

318502  
17  
251



# UNIVERSIDAD INTERCONTINENTAL

ESCUELA DE ADMINISTRACION  
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
1987 - 1992

## "REDUCCION DE INSUMOS EN LA FABRICACION DE MICAS AUTOMOTRICES"

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN ADMINISTRACION  
P R E S E N T A :  
LEON PACANOWSKI LEDERMAN

ASESOR DE TESIS:  
Lic. Rosa Martha Alvarez Lugo

México, D. F.

1993

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

INTRODUCCION.....	1
INTRODUCCION METODOLOGICA.....	4
CAPITULO I INDUSTRIA DEL PLASTICO Y REDUCCION DE INSUMOS	
1.1 La industria de inyección de plásticos en México.....	7
1.2 Necesidad de reducir insumos en la industria mexicana de micas automotrices.....	8
1.3 Análisis de puestos, selección de personal y manejo de recursos-humanos.....	10
1.4 Uso de maquinaria y aprovechamiento del material.....	12
CAPITULO II PROCESO DE INYECCION	
2.1 Definiciones básicas.....	14
2.2 Componentes de una inyectora.....	17
2.3 Molde de inyección.....	26
2.4 Descripción del proceso.....	27

## CAPITULO III MANEJO DE RECURSOS HUMANOS

3.1 Método de análisis de puestos.....	30
3.2 Aplicación del método.....	31
3.3 Capacitación del trabajador.....	35
3.4 Incentivación reconocimiento a los trabajadores.....	36

## CAPITULO IV APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS MATERIALES.

4.1 Uso adecuado de la maquinaria.....	39
4.2 Mantenimiento preventivo de la maquinaria.....	40
4.3 Ventajas del plástico poliestireno para la fabricación de micas automotrices.....	43
4.4 Reprocesamiento del plástico.....	44
CONCLUSIONES.....	47
BIBLIOGRAFIA.....	49

## INTRODUCCION

México es un país con un crecimiento tecnológico y una economía en desarrollo, se ha tenido que implementar diversas medidas para enfrentar los problemas que surgen en diversas áreas, como consecuencia de dicho desarrollo, uno de los problemas que se ha tenido que enfrentar es el aprovechamiento de insumos en la industria del plástico.

El problema del mal aprovechamiento de los insumos, se ha venido agravando en los últimos años debido a:

- El crecimiento tecnológico del país, ha ido en aumento y estos cambios se han ido implantando muy lentamente.
- La crisis económica por la que atraviesa el país, ha provocado que disminuyan las cantidades de recursos crediticios destinados a financiar compra de nueva tecnología para así mejorar sistemas de producción, fabricación de moldes de inyección para reducir insumos en el ramo del plástico de micas automotrices.

- La creación de nuevas aleaciones de plástico trae como consecuencia mejores calidades en el producto, así mismo, la adquisición de nueva tecnología para su máximo aprovechamiento.

En este trabajo se analizarán las partes del proceso de fabricación de micas automotrices que causan insumos y el modo de reducir los mismos. Se partirá de la evolución que ha tenido la industria del plástico en México ( 1956 ) a la fecha para llegar al análisis y evaluación de un sistema de fabricación de mica automotriz específico. Con esto se buscará contribuir a una mejor comprensión de los problemas que surgen en la fabricación de micas, diversas soluciones de desarrollo que se plantean, mostrando finalmente como llegar a reducir los insumos en este ramo para un aprovechamiento óptimo.

En el primer capítulo se comentará acerca de la importancia de la industria del plástico en la fabricación de micas automotrices y sus actuales condiciones en México.

El capítulo 2 se refiere al proceso de inyección de plásticos haciendo una breve descripción de cada parte de la maquinaria y el molde, así como la secuencia de pasos que sigue la inyección.

El capítulo 3 presenta la importancia de los recursos humanos en el proceso productivo y la reducción de insumos, para después proponer y explicar el método de análisis de puestos y algunos medios de capacitación e incentivación del personal para mejor rendimiento del mismo.

El cuarto y último capítulo subraya la importancia del aprovechamiento de los recursos materiales y mantenimiento de la maquinaria para la reducción de insumos.

## INTRODUCCION METODOLOGICA

Este trabajo es una descripción documental, apoyada en libros técnicos acerca del tema. Se aplicaron principios de administración y capacitación para proponer un modo de reducir insumos y elevar la productividad. Como apoyo se realizaron entrevistas informales a empresas del ramo.

Se manejó como hipótesis de este trabajo que si se manejan adecuadamente los recursos humanos, se aprovechan y mantienen los recursos materiales y se utiliza materia prima con características específicas habrá una notable reducción en los insumos en la fabricación de micas automotrices.

Dentro de las variables que se encontraron existen dos tipos:

a.variables independientes y b.variables dependientes.

Variables independientes:

- Explotación al máximo de la maquinaria instalada.
- Uso adecuado de la maquinaria instalada.
- Mantenimiento de la maquinaria.
- Selección de personal adecuado.
- Capacitación del trabajador.
- Incentivación del trabajador.
- Uso de poliestireno cristal.
- Reprocesamiento del plástico.

Variable dependiente :

- Reducción de insumos.



Las variables se clasificaron de este modo tomando en cuenta que nuestro objetivo, es decir la reducción de insumos puede ser favorecido por todos los factores mencionados. Estos, son variables independientes dado que pueden o no aparecer en la forma idónea y ésto incidirá en la mayor o menor productividad de la empresa, dependiendo de que factores se presenten y en que medida.

Una vez puesto en marcha el programa de reducción de insumos, será necesario verificar que haya surtido el efecto esperado. Para dicho fin se revisarán las distintas partes del programa que son:

-Energía eléctrica: se hará lectura de la energía eléctrica utilizada bimestralmente tras usar la máquina en forma regular. El medidor mostrará si el uso de la nueva maquinaria reduce el consumo eléctrico (KW).

-Capacidad de producción: se contará el número de piezas que la máquina produce por hora y se observará para verificar que la producción por hora sea mayor en máquinas nuevas que en viejas. Con lo cual se reducirían las horas máquina.

-Moldeo de alta tecnología: se hará una comparación entre las piezas de rechazo inyectado en moldes anteriores y en moldes nuevos para verificar la hipótesis de que el número será menor en moldes con nueva tecnología, además se llevará a cabo un control de calidad estricto, que deberá mostrar aumento con moldes con tecnología de vanguardia.

-Personal: se realizarán exámenes de capacitación cada seis meses o después de cada programa de capacitación para evaluar y en su caso reforzar lo aprendido.

## CAPITULO I

### LA INDUSTRIA DEL PLASTICO Y REDUCCION DE INSUMOS

#### 1.) La industria de inyección de plástico en México.

Desde sus inicios la industria del plástico se ha caracterizado por un rápido crecimiento. Cada día son más los productos que se fabrican en materiales plásticos y que poco a poco van desplazando a los materiales tradicionales como son el metal, la madera, piel, hule, cerámica, etc.

La industria del plástico para micas automotrices , es, en México un campo relativamente reciente en el que podrían lograrse grandes cambios y mejoras en productividad pues aún hay mucho que hacer dentro de dicho mercado.

Actualmente se buscan nuevas estrategias para la realización de productos y tener mejor maquinaria para ser competitivos tanto en el ámbito nacional como en el internacional. Además se procura tener moldes de buena calidad, bien acabados y contruidos con ayuda de máquinas modernas, con alta tecnología.

#### 1.2 Necesidad de reducir insumos en la industria mexicana de micas automotrices.

Ante la llegada de nuevas empresas extranjeras que cuentan con alta tecnología, recursos ilimitados y mano de obra calificada, los productores nacionales de micas automotrices se han visto en la necesidad de recurrir a la Cámara de Transformación en busca de asesoría y capacitación, con el fin de encontrar alternativas ante la competencia. Se ha hecho indispensable la obtención de créditos por medio de instituciones como Nafinsa y Banpeco para el desarrollo y adquisición de nueva tecnología que contribuya a una mayor competitividad con disminución de costos de fabricación, de ciclos hora máquina y de gasto de energía eléctrica.

La finalidad de adquirir dicha maquinaria es la búsqueda de un producto de alta calidad y que cause pocos insumos al fabricante. Asimismo se ha hecho evidente la necesidad del reciclar de los materiales para su mejor aprovechamiento.

Ante las necesidades de progreso el ramo de micas automotrices requiere aumentar sus utilidades, que son bajas a comparación de otros campos industriales. Esto se debe a los altos costos de manufactura y la obtención de materias primas. Por esta última razón es evidente el apremio de quienes se dedican a esta industria, por reducir sus insumos y así elevar sus ganancias para producir más, subsistir y ser más competitivos.

### 1.3 Los recursos humanos para la reducción de insumos en la fabricación de micas automotrices.

El factor humano ha sido, es y será siempre parte de valor incuestionable en todo proceso productivo. Del desempeño del personal depende gran parte, si no es que la mayor parte de lo que logra una empresa. Si los trabajadores son eficientes y trabajan con rapidez, esto será en beneficio de la industria y si no lo son, también será visible.

Todo buen administrador debe pensar no sólo en mantener puestos ocupados, sino en que éstos los ocupen personas aptas para desempeñar su cargo. Lograr una buena elección es posible si se alcanza, antes de asignar puestos, cada actividad.

Debe lograrse un perfil del puesto para elegir un empleado que cubra los requisitos y se evite así el llenar vacantes pero no puestos. El personal seleccionado posee ciertas aptitudes y características, sin embargo si se pretende maximizar la productividad, éstas no serán suficientes.

Para adaptar las aptitudes del trabajador a un puesto dado y permitir su máximo desarrollo, se le debe de capacitar e impulsar por medio de cursos e incentivos con el fin de obtener su máximo rendimiento.

Con el fin de optimizar el rendimiento del personal en la industria del plástico es necesario capacitarlos para un manejo adecuado de material y maquinaria de modo que logren producir el mayor número posible de piezas terminadas en un tiempo reducido y con el mínimo desperdicio. La capacitación deberá incluir el limado, pegado, ensamble y pintado de piezas que dan como resultado el producto final.

Si se optimiza el rendimiento de la mayoría del personal, la empresa trabajará a su máxima capacidad y será alta la probabilidad de reducir los insumos al mínimo y aumentar las utilidades a su máxima expresión.

#### 1.4 Uso de maquinaria y aprovechamiento del material.

Actualmente se esta utilizando la automatización de moldes y además existe ya maquinaria también automática. Esta maquinaria reduce tiempos y movimientos, gasto de energía eléctrica y tiene velocidad de operación mucho menor que los modelos anteriores.

Es posible programar estas maquinas, es decir, cuentan con rutinas programadas seleccionadores. Esto traerá seguridad y confiabilidad en la producción; sin embargo cabe recordar la necesidad de mantener y saber utilizar el nuevo equipo.

Con base en datos reales se puede asegurar que la automatización de moldeo por inyección incrementa la utilización de las máquinas hasta un 66%, eliminando así gran parte de los costos y los desperdicios.



El desperdicio de materia prima va en detrimento de la reducción de insumos; debido a ésto, han surgido sistemas de aprovechamiento del mismo. Dichos sistemas funcionan con molinos donde se recicla y recupera parte del material.

En el caso de las micas automotrices el desperdicio es utilizado para fabricación de piezas, las cuales pasan a un segundo proceso de recubrimiento de metalizado o cromado sin perder sus propiedades y adquieren un terminado final satisfactorio.

## CAPITULO II

### PROCESO DE INYECCION

En la elaboración de productos plásticos existe una gran diversidad de técnicas para este fin, algunas de ellas son: Soplado, Termoformado, Inyección, etc.. En el caso de la elaboración de micas automotrices se utiliza mas comunmente la técnica de inyección de plásticos que a continuación se describirá.

#### 2.1. Definiciones básicas (segun Ed. Corso,1990)

**Presión de inyección.** Es la presión que ejerce el husillo o pistón móvil de la máquina de inyección en forma de espiral sobre la masa durante la inyección.

**Tiempo de inyección.** Es el tiempo que tarda el husillo en llenar las cavidades del molde y durante la cual actúa la presión de inyección.

**Presión de sostenimiento-** Es la presión que se ejerce sobre el material después de la inyección, con objeto de compactar al plástico compensando las contracciones de la pieza debidas al enfriamiento. Esta presión es generalmente menor a la de inyección.

**Tiempo de sostenimiento-** Es el tiempo durante el cual actúa la presión de sostenimiento.

**Dosificación.** Es el transporte, plastificación y homogeneización de la cantidad de material necesario para un llenado de las actividades del molde, esto es, llevarlo a la punta del cilindro listo para ser inyectado.

**Tiempo de enfriamiento-** Este tiempo es el que se puede ajustar en la máquina y que comprende, desde que desaparece la presión de sostenimiento, hasta que el molde se abre para expulsar la pieza.

**Pause-** Es el tiempo que transcurre entre el final de la apertura del molde y el inicio del movimiento de cierre del molde para iniciar el siguiente ciclo.

Ciclo-. Comprende todos los pasos necesarios para la obtención del producto, o sea, inyección del material, compactación del mismo, enfriamiento de la pieza, expulsión de la misma, y los movimientos necesarios del molde.

Tiempo del ciclo-. Es la fusión de un material hasta llevarlo a un estado líquido viscoso ( plástico ).

Homogeneización. Es el mezclado del material para obtener características iguales en todo el volumen que comprende ( en este caso específico, temperatura ).

Una vez explicadas las definiciones anteriores se podrá comprender con mayor claridad los componentes de una inyectora de plásticos.

## 2.2. Componentes de una inyectora

Las máquinas de inyección constan básicamente de tres partes:

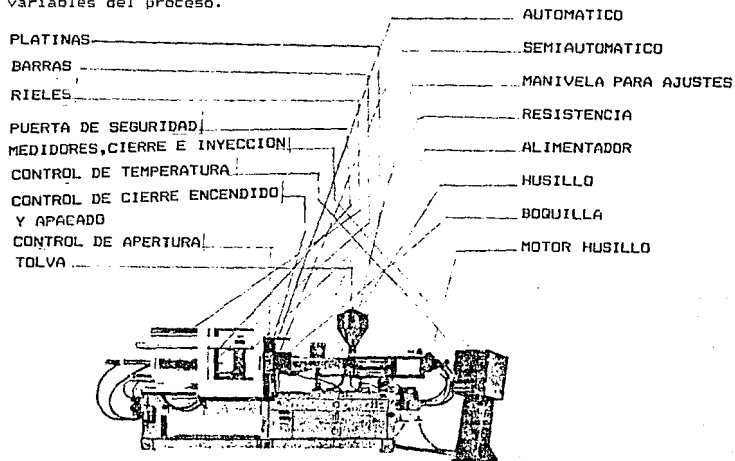
2.2.1 - Base

2.2.2 - Unidad de Cierre

2.2.3 - Unidad de inyección

2.2.1 - La base consta de una bancada que tiene como única función la de sostener a las unidades de inyección y cierre, así como a los tanque de aceite y al sistema hidráulico.

Además de las partes básicas que forman la inyectora, ésta tiene una unidad de potencia que transformará y suministrará la fuerza motriz necesaria a las unidades de inyección y cierre, además de una unidad de control en donde se regulan y ajustan variables del proceso.



### 2.2.2 Unidad de cierre

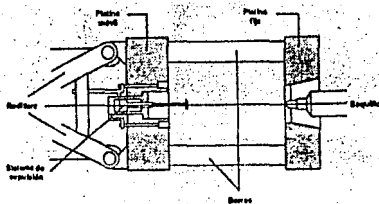
Las funciones de la unidad de cierre son:

- a. Abrir y cerrar las mitades del molde, de tal forma que las proteja, haciendo que antes de que se toquen al cierre y antes de abrirse actúe el sistema a baja presión y baja velocidad.
- b. Ejercer la fuerza de cierre necesaria durante la inyección y el sostenimiento, para evitar que el molde se abra.
- c. Expulsar mecánicamente a la pieza una vez que se ha solidificado.

Existen varios sistemas para el funcionamiento de la unidad de cierre, entre ellos el sistema hidráulico puro y el sistema mecánico articulado o de rodillera, que será al que nos referiremos.

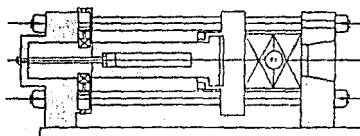
El sistema de cierre por rodillera es uno de los más utilizados en las máquinas de inyección. La rodillera puede ser sencilla o doble, aunque la primera sólo puede ser utilizada en máquinas pequeñas. El sistema de doble rodillera proporciona grandes fuerzas de cierre y soporta los esfuerzos no equilibrados.

A continuación se mostrarán los diferentes sistemas de cierre existentes: siendo el mas utilizado el sistema de rodillera.

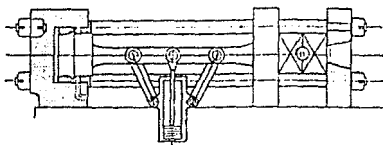


Unidad de cierre

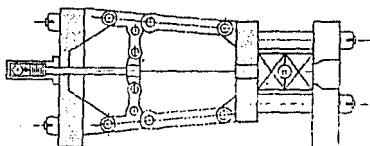




Sistema hidráulico de cierre (doble pistón).



Sistema mixto de cierre rodillera-pistón



Sistema mecánico de cierre de rodilleras a cinco puntos.

MOLDEO POR INYECCION DE PLASTICOS; MORENO, C. 1990, ED. CORZO, MEXICO, PAG. 18, 19.

### 2.2.3 Unidad de inyección

Las funciones de la unidad de inyección son:

- a. Plastificar y homogeneizar al material, es decir, fundirlo hasta que tenga fluidez ( viscosidad ) necesaria para poder inyectarlo en el molde y hacerlo de manera que la temperatura en todo el material sea la misma ( homogénea ).
- b. Inyectar al material fundido dentro del molde a alta velocidad y presión, por medio de un movimiento axial del husillo que ejercera presión sobre el material para compactarlo.
- c. Dosificar la cantidad necesaria de material para un ciclo de trabajo, por medio de la rotación del husillo.

La unidad de inyección es la más importante de la máquina, en ella se encuentra la mayor parte de los factores que afectan a la eficiencia del proceso.

### 2.2.3 A Boquilla

Las funciones de la boquilla son:

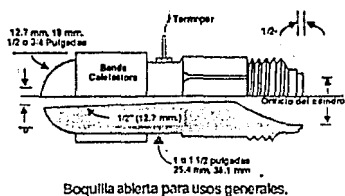
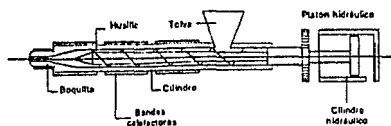
- a. Unir el cilindro de plastificación con el molde y servir como pieza de ajuste entre ellos para evitar fugas de material durante la inyección.
- b. Reducir el canal por donde pasa el material, desde el diámetro del cilindro hasta el diámetro de la entrada al molde.
- c. Transformar la presión a que está sometido el material del cilindro a velocidad, para evitar que el plástico solidifique en el camino de las cavidades del molde.

Las boquillas pueden ser abiertas o cerradas.

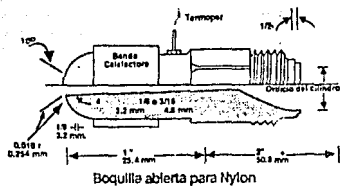
Las boquillas abiertas permiten el paso libre del material al no existir ninguna válvula entre el cilindro y el molde.

Las boquillas cerradas poseen una válvula, normalmente cerrada, entre el cilindro y el molde, que se abre durante la inyección por medio de la presión del material o de algún mecanismo externo, permitiendo el paso del material; cuando finaliza la inyección la válvula se cierra evitando que el material gotee. Estas son utilizados principalmente con materiales de baja viscosidad.

A continuación se presentaran diagramas de diferentes tipo de boquillas estas dependeran del tipo de máquina de inyección que se usara en el proceso.



MOLDED FOR INYECCION DE PLASTICOS; MORENO, C. 1990. ED. COREC, MEXICO, PAG. 20, 21



MOLDED FOR INYECCION DE PLASTICOS; MORENO, C. 1990, ED. CORZO, MEXICO, PAG. 20, 21

### 3.2.3 B Husillo y Cilindro

Las funciones del husillo y el cilindro son las de la unidad de inyección, pues son ellos quienes las realizan.

El cambio de materiales y colores es muy usual en el moldeo por inyección, por ésto se utiliza prácticamente un solo tipo de husillo, el de tres zonas. Este tipo de husillo presenta tres zonas, como su nombre lo indica, distinguibles entre sí porque la cámara del husillo disminuye de tamaño y comprime con mayor fuerza al material. La primera es la zona de alimentación que presenta el mayor tamaño de la cámara de husillo, pues recibe el material en forma de pelet en estado sólido.

La segunda es la zona de compresión en donde se compacta el material extrayendo el aire que se atrapa en la zona de alimentación.

La tercera es la zona de homogeneización en donde el material es amasado y mezclado fuertemente para homogeneizarlo.

### 2.3 Molde de inyección

El molde consiste en una o más cavidades que pueden ser similares o distintas, cada una de las cuales se encuentra conectada a canales de flujo que dirigen el flujo del plástico fundido hacia las cavidades individuales.

Poco es, si lo hay, el material de desecho producido, en un molde que está bien diseñado.

En el caso de que salgan piezas defectuosas se muele y se vuelve a usar el material.

En el caso de la colada va a formar parte de la pieza terminada y posteriormente se volverá a utilizar.

El progreso en cuanto a los ciclos de moldeo se centra en la disminución de dichos ciclos, basada en la mas rápida transferencia de calor en el molde.

Los métodos modernos en el tratamiento de materiales tanto de plástico bruto como del producto terminado reducen los costos de la pieza terminada.

Es importante el uso eficiente e la colada y la reducción del inventario del material en bruto para el control de producción, que hace la fabricación mas barata y atractiva al fabricante.

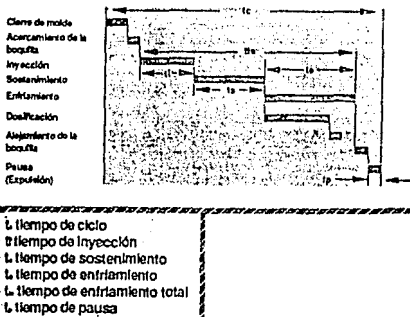


## 2.4 Descripción del proceso

El proceso de inyección se lleva a cabo en los siguientes pasos:

- a. El material se coloca en la tolva listo para ser moldeado.
- b. El molde se cierra en varias etapas:
  - a alta velocidad y baja presión hasta antes de que se toque las platinas del molde.
  - a baja velocidad y baja presión hasta que las platinas hacen contacto total.
  - a alta presión para generar la fuerza necesaria para evitar que el molde se abra durante la inyección.
- c. El material es plastificado ( fundido ) por la acción de las bandas calefactoras y por el calor debido a la fricción que genera la rotación del husillo.
- d. El husillo sigue girando hasta que acciona un microswitch, que determina la cantidad de material que ha de ser alimentado a la punta del cilindro.
- e. Al finalizar la dosificación, el husillo retrocede ligeramente para evitar que el material fluya hacia afuera de la boquilla, antes de ser inyectado dentro del molde.

- f. Por medio de un sistema hidráulico se empuja al husillo para que actúe como pistón, inyectando el material dentro de las cavidades del molde a determinada velocidad y presión de inyección.
- g. Poco a poco el material solidifica y por lo tanto la presión de sostenimiento ya no tiene ningún efecto, por lo que se elimina.
- h. El calor que se desprende de la pieza se trasmite al molde y éste, a su vez, es disipado por un refrigerante, que corre a través de los canales de enfriamiento del molde. Una vez que ha transcurrido el tiempo de enfriamiento ajustado en la máquina, el molde se abre.
- i. Un mecanismo de expulsión saca al producto del molde y la máquina puede iniciar el siguiente ciclo.



PLASTICO EN PARTES AUTOMOTRICES; GUTIERREZ T.,1990,ED. PUBLICACIONES LATINOAMERICANAS S.A. DE C.V.,MEXICO D.F.,PAG.36

En general este es el proceso para la inyección de plásticos. en algunos casos estos procesos pueden variar en algunas etapas ya que con la evolución tecnológica de maquinaria cada vez se tratan de disminuir pasos en el proceso mediante la automatización de inyectoras como de moldes; es por esta razón que se tiene que saber cuales son los procedimientos a seguir ya que la disminución de alguno de estos, beneficia tanto en costo como en calidad del producto.

## CAPITULO III

### MANEJO DE RECURSOS HUMANOS

Como ya se menciono en el capitulo I, es necesario que en cada puesto trabaje una persona apta para el mismo. El resultado de responder a esta necesidad reducirá costos debido a que el sistema en general es más productivo de este modo. El primer paso que debe aplicarse para dicho proceso es el análisis de cada puesto para lograr saber la clase de persona apropiada para el mismo.

Lo dicho se aplicará en el siguiente punto:

#### 3.1 Método de análisis de puestos

El análisis de puestos es importante ya que dependiendo de las funciones que sea necesario cubrir se requerirán ciertas habilidades para cada puesto. No sólo es importante la capacidad del trabajador sino también su escolaridad, experiencia e iniciativa. Todo ésto junto da como resultado una alta probabilidad de éxito.

El análisis de puestos se aplica solamente al puesto en sí y no a quien lo ocupa.

Este método es útil para la satisfacción de necesidades de eficiencia y productividad, entre otros que menciona Arias Galicia ( 1988 ). La eficiencia en el trabajo y la productividad son motivo de

preocupación constante. Para lograr esto, se busca la división del trabajo que lleve a mayor productividad, lo cual debe comenzar con un estudio que analice el trabajo de cada uno de los puestos de una organización.

Debe establecerse que aptitudes debe de tener el obrero para cada puesto para evitar que éstos sean ocupados por personas no aptas, ya que en tal caso puede ser contraproducente llevar el trabajo adelante y sería mejor detener las labores donde no haya una persona capaz de realizarlo como se amerite.

El mencionado análisis es utilizado por el administrador, para fines diversos y entre a los que atañen a este trabajo y mencionados por Arias Galicia ( 1988 ) se encuentran:

- a) Fines contables y presupuestales.
- b) Sistemas de incentivos.
- c) Planeación de recursos humanos.
- d) Instrumento en auditorias administrativas.
- e) Técnica inicial de mejor administración de recursos humanos.

### 3.2 Aplicación del método

Algunos pasos propuestos por Arias Galicia ( 1988 ) para optimizar el uso de recursos humanos, técnicos y materiales son los siguientes:

- a) fijación de objetivos: dependiendo de lo que se pretenda en cuanto a amplitud, enfoque, cobertura, etc se diseña el análisis y su acción.

b) Establecimiento de un programa de acción: el programa debe de incluir la ruta específica que se seguirá en el análisis de puestos.

c) Fijación del presupuesto: Con base en los procedimientos que se pretenda utilizar se realiza un presupuesto de los gastos que implicará el análisis incluyendo la recopilación de información. Los métodos de captación de información acerca de los diversos puestos son: la observación, los cuestionarios y la entrevista.

La observación puede hacerla el interesado y presentar un informe a su superior inmediato; también es posible la observación natural de una persona que realiza las actividades de un puesto o la observación controlada y con registros cuidadosos que resulta bastante objetiva.

Los cuestionarios son ya sea abiertos, generalmente aplicados a personal cuyos estudios formales les permiten contestar. A menudo también se utilizan cuestionarios de opción múltiple que resultan fáciles de contestar.

En cuanto a la entrevista, si es libre se hace espontáneamente; si es dirigida se eligen temas que den cauce a la entrevista y si es estandarizada se basa en un cuestionario con pautas establecidas para posibilitar la comparación posterior.

Quienes obtienen la información deben de estar familiarizados con el método que se utiliza y además pueden o no ser parte de la empresa. Cuando lo son es más fácil que establezcan la comunicación necesaria pues ya conocen la institución, aunque sus simpatías y antipatías

pueden restar objetividad al estudio. Cuando no lo son requerirán un período de familiarización con la empresa y sus problemas pero podrán ser mas objetivos y quizá hasta especialistas en estas labores.

Al final del análisis se busca definir el perfil de quien debe de ocupar el puesto. Esto se realiza con la ayuda de peritos en la materia.

Como ilustración del procedimiento se presentan cuestionarios y requisitos para el perfil de un puesto.

Una vez aplicado el método de análisis de puestos, puede y debe procederse a la selección del personal adecuado. Para dicha tarea deberá considerarse si el individuo propuesto para realizar un trabajo cumple con los requisitos del mismo. Difícilmente se encontrará una persona para cada puesto con todas las características deseadas, sin embargo debe procurarse que el solicitante sea lo más parecido posible a lo que demanda el perfil del puesto.

El hecho de cumplir con el requisito de seleccionar al personal más apto no significa que los nuevos empleados estén listos para desempeñar sus funciones con un máximo rendimiento. Por esta razón es recomendable la implementación de programas de capacitación, con lo cual se explotan las capacidades del trabajador.

Por otra parte, es sabido que al empleado debe dársele una razón que lo impulse a trabajar más y mejor en su propio beneficio y en el de la empresa, por lo cual se les suele incentivar por medio de diversos programas existentes.



### 3.3 Capacitación del trabajador

La solución de problemas en cualquier proceso de producción requiere de personal capacitado independientemente de la buena disposición para el trabajo. Para contar con esto es importante la asesoría de especialistas y profesionales en áreas específicas, además de personal interno o externo que introduzca los sistemas de capacitación.

Toda inversión que se haga en este rubro, permitirá al empleado conocer mejor su propia actividad y así, al adentrarse en ésta, la realizará mejor y en menos tiempo. El resultado de esto será un ahorro considerable a mediano plazo que conllevará mejor calidad y agilización del proceso productivo.

Las necesidades de entrenamiento deberán ser captadas por uno o más supervisores, que a su vez tendrán a su cargo la determinación de las circunstancias y el momento adecuado para introducción de programas en cada área, para así obtener la máxima efectividad posible de dichos programas. El análisis de las necesidades puede fundamentarse ya sea en carencias o en el inventario de recursos humanos (Arias Galicia, 1988). El primer caso se pone en práctica revisando las carencias, es decir, comparando el ser con el deber ser y el segundo, revisando las actividades de cada puesto y las aptitudes de quien lo ocupa para realizarlo.

### 3.4 Incentivación y reconocimiento a los trabajadores

Los trabajadores son elementos importantes en la consecución de fines, por lo mismo debe estimularse y reconocerse su labor, y más aún cuando ésta ha sido hecha con dedicación.

Muchos empleados son renuentes a trabajar, sólo porque no se reconoce su esfuerzo y esto afecta los intereses productivos del patrón. En realidad, a veces hasta una expresión de agradecimiento o la buena comunicación con sus superiores resulta un buen incentivo para el trabajador. Es deseable permitir que el personal exprese las deficiencias que observa, para así, sentirse tomado en cuenta y parte de una organización.

El trabajador también pide reconocimiento económico, para lo cual existen programas que lo dan de acuerdo con el esfuerzo y dedicación de cada uno. El esfuerzo es medida de intensidad y según Robbins(1987), se presenta al máximo en sujetos motivados y si la motivación funciona, persiste a menos de que el esfuerzo sea demasiado grande.

Las técnicas de condicionamiento operante utilizadas desde hace años para trabajo de laboratorio y fuera de él nos ofrecen una posibilidad viable de incentivación, que, según Chance(1984), da buenos resultados en cuanto a aprendizaje.

De acuerdo con Stoner(1988) las tarifas de sueldos y prestaciones laborales generalmente tienen poco impacto sobre el desempeño individual, pero en cambio, afectan los deseos de los empleados de

permanecer con la organización o abandonarla, y su capacidad de atraer nuevos empleados.

El sistema de recompensas de la empresa guía la acciones que generalmente tienen el mayor impacto sobre la motivación y desempeño de los empleados individuales. Las alzas de salario, las primas y los ascensos pueden ser motivadores del desempeño individual, si se administran eficazmente. La recompensa o compensación debe justificar, en concepto del empleado, el esfuerzo adicional que exige el desempeño mejorado. La recompensa debe estar relacionada directamente con la mejora para que se haga evidente por que se ha recompensado al empleado y debe ser tal que la consideren justa otros miembros del grupo de trabajo. De acuerdo con investigaciones que muestra Chance(1984), da mejores resultados evidenciar la relación entre el esfuerzo y la recompensa, pero de modo que el individuo no sepa con seguridad cuando se le recompensará, sino sólo que se le recompensará.

Teniendo en cuenta lo anterior propongo la introducción de un programa de reforzamiento intermitente de razón variable tal como lo explica Chance(1984). El dinero, por su obvia relación con objetos necesarios y deseados, funcionaría como reforzador. Dependiendo del departamento de trabajo del empleado se tomaría una medida central de cantidad de trabajo necesario para obtener una suma extra de dinero sin importar el día del mes. Por ejemplo, si hablamos del departamento de armado de micas automotrices, en una microempresa, podemos establecer un valor central de armado de 300

piezas de un tipo determinado. Al comienzo se dará una cantidad extra después de armar 150 piezas, posteriormente por las segundas 200, 100, 450, etc. con un promedio de 300 y llevando un conteo por empleado con ayuda de un supervisor. Se espera que con este programa se mantenga un ritmo de trabajo que favorezca la productividad de la empresa y mantenga satisfechos a los trabajadores. El hecho es que el trabajador se mantenga en acción por su beneficio y así beneficie a la organización. Este programa puede adecuarse a las necesidades de todos los departamentos.

## CAPITULO IV

### APROVECHAMIENTO DE RECURSOS MATERIALES

Es necesario explotar al máximo la capacidad de la maquinaria instalada así como la materia prima. Para lograr esto debe mantenerse supervisión continua de expertos en los equipos de instalaciones, plantación y cotización constante en la adquisición de materias primas y capacitación en técnicas e innovaciones. El personal deberá hacer el debido uso de la maquinaria para lograr un máximo beneficio.

#### 4.1 Uso adecuado de la maquinaria

En la mayoría de las empresas que cuentan con maquinaria, ésta no se utiliza en toda su capacidad ya sea por desconocimiento parcial de su funcionamiento por parte de los técnicos o por descomposturas. Estas deficiencias producen pérdida de tiempo y dinero que juntos y bien utilizados no sólo solucionarían problemas a la empresa, sino le traerían grandes ganancias. Por esta razón se requiere supervisar constantemente el uso de la capacidad instalada, y verificar si se está utilizando al máximo o si el equipo es ineficiente u obsoleto. Además deberá revisarse la maquinaria ociosa y ver si se le puede dar algún uso. De esto se sigue que la relación entre los activos fijos y la producción repercutirán en el volumen de producción, así como en la calidad y productividad.

Es importante dar constante mantenimiento a la maquinaria ya que esto

asegura el buen funcionamiento y alarga la vida de la misma.

#### 4.2 Mantenimiento preventivo de la maquinaria

Existe una serie de actividades de mantenimiento preventivo que se recomienda realizar periódicamente para asegurar la operación adecuada de la máquina y requerir de menor mantenimiento correctivo. A continuación se mencionan las actividades de mantenimiento preventivo recomendadas para los diferentes grupos y sistemas:

##### A) Grupos moldes:

Lo más importante que se debe procurar para este grupo es limpieza, pues el polvo que se deposita en los botadores, columnas, extractores, etc., forma con el aceite de lubricación, una pasta que ocasionalmente llega a bloquear los conductos de lubricación. Cuando el bloqueo del sistema de lubricación sucede, no se forma la película de protección entre el buje y el perno, ocasionando desgaste.

Es recomendable realizar semanalmente una revisión y limpieza de mangueras y tubos de lubricación para mantener la operación de grupo de moldes en buenas condiciones.

##### B) Grupo de inyección

Para este grupo es importante la limpieza de las barras guía de la cabeza de inyección, así como la revisión del cilindro de

plastificación, del husillo y principalmente de la punta, válvula de no retorno y distanciador.

Se recomienda limpiar y engrasar periódicamente la boquilla con grasa para que se evite la oxidación.

Se deben revisar los tornillos de acoplamiento entre el husillo y la flecha del pistón de inyección, quitando las protecciones del cilindro de inyección.

Asimismo es necesario verificar las conexiones de temperatura y resistencias para evitar falsos contactos.

#### C) Sistemas de seguridad

Se recomienda revisar cada 100 horas de trabajo el funcionamiento de los dispositivos de seguridad, comprobando que:

- La seguridad eléctrica funcione.
- Funcione la seguridad hidráulica, accionando la palanca del distribuidor de cerrar la puerta de protección.
- Para efectos de funcionamiento de la seguridad mecánica, con el molde abierto no haya más de 5 mm. entre el extremo de la barra de seguridad y el balancín que cierra el agujero de paso.
  - El ciclo se interrumpirá al abrir la puerta de protección.

#### D) Sistema hidráulico

Se debe revisar periódicamente que el nivel de aceite del tanque se encuentre por encima de la línea marcada en la mirilla y que la presión del sistema no rebase el nivel máximo correspondiente.

Se recomienda cada 1000 horas de trabajo sacar y limpiar los filtros de retorno y succión con algún solvente apropiado y después con aire a presión. Asimismo es recomendable cambiar cada 5000 horas de trabajo la carga completa de aceite en el tanque, limpiando tanto el tanque como los filtros antes de ser llenados de nuevo.

#### E) Sistema eléctrico

Se deben revisar y apretar las conexiones del sistema para evitar falsos contactos.

Se recomienda limpiar periódicamente los platinos de la calefacción, ya que el trabajo intermitente produce desgaste en la superficie.

#### F) Sistema de enfriamiento

Se recomienda limpiar el sistema de enfriamiento y en especial el intercambiador de calor cada seis meses, utilizando varillas de aluminio para evitar dañar los tubos de circulación de agua y contaminar así toda la carga de aceite.

#### G) Sistemas de lubricación

En el sistema de lubricación deben revisarse:

- El nivel de aceite del tanque.
- Fugas de aceite en el tanque.
- El funcionamiento adecuado de todas las válvulas dosificadas.

Cuando se requiere añadir aceite, debe hacerse siempre utilizando aceite nuevo del mismo tipo del que ya tenía el sistema.



#### H) Molinos y compactadoras

Es recomendable después de moler los desperdicios de un tipo de material y cierto tipo de color, limpiar la tolva, las aspas y el recipiente para la recolección de material. De esta manera las moliendas consecuentes saldrán con calidad uniforme.

#### 4.3 Ventajas del material poliestireno cristal en la fabricación de micas automotrices

Por ser un material maleable, fácil de inyectar y con propiedades como el ser cristalino el poliestireno cristal es un material altamente recomendable para la fabricación de micas automotrices. Por otra parte el costo del material mencionado es bajo en comparación con diferentes plásticos con propiedades semejantes de uso común en el mercado.

Otras ventajas que ofrece el poliestireno cristal se refieren a su fácil manejo y pigmentación. A diferencia de otros materiales no es necesario un proceso de deshidratación previo a la inyección ya que el pellet, por sus propiedades moleculares, absorbe humedad en cantidades mucho menores que otros plásticos. En el mercado es posible encontrar una amplia variedad de pigmentos de diferentes calidades y colores. Además, el poliestireno cristal absorbe con gran facilidad algunos solventes. Por consiguiente es posible pigmentar: esto facilita el pintado de piezas ya inyectadas.

En cuanto al almacenamiento no es necesario contar con sistemas de absorción de humedad y ventilación en el espacio en que se guarda el

poliestireno cristal, sino que, basta con colocarlo en un cuarto cerrado y de preferencia poco propenso a tener humedades.

En lo referente al buen uso del plástico, el reciclaje es una excelente opción para evitar el desperdicio del mismo y el dejar residuos en el ambiente.

#### 4.4 Reprocesamiento del plástico

Es fácil observar los beneficios de la máquina reprocesadora cuando las fábricas regeneran material perdido en el producto. Los granulados son el equipo mayormente usado en este proceso y su popularidad aumenta junto con la tendencia a tener fábricas más económicas y conscientes de la ecología.

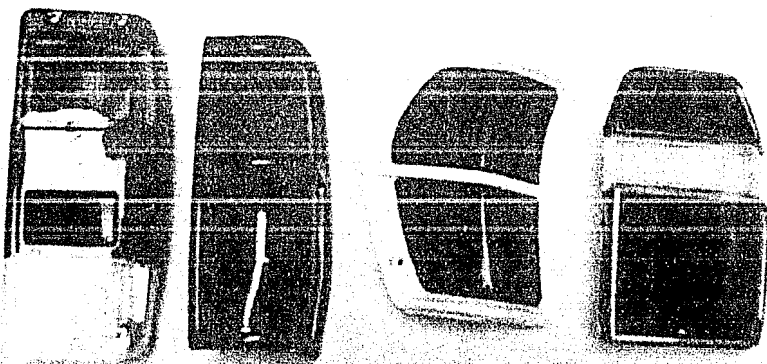
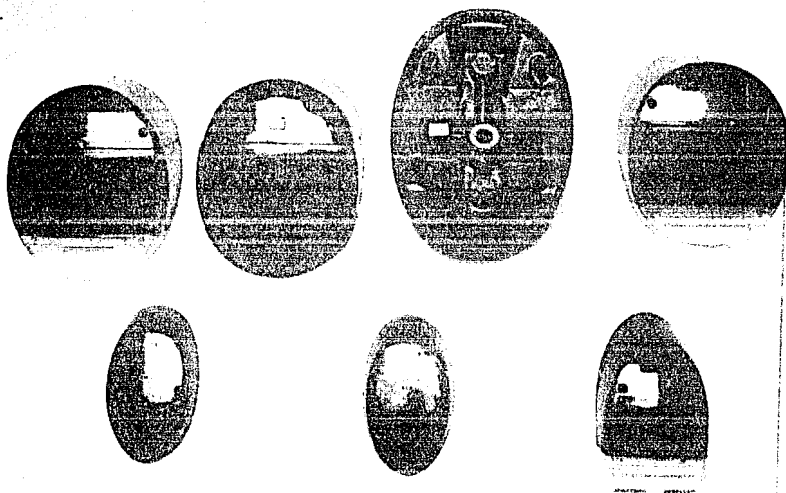
Actualmente, la tecnología ha creado modelos más eficientes y fáciles de operar para la remolida del plástico. Estos modelos comparados con los anteriores muelen el desperdicio en gránulos más pequeños y uniformes, lo cual es útil para poder inyectar de nuevo ese plástico. Por otra parte en los últimos años se han producido máquinas que consumen menos energía y hacen menos ruido a la hora de moler.

Estas máquinas presentan características como:

Distintas velocidades de los rotores para regular el abastecimiento de las partes; cámaras cortadoras enfriadas con agua para remover calor crítico de los plásticos; cámaras cortadoras de abastecimiento para permitir una alta capacidad de granulación sin regreso o salto de partículas.

Todos los aditamentos que presentan las máquinas reprocesadoras se diseñaron en favor de un alto rédito de producción y teniendo en cuenta al personal de mantenimiento, además de la alta reducción de energía.

A continuación se mostraran imagenes del producto terminado.



NUESTROS PRODUCTOS MAYERS, PAGOEMSAI L. 1990, PAG. 5, 18

## CONCLUSIONES

En esta tesis se buscó proponer una metodología clara para la reducción de insumos en una microempresa fabricante de micas de plástico para la industria automotriz.

El método propuesto permanece aún en proyecto, sin embargo parece ser prometedor. Esta afirmación se fundamenta en el hecho de que varias partes del método se han aplicado aisladamente en distintas empresas industriales, de ésta y otras ramas.

El autor supone que de ponerse en práctica el plan tal como se propone, es posible lograr un aumento tangible en la productividad.

Los planes de capacitación de personal juegan un papel primordial en la consecución del objetivo; ya que la labor humana es determinante en todo proceso productivo y como se ha demostrado, cuanto más eficiente sea la capacitación, más lo será el proceso.

La explotación máxima de recursos comerciales, representa también una gran ayuda, pues reduce costos y desperdicios a favor de la empresa. Para lograr esto es necesario que el personal posea un amplio y profundo conocimiento de la maquinaria y material con que trabaja día a día, para lograr un rendimiento óptimo. A su vez el conocimiento del proceso de inyección en cada una de sus partes implica que será posible resolver cualquier problema o mejorar cualquier detalle en alguno de los pasos, para ahorrar tiempo y obtener calidad.

En cuanto a la maquinaria, merece la pena utilizar máquinas de husillo y ya no de pistón debido al mejor manejo de material, programabilidad, menor espacio utilizado, reducción en el consumo de energía eléctrica, mayor capacidad de inyección y mejor calidad de producto terminado.

Se recomienda que en caso de introducir cualquier programa de capacitación, éste sea dirigido por personal especializado en la industria del plástico. Esto se considera importante porque esta industria al igual que muchas otras, presenta peculiaridades. Además, contar con el asesoramiento correcto de personal especializado y con experiencia, nos conducirá por un sendero menos escabroso, que finalmente se traducirá en mejores resultados en menor tiempo, logrando concretar los proyectos de la empresa y no quedando en buenas intenciones.

Una de las limitantes que se encontró en la elaboración de este trabajo fue la falta de fuentes de información publicada, así como la poca disposición de dueños de empresas para proporcionar información.

Debido a la gran importancia que la reducción de insumos tiene para el progreso de toda la industria nacional, deben proponerse y probarse planes dirigidos hacia esta meta constantemente.

Los beneficios que se han observado son grandes, pero el reto es rebasar lo óptimo y lograr una industria siempre en posibilidades de mejorar y crecer.

## BIBLIOGRAFIA

- Arias, G.F. ( 1989 ), Administración de Recursos-Humanos,  
4a ed., México: Trillas.
  
- Chance, P., ( 1984 ), Aprendizaje y Conducta,  
1a ed., México: Ed. El Manual Moderno.
  
- Moreno, C., ( 1990 ), Moldeo por Inyección de Plásticos,  
1a ed., México: Ed. Corso.
  
- Gutierrez, T., ( 1990 ), " Plástico en partes automotrices",  
Plasti Noticias  
Número. 214, año 20, Nov.  
Ed. Publicnews Latinoamericana S.A. de  
C.V.  
México, D.F.

-Harrington, J., H., ( 1990 ), Cómo incrementar la calidad y Productividad, 1a ed., México: Mc Graw Hill.

-Robins, S., P., (1987 ), Comportamiento Organizacional 3a ed., México: Ed. Prentice Hall.

- Stoner, F., A., (1984), Administración 2a ed., México: Prentice Hall.

- Vernon, R., (1963), El Dilema del Desarrollo Económico de México, 1a ed., México: Ed. Diana S.A.

-Arias, G., F., ( 1982 ), Administración de Recursos Humanos 2a ed., México: Ed. Trillas.

-Modern Plastic Encyclopedia, ( 1967 ) Mc Graw Hill. 1a ed.