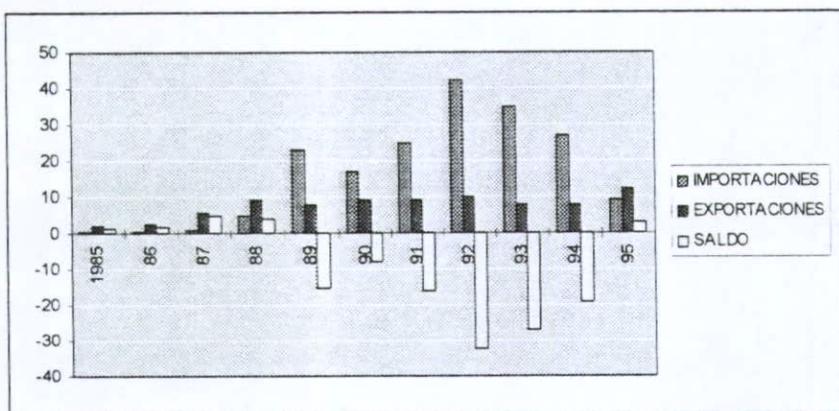
Entre los principales problemas que afectan la competitividad de las empresas mexicanas a nivel mundial, destacan la falta de tecnología de punta, la baja productividad de sus trabajadores y la deficiente calidad de sus productos.

Es necesario realizar esfuerzos para solucionar estos problemas. Deben realizarse inversiones para modernizar tecnológicamente la planta productiva del país, desarrollar sistemas de producción que eleven la productividad de los trabajadores, implantar programas de mejoramiento de calidad para lograr que las marcas y productos mexicanos sean sinónimos de alta calidad en todo el mundo.

La industria del calzado no es extraña a los problemas que afronta la industria mexicana en general. En los últimos años han ingresado a México grandes cantidades de calzado provenientes de Estados Unidos, Brasil, China, Taiwan y otros países de Asia principalmente. También ha ingresado calzado europeo, principalmente italiano y español, aunque en menor cantidad.

Estas importaciones han hecho que el calzado mexicano pierda terreno en el mercado nacional debido principalmente a la falta de calidad y precios competitivos.

Es conveniente aclarar que en algunos casos, sobre todo con el calzado proveniente de Asia, éste se ha introducido al país con precios de dumping, sin que la industria mexicana haya podido hacer algo. Sin embargo, la industria está en mala situación por la falta de ventas y no ha podido recuperarse. El estado de la balanza comercial de la industria del calzado puede verse en la siguiente gráfica, realizada por el Centro de Información de Guanajuato con datos de SECOFI.¹



Fuente: Centro de información de Guanajuato, con datos de SECOFI.

Balanza comercial de la industria del calzado

Millones de pares

GRÁFICA No. 1

Tomada de el periódico El Financiero. Viernes 16 de agosto de 1996. Pag. 15A.

¹ EL FINANCIERO. Análisis Económico. México, Viernes 16 de Agosto de 1996. p. 15A

En cuanto a las exportaciones, en la mayoría de los casos el producto mexicano no alcanza todavía la calidad requerida por los mercados extranjeros y en otros, la baja productividad de las empresas así como la falta de maquinaria con tecnología avanzada les impide cumplir con las órdenes de pedidos o con los tiempos de entrega, situaciones que influyen negativamente en la imagen de las mismas empresas y les impide obtener nuevos contratos con el extranjero.

Es importante tratar de encontrar soluciones a los problemas de esta industria para conseguir que tenga un crecimiento importante en los próximos años.

En esta tesis se tratará una propuesta de un sistema de producción basado en grupos de trabajo, cuya finalidad es tratar de aumentar tanto la productividad de los trabajadores como la calidad del producto. Otro aspecto importante que cabe destacar es la reducción significativa en los costos de inventario en proceso.

1. PROBLEMÁTICA DEL SECTOR CALZADO

Para plantear soluciones que ayuden a elevar la competitividad de la industria del calzado a nivel nacional e internacional hay que estudiar adecuadamente los problemas que aquejan a este sector.

Con el objeto de profundizar en los problemas que inhiben el desarrollo de este sector, se tomará como base el Estudio Guanajuato Siglo XXI. Este Estudio fue realizado por el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Campus León.²

Para identificar los problemas con que se encuentran las empresas dedicadas a la producción de calzado se llevaron a cabo sesiones de consulta coordinadas por la Cámara de la Industria del Calzado del Estado de Guanajuato (CICEG) y con la participación de fabricantes de distinto tipo de calzado, curtidores, proveedores, detallistas y representantes del sector servicios. De estas sesiones surgieron 104 factores que dificultaban, obstaculizaban o inhibían el desarrollo del sector. Estos factores fueron categorizados por los mismos participantes de las sesiones.

El Estudio expone las diferentes categorías de problemas encontrados en las sesiones de trabajo, las cuales se presentan a continuación³:

² ITESM. Guanajuato Siglo XXI. México, 1995.

³ ITESM. Guanajuato Siglo XXI. México, 1995. Tomo II, p.614-616

Problemas relacionados con cultura empresarial:

- Estado de inconsciencia de la problemática real. El pensamiento de que las soluciones están en el entorno y no internamente.
- Falta de profesionalismo en las empresas.
- Falta de preparación del empresario.

Problemas relacionados con la planeación estratégica:

- Falta de una cultura empresarial en la planeación estratégica.

Problemas de estrategia de mercado:

- Comercialización a partir del producto, no del mercado.
- Nula cultura exportadora y presencia internacional de nuestros productos.
- Demasiada diversificación en la producción de calzado.

Problemas relacionados con la capacitación:

- Insuficiente capacitación para el trabajador por parte del empresario.

Problemas relacionados con el diseño:

- Diseño de producto inadecuado al mercado (formas no internacionales, estilos antiguos).

Problemas relacionados con la cultura de calidad:

- No existe una vocación de servicio al cliente (servicio y puntualidad de entrega muy deficiente).

- Inexistencia de cultura de calidad en la industria.
- Calidad de productos insuficiente comparada con el mercado internacional.

Problemas relacionados con el monitoreo del mercado:

- Cambio de mercado no entendido.
- Inhabilidad de entender al mercado en sus productos, nichos y competencias.

Problemas relacionados con la política gubernamental:

- Apertura indiscriminada de México a las importaciones.
- Falta de un marco legal laboral más acorde a las necesidades reales.

Problemas relacionados con la integración de la cadena productiva:

- Conflicto grave de intereses entre la cadena productiva.
- Falta de alianzas nacionales para el desarrollo del producto entre fabricante y proveedor.
- Falta de una adecuada proveeduría que en consecuencia distrae recursos a otras empresas afines.
- Inhabilidad de la proveeduría nacional para actuar como lanzadora de moda.
- Falta de recursos internos para la modernización y localización de la cadena productiva.

Problemas de estructura:

- Sobreoferta mundial de calzado.
- Tamaño pequeño de la industria mexicana.

- Aumento de costos en la cadena productiva para cuidar el entorno ecológico.

Problemas de información:

- Inexistencia de un banco estadístico confiable.

Problemas relacionados con aspectos financieros:

- Falta de apoyo crediticio adecuado en su costo y su oportunidad.

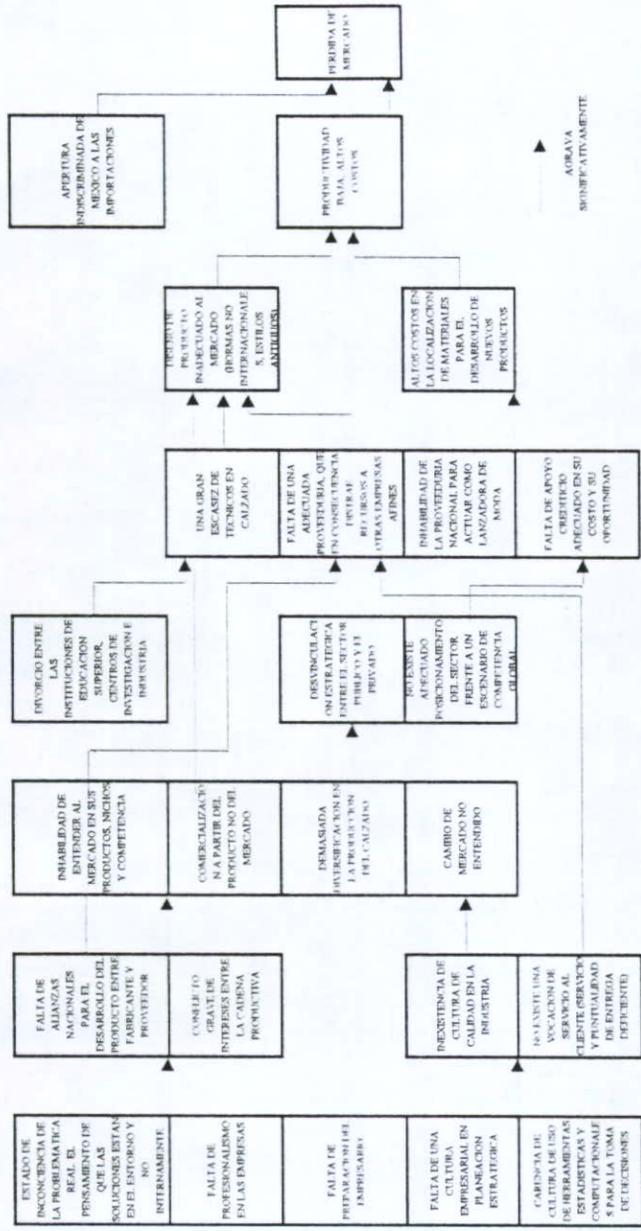
Problemas de ingeniería:

- Productividad baja, costos altos.
- Falta de un mayor uso de la tecnología existente en la industria del calzado.

El Estudio presenta también un diagrama en el cual se puede observar cómo algunos problemas agravan significativamente a otros ⁴. Los problemas más en el origen, que agravan o hacen más grandes el resto de los problemas, se encuentran en la parte izquierda del diagrama. El resto de los problemas van apareciendo en niveles al recorrer el diagrama de izquierda a derecha hasta llegar al último nivel que representa el problema que se encuentra más en la superficie y que resulta el más agravado por todos los problemas anteriores. Este problema es el de la pérdida de mercado que actualmente sufre el sector. (Ver figura 1).

Para ver de una manera más clara como se encuentra la industria mexicana del calzado a nivel mundial, se realizó un análisis de posicionamiento comparando

⁴ ITESM. Guanajuato Siglo XXI. México, 1995. Tomo II, p.619.



PROBLEMAS QUE AFECTAN A LA INDUSTRIA DEL CALZADO

FIGURA 1

los datos de la industria mexicana con datos de la industria italiana. Se seleccionó la industria italiana, ya que aunque ésta es líder a nivel mundial en este ramo, es parecida a la industria mexicana en que esta compuesta en su mayoría por empresa pequeñas y medianas. Estos datos fueron tomados del estudio "Guanajuato, Siglo XXI", realizado por el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Campus León⁵. Las tablas No.1 y No.2 muestran estos datos.

TABLA No. 1
CONDICIONES DE LOS FACTORES DE PRODUCCIÓN

| CALZADO | ITALIA | MEXICO | BRECHA |
|--|--------|--------|--------|
| Producción anual de calzado (en millones de pares) | 424.9 | 244.4 | -180.5 |
| Crecimiento promedio año anterior (%) | -4.2 | -1.7 | 2.5 |
| Crecimiento promedio anual, últimos cinco años (%) | -3.5 | 0.6 | 4.1 |
| Producción de calzado de piel (millones de pares) | 320.2 | 152.6 | -167.6 |
| Crecimiento promedio año anterior (%) | 2.6 | -8.7 | -11.3 |
| Crecimiento promedio anual, últimos cinco años (%) | -2.6 | -3.7 | -1.1 |
| Producción de calzado textil y de sintéticos (millones de pares) | 104.7 | 79.9 | -24.8 |
| Crecimiento promedio año anterior (%) | 9.3 | -3.6 | -12.9 |
| Crecimiento promedio anual, últimos cinco años (%) | -6.2 | -8.9 | -2.7 |
| Costo de mano de obra, incluye prestaciones (dólares por hora) | 17.2 | 2.2 | -15.0 |

Datos tomados de: "Guanajuato Siglo XXI". ITESM. 1995

⁵ ITESM. Guanajuato Siglo XXI. México, 1995. Tomo II, p.622 y p. 625.

TABLA No. 2
CONDICIONES DE ESTRATEGIA, ESTRUCTURA Y RIVALIDAD

| | ITALIA | MEXICO | BRECHA |
|--|-----------------------|------------------------|----------|
| CALZADO | | | |
| Número de empresas | 8428.0 | 4283.0 | -4145.0 |
| Crecimiento promedio anual | -0.2 | n.d. | |
| Número de empleos | 108350.0 | 114323.0 | 5973.0 |
| Crecimiento promedio anual | -0.1 | -2.8 | -2.7 |
| Promedio de empleos por empresa | 12.9 | 26.7 | 13.8 |
| Número de empresas micro y pequeñas | 7415.0 | 2955.0 | -4460.0 |
| % de empresas micro y pequeñas | 84.0 | 69.0 | -15.0 |
| Crecimiento promedio | -1.2 | n.d. | |
| Concentración geográfica | 76.0% en cuatro áreas | 40.0% en Gto. | |
| COMPETENCIA DEL EXTRANJERO | | | |
| | China y Corea | China, Brasil y Taiwan | |
| Participación de la curtiduría en la industria del calzado (%) | 40.0 | 84.7 | 44.7 |
| CURTIDURIA | | | |
| Número de empresas | 2600.0 | 686.0 | -1914.0 |
| Crecimiento promedio anual | -1.5 | n.d. | |
| Número de empleos | 27000.0 | 13154.0 | -13846.0 |
| Crecimiento promedio anual | 2.3 | 9.7 | 7.4 |
| Promedio de empleos por empresa | 10.4 | 13.2 | 2.8 |

Datos tomados de "Guanajuato Siglo XXI". ITESM. 1995

En el estudio citado anteriormente, aparecen algunas conclusiones tomadas por los mismos empresarios que estuvieron involucrados en la realización de éste⁶. En estas conclusiones, aparecen aspectos positivos y negativos que los empresarios señalan como importantes para el desarrollo del sector. Vale la pena citar algunas de estas conclusiones para obtener una idea más concreta de la realidad que viven las empresas mexicanas.

- Las ventas del sector son distribuidas en su mayoría en otras entidades del país. En cuanto a las exportaciones, su destino principal es hacia los Estados Unidos. Sin embargo hay factores que las limitan entre ellos: poco conocimiento de los mercados tanto nacional como internacional, la calidad de los productos, precios no competitivos, que las empresas no cuenten con tecnología de innovación y la poca importancia que se le da a la capacitación y al cambio para una cultura empresarial.
- Entre los factores que hacen atractivos los productos de la industria del cuero y del calzado son sus características artesanales y el uso del cuero en sus materiales. Pero existen opiniones negativas y entre ellas la principal es la poca seriedad para cumplir con los tiempos de entrega y la baja calidad en el servicio que se le da al cliente. A favor, los clientes de la industria son exigentes y sus requerimientos sobre moda obliga a los industriales a efectuar cambios en los productos.
- La asistencia a ferias nacionales y el empleo de agentes de venta directos figuran entre los principales medios de promoción que utiliza la industria para comercializar sus productos. Además la industria hace uso de cámaras y asociaciones del sector.

⁶ Idem. Tomo II, p.633.

- El costo de la mano de obra del sector es menor respecto de otros países y la industria no tiene problemas sindicales.
- En cuanto a la adquisición de materias primas, en su mayoría se efectúa en otras entidades del país, y en el extranjero. Aunque los industriales tengan buena opinión de los proveedores domésticos, existen insumos como por ejemplo cueros, pieles, materiales sintéticos, suela en lámina, etc., donde se prefieren proveedores extranjeros. Además existen pocos proveedores realmente competitivos en la región.
- En aspectos de competitividad, ésta se concentra entre las empresas de la misma región, aunque en general su crecimiento es lento, además de existir elevados costos fijos. La competencia de empresas extranjeras ha incidido para que el sector mexicano mejore en aspectos de calidad, servicio, capacitación, administración y más exigencia hacia los proveedores.

Además de los problemas que identifica el estudio, se pueden observar datos muy interesantes en el análisis de posicionamiento. Uno de ellos es como Italia, en 8,428 empresas ocupa 108,350 empleados mientras que México ocupa 114,323 empleados en 4,283 empresas. Al mismo tiempo, Italia produce 424.9 millones de pares de calzado mientras que México solamente produce 244.4 millones de pares. De estas cifras se puede obtener cuantos pares de zapatos produce un empleado y puede observarse que mientras que un trabajador italiano produce 3,921.55 pares de zapatos anualmente, un trabajador mexicano produce 2,137.80 pares de zapatos en el mismo tiempo.

El aumento en la productividad de las empresas mexicanas es un factor importantísimo para tratar de competir en los mercados internacionales. En el sistema de producción que se propone en esta tesis, se tratará de aumentar la

productividad de los trabajadores mexicanos mediante la reducción de los tiempos muertos.

El estudio también presenta una serie de estrategias dirigidas a incrementar la competitividad de cada uno de los sectores que considera claves para el desarrollo del Estado⁷. En lo que se refiere al sector calzado, se presentan las estrategias más relevantes:

- Basar la producción en calzado de mayor calidad y la estrategia en sistemas de respuesta rápida para atender las demandas del mercado, cercanía con el cliente e información rápida sobre los cambios de moda.
- Desarrollar las ligas entre la cadena productiva enfatizando en el aspecto de proveedor, moda, calidad de los materiales, tiempo de entrega y diseño; y desarrollando mecanismos en la comercialización que permitan un mayor conocimiento del mercado, una mayor rotación del producto y la definición de una estrategia comercial conjunta.
- Promover y dar asesoría en materia de asociaciones de fabricantes con mayoristas nacionales e internacionales de calzado que permitan desarrollar una relación estable y constructiva.
- Cambiar la orientación de la cadena productiva de una orientación a la producción a una orientación al mercado.
- Promover la integración de empresas pequeñas y medianas para alcanzar un tamaño económicamente viable.

⁷ Idem. Tomo III, p.1179.

2. EQUIPOS DE TRABAJO

2.1. TENDENCIAS DE LA INDUSTRIA HACIA LA MODERNIZACIÓN.

Anteriormente, los cambios en los productos eran menos frecuentes, los lotes tenían que ser grandes para justificar los cambios en moldes y líneas de producción. O bien la adecuación de las máquinas para tal fin hacía muy difícil, lento y costoso cambiar de un modelo a otro en una planta, sección del proceso o máquina. Por lo tanto, lo mejor era producir grandes lotes de un mismo modelo. Incluso fabricar un mismo modelo durante largo tiempo podía significar importantes ventajas económicas, además de lograr una gran especialización en la mano de obra que reduciría en gran medida los errores que se pudieran cometer en la producción. También era frecuente condicionar la venta de un producto a menos que el cliente hiciera un pedido con un número mínimo de unidades.

En la actualidad, los tiempos han cambiado y las condiciones del mercado son muy diferentes. La globalización de la economía ha puesto a disposición de los consumidores una gran diversidad de productos de diferentes precios y calidades.

Los clientes exigen mayor variedad de productos, con especificaciones especiales, en cantidades pequeñas y en tiempos de entrega más cortos. Esto obliga a los fabricantes a buscar la optimización de sus sistemas de manufactura para hacer frente a la gran competencia que actualmente enfrentan.

En un sistema de comercialización de calzado como el de nuestro país en el que una alta proporción de las ventas de los fabricantes se hace directamente a los detallistas, se deben fabricar lotes muy pequeños de muchos modelos, además de mantener inventarios considerables para responder a las demandas individuales de cada uno. Debido a esto, podría pensarse que introducir un sistema de producción basado en los principios de "Justo a Tiempo" (JIT), es decir, reduciendo al mínimo los inventarios, acortando el tiempo de fabricación y dando al cliente una respuesta rápida, sería muy difícil. Sin embargo existen posibilidades de transformar los sistemas de manufactura hacia sistemas más flexibles que permitan responder a las exigencias de los consumidores haciendo más eficiente la función producción.

En la manufactura JIT, uno de los principios y requisitos fundamentales es que el sistema de producción cuente con una flexibilidad para no sólo procesar un modelo, sino para poder cambiar de un modelo a otro con facilidad y rapidez, a fin de mantener un tiempo de respuesta corto para abastecer al cliente, ya sea que

hablemos a nivel de planta o a nivel de departamento, proceso, operación o puesto de trabajo.

Anteriormente, las máquinas de producción tendían a ser muy grandes, complejas y especializadas para altos volúmenes de producción, con lo que se hacía necesario programar grandes lotes de la misma pieza para hacerlas rentables y reducir al mínimo los cambios en los ajustes a la máquina. Además se requería la realización de algunas pruebas antes de iniciar la operación definitiva. Es decir, era necesario un prolongado tiempo de preparación.

Por tal motivo, la tendencia actual de la tecnología es hacia el desarrollo de máquinas universales, es decir, se diseñan y construyen máquinas que puedan fabricar una diversidad de productos, que cuenten con especificaciones variadas.

Sin embargo, muchas veces esta tecnología es muy costosa, ya que puede requerir de sistemas computarizados o muy sofisticados. Existen ejemplos de esta tendencia en la industria del calzado, tal es el caso de las máquinas modernas para rebajado de cortes. Estas cuentan con sistemas de control numérico para ajustar automática y rápidamente los espesores y anchos de los rebajados. Esto le confiere al equipo una gran flexibilidad para cambiar de modelo todas las veces que sea

necesario, e incluso se dispone de memoria para programar los ajustes y hacer que estos vayan cambiando automáticamente, al estarse procesando una pieza y cambiar a otro tipo en cualquier momento, sin ningún problema.

Otro ejemplo de la moderna maquinaria que existe en la actualidad es el caso de las cortadoras y respuntadoras de control numérico, que pueden cambiar de un modelo a otro con sólo programarlo en su terminal de computadora. El problema que existe en este aspecto es que con frecuencia las empresas pequeñas y medianas no tienen acceso fácil a esta tecnología, tanto por el lado económico, como en cuanto a la escasa disponibilidad de refacciones, mantenimiento, etc. Es por esto que las empresas deben buscar la forma de aprovechar al máximo sus recursos mediante la aplicación de nuevas maneras de organizar el trabajo para adquirir la flexibilidad necesaria para hacer frente a las demandas de los mercados actuales.

A lo largo del proceso de manufactura del calzado, existen puntos en los cuales se requiere hacer cambios en las herramientas, moldes y útiles de una máquina. Adaptar y ajustar la misma, cambiar de una horma a otra, cambiar de un color a otro, incluso cambiar la línea completa para poder pasar del proceso de un modelo o línea de producto al otro. Es en estos procesos en los que se debe buscar la flexibilidad que permita a las fábricas poder responder a las necesidades de sus

clientes sin tener penalizaciones en tiempo y costo que afecten el precio de sus productos.

Los sistemas de manufactura flexible implican disponer de las condiciones necesarias para procesar diferentes modelos, con características o especificaciones diferentes, para clientes diferentes y para poder surtir lotes pequeños con rapidez.

Estas tendencias orientan hacia la conversión de las plantas en las siguientes direcciones:

- a) Estandarizar partes de modelos y líneas de producción para minimizar las variantes.
- b) Utilización de máquinas universales, con capacidad de procesar modelos con especificaciones diversas.
- c) Fraccionar las grandes líneas de producción, distribuidas por proceso, en pequeñas líneas o minifábricas especializadas, redistribuyéndolas por producto o por familias de productos.
- d) Establecer sistemas para cambiar de modelos o productos dentro de la misma línea o máquina, tales que permitan minimizar el tiempo de preparación o cambio, para lo cual se irán reconvirtiendo y adaptando las líneas, instalaciones y máquinas utilizadas actualmente.

- e) Facilitar el esfuerzo, tiempo y costo de preparación de las máquinas.
- f) Capacidad para producir lotes pequeños.
- g) Tener la capacidad para responder rápidamente a las demandas de los clientes.

2.2. EQUIPOS DE TRABAJO EN MANUFACTURA

El sistema de equipos o grupos de trabajo surgió de la filosofía de que el operario al encontrar satisfacción y motivación en su trabajo tiende a aumentar su producción y la calidad de ésta. Fue al final de los años 60's cuando se iniciaron las primeras revoluciones en las técnicas de fabricación de calzado. En 1970 una empresa de suelas prefabricadas comenzó a utilizar los grupos de trabajo como una nueva opción en la manufactura de suelas. Fue en 1978 cuando iniciaron los primeros estudios y las primeras experiencias con grupos de trabajo en el sector pespunte y de ahí la idea se fue extendiendo gradualmente a todos los departamentos de la fábrica.

Los equipos de trabajo son grupos de personas de un determinado sector que ejecutan una serie de tareas correlacionadas. Cambian espontáneamente de trabajo, ayudándose unos a otros y siempre cuidando mantener el flujo normal de trabajo.

La idea principal de un equipo de trabajo es hacer que los operarios dirijan su trabajo, la producción y pasen a ejercer un control de calidad inmediato sobre el producto que se va a fabricar. Para esto es necesario la reformulación del Lay-Out de producción (para que los operadores pasen a trabajar de una forma agrupada que facilite la relación y ayuda mutua) y, principalmente lograr una concientización de jefes y completar un entrenamiento de los trabajadores para que éstos sepan realizar múltiples tareas.

La disposición de la maquinaria y el entrenamiento que se recibe en sistemas de equipos de trabajo permiten que el operador se identifique con el producto y sus componentes y no sólo con una operación individual como ocurre en los sistemas convencionales. En éstos últimos, el operador permanece restringido por un transportador de velocidad continua y se identifica solo con su operación, ignorando la tarea de los demás compañeros, ocurriendo en la mayoría de las veces un desbalance en la sección ("stocks" en algunas operaciones y cuellos de botella en

otras). En el sistema convencional ocurre también un distanciamiento entre los trabajadores que dificulta la ayuda mutua entre los integrantes del equipo.

2.3. ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

AUTONOMÍA

El equipo de trabajo debe ser autónomo, y tener todos los recursos necesarios para producir un producto o componente completo. Es necesario que exista una holgura en el equipamiento, tratando de propiciar la ayuda mutua entre los trabajadores como forma de suplir fallas eventuales en la maquinaria.

AGRUPAMIENTO SOCIAL

Para mayor integración, los puestos de trabajo deben permanecer próximos entre sí, deben estar posicionados de tal manera que cada operador tenga la posibilidad de observar a sus compañeros, comunicarse con ellos y moverse fácilmente para otras operaciones. Al estar los operadores más cerca entre ellos se desarrolla un espíritu de equipo que es muy importante para elevar la calidad del producto, ya que no sólo se preocupan por que su operación esté bien realizada sino que se preocupan porque el producto final tenga una buena calidad.

TAMAÑO DEL GRUPO

Para obtener una buena flexibilidad y compactación, cuanto menor sea el tamaño del grupo será mejor. Por lo observado a través de la práctica, la cantidad de operarios por grupo puede variar entre 10 y 30 personas. Hay casos en que, debido al volumen de producción o tiempo operacional tan pequeño este número es inferior a 10. Estas situaciones deben procurarse evitarse, ya que la ausencia de algún elemento puede comprometer demasiado el desempeño del grupo. Por otra parte, un grupo mayor de 30 personas agranda demasiado el espacio necesario para acomodarlo, lo que dificulta el contacto visual entre sus integrantes y disminuye el sentimiento de trabajo en equipo que se propone lograr.

Tomando en cuenta estos dos aspectos, podemos decir que el número adecuado para un grupo de trabajo está entre 20 y 30 personas.

POLIVALENCIA

Los integrantes de los grupos precisan dominar una cierta cantidad de tareas, trabajar en equipo y tener motivación para dar buenos resultados. Lo ideal sería crear los equipos e introducirlos con la participación de los propios trabajadores.

2.4. VENTAJAS DE EL SISTEMA DE EQUIPOS DE TRABAJO

DISMINUCIÓN DE PRODUCCIÓN EN PROCESO

Con el trabajo en grupo, el abastecimiento necesario de los puestos de trabajo y los transportes disminuyen. La producción en proceso presenta también una disminución importante.

CALIDAD

En el sistema de equipos de trabajo, el flujo de producción es rápido, no requiere muchas personas y la inspección de calidad es inmediata. Cuando se comete algún error, el grupo fácilmente identifica a los responsables y corrige las fallas; asimismo cada operador es responsable por la calidad del producto.

FLEXIBILIDAD

Uno de los grandes problemas en los sistemas convencionales de producción que abarcan muchos productos diferentes, es que a partir de un cierto punto las diversificaciones en los productos son tan elevadas, que se torna imposible abastecer la red regularmente. En los equipos de trabajo este problema es eliminado ya que el grupo no está fijo, esto significa que su Lay-Out puede ser fácilmente reorganizado

para que otros productos o componentes de producción puedan ser fabricados, o para que se ajusten cambios en los mismos.

ÁREAS DE TRABAJO

La eliminación de transportadores, la compactación de los puestos de trabajo y la reducción en los stocks, entre otras cosas, permiten una considerable reducción de área en comparación con los sistemas convencionales.

AUTOSUPERVISIÓN

El supervisor de equipos de trabajo debe ser diferente al del sistema convencional, pues precisará aprender a contener y dar mayor autonomía a los operadores. En lugar de restringir actividades, debe estimular la participación e iniciativa en varias áreas donde, además, debe dar órdenes.

MANO DE OBRA INDIRECTA

Con el trabajo en grupo, los operadores asumen mayores responsabilidades por supervisión, entrenamiento y calidad, reduciendo el número de inspectores, jefes, etc. Los operadores asumen también los servicios indirectos para complementar la carga de trabajo.

VENTAJAS EN EL PERSONAL

En los equipos de trabajo hay una convivencia humana que no se presenta en los sistemas de trabajo convencionales. El operador se siente más valorizado, así como una persona necesaria dentro de la empresa.

El operario no se especializa en una sola operación, sino que se trata que aprenda la mayor cantidad posible de operaciones que se realizan dentro del grupo de trabajo. Esto da como resultado que obtenga una mayor satisfacción en el trabajo al no hacer éste tan monótono, ya que un día realiza una operación y otro día puede estar trabajando en otra actividad diferente.

SALARIOS, PREMIOS E INCENTIVOS

En cuestión de salarios, la polivalencia es muy importante en los sistemas de grupos de trabajo. Esto implica que entre más operaciones sepa realizar un operario obviamente será una persona más calificada que exigirá un salario más elevado, por lo que la estructura salarial de la empresa debe ser modificada. Es recomendable colocar a los operarios con un nivel de capacidad más bajo al lado de operarios más calificados para que vayan adquiriendo habilidades.

Es importante tomar en cuenta los siguientes puntos:

- El salario de cada operador es fijado dependiendo de la capacidad del mismo
- El operador, al iniciar con operaciones simples es motivado a aprender nuevas tareas; de este modo, será estimulado a recorrer los puestos espontáneamente y a aprender nuevas tareas con sus compañeros antiguos
- El grupo se va motivando a tener operarios con capacidad de realizar varias operaciones para cubrir faltas y ausencias temporales en los diferentes puestos de trabajo

La distribución de premios e incentivos es válida para mantener el alto índice de productividad; es recomendable adoptar un buen sistema de incentivos, evitando así los problemas de competitividad provocados entre sí por los grupos de trabajo. Se debe hacer tomar conciencia a los miembros de cada grupo de que el premio debe ser basado en el desempeño diario del grupo y no en el desempeño particular.

CAPACIDAD Y CONTROL DE PRODUCCIÓN

Para el control de la producción, ésta debe ser registrada constantemente. Sólo se anotarán las piezas que sean de primera calidad (las defectuosas deben regresarse para reparación inmediata). El control individual es realizado por el mismo grupo, debido a la secuencia de operaciones, lo que permite detectar un defecto inmediatamente y darle solución en el momento preciso.

2.5. SUGERENCIAS PARA LA INSTALACIÓN

Las máquinas utilizadas tienen que acomodarse de tal forma que queden una al lado de otra o una frente a otra, y entre ellas debe haber un espacio para la circulación del personal y material. Cada participante de un equipo deberá estar acomodado con su puesto de trabajo de tal forma que una vez concluida su parte permita que el producto quede automáticamente en posición de ser tomado por el operario siguiente. Para un buen funcionamiento conviene que los puestos de trabajo estén balanceados y nivelados para permitir una buena marcha del trabajo, con el máximo de facilidades para los participantes.

Conviene procurar que cada operario trabaje sobre una sola pieza, y que dentro de lo posible realice exclusivamente su propia operación. Es posible, no obstante, que un mismo trabajador realice más de una operación, si el balanceo y el flujo de trabajo así lo permiten. Esto no quiere decir que cada trabajador sólo debe saber realizar su operación, ya que como se dijo anteriormente la polivalencia es muy importante en este sistema, sino que en un momento determinado debe estar concentrado sólo en una operación específica.

Para un buen funcionamiento del grupo, tenemos que tener en cuenta los siguientes puntos:

- Es preciso mantener a los grupos bien abastecidos.
- Debe tenerse un balanceo en la capacidad productiva de los integrantes del grupo.
- El primer elemento del grupo conviene que sea altamente calificado, para que mantenga bien abastecidos a los demás elementos del grupo.
- Es recomendable tener una o más personas que puedan sustituir a otras de algún grupo o para ayudar a deshacer un congestionamiento o retraso eventual en el grupo.
- Los grupos de los diferentes procesos deben estar balanceados entre sí, en virtud de que son interdependientes.
- Es importante disponer de máquinas de reserva y contar con un buen mantenimiento preventivo.
- Cada grupo debe estar bien orientado en cuanto a su trabajo, la forma de ejecución del mismo y las metas que se busca lograr.
- Es preferible que algunos operarios tengan cierto margen de descanso a que enfrenten la imposibilidad de lograr sus metas, pues de lo contrario se puede crear una deficiencia operacional que acarrea una gran ociosidad en todo el sector.

Para proceder a la implantación de los grupos de trabajo es preferible seguir una metodología. Esto se hace en primer lugar para mantener un orden y facilitar la implantación. También es de gran utilidad para crear una estructura saludable.

A continuación se presenta una posible rutina de implantación.

1. Hacer una revisión completa del estudio preliminar.
2. Presentar un plano al supervisor y auxiliares. Intercambiar ideas y opiniones con ellos.
3. Presentar el plano a todos los participantes, explicándoles los detalles y objetivos.
4. Preparar el local para la implantación del sistema de grupos de trabajo.
5. Preparar las instalaciones y redes de energía, aire, agua, iluminación, etc.
6. Preparar equipo de traslado y maquinaria.
7. Preparar las pizarras de control.
8. Preparar los servicios para dar entrada al sector.
9. Implantar el primer grupo a partir del inicio.
10. Supervisar el desempeño del primer grupo.
11. Implantar el sistema de control del primer grupo.
12. Implantar el segundo grupo, supervisarlos e introducir su control.
13. Implantar los grupos restantes, uno a uno, supervisarlos e implantar controles.

14. Efectuar una evaluación individual de cada operario, así como de cada grupo y del conjunto.
15. Efectuar las correcciones que sean necesarias.
16. A partir de nuevas ideas, presentadas tanto por los encargados como por los operarios, preparar en conjunto las modificaciones y proceder a su implantación con la supervisión requerida.
17. El responsable del sector deberá realizar una supervisión constante y dirigida, además de controlar y observar el flujo de la producción.
18. Mantener el máximo contacto con los operarios para orientarlos, proporcionándoles una supervisión profesional y personal.
19. Proceder al cambio y sustitución de los elementos que no se integren al grupo o que no tengan habilidad o capacidad.
20. Procurar de todas formas, reintegrar continuamente a los operarios.
21. Planear y programar bien el servicio que se debe proporcionar.

3. EQUIPOS DE TRABAJO AUTODIRIGIDOS (EMPOWERMENT)

En relación a los grupos de trabajo de los que habla el capítulo anterior, un concepto que se empieza a manejar entre las nuevas técnicas de administración es el de los equipos de trabajo autodirigidos o darle poder (empowerment) a estos grupos. La filosofía de los equipos de trabajo autodirigidos se basa en la firme creencia de que el “empowerment” del empleado y la energía que proviene de un sentimiento de pertenencia son prerequisites necesarios para lograr la mejora continua.

Es común que en las empresas de hoy se siga un patrón que ha sido establecido desde hace mucho tiempo, éste consiste en que los gerentes piensen, los supervisores hablen y los trabajadores se limiten a realizar la tarea que les corresponda.

Esta forma de organización del trabajo ha hecho que los empleados no se emocionen por los asuntos relacionados con su trabajo. Los asuntos que los emocionan están fuera del trabajo, dentro de la organización para la cual prestan sus servicios lo que puede importarles es su sueldo, sus vacaciones, su pensión, etc., pero nunca algo relacionado con la actividad que realizan. Al hacer siempre lo mismo, y no sentir que su trabajo es tomado en cuenta por la organización, toman

una actitud de no hacer más de lo que tengan que hacer, de hacer lo menos posible para no ser regañados o en el peor de los casos despedidos. La gente no asume más responsabilidad de la necesaria, si el trabajo no se termina o sale mal, que el supervisor se arregle con la gente de arriba. A nadie le importan las mejoras.

Los empleados se sienten aislados, ya que sus superiores les han arrebatado la responsabilidad, la autoridad, la identidad, la energía, el poder. Si surge un problema y algún empleado trata de sugerir una solución, por lo general no se le toma en cuenta porque los supervisores y la gente de niveles más elevados creen que "sólo ellos son los que saben resolver problemas", el obrero sólo está ahí para hacer su operación y nada más. Por causas como ésta, los obreros no tratan de superarse, de mejorar el proceso o la calidad de los productos que fabrican.

Otras acciones que quitan la motivación por el trabajo a los obreros son:

- Confusión
- Falta de confianza
- No ser escuchados
- Falta de tiempo para resolver problemas
- Políticas burocráticas en la oficina
- Que alguien resuelva los problemas por uno
- Falta de tiempo para las cosas importantes
- Ignorar si se están haciendo bien las cosas
- Un jefe que despoja a un empleado por el mérito de sus ideas
- Falta de recursos suficientes para hacer bien el trabajo
- Creer que el obrero no es importante
- Un trabajo simplificado a tal grado que carece de significado

- Personas a las que se trata exactamente de la misma manera, como partes intercambiables.

Todos estos factores afectan directamente al desempeño de una compañía. Si los trabajadores, que son los que laboran directamente sobre el producto que vende la compañía, no realizan su trabajo con calidad, el producto dará una mala imagen y junto con él toda la compañía.

Este es un problema muy serio que trae consigo la falta de calidad en el producto y la baja productividad de la gente. Debe tratarse de resolver pronto para corregir los dos factores antes mencionados y lograr que las empresas sean en verdad competitivas.

Para revertir la actitud negativa de los trabajadores, debe hacerse sentir que el trabajo les pertenece, que son responsables por el trabajo que realizan, que su trabajo cuenta para algo, que la organización sabe donde está ubicado, que puede dar su opinión acerca de las cosas, que su trabajo es parte de lo que son, que tienen algo de control sobre su trabajo. Todo esto por medio de acciones como:

- Responsabilidad
- Confianza
- Ser escuchada
- Trabajo en equipo
- Resolución de problemas en equipo
- Elogios
- Reconocimiento por sus ideas
- Saber por qué uno es importante para la organización

- Controles flexibles
- Dirección y metas
- Conocimiento (habilidades, entrenamiento, información)
- Ayuda (aprobación, apoyo, retroalimentación, estímulo)
- Recursos disponibles
- Comunicaciones hacia arriba y hacia abajo

Según William C. Byham existen tres pasos para comenzar a cambiar la actitud de la gente⁸. Estos son:

1. Mantenga la autoestima
2. Escuche y responda con empatía
3. Pida ayuda para resolver problemas

Además añade que es muy importante que los supervisores y los altos niveles de las empresas ofrezcan ayuda a los empleados sin tomar la responsabilidad.

Para poner en práctica el primer paso, el supervisor debe fomentar la autoestima de sus trabajadores al hablarles de elementos positivos que realicen en su trabajo, decirles algo constructivo varias veces al día y decirlo con calidad. La gente se da cuenta cuando algo no es sincero o es innecesario.

Respecto al segundo paso, no sólo es necesario escuchar con atención lo que los trabajadores tengan que decir, sino también contestar con empatía. Esto significa que el supervisor tiene que poner atención al contexto total de lo que le estén

⁸ William C. Byham. ZAPP! The lighting of empowerment. p.99.

diciendo y no sólo tomar en cuenta el tono de voz de las personas, sino también el lenguaje corporal, la expresión facial y los hechos que han conducido a la discusión.

Frases como “Bien, entiendo que esté molesto. Intentemos buscar una solución” o “Siento que esto es importante para usted. Veamos que podemos hacer”, hacen que los trabajadores sientan que realmente se les escucha y considera. También les dice que su jefe está con ellos y no contra ellos.

En cuanto al tercer paso, los supervisores deben pedir ayuda a los trabajadores para resolver los problemas que día a día se presentan en su área de trabajo. Deben tratar de involucrar al grupo buscando ideas, sugerencias e información.

Comúnmente en las fábricas de hoy, cuando surge un problema el supervisor lo ataca por sí mismo, a veces con la ayuda de integrantes de departamentos especiales, pero rara vez o nunca se pide la opinión o ayuda del trabajador al cual le está sucediendo el problema. Los supervisores piensan que a los trabajadores no se les pueden ocurrir soluciones, que será una pérdida de tiempo preguntarles, que no cuentan con un conocimiento técnico ni con un panorama del proceso.

Por esto, muchas veces aunque los supervisores den buenas soluciones, éstas no funcionan tan bien como deberían, ya que los trabajadores no ponen todo su empeño porque no se sienten participes en la solución y por lo tanto tampoco se sienten responsables del éxito o fracaso que ésta tenga.

Para obtener el involucramiento de los trabajadores en la resolución de los problemas, es necesario que los supervisores pidan su ayuda, ideas, sugerencias para resolver los problemas que se presenten.

Pero esto no es suficiente, hay que lograr que el trabajador tenga el reto de solucionar el problema. Se le debe ofrecer toda la ayuda posible pero sin tomar la responsabilidad del problema. El trabajador debe asumir la responsabilidad de tratar de encontrar soluciones a los problemas.

Debido a que el supervisor comparte la responsabilidad con los trabajadores, puede ser difícil para él, ya que puede llegar a pensar que le están quitando parte de su trabajo o que está perdiendo el control de la situación. Es necesario que el supervisor comprenda que compartir la responsabilidad no significa abandonar la responsabilidad. Los supervisores siguen teniendo responsabilidades como:

- Saber qué está sucediendo
- Dirigir el rumbo del departamento
- Tomar las decisiones que los trabajadores no pueden
- Asegurar que la gente vaya sobre buen camino
- Ofrecer una guía en cualquier situación
- Valorar el desempeño
- Ser un administrador inteligente

Los supervisores deben aprender a delegar responsabilidad y aplicar controles apropiados para cada situación. Este control es básicamente cuestión de qué tarea delegar y con qué frecuencia revisar lo que hace la gente. Así podrán seguir teniendo

un panorama claro de su área y saber dónde corregir alguna situación para guiar a su equipo a la meta programada.

Al ir dando a los trabajadores cada vez más control sobre su trabajo y nuevas responsabilidades, es importante que los trabajadores fijen sus propias metas en coordinación con todo el departamento y con la guía de su supervisor. Esto es necesario ya que los trabajadores al sentirse con más control, pueden dispersar su atención en cambiar cosas que no se necesitan cambiar o resolver problemas que no era importante resolver.

El supervisor debe explicar a su gente lo que la compañía necesita de ellos y como pueden lograrlo. Debe involucrar a su gente para la consecución de estas metas. Para canalizar las acciones de los trabajadores, el supervisor debe establecer junto con ellos:

- Áreas de resultados clave (la dirección que se desea tomar)
- Mediciones (cifras que indiquen que el departamento se mueve en la dirección correcta)
- Metas (cifras que indiquen lo que se quiere obtener)

Por ejemplo, si se desea aumentar la confiabilidad de un producto X

- Área de resultados clave: confiabilidad del producto X.
- Medición: número de descomposturas reportado.
- Meta: lograr confiabilidad del 100% en dos años.

Las metas pueden ser a corto, mediano o largo plazo, dependiendo del problema.

Para que el departamento, y cada trabajador en forma individual, sepa si las metas se están cumpliendo, es conveniente disponer de pizarrones que están a la vista de todos y en los cuales se escriban las metas del equipo junto con las metas individuales, así como gráficas para ver el desempeño obtenido. El supervisor debe enseñar a su gente como leer las gráficas y como actualizar su propia gráfica. Esto les dará una retroalimentación más rápida y un sentimiento más fuerte de propiedad. El objetivo es tratar de que la gente se esfuerce más si es que acaso se está retrasando y que cada uno vea como con su trabajo se alcanzan las metas de un grupo.

Cada que se cumplan las metas programadas o el tiempo acordado para su realización, el grupo debe reunirse con su supervisor, analizar los resultados, proponer soluciones si es que acaso no se han cumplido las metas y fijar nuevas metas, tanto para el grupo como individuales.

Para que los empleados aprovechen al máximo su poder creativo, es necesario que reciban un adecuado entrenamiento de como hacer el trabajo, así como conocer todo el proceso en el que están colaborando. Es muy importante que los trabajadores sean polivalentes, es decir, que sepan realizar más de una labor del proceso en el que se encuentren participando.

En el entrenamiento debe participar el supervisor así como otros trabajadores que impulsen a su compañero a obtener el éxito en la labor que está aprendiendo. Algunos pasos en los que el supervisor debe poner especial énfasis son:

1. Explicar el propósito y la importancia de lo que se intenta enseñar.
2. Explicar el proceso que será utilizado.

3. Mostrar como se hace.
4. Observar mientras la persona practica el proceso.
5. Dar retroalimentación inmediata y específica (entrenando de nuevo o reforzando el éxito).
6. Expresar confianza en la habilidad de la persona para tener éxito.
7. Ponerse de acuerdo en las acciones de seguimiento.

Es importante tratar de entrenar a las personas antes de comenzar un proyecto y no después de haber cometido algunos errores. De esta manera los trabajadores no tienen la oportunidad de aprender malos hábitos o de frustrarse por los errores que cometan. La gente aprende más rápido de los éxitos que de los fracasos.

El trabajo de los supervisores es de suma importancia para que todos estos conceptos se lleven a cabo con éxito. Actualmente la mayoría de los supervisores son vistos como sargentos por sus trabajadores. Básicamente su labor es la siguiente:

- Seguir órdenes de los niveles superiores.
- Tomar todas las decisiones de su departamento.
- Mantener a todos sus trabajadores bajo control.
- Ser duro e inaccesible.
- Imponer órdenes a las personas.
- Realizar todos los trabajos que crean son de importancia o no puedan realizar los demás.

Pero al seguir estos conceptos, el trabajo del supervisor cambia y ahora consiste en dar a sus trabajadores lo que necesiten para crecer en sus trabajos y tener éxito. El supervisor necesita dar a sus trabajadores:

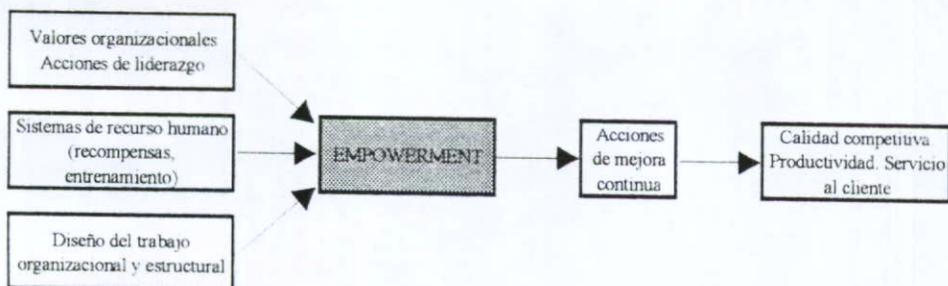
- **Dirección:** es asunto del supervisor que las personas trabajen en las tareas correctas. Esto se logra estableciendo áreas de resultados clave, metas y mediciones.
- **Conocimientos:** Proporcionar habilidad laboral, entrenamiento técnico, información, datos, comprensión, pericia, etc.
- **Recursos adecuados:** Herramientas, materiales, facilidades, tiempo y dinero.
- **Apoyo:** Aprobación, autorización, motivación, entrenamiento, retroalimentación, refuerzo y reconocimiento.

Es por esto que el título de supervisor se cambia por el de líder de grupo, ya que el trabajo cambia de revisar a la gente, a liderar un grupo. Su trabajo es guiar a la gente para que llegue por sí sola a su objetivo, pero sin que se aleje demasiado del objetivo del departamento para que todos lleguen juntos.

Todos estos conceptos, en los que se les da más libertad a los trabajadores para realizar sus tareas, se conocen como "empowerment". La palabra empowerment significa dar poder, comisionar, facultar, y su concepto se basa en dar el poder o facultar a los grupos de trabajo para que controlen por ellos mismos funciones básicas de la producción. Empowerment, significa transmitir responsabilidad y autoridad. El empowerment ocurre cuando se le da poder a los empleados que entonces experimentan un sentimiento de pertenencia y de control sobre sus trabajos.

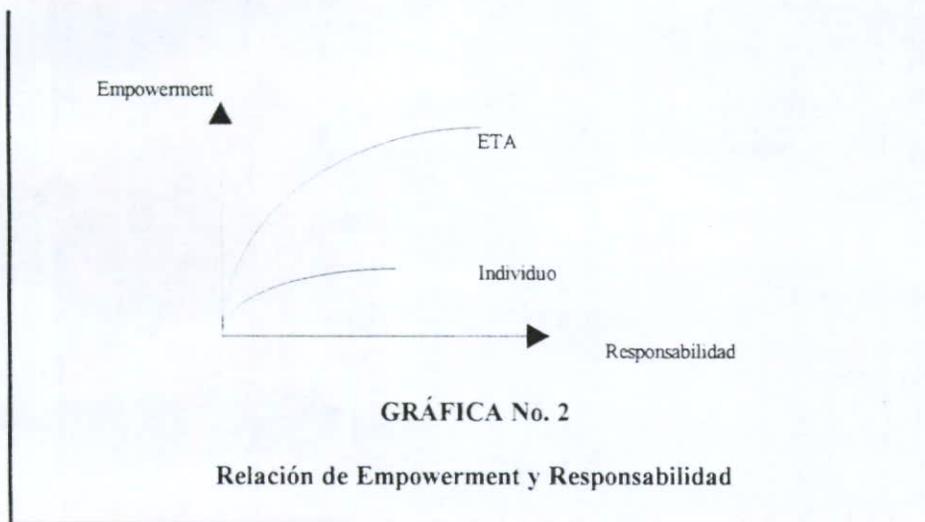
Los individuos con empowerment saben que sus trabajos les pertenecen. Debido a la participación en las decisiones sobre como deben hacerse las cosas, los empleados sienten una mayor responsabilidad. Cuando se sienten responsables, demuestran mayor iniciativa en su trabajo, cumplen mejor con su tarea y la disfrutan más.

El empowerment se da por una combinación de factores, que incluyen valores, acciones de liderazgo, estructura de trabajo, entrenamiento y sistemas de recompensas.



Una organización le da empowerment (empowers) a su gente cuando les da responsabilidad y les permite hacer uso de lo que saben y lo que pueden aprender. Para algunas posiciones no existe límite a la cantidad de empowerment posible de alcanzar mientras se incrementa el grado de responsabilidad. Esto se experimenta en la mayoría de los puestos gerenciales, en donde el grado de empowerment es

directamente proporcional a la cantidad de responsabilidad. Desafortunadamente, esta relación no se aplica a la gran mayoría de los trabajos de una sola tarea, como dependientes, operadores de proceso y ensambladores.



En la gráfica No. 2, se puede observar que el empowerment está directamente relacionado con la responsabilidad. En el individuo que tiene un trabajo de poca proyección en la empresa, tanto su empowerment como su responsabilidad son limitadas. En cambio, al formar un Equipo de Trabajo Autodirigido (ETA) se observa como la curva que relaciona el empowerment con la responsabilidad

adquiere una relación exponencial, a mayor empowerment reciba el grupo mayor será su responsabilidad.

La mejor manera de dar empowerment a los individuos que tienen los trabajos de "menor proyección" dentro de la empresa, es organizarlos en grupos y darle entonces empowerment al grupo, asignándoles responsabilidad colectiva por un proceso. Con esto se abren nuevas posibilidades, pero si además, se le permite al grupo tomar decisiones como determinar las tareas para cada quien, programar las vacaciones y seleccionar medios para mejorar la comunicación, entonces será posible obtener un empowerment mucho mayor.

Los equipos son particularmente efectivos en situaciones en las que es imposible darle empowerment a un individuo. Los equipos adquieren mayor empowerment conforme se incrementa el sentimiento de pertenencia con sus procesos. Crear un Equipo de Trabajo Autodirigido es un proceso evolutivo, no se puede planear formar un equipo un día y ponerlo a funcionar al siguiente. La gente se adapta con el tiempo a grados mayores de responsabilidad, autodirección y empowerment en sí.

Un equipo de trabajo autodirigido es un grupo de empleados, los cuales son totalmente responsables de una parte o de todo un proceso de trabajo que entrega un producto o servicio al cliente, ya sea interno o externo. Ellos son responsables no solo de hacer el trabajo, sino también de dirigirse a si mismos.

Son varias las características que distinguen a los equipos de trabajo autodirigidos de otro tipo de equipos. En primer lugar, un grupo de trabajo autodirigido es un grupo de personas que normalmente trabajan juntas en los quehaceres cotidianos de la empresa y con las bases de la misma. No son grupos que se reúnan con un propósito específico como pudiera ser el lanzamiento de un nuevo producto, círculos de calidad, etc. Es decir, el equipo permanece unido toda la jornada de trabajo.

En segundo lugar, el trabajo es generalmente diseñado para que el equipo sea "dueño de un producto o servicio". En la manufactura, un equipo debe ser el responsable de un producto o un segmento del proceso de producción claramente definido. En lugar de especializarse en un trabajo o tarea muy reducida, los miembros de un equipo deben aspirar a mejorar el trabajo del equipo en conjunto.

Otras de las características que distinguen a los equipos de trabajo autodirigidos son las siguientes:

- Están orientados a compartir diversas funciones administrativas y de liderazgo.
- Planean, controlan y mejoran su propio proceso de trabajo.
- Fijan sus propias metas e inspeccionan su propio desempeño.
- Frecuentemente son responsables por su propia capacitación.
- Pueden contratar y despedir a su gente y asumen la responsabilidad de disciplinar a sus propios miembros.
- Asumen la responsabilidad por la calidad de sus productos y servicios.

Contar con un grupo de individuos con empowerment no es tan productivo como tenerlos como un equipo de trabajo al que se le de ese empowerment. Estos equipos de trabajo son semiautónomos, esto significa que el líder de grupo sigue indicando la dirección, evaluando el desempeño y ayudando en cosas que el equipo no puede hacer por sí solo. Pero además de esto, el equipo aprende a funcionar por sí solo. Un equipo de trabajo autodirigido se vuelve semiautónomo con el tiempo, trabajando gradualmente con menos y menos supervisión. Una vez expuesta la misión, el equipo se vuelve en gran parte autogobernable y carga la responsabilidad de lograr sus objetivos.

Para formar un equipo de trabajo autodirigido es importante que el líder del grupo solicite ayuda a los trabajadores para formar los equipos en vez de tratar de imponer su formación. Lo más recomendable sería que los mismos trabajadores formen sus equipos, si esto fuera posible.

Ya que los equipos se hayan formado, el líder global del departamento, antes líder de grupo, debe trabajar con cada equipo para establecer su misión, el papel que tendrá cada individuo en esa misión y como la misión de cada equipo encaja en la misión global del departamento y de toda la compañía. También debe asegurarse de que cada equipo tenga su propia serie de áreas de resultados clave, mediciones y metas y que la gente del equipo comprenda lo que significan.

Ahora, cada que el líder global del departamento necesite algo, hablará con un equipo y no con una persona en particular.

Es conveniente que cada equipo cuente con un líder que salga de entre las filas del mismo equipo. Su papel será coordinar la labor del equipo y ayudar al líder global del departamento en la labor que desarrolla con el equipo.

Los equipos de trabajo autodirigidos necesitan tiempo y un lugar para reunirse y discutir sobre los problemas que enfrentan y la manera de solucionarlos. También necesitan entrenamiento técnico, éste debe darse a todos los miembros del equipo y debe comprender todos los procesos que el equipo lleve a cabo. Cada uno de los miembros del equipo debe conocer el trabajo de los demás, y no solo eso sino debe ser capaz de hacerlo. Esto les permitirá rotar puestos y cubrir ausentismos.

Otra razón para darles entrenamiento técnico es permitirles mejorar la calidad y la productividad. Para realizar un producto perfecto, las personas del equipo tienen que entender lo que hace que el producto sea imperfecto, esto significa la comprensión de aspectos físicos y de ingeniería. Es recomendable dar el entrenamiento hasta que el equipo se enfrente a una situación donde realmente

necesite aprender más, ya que así las personas aprenden más rápido, aplican lo que aprenden más efectivamente y lo recuerdan mejor.

También es conveniente que los trabajadores aprendan nuevas habilidades como personas, habilidades como la forma de interactuar con los demás, cómo resolver cosas entre sí cuando las personalidades chocan, cómo propiciar reuniones útiles, cómo resolver problemas en grupo, etcétera.

Los equipos de trabajo autodirigidos pueden asumir muchas responsabilidades, por ejemplo podrían:

- Determinar quién trabaja en qué.
- Manejar los puntos de ausentismo.
- Involucrarse en todos los aspectos de su trabajo.
- Seleccionar a su propio líder de equipo entre sus filas.
- Encontrar oportunidades para mejorar la calidad y la productividad. Así como trabajar para lograr esas oportunidades.
- Realizar un mantenimiento básico.
- Programar vacaciones.

4. EL SISTEMA RINK

Como se ve en el capítulo anterior, los equipos de trabajo proporcionan enormes ventajas sobre los sistemas convencionales de líneas de producción. Estos sistemas se han aplicado en diversas industrias con muy buenos resultados. La industria del calzado no ha sido la excepción y se ha tratado de implementar este sistema con el fin de obtener un mejor producto aprovechando las ventajas del sistema.

Los conceptos de equipos de trabajo se han aplicado en la industria del calzado siguiendo las siguientes estrategias:

- Al colocar las máquinas más cerca unas con otras, se reduce el trabajo en proceso debido al recorrido más corto que tiene el producto a través del proceso de producción.
- Al colocar las máquinas más cerca unas con otras, los operadores están más cercanos entre sí y esto desarrolla un espíritu de trabajo en equipo y compañerismo.

- Desarrollar las habilidades individuales del operador, de tal forma que cada uno de ellos sea capaz de realizar varias operaciones dentro del sistema de producción.
- Determinar zonas de actividad de al menos tres operaciones por trabajador. Esto desarrollará el interés por el trabajo, la noción de “cliente/proveedor” entre los operarios y el valor de la calidad.

Siguiendo estas estrategias se tratan de conseguir resultados como:

- Liberación de capital debido a la reducción de trabajo en proceso.
- Mejoramiento en la calidad del producto.
- Aumento en la productividad.
- Menor vulnerabilidad al ausentismo mediante el desarrollo de las capacidades individuales de los operarios.

En pocas palabras, este sistema mejora la eficiencia del sistema de producción.

Estas filosofías comenzaron a aplicarse en operaciones por separado dentro del proceso de producción, pero rápidamente se vio su eficiencia y sus ventajas para poder ser aplicado a todo el proceso. Esto dió lugar a los llamados “Sistemas Rink”.

El Sistema Rink, es un sistema de producción basado en el concepto de equipos de trabajo que trata de mejorar la eficiencia de la función producción mediante la optimización de ciertos factores como una reducción en el área de trabajo, un inventario de producción en proceso menor, así como elevar la calidad del producto mediante un mayor involucramiento de los operadores con la totalidad del proceso.

Estos sistemas normalmente están acomodados en forma de circuitos cerrados, de ahí el término "Rink". Las máquinas están acomodadas tan cerca como sea posible unas de otras y el involucramiento del trabajador con el proceso es desarrollado al máximo. Siempre que sea posible el producto es transportado por los operarios de mano en mano.

Es claro que este tipo de organización de trabajo es muy económica en términos de espacio ocupado y puede ser variado fácilmente para acoplarse a la disponibilidad de espacio con el que se cuenta.

Este sistema puede ser utilizado en cualquier departamento de una fábrica de calzado, desde el suajado de la piel hasta el montado del zapato. En esta tesis se describirá la implementación de un Sistema Rink para el montado del zapato.

El Sistema Rink enfocado al departamento de montado de una fábrica de calzado comprende desde la preformación o conformado del talón del zapato o el clavado de la plantilla a la horma hasta el empaque final. Para el transporte del producto en proceso, el sistema no utiliza carros o transportadores mecánicos, sino que es hecho de mano a mano con algunas mesas estacionarias de acuerdo a variaciones del trabajo. La posición o arreglo de la maquinaria en este sistema puede ser hecho en forma de círculo y requiere espacio mínimo. Es posible comenzar un Sistema Rink con la maquinaria que se encuentra en la fábrica, aunque algunas máquinas se adaptan mejor a este sistema.

Es importante indicar que no existe un Sistema Rink perfecto. El sistema debe adaptarse a las condiciones y circunstancias de cada fábrica en particular. Cada Sistema debe ser desarrollado para cierta línea de producción, tipo de zapato, tipo de construcción del zapato cantidad de zapatos producidos, capacidad de los operarios y máquinas disponibles. A pesar de que la filosofía y principios básicos son los mismos, cada Sistema Rink puede ser muy diferente de otros.

4.1. PERSONAL NECESARIO

Para el buen funcionamiento del Sistema Rink se necesitan empleados capaces. Es importante que los empleados sean capacitados en múltiples operaciones, idealmente deberían estar capacitados para operar todas las máquinas que componen el sistema. Trabajar en el Sistema Rink debe significar la cooperación de todos los trabajadores para superar las dificultades y obtener un producto de la mejor calidad.

Para seleccionar trabajadores adecuados a este sistema, es importante tener en cuenta los siguientes puntos:

- El deseo de operar varias máquinas
- Ser consciente de la calidad que debe tener el producto
- Ser comunicativo
- Ser capaz de efectuar pequeñas reparaciones en su máquina cuando sea necesario

No existe un control de calidad independiente en el Sistema Rink, cada empleado controla la calidad de su operación. El trabajo del supervisor es

simplificado ya que la producción es hecha en un área pequeña en la cual puede moverse con mayor facilidad y atender los problemas que surjan rápidamente y en el lugar donde se originen.

Es necesaria una gran motivación en los trabajadores para obtener grandes beneficios en este Sistema.

En la práctica, el pago por tarea con diferentes salarios de acuerdo a la operación es ideal en el Sistema Rink. Es muy importante que todos los trabajadores estén satisfechos por los incentivos que se reciben por cumplir los planes de producción ya que así cada miembro del grupo se presta a ayudar en caso de algún problema durante la producción.

Normalmente, las fracciones que se realizan en el proceso son calificadas de acuerdo a la complejidad que representen. A cada trabajador se le paga de acuerdo al número de zapatos que el grupo ha producido multiplicado por el valor unitario al que se cotiza la fracción que realiza. Los incentivos que se dan son generalmente un porcentaje por terminar los lotes que se tienen programados y otro porcentaje si el producto pasa los requerimientos de calidad establecidos por la administración.

4.2. VENTAJAS DEL SISTEMA RINK

Las principales ventajas que proporciona un Sistema Rink son:

- La productividad aumentará, debido a la reducción de tiempos muertos.
- Menos manipulación del producto debido a la cercanía de las estaciones de trabajo.
- Se incrementará en gran medida la flexibilidad del sistema de producción.
- El control y fluidez de producción es más simple.
- La comunicación entre los trabajadores será mejor debido a la cercanía.
- La calidad es mejorable, pues los errores son instantáneamente reconocidos y corregidos antes que el zapato vaya a través del ciclo de producción. Consecuentemente hay pocas reparaciones.
- El ciclo de producción es más rápido, permitiendo utilizar pocas hormas.
- Es posible introducir rápidos ajustes a las tendencias del mercado. Esto es muy importante debido a las influencias de la moda y la temporada.
- El espacio cuesta dinero. El Sistema Rink utiliza menos espacio que los sistemas convencionales para fabricar calzado.

- El inventario en proceso, tanto de calzado como de hormas, es mucho menor. Filosofías como la del Justo a Tiempo son aplicables con mayor facilidad.

4.3. EJEMPLO DE SISTEMA RINK

La figura No. 2 muestra un sistema rink para el proceso de montaje utilizando máquinas de United Shoe Machinery. Está compuesto de 15 fracciones que van desde el fijado de palmillas hasta el pegado de suelas. Para una mayor comprensión del proceso, se dará una explicación de éste en la sección 5.1.

El sistema ocupa un área de 85.5 metros cuadrados (9.5 m. de largo por 9.0 m. de ancho) y requiere de sólo 6 operarios. Es importante hacer notar que en este sistema no se incluye el terminado del zapato.

Los números que aparecen en el esquema representan lo siguiente:

1. Fijar palmillas
2. Mesa
3. Moldeo de talón
4. Activador transfer
5. Centrar y montar
6. Montar taloneras y enfranques
7. Acondicionador
8. Lijar puntas de las plantas
9. Cardado automático

- 10.Extracción de residuos de cuero
- 11.Aplicar cola automáticamente
- 12.Secar cola
- 13.Activar suelas
- 14.Pegar suelas
- 15.Enfriador de calzado
- 16.Deshormar

United Shoe Machinery afirma que un sistema como éste es capaz de producir de 120 a 150 pares de zapato por hora. Cuenta con máquinas automatizadas que aumentan la eficiencia del sistema. Otra característica muy importante, es que los equipos de transporte con que cuenta el sistema (números 4, 7 y 15 en el diagrama) no solo transportan, a la vez realizan una operación en el producto. Esta es una de las características más importantes del sistema rink, nunca se deja un zapato sin que se le esté realizando una operación.

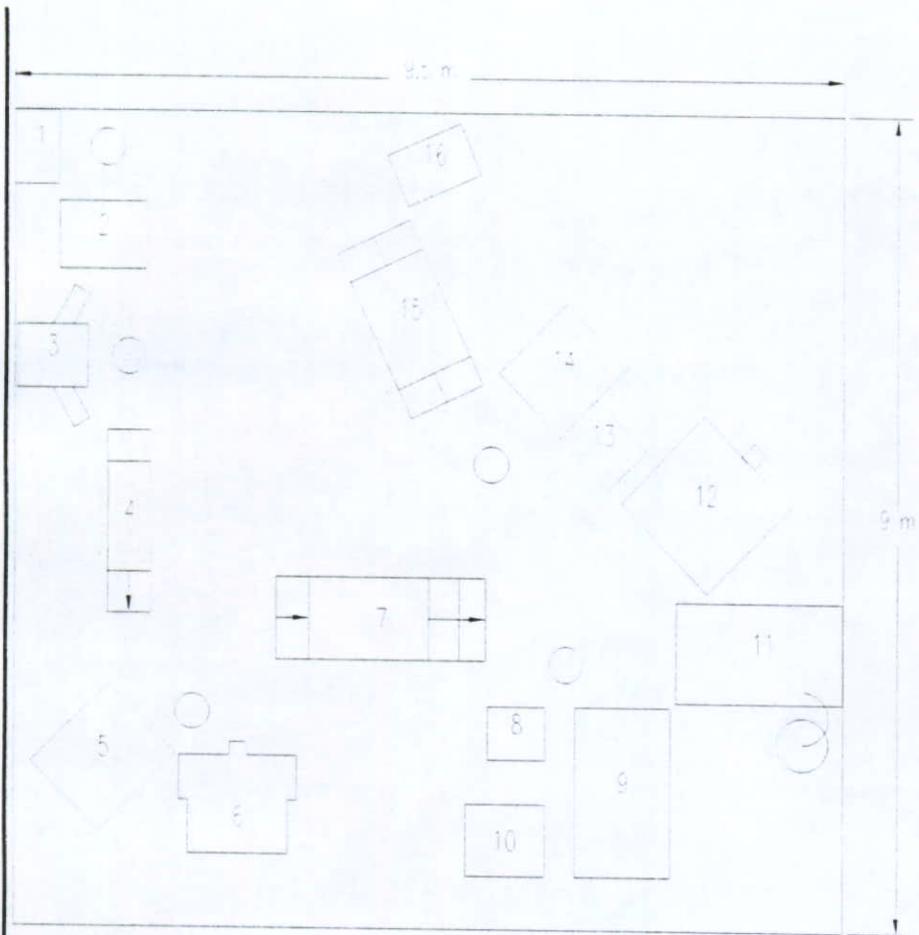


FIGURA No. 2
 SISTEMA RINK PROPUESTO POR USM

Figura obtenida de folletos informativos de United Shoe Machinery

5. PROPUESTA DE CAMBIO DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN PARA CALZADO

5.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE MONTADO

El proceso de montado es el paso más importante en la elaboración de un par de zapatos. Requiere de precisión y de mucha práctica y experiencia.

Se precisa, además, de un utensilio denominado horma, ésta es una pieza hecha a semejanza del pie y sirve para darle la forma definitiva al zapato. Existen hormas de diferentes estilos y medidas, según el modelo que se quiera fabricar. Anteriormente las hormas eran de madera, pero en la actualidad son de plástico moldeado por su mejor manejo y eficiencia.

Lo primero que se realiza en el proceso de montado es una conformación del corte, tanto de las puntas como del talón. Esta sirve para darle forma a los elementos termoplásticos que le dan soporte al calzado. Después de este paso, se clava la

planta en la horma, se centra el corte con la horma y se realiza el montado con mucho cuidado, ya que de esta operación depende que el zapato quede en su posición correcta y no se vea descentrado. El montado se realiza en una máquina en la que se introduce el corte cubriendo la horma en la máquina, ésta por medio de pinzas toma el corte por los lados y lo jala por encima de la horma, moldeando el corte por la presión que se ejerce.

En seguida se le da altura al corte, es decir, se checa que los lados posteriores de los zapatos tengan una altura adecuada para que no vayan a molestar los tobillos. Se montan los lados, con una máquina que los fija con una resina, y el talón con una máquina que los fija por medio de tachuelas o grapas. Después el zapato se pasa por un horno, que calienta por medio de aire a alta temperatura para quitar la humedad del cuero.

Se asienta el talón, operación que consiste en aplanar las tachuelas que se le habían puesto previamente con el objeto de que quede plano y la suela tenga un pegado uniforme. También se le aplica grasa y se cepilla. Después de esto se carda el corte, lo cual consiste en lijar la parte del corte que se va a pegar con la suela con el objeto de que la adherencia del pegamento sea mejor.

Para unir la suela con el corte, la primera debe limpiarse para que el pegamento tenga una buena adherencia, a esta operación se le llama clorinación de la suela. Después, tanto el corte como la suela se untan con pegamento y se pasa a un proceso de secado de éste. Tiempo después se activan y se pegan mediante presión aplicada por una máquina. El pegamento que sale por la presión es retirado con un cepillo.

El zapato se pasa por un enfriador que le aplica aire húmedo y a baja temperatura con el objeto de que el cuero recobre su elasticidad y se amolde a la forma con la que va a quedar ya que tiene la suela. Se retira la horma para poder coser la suela y después se vuelve a recalzar para tener mejor control sobre el zapato y se adapte mejor a la forma que debe tomar.

Hasta esta parte del proceso es a lo que se considera el montado. Debido al manejo que se le da al zapato durante todo el proceso, la piel se ensucia y va perdiendo su brillo. Por ésto, al final del proceso existe una etapa llamada "adorno", donde se le da un toque final al zapato para darle una excelente presentación.

Primero se limpia la suela y el corte, después se resanan con cera las pequeñas perforaciones que dejan las tachuelas y se le da pigmento, pintar las

raspaduras que pudo haber sufrido el par de zapatos en todo el proceso de fabricación. De ahí se pasa a la aplicación de una base y un spray con una pistola de aire, se aplica esto a manera de barniz o abrillantador para darle mayor presentación.

Se retira la horma y se pega la plantilla interior. Antes de pasar al empaque se le da una pequeña preformación a la parte posterior del zapato, llamada cerrar boca, con el objeto de darle mayor presentación en su forma y se pone papel dentro del zapato así como un popote para que esté mayor tiempo con su forma original y tenga más duración.

Por último se da una revisión de calidad y, si ésta es satisfactoria, se pasa al empaque del producto en cajas de cartón, en las cuales es muy importante especificar el número de punto del par contenido, el número del lote, el color del zapato y la información necesaria para su mejor y más pronta entrega.

5.2. PROPUESTA DE CAMBIO

Uno de los objetivos de esta tesis es realizar una propuesta para cambiar un sistema de producción para calzado de una línea de montaje mecanizada a un sistema Rink o sistema de equipos de trabajo.

Para fines de esta propuesta, se utilizará información recabada en una fábrica de calzado. La propuesta consiste en cambiar el proceso de montado de una línea dedicada a la fabricación de calzado tipo guante que se lleva a cabo en esta fábrica.

El proceso de montado está compuesto de 29 operaciones. Estas operaciones se mencionan a continuación siguiendo el orden en que son realizadas:

1. Conformar mocasín (conformar punta)
2. Conformar talón
3. Grapar media planta y horma
4. Calzar corte
5. Dar altura
6. Dar línea
7. Montar lados (enfranques)
8. Montar talón

9. Horneado
10. Asentar talón
11. Clorinar suela
12. Quemar zapatos
13. Aplicar grasa
14. Cardar
15. Cementar suela
16. Cementar zapato
17. Secado
18. Activar y pegar suela
19. Quitar pegamento
20. Enfriador
21. Sacar horma y quitar tachuela
22. Coser zapato
23. Recalzar y quitar hebras
24. Resanar
25. Dar spray
26. Sacar horma
27. Pegar plantilla interior
28. Limpiar suela y meter papel

29. Cerrar boca y poner popote

Además de estas fracciones, por último se le da a cada par de zapato una revisión de calidad, y si ésta es satisfactoria, se pasa al empaque del producto.

Las operaciones se llevan a cabo en una línea mecanizada que consta de cincuenta carros dobles. Esta línea se mueve por la acción de un motor eléctrico que hace girar a un engrane, el cual a su vez mueve una cadena que mueve los carros. Para regular el movimiento, se tiene un timer electrónico programable, que se encarga de controlar tanto el intervalo de movimiento como la duración de éste.

El espacio que ocupa esta línea mecanizada es de 36.3 metros de largo por 3.30 metros de ancho, lo que da un área de 119 metros cuadrados. En estas dimensiones se incluye el espacio ocupado por las máquinas y los operadores de cada una de las 29 fracciones antes mencionadas, excepto la primera de ellas que es la conformación de la punta o conformación del mocasín ya que ésta se encuentra en otra área de la planta debido al gran espacio que ocupa la máquina con que se realiza el trabajo. También por esta razón, no se incluirá esta fracción en la formación del equipo de trabajo o sistema Rink.

La figura No. 3 muestra un dibujo esquemático del sistema con línea mecanizada que actualmente se utiliza.

La línea transporta en cada carro 4 pares de zapatos. El tiempo que tarda un par de zapatos en recorrer toda la línea de montaje, con 4 pares por carro, desde la primera fracción hasta que llega a la revisión de calidad es de 76.5 minutos.

En este sistema, el operario toma los 4 pares de zapatos del carro y realiza la operación que le corresponde en cada uno de ellos. Una vez finalizado su trabajo, vuelve a dejar los 4 pares de zapatos en el carro y espera a que llegue el siguiente carro con 4 nuevos pares.

Para esta línea de producción, se requieren un mínimo de 240 pares de hormas, aunque normalmente se usan 350 pares. Estos números son para transportar 4 pares de zapatos por carro.

El tiempo que ocupa cada fracción fué proporcionado por el Departamento de Ingeniería de la fábrica de calzado. Estos tiempos son utilizados para balancear la línea de producción, lo que el personal de este departamento hace con una fórmula que consiste en obtener el número de personas necesarias para realizar la labor

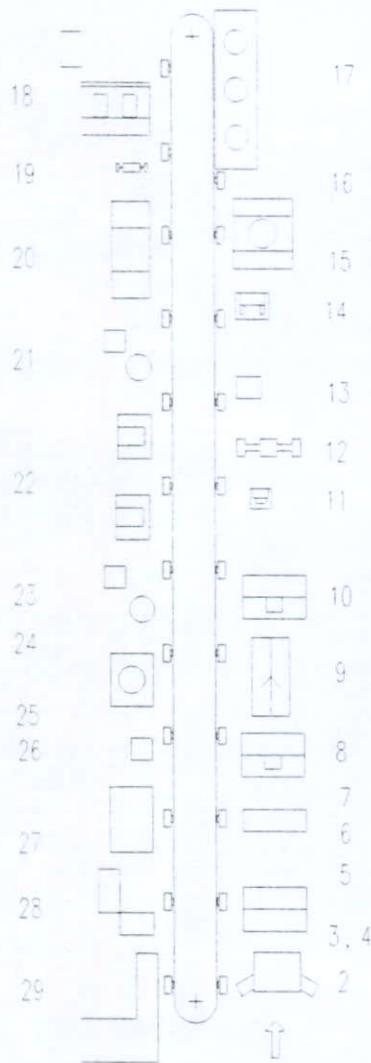


FIGURA No. 3

SISTEMA DE LINEA MECANIZADA UTILIZADO ACTUALMENTE

Los números indican la fracción que se realiza.

mediante la multiplicación de el tiempo estándar por el número de pares, todo esto dividido entre los minutos trabajados en un día.

$$\text{PersonalNecesario} = \frac{(\text{TiempoEstandarporFraccion})(\text{Pr oduccion Re querida})}{(\text{MinutosTrabajados})}$$

Para este trabajo, tal como se realiza en la fábrica, se considerará que se trabajan 575 minutos diarios y una producción de 1200 pares diarios.

Por consiguiente, al aplicar la fórmula referida anteriormente a cada una de las fracciones de las que se compone el proceso de montado, se encontrará el número de personas necesarias para cubrir con la producción de 1200 pares de zapatos en 575 minutos. Cabe mencionar, que si el número que resulta de la fórmula es un número fraccionario, éste se redondea al número inmediato superior. En el caso de que el número fraccionario sea muy cercano al número inmediato inferior, por ejemplo menor de 0.20, tal vez sea más barato pagar tiempo extra a un trabajador que contratar otro. Esta cuestión debe investigarse de acuerdo a los costos que tenga la empresa.

Otro dato que se utiliza es la eficiencia a la cual trabaja el obrero. Esto sirve para saber cuanto tiempo utiliza del tiempo que pasa mientras recibe el nuevo trabajo. Para obtener la eficiencia, hay que encontrar cuanto tiempo en minutos se tarda en producir un par. Para esto, se parte de que se tienen 575 minutos para producir 1200 pares, por lo tanto cada 0.48 minutos debe salir un par.

Cada uno de los tiempos que tarda cada fracción se divide entre el tiempo en que debe salir un par y así se obtiene la eficiencia de cada trabajador. Si el trabajo lo realizan dos trabajadores, la eficiencia debe dividirse entre dos.

La tabla No. 3 muestra el tiempo estándar, el número de trabajadores que se necesitan y la eficiencia a la que trabajan para cada fracción del proceso de montaje para zapato tipo guante.

Ya con estos datos, se puede comenzar a planear la transformación del sistema de manufactura a un sistema de equipo de trabajo o sistema *rink*. Lo primero que se requiere es trasladar cada una de las operaciones que se realizan en el proceso actual a un nuevo esquema que muestre la distribución y el acomodo de las máquinas que se utilizan. Es conveniente que esta distribución se haga en forma de círculo o cuadrado, ya que esto facilita el contacto y la comunicación del grupo. Si

por alguna causa de restricción de espacio esto no fuera posible, se tratará de acomodar el grupo de forma tal que los operarios queden lo más cerca posible.

TABLA No. 3
BALANCEO PARA LINEA MECANIZADA

| FRACCION | TIEMPO ESTANDAR | PERSONAL NECESARIO | PERSONAL REAL | EFICIENCIA DE TRABAJO |
|-------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|-----------------------|
| CONFORMAR TALON | 0.48 | 1.002 | 1 | 100.00 |
| GRAPAR MEDIA PLANTA Y HORMA | 0.27 | 0.563 | 1 | 56.25 |
| CALZAR CORTE | 0.8 | 1.670 | 2 | 83.33 |
| DAR ALTURA | 0.4 | 0.835 | 1 | 83.33 |
| DAR LINEA | 0.33 | 0.689 | 1 | 68.75 |
| MONTAR LADOS (ENFRANQUES) | 0.41 | 0.856 | 1 | 85.42 |
| MONTAR TALON | 0.36 | 0.751 | 1 | 75.00 |
| HORNO | 6 MIN | | | |
| ASENTAR TALON | 0.29 | 0.605 | 1 | 60.42 |
| CLORINAR SUELA | 0.28 | 0.584 | 1 | 58.33 |
| QUEMAR ZAPATOS | 0.28 | 0.584 | 1 | 58.33 |
| APLICAR GRASA | 0.2 | 0.417 | 1 | 41.67 |
| CARDAR | 0.35 | 0.730 | 1 | 72.92 |
| CEMENTAR SUELA | 0.37 | 0.772 | 1 | 77.08 |
| CEMENTAR ZAPATO | 0.41 | 0.856 | 1 | 85.42 |
| SECADO | 18 MIN | | | |
| ACTIVAR Y PEGAR SUELA | 0.46 | 0.960 | 1 | 95.83 |
| QUITAR PEGAMENTO | 0.2 | 0.417 | 1 | 41.67 |
| ENFRIADOR | 4.5 MIN | | | |
| SACAR HORMA Y QUITAR TACHUELA | 0.32 | 0.668 | 1 | 66.67 |
| COSER ZAPATO | 0.72 | 1.503 | 2 | 75.00 |
| RECALZAR Y QUITAR HEBRAS | 0.35 | 0.730 | 1 | 72.92 |
| RESANAR | 0.33 | 0.689 | 1 | 68.75 |
| SPRAY | 0.41 | 0.856 | 1 | 85.42 |
| SACAR HORMA | 0.29 | 0.605 | 1 | 60.42 |
| PEGAR PLANTILLA INTERIOR | 0.38 | 0.793 | 1 | 79.17 |
| LIMPIAR SUELA Y METER PAPEL | 0.35 | 0.730 | 1 | 72.92 |
| CERRAR BOCA Y POPOTE | 0.32 | 0.668 | 1 | 66.67 |

A continuación, se revisan los tiempos que dura cada una de las operaciones así como la eficiencia a la que trabajan los operadores para ver si es posible juntar fracciones y evitar tiempos ociosos de los trabajadores.

En este caso, al revisar los tiempos, se encontró que existían fracciones en las que la eficiencia de los operadores era baja y que estas fracciones podían juntarse y ser hechas por menos trabajadores. Un ejemplo muy claro fueron las fracciones 12 y 13, que son las fracciones de quemar zapatos y aplicar grasa. En estas fracciones las eficiencias a las que trabajaban los obreros eran de 68% y 49% respectivamente. Se encontró que un solo obrero podría hacerse cargo de estas dos operaciones y trabajar a una eficiencia del 89%. Al hacer esto, es necesario reorganizar la estación de trabajo para que el trabajador pueda desempeñarse más fácilmente. Las figuras 4 y 5, muestran como estaban las estaciones de trabajo en la línea mecanizada y como se redujo a una sola estación en el sistema rink.

Otro caso igual al anterior se dió con las fracciones 11 y 19, clorinar suelas y quitar pegamento de la suela. En este caso las fracciones no son seguidas como en el anterior, por lo que el obrero tendrá que desplazarse. Su lugar de trabajo quedará en el lugar que originalmente tenía la fracción 19. El lugar de la fracción 11 se eliminará. El obrero realizará el trabajo de clorinar suelas y luego llevará éstas al

lugar 15, cementar suela, para que las suelas continúen su proceso normal. Una de las ventajas del sistema rink es que al no existir un transportador y que los trabajadores estén más cerca unos de otros, ellos pueden moverse rápidamente por todo el sistema. Hacer que un trabajador se moviera de lugar en un sistema de línea con transporte mecanizado, le quitaba mucho tiempo a éste ya que las distancias que se tenía que desplazar eran grandes.

Ya que se tiene un esquema completo de cómo quedará el nuevo sistema de trabajo, hay que presentar y explicar el nuevo método de trabajo al supervisor y a los trabajadores. Para este estudio, el esquema que se presenta se encuentra en la figura No. 6. Es necesario que se promueva una discusión y se tomen los comentarios y sugerencias de todos los trabajadores. Después de esto habrá que hacer una revisión del estudio y agregar los elementos convenientes si es que es necesario.

Aplicar los conceptos de empowerment en este tipo de sistemas es muy conveniente. Se debe hablar con el supervisor y capacitarlo para que emplee estos conceptos con su grupo. Es muy importante que el supervisor explique a sus trabajadores la misión que se desea llevar a cabo y cómo la misión del grupo es parte fundamental de la misión de toda la compañía.

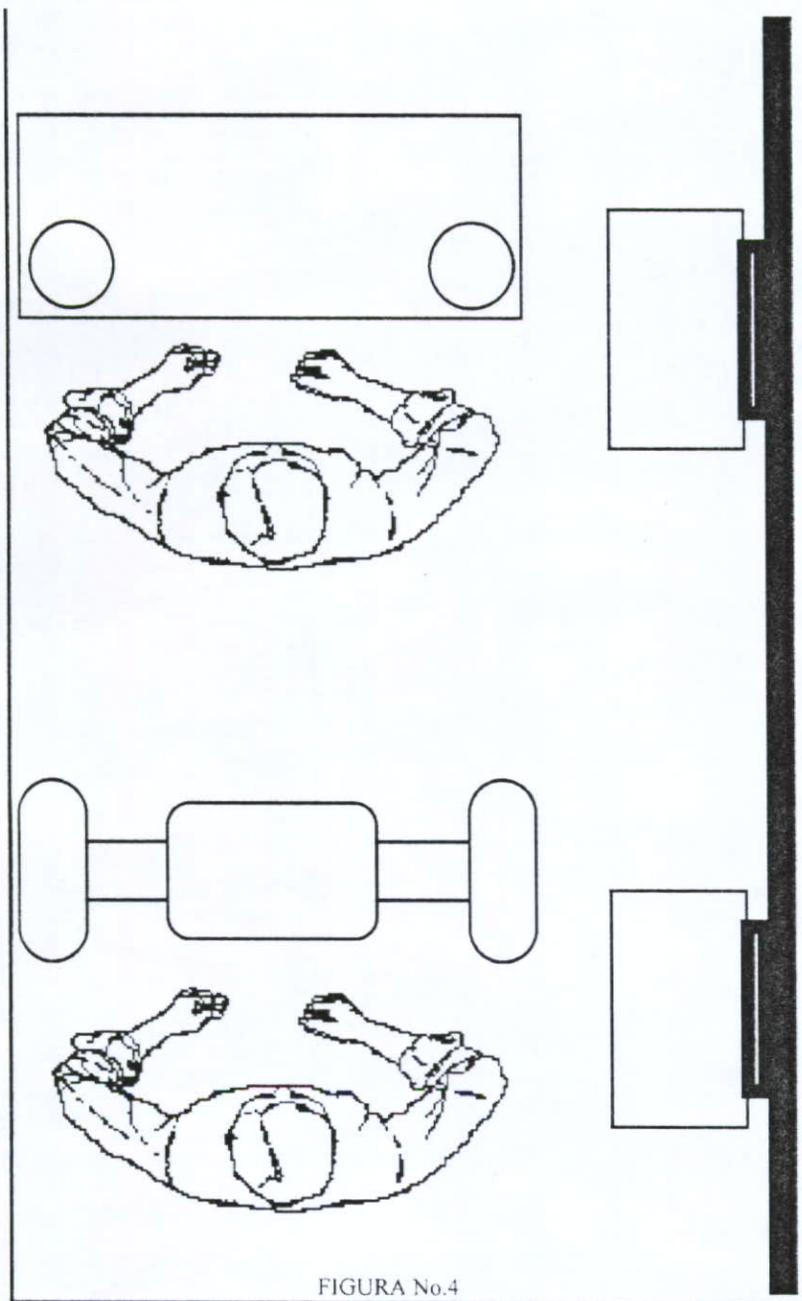


FIGURA No.4

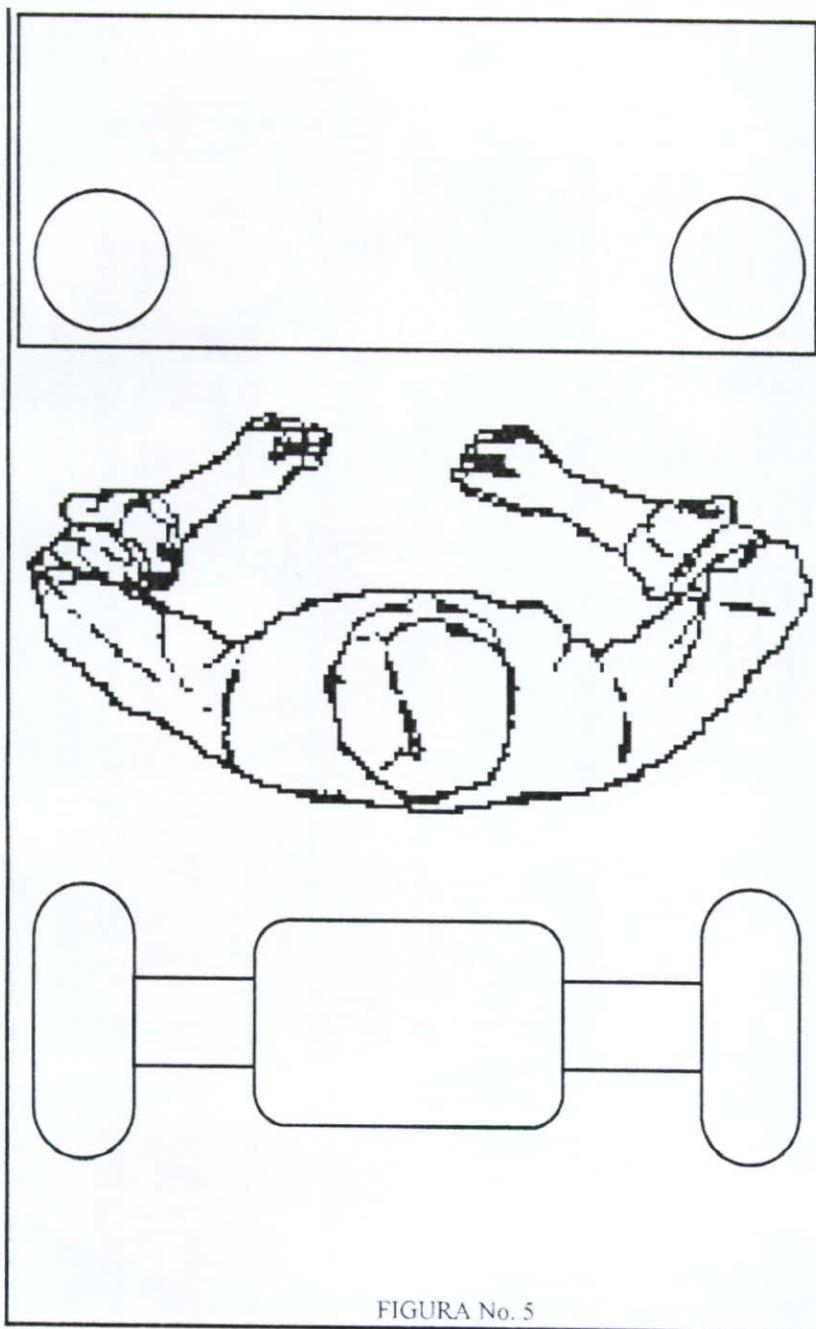


FIGURA No. 5

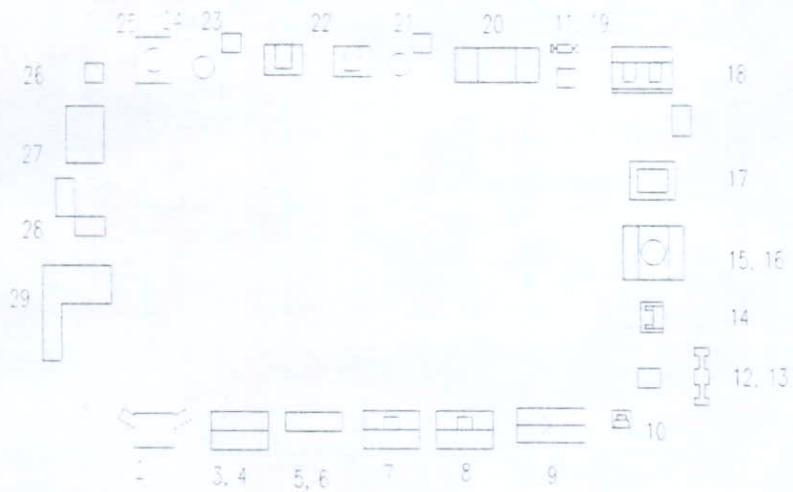


FIGURA No. 6

DIAGRAMA DE SISTEMA RINK A IMPLEMENTAR

Los números indican la operación que se realiza

Ya que el estudio ha sido aprobado por todos, hay que preparar el espacio para la instalación del equipo de trabajo. Es necesario que existan instalaciones aéreas, tanto eléctricas como neumáticas, con el objeto de que exista una adecuada flexibilidad para el movimiento de máquinas si es que debe hacerse un ajuste en el grupo o cambiar de estilo de calzado.

Una vez preparado el espacio donde se colocará el grupo, hay que preparar y transportar las máquinas que se utilizarán a su nueva posición. Además hay que colocar las pizarras de control en las que se escribirán los objetivos tanto del grupo como los individuales. En estas pizarras también se colocará cualquier tipo de información que se le quiera comunicar al grupo.

Ahora el grupo está listo para empezar a trabajar. Es necesario darle tiempo para que se acostumbre a su nuevo esquema de trabajo y se desarrolle. Hay que recordar que uno de los objetivos es lograr un proceso de mejora continua y esto debe lograrse con la participación de los integrantes del equipo.

A continuación se mencionarán las características que proporcionan ventajas al sistema rink en comparación con la línea mecanizada:

1. Debido a que no existe una instalación fija (línea mecanizada) es más fácil juntar fracciones o desplazar a la gente de un lugar a otro. Gracias a la flexibilidad que ofrece respecto al espacio ocupado se pueden acomodar fracciones paralelas

ahorrando espacio. Otra ventaja respecto a este punto, es que se pueden acomodar dos fracciones que no ocupen mucho tiempo cerca una de otra para que sean realizadas por un solo trabajador, aprovechando así los tiempos muertos.

2. El tiempo de ciclo de un par de zapatos es menor en un sistema rink que en un sistema de línea mecanizada.

Para hacer una comparación entre los tiempos de proceso que tomaría un par de zapatos en un sistema de línea mecanizada y un sistema rink, se presentarán los diagramas de proceso de cada sistema. El diagrama No. 1 presenta los tiempos de proceso de un sistema de línea mecanizada que contiene un par de zapatos por carro, el tiempo que le tomaría a un par de zapatos en completar su ciclo de producción sería de 40.5 minutos.

El diagrama No. 2 es para un sistema rink en el que se trabaja de par en par, el tiempo que tomaría un par de zapatos en completar su ciclo sería de 37.1 minutos.

Como puede observarse en los diagramas, esta reducción se logra gracias a que en el Sistema Rink no existen tiempos muertos, los zapatos pasan de mano en mano y todo el tiempo se está trabajando en ellos.

3. Se utiliza un menor número de hormas en el proceso.

En el sistema de línea mecanizada las hormas se quedan en los carros mientras éstos se mueven a la siguiente fracción, en cambio en el sistema rink, las hormas siempre se están utilizando por lo que su tiempo de ciclo es menor.

DIAGRAMA No.1
DIAGRAMA DE PROCESO PARA UN SISTEMA DE
LÍNEA MECANIZADA CON UN PAR DE ZAPATOS

| TIEMPO | SÍMBOLO | PROCESO |
|--------|---------|---------------------|
| 0.48 | ① → | CONFORMAR TALON |
| 0.27 | ② | GRAPAR MEDIA PLANTA |
| 0.21 | D → | |
| 0.4 | ③ | CALZAR CORTE |
| 0.08 | D → | |
| 0.4 | ④ | DAR ALTURA |
| 0.08 | D → | |
| 0.33 | ⑤ | DAR LINEA |
| 0.15 | D → | |
| 0.41 | ⑥ | MONTAR LADOS |

| | | |
|------|---|----------------|
| 0.07 |  | |
| 0.36 |  | MONTAR TALON |
| 0.12 |  | |
| 6 |  | HORNEADO |
| |  | |
| 0.29 |  | ASENTAR TALON |
| 0.19 |  | |
| 0.28 |  | CLORINAR SUELA |
| 0.2 |  | |
| 0.28 |  | QUEMAR |
| 0.2 |  | |
| 0.2 |  | APLICAR GRASA |

| | | |
|------|---|------------------|
| 0.28 |  | |
| 0.35 | 13 | CARDAR |
| 0.13 |  | |
| 0.37 | 14 | CEMENTAR SUELA |
| 0.11 |  | |
| 0.41 | 15 | CEMENTAR CORTE |
| 0.07 |  | |
| 18 | 16 | SECADO |
| |  | |
| 0.46 | 17 | ACTIVADO |
| 0.02 |  | |
| 0.2 | 18 | QUITAR PEGAMENTO |

| | | |
|------|---|----------------------|
| 0.28 |  | |
| 4.5 | 19 | ENFRIADO |
| |  | |
| 0.32 | 20 | SACAR HORMA |
| 0.16 |  | |
| 0.36 | 21 | COSER ZAPATO Y SUELA |
| 0.12 |  | |
| 0.35 | 22 | RECALZAR |
| 0.13 |  | |
| 0.33 | 23 | RESANAR |
| 0.15 |  | |
| 0.41 | 24 | SPRAY |

| | | |
|-------------|---|-----------------------|
| 0.07 |  | |
| 0.29 |  | SACAR HORMA |
| 0.19 |  | |
| 0.38 |  | PEGAR PLANTILLA |
| 0.1 |  | |
| 0.35 |  | LIMPIAR SUELA |
| 0.13 |  | |
| 0.32 |  | CERRAR BOCA |
| 0.16 |  | INSPECCION DE CALIDAD |
| 40.5 | | TIEMPO TOTAL |

DIAGRAMA No.2
DIAGRAMA DE PROCESO PARA UN
SISTEMA RINK

| TIEMPO | SIMBOLO | PROCESO |
|--------|---------|---------------------------|
| 0.48 | 1 → | CONFORMAR TALON |
| 0.27 | 2 → | GRAPAR MEDIA PLANTA |
| 0.4 | 3 → | CALZAR CORTE |
| 0.4 | 4 → | DAR ALTURA |
| 0.33 | 5 → | DAR LINEA |
| 0.41 | 6 → | MONTAR LADOS |
| 0.36 | 7 → | MONTAR TALON |
| 6 | 8 → | HORNEADO |
| 0.29 | 9 → | ASENTAR TALON |
| 0.48 | 10 → | QUEMAR Y APLICAR GRASA |

| | | |
|------|----|--------------------------------------|
| 0.35 | 11 | CARDAR |
| | → | |
| 0.37 | 12 | CEMENTAR SUELA |
| | → | |
| 0.41 | 13 | CEMENTAR CORTE |
| | → | |
| 18 | 14 | SECADO |
| | → | |
| 0.46 | 15 | ACTIVAR Y PEGAR SUELA |
| | → | |
| 0.48 | 16 | QUITAR PEGAMENTO Y CLORINAR SUELA |
| | → | |
| 4.5 | 17 | ENFRIADO |
| | → | |
| 0.32 | 18 | SACAR HORMA |
| | → | |
| 0.36 | 19 | COSER ZAPATO Y SUELA |
| | → | |
| 0.35 | 20 | RECALZAR |
| | → | |
| 0.33 | 21 | RESANAR |
| | → | |
| 0.41 | 22 | SPRAY |
| | → | |

| | | |
|-------------|----|-----------------------|
| 0.29 | 23 | SACAR HORMA |
| | → | |
| 0.38 | 24 | PEGAR PLANTILLA |
| | → | |
| 0.35 | 25 | LIMPIAR SUELA |
| | → | |
| 0.32 | 26 | CERRAR BOCA |
| | → | |
| | | INSPECCION DE CALIDAD |
| 37.1 | | TIEMPO TOTAL |

En un sistema de línea mecanizada que trabaje con 4 pares de zapatos por carro se deben utilizar como mínimo 200 pares de hormas, esta cantidad se obtiene de multiplicar 50 carros por 4 hormas por carro. Sin embargo es bueno dejar un margen de hormas, ya que debido a defectos que se encuentran en algunos zapatos que están hormados, éstos se quedan en la línea para retrabajos. Se considera un 20% como un buen margen , por lo tanto 240 pares de hormas serían las que se utilizarían normalmente como mínimo.

Normalmente este número es mayor ya que algunas medidas se utilizan más que otras y se debe tener un inventario mayor. Se debe tratar de buscar una combinación que satisfaga los planes de producción y es por esto que muchas veces el número de hormas que deben tenerse en un sistema de línea mecanizada es hasta de 350 pares.

Teóricamente, con un par de hormas por fracción se podría trabajar en un sistema Rink. Pero debido a medidas de las hormas y a los problemas por retrabajos, es prácticamente imposible llevarlo a cabo. En cuanto a las medidas, es posible que en los números en los que la demanda es mayor se tengan hasta 30 hormas de esa medida.

Debido a estos problemas, es común que en los sistemas Rink se utilicen alrededor de 120 pares de hormas como máximo.

Actualmente, el costo de un par de hormas es aproximadamente \$75 el par. Como puede observarse el costo por concepto de inventario en hormas disminuye en una cantidad aproximada a los \$17,250.00.

4. Debido a la configuración geométrica del sistema rink, el supervisor tiene un campo de visibilidad más amplio, que le permite darse cuenta de los problemas que se presenten y poder desplazarse más fácilmente por todo el sistema.

Los trabajadores realizan sus labores más cómodamente ya que no tienen la presión de que la línea avance antes de que hayan terminado. Esto también les permite tomarse más tiempo en algún par que necesite más trabajo o algún reproceso y por lo tanto aumentar la calidad de su trabajo.

Otra ventaja es que en caso de que surja un problema en alguna fracción, pueden ayudarse entre ellos sin que el producto siga su curso como sería en el caso de la línea mecanizada. En el sistema rink, un trabajador puede desplazarse al lugar de trabajo de otro donde surja una complicación sin que su trabajo se acumule demasiado ya que cuando éste empiece a acumularse puede regresar a su lugar y otro puede ayudar al trabajador con problemas.

5. El sistema rink proporciona una alta flexibilidad al cambio de línea.

Para cambiar la producción de zapato tipo guante a zapato tipo stitcher, se necesitarían entre 40 y 45 minutos en una línea mecanizada. En un sistema rink, este cambio tomaría solamente entre 12 y 15 minutos.

En el sistema de línea mecanizada, en el que normalmente una línea está pegada a otra, si se presenta la necesidad de cambiar alguna máquina debido a un cambio de tipo de zapato, se necesita traer de algún almacén o algún otro lugar, ya que debido al reducido espacio que existe no se puede dejar a un lado de ésta ya que

estorbaría la circulación tanto de personas como de materiales. En el sistema Rink, las máquinas pueden dejarse en medio del círculo que forma el sistema y moverlas rápidamente o, aún mejor, puede configurarse el lay-out para que un trabajador tenga las dos máquinas cerca y pueda usar la que necesite de acuerdo al modelo que se fabrique.

Esta característica del sistema rink le da una alta flexibilidad para responder a la demanda del mercado, ya que en el mismo sistema se pueden producir diferentes tipos de zapatos con pequeñas penalizaciones en tiempo.

6. El espacio utilizado es mucho menor.

Un sistema de línea mecanizada ocupa un espacio de 36.30 metros de largo por 3.30 metros de ancho, lo que da una superficie de 119 metros cuadrados. Un sistema rink utiliza 6.60 metros de ancho por 15 metros de largo, lo que resulta en una superficie de 99 metros cuadrados.

7. Debido a que se pueden juntar fracciones y a que la gente puede realizar subtareas, se eliminan tiempos ociosos en los trabajadores.

CONCLUSIONES

Ante la apertura comercial que se está dando en todo el mundo, los empresarios mexicanos se encuentran ante el gran reto de colocar sus productos en los mercados mundiales de mayor importancia. Oportunidades como el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá, así como otras alianzas comerciales son oportunidades que los empresarios no deben dejar de aprovechar. Sin embargo, los productos mexicanos enfrentarán una gran competencia por parte de productos de muy buena calidad fabricados en los países altamente industrializados.

Además de esto, los productos mexicanos no han podido consolidarse en el extranjero debido a una calidad deficiente y precios poco competitivos. Por otro lado, las importaciones han crecido en nuestro país y han llegado a México productos de alta calidad y buenos precios que amenazan a los productos mexicanos en su propio territorio.

Debido a esta creciente competencia comercial, los empresarios mexicanos deben tomar medidas para elevar la calidad de sus productos y la productividad de las empresas, para de esta forma poder competir, tanto en México como en el extranjero, contra los productos de otras naciones.

En lo que respecta a la industria del calzado también se encuentran presentes los problemas que aquejan a la industria mexicana en general. Todos estos problemas se convierten al final en pérdida de mercado para el calzado nacional.

Como se ve en el análisis de posicionamiento que se presenta en el Capítulo 1, Tablas No.1 y No.2, en el cual se comparan las industrias del calzado de Italia y México, la productividad en las industrias de nuestro país se encuentra bastante baja. A esto se añade que la mayoría de las veces, la calidad del calzado mexicano no llega a los niveles de calidad que tienen los países más industrializados.

Los empresarios de este ramo deben emprender acciones enfocadas en aumentar tanto su productividad como su calidad ya que la competencia es cada día más difícil y no se pueden dar el lujo de seguir perdiendo más mercado.

Los sistemas de producción basados en equipos de trabajo pueden resultar una buena opción, entre las muchas soluciones que existen, para que las empresas eleven la calidad de sus productos. Estos sistemas también elevan la productividad de los trabajadores y ayudan a sacar el máximo provecho de el recurso más importante con que cuentan las empresas, el recurso humano.

Los equipos de trabajo son grupos de personas de un determinado sector que ejecutan una serie de tareas correlacionadas. El agrupar a los trabajadores en equipos hace que éstos se unan más en la consecución de las metas que se propongan, ya que cada uno de ellos siente una mayor responsabilidad por el desempeño colectivo. La filosofía de los grupos de trabajo se basa en que cuando el operario encuentra satisfacción en el trabajo, éste tiende a producir más y con mejor calidad.

Un concepto muy ligado al de los equipos de trabajo es el de empowerment. Empowerment significa transmitir responsabilidad y autoridad, ocurre cuando se le da poder a los empleados que entonces experimentan un sentimiento de pertenencia y de control sobre sus trabajos. Al tener participación en las decisiones sobre el

trabajo, sienten una mayor responsabilidad y demuestran mayor iniciativa en su trabajo.

Al darle poder (empowerment) a un equipo de trabajo, hace que el compromiso de los miembros del equipo sea mayor. Es importante que el equipo tome la responsabilidad en cuestiones como determinar quién realiza cada labor, manejar los puntos de ausentismo, seleccionar nuevos miembros del equipo, involucrarse en todos los aspectos de su trabajo y encontrar oportunidades para mejorar la calidad y productividad, realizar mantenimiento básico, programar vacaciones, etc.

Todos estos conceptos se han aplicado a la industria del calzado y han dado lugar a los denominados "Sistemas Rink". Estos sistemas han dado buenos resultados y entre sus ventajas más importantes se pueden mencionar:

- Aumenta la calidad del producto.
- Aumenta la productividad por operario.
- Reducción del espacio físico ocupado.
- Reducción del tiempo de proceso.
- Reducción de costos en hormas, trabajo en proceso y transportadores.
- Desarrollo de mano de obra polivalente capaz de cubrir ausentismos.

Como se ve, pueden alcanzarse ventajas muy importantes que darán mayor competitividad al sector.

Poner en marcha un Sistema Rink es muy sencillo en el aspecto técnico. Pueden utilizarse las máquinas que ya se tienen y acomodarlas unas junto a otras

para formar el equipo de trabajo. Lo que tal vez haya que cambiar son las instalaciones, tanto eléctricas como neumáticas, ya que éstas necesitan ser aéreas. Esto se hace para poder dar flexibilidad al movimiento de las máquinas por si se requiere hacer un cambio en el acomodo.

También hay posibilidades de automatizar ciertas máquinas para aumentar la calidad y productividad. Sin embargo, si no se tiene el capital disponible, esto no es necesario ya que el Sistema Rink puede funcionar con los recursos disponibles.

En cuanto al aspecto del personal, se pueden encontrar mayores dificultades para poner en marcha este sistema. La gente no está muy acostumbrada a trabajar en equipo y compartir las responsabilidades. Los supervisores pueden sentir que pierden el poder que tienen sobre su gente. Es por causas como éstas que el sistema puede tardar algún tiempo en dar resultados positivos. Cabe mencionar que éste es un sistema de mejora continua, por lo que siempre habrá cambios para tratar de mejorar.

Sin embargo, existen varias experiencias que indican que los equipos de trabajo pueden dar excelentes resultados. Es cuestión de tiempo y de estimular factores básicos para el desarrollo de los equipos como la confianza, comunicación, participación, entrenamiento y autonomía entre otros.

GLOSARIO

Asentado:

Proceso en el cual se golpea la parte inferior del corte con un rodillo para que no existan arrugas y se pueda lograr un pegado más uniforme con la suela.

Calzado tipo guante:

Tipo de construcción de calzado en el que el corte envuelve al pie. En este tipo de construcción, el corte se pega a la suela con pegamento y luego se cose para una mejor sujeción.

Calzado tipo stitcher:

Tipo de construcción de calzado en el que el corte es abierto y se cose con la suela en el borde de ésta.

Cardado:

Proceso en el cual se raspa la vista del cuero con el objeto de que el pegamento tenga una mayor adherencia.

Corte:

Se le denomina corte a la parte superior del zapato. El corte puede ser de cuero o de otro material como tela o hule sintético.

Empowerment:

Concepto que se basa en darle al trabajador poder de decisión sobre asuntos relacionados con su trabajo con el fin de que se interese más por ellos y adquiera una mayor responsabilidad. Este concepto se aplica tanto a individuos como a equipos de trabajo.

Enfranques:

Partes laterales del zapato.

Horma:

Molde de plástico que tiene forma de pie utilizado para darle forma al zapato.

Montado:

Parte del proceso de manufactura de un zapato que consiste en juntar el corte y la suela para darle al zapato su forma final.

Pespunte:

Grupo de operaciones dentro del proceso de fabricación del calzado en el cual se cosen con hilo las diferentes partes que componen un zapato.

Punta:

Parte anterior del zapato. Por lo general se usa un material plástico para darle forma.

BIBLIOGRAFIA

ACEVEDO, Emma. Reducción del tiempo de ciclo. Revista Calzatecnia, Revista del Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica del Estado de Guanajuato. México, Volumen 17, No. 1, Enero-Febrero de 1995.

ADAM, Everett E. y EBERT, Ronald J. Administración de la producción y las operaciones. 4º Edición. México, Prentice-Hall Hispanoamericana S.A. 1991.

AMAT, José María. Tecnología del calzado. 3º Edición. España, Ediciones Tecnológicas. 1991.

BYHAM, William C. ZAPP! The ligthing of empowerment. 2º Edición. México, Editorial Diana. 1992.

CIATEG. XI Congreso Calzatecnia '89. México. Documentos editados por el Centro de Investigación Tecnológica del Estado de Guanajuato A.C. 1989.

CIATEG. XII Congreso Calzatecnia '90. México, Documentos editados por el Centro de Investigación Tecnológica del Estado de Guanajuato A.C. 1990.

CIATEG. XIII Congreso Calzatecnia '91. México, Documentos editados por el Centro de Investigación Tecnológica del Estado de Guanajuato A.C. 1991.

CIATEG. XV Congreso Calzatecna '93. México, Documentos editados por el Centro de Investigación Tecnológica del Estado de Guanajuato A.C. 1993.

ITESM. Guanajuato Siglo XXI. 1º Edición. México, 1995.

JOAO SCHMIDT, Gilberto. Sistemas de producción justo a tiempo y grupos de trabajo. Revista Calzatecna, Revista del Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica del Estado de Guanajuato. México, Volumen 12, No. 5, Septiembre-Octubre de 1990.

KAST, Freemon E. y ROSENZWEIG, James E. Administración en las organizaciones. 2º Edición. México, Editorial McGraw Hill. 1990.

MUNDEL, Marvin E. Estudio de tiempos y movimientos. 1º Edición. México, Editorial CECSA. 1984.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. Introducción al estudio del trabajo. 3º Edición. Suiza, Oficina Internacional del Trabajo. 1983.

QUIJAS, Antonio y CORDOVA, Héctor. Grupos de trabajo: eficiencia y calidad en manufactura. Revista Calzatecna, Revista del Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica del Estado de Guanajuato. México, Volumen 12, No. 3, Mayo-Junio de 1990.

RUIZ, Ricardo. Convierta su planta hacia una alta flexibilidad para la manufactura justo a tiempo. Revista Calzatecna, Revista del Centro de Investigación y Asistencia

Tecnológica del Estado de Guanajuato. México, Volumen 15, No. 2, Marzo-Abril de 1993.

SALVENDY, Gavriel. Handbook of Industrial Engineering. 2° Edición. U.S.A., Prentice-Hall Latinoamericana S.A. 1991.

ESTACIONAMIENTO SOLO PARA NUESTROS CLIENTES

NADIE COMPITE CON NUESTRA CALIDAD DE IMPRESION Y TIEMPO DE ENTREGA, COMPRUEBELO!

NO TENEMOS SUCURSALES

TESIS PROFESIONALES

TESINAS • MEMORIAS • INFORMES

8 DE JULIO No. 13

(ENTRE PEDRO MORENO Y MORELOS)

TELS. **614-01-22**

613-61-42

GUADALAJARA, JAL.

PASAMOS TUS TESIS
EN MAQUINA IBM



copi • offset
(TIROS CORTOS AL INSTANTE)