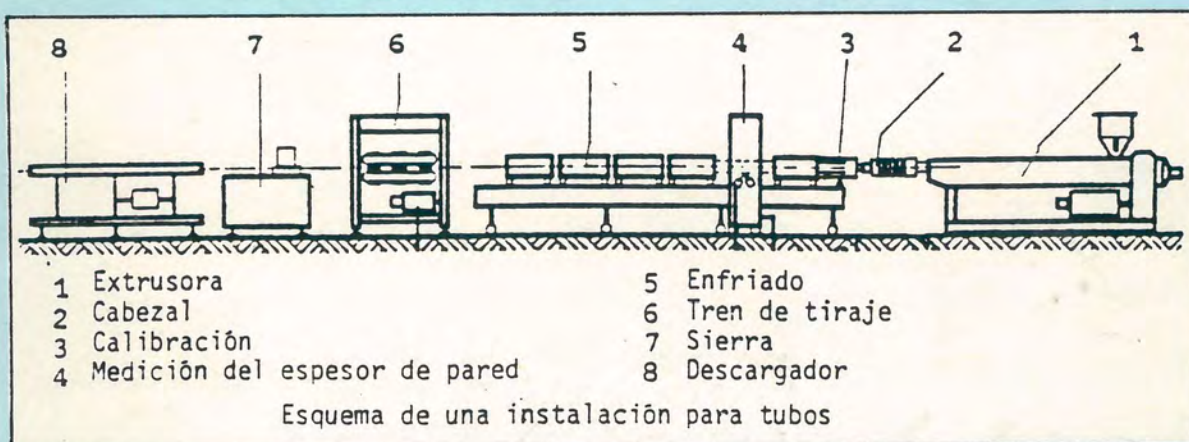


MODELO DE DEFORMACION DE LA BURBUJA DE POLIETILENO EN LA FABRICACION DE PELICULA POR EXTRUSION Y SOPLADO



SELECCION DE ACEROS PARA PUNZONADO DE CHAPAS GRUESAS

PARTE I. SELECCION DE ACEROS PARA TROQUELAR EN CASOS ESPECIALES

MOLDES DE INYECCION PARA PLASTICOS

PARTE VIII. CORRECTA UTILIZACION Y MANTENIMIENTO DE LOS MOLDES DE INYECCION

CALCULO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA TRACCION DE ALGUNOS MATERIALES CONOCIENDO LA DUREZA BRINELL Y LO INVERSO

INFORMACION TECNICA A DISPOSICION DE LOS USUARIOS:

NEUMATICA E HIDRAULICA METALMECANICA PLASTICOS
ADMINISTRACION

INFORMADOR TECNICO

Edición No. 39

ENERO - MARZO 1989

Director:

Mariano Benavides C.

Editor:

Germán Cifuentes C.

Colaboradores:

Pedro Saenz

Antonio Bohórquez

Diagramador:

Alejandro Magyaroff C.

Impresión:

Publicaciones SENA Cali

CONTENIDO

	Pág.
MODELO DE DEFORMACION DE LA BURBUJA DE POLIETILENO EN LA FABRICACION DE PELICULA POR EXTRUSION Y SOPLADO	1
SELECCION DE ACEROS PARA PUNZONADO DE CHAPAS GRUESAS Parte I. Selección de aceros para troquelar en casos especiales.	7
MOLDES DE INYECCION PARA PLASTICOS. Parte VII. Correcta utilización y mantenimiento de los moldes de Inyección.	13
CALCULO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA TRACCION DE ALGUNOS MATERIALES CONOCIENDO LA DUREZA BRINELL Y LO INVERSO	16
INFORMACION TECNICA A DISPOSICION DE LOS USUARIOS METALMECANICA	20
PLASTICOS	22
ADMINISTRACION	23
NEUMATICA E HIDRAULICA	25
CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO C.D.T. ASTIN	26

Señor Lector:

Agradeceríamos a ustedes se sirvan leer esta publicación cuidadosamente y seleccionar los temas de interés de acuerdo con las necesidades de su actividad, de igual manera circularlo entre los funcionarios de su empresa o dependencia.

Para mayor ilustración sobre los temas aquí presentados y de muchos otros existentes en el SERVICIO DE INFORMACION Y DIVULGACION TECNOLÓGICA ASTIN, pueden dirigirse telefónicamente o por carta a la siguiente dirección.

Servicio de Información y
Divulgación Tecnológica ASTIN
Tel: 467182 ó 467195 Ext. 362
A.A. 8053 - Cali, Colombia

MODELO DE DEFORMACION DE LA BURBUJA DE POLIETILENO EN LA FABRICACION DE PELICULA POR EXTRUSION Y SOPLADO

INTRODUCCION

El proceso de extrusión y soplado de película de polietileno puede dividirse en dos partes (ver Fig. 1): 1) La extrusión que consiste en llevar el polietileno desde la tolva donde se encuentra en forma de "pellets" a temperatura ambiente, hasta la salida del dado como un fundido continuo de forma tubular y 2) El formado, que consiste en cambiar las dimensiones de este fundido tubular desde las dimensiones del dado hasta las de la película terminada.

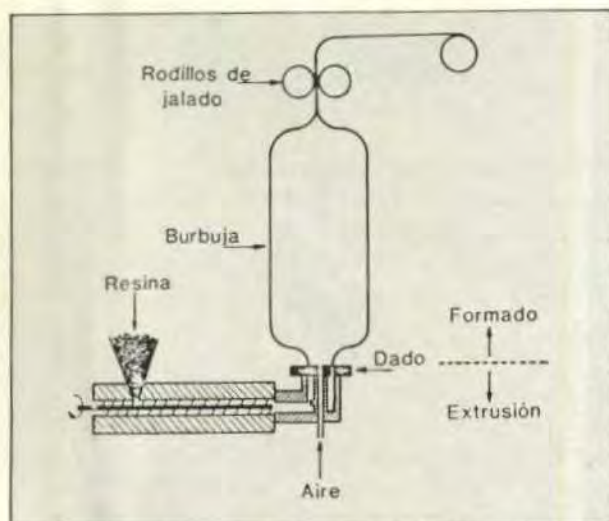


Fig. 1.—Diagrama simplificado del proceso de extrusión y soplado de polietileno.

En este trabajo se analiza la segunda etapa, es decir, la etapa de formado, en la que se busca describir las dimensiones que toma la película (burbuja), en función de la deformación por estirado y soplado, considerando las dimensiones del dado y la temperatura de trabajo.

El análisis se puede hacer tan complejo como se desee, formalmente es necesario describir el proceso considerando la velocidad de deformación en función de la fuerza de jalado, la presión de soplado, la temperatura de la burbuja y la viscosidad extensional del material utilizado. Sin embargo, aquí para iniciar el análisis de la forma más sencilla posible se ha desechado el enfoque dinámico de la deformación, considerando solamente el estado inicial y el estado final de la burbuja, lo que permite desarrollar un modelo geométrico de la deformación de la burbuja a través del cual es posible llegar a importantes conclusiones y abre las posibilidades de seguir desarrollando el modelo al incluir la dinámica de la deformación.

La importancia de un modelo como el que aquí se describe, radica en la posibilidad de conceptualizar la deformación de la burbuja, la que a su vez tiene importantes efectos en la morfología del polietileno y por ende en sus propiedades (1). Así, por ejemplo, al estirar la burbuja en el sentido máquina las moléculas del polietileno se orientan y aumentan las propiedades mecánicas del material en este sentido, aunque las propiedades en el sentido transversal se ven o disminuidas o al menos inalteradas, hecho que afecta las posibilidades de uso de las películas, por lo que generalmente es objetivo de calidad en la fabricación de película lograr propiedades mecánicas iguales en las dos direcciones, es decir, que la deformación sea igual en el sentido máquina (sentido del estirado), que en el sentido transversal (sentido de deformación por soplado).

ANALIZADO



766702013556

EL MODELO

A la salida del dado el PE es un fluido plástico de forma tubular y de dimensiones exactamente iguales a las del dado (fig 2a), es decir, el radio externo del tubo plástico (r_e), es igual al del dado (r_d) y el espesor (e) es igual a la "luz" del dado (ed). Sin embargo, el fluido plástico, durante su paso por el dado, ha sido sujeto a esfuerzos de corte que han propiciado una cierta orientación molecular, por lo que al salir del dado la relajación de esfuerzos (de la orientación), produce un hinchamiento respecto al espesor y el radio y un encogimiento respecto a la longitud (ver fig 2), pudiendo considerar este proceso independiente de las fuerzas externas aplicadas para el estirado y soplado.

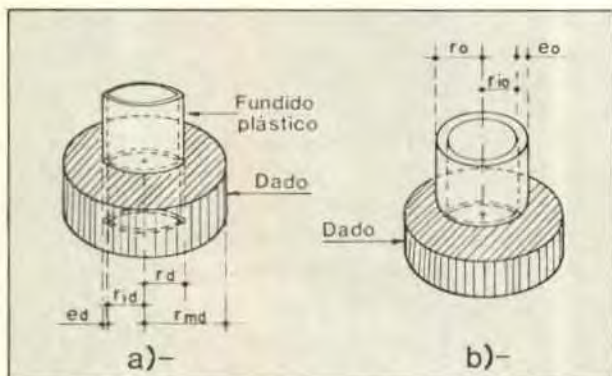


Fig. 2.—Diagrama esquemático de la salida del fundido plástico del dado
a) Si no hubiese hinchamiento. b) considerando que hay hinchamiento. r_d , r_e , r_{ia} y ed son los radios interno, externo y de la pieza externa del dado y la «luz» del dado. r_o , r_{ia} y eo son las dimensiones iniciales de la película.

Las dimensiones que alcanzaría el tubo plástico debido al hinchamiento las llamaremos radio externo inicial (r_o) y espesor inicial (eo).

En seguida o paralelamente sufre otra deformación debido al estirado, ya que la velocidad de los rodillos de la torre es jalado es superior a la velocidad con que sale el material, sacrificando espesor y radio del tubo (produciendo una orientación molecular en sentido máquina), finalmente es deformado por soplado al aumentar la presión interna de la burbuja, con lo que se sacrifica aún más el espesor pero se incrementa el radio, (produciendo una orientación molecular en el sentido transversal). Aunado a todo esto durante el proceso el material es enfriado desde una temperatura superior a la de fusión hasta la temperatura ambiente, con la consiguiente cristalización y reducción de dimensiones.

Para el análisis que a continuación se hará, dividiremos la deformación en las siguientes etapas considerándolas independientes, y que al final serán conjugadas.

1. Hinchamiento
2. Estirado
3. Soplado
4. Efecto de la temperatura

HINCHAMIENTO

Predecir el fenómeno del hinchamiento en una extrusión donde el dado es circular es un problema reológico más o menos difícil, pero predecir este hinchamiento en dados con otras geometrías es realmente complicado. En el caso de un dado tubular hay reportado dos hinchamientos independientes (2), el del radio definido como el radio del tubo después del hinchamiento entre el radio del dado (r_o/r_d) y el hinchamiento del espesor definido como el espesor después del hinchamiento entre la "luz" del dado (eo/ed). En este trabajo, como una posible contribución al entendimiento de este fenómeno en dados tubulares, se supone un valor igual para ambos hinchamientos (el del espesor y el del radio) haciendo una predicción que en al menos un experimento (con un dado y con un polietileno) ha mostrado su validez, pero que no puede generalizarse.

Si separamos el efecto del hinchamiento "D", de los radios, (externo e interno), del tubo plástico y los definimos como :

$$D = r_o / r_d \quad (1)$$

$$D = r_{ia} / r_d \quad (2)$$

donde r_o y r_{ia} son los radios externo e interno que tendría el tubo plástico debido al hinchamiento exclusivamente de los radios (no del espesor), entonces podríamos definir el espesor que tendría el tubo debido al hinchamiento de los radios como :

$$er = r_o - r_{ia} = (r_d - r_{id})D \quad (3)$$

$$er = ed * D \quad (4)$$

Ahora, ya que el espesor también se hincha en la misma magnitud que los radios, tendríamos :

$$eo = er * D \quad (5)$$

Y substituyendo la ecuación 4 en la 5 resulta :

$$e_0 = e d^* D^{**2} \quad (6)$$

Considerando que al hincharse el espesor también se ven afectados los radios y si suponemos que el hinchamiento es simétrico con respecto al centro del espesor, es fácil demostrar que el radio, después del hinchamiento del espesor está dado por la ecuación :

$$r_0 = (r d + 1/2 e d (d-1)) D \quad (7)$$

Las ecuaciones 6 y 7 nos definen las dimensiones iniciales del tubo plástico, las que serán deformadas por estirado y soplado hasta obtener la película final.

ESTIRADO

La ecuación que define el volumen de un tubo es :

$$V = \pi * l (2re - e^{**2}) \quad (8)$$

Dividiendo entre la masa queda :

$$V_e = \pi * (1/m) (2re - e^{**2}) \quad (9)$$

Si definimos $1/m$ como la longitud específica, ($1e$) como la longitud del tubo que contiene la unidad de masa y reagrupamos la ecuación obtenemos :

$$V_e / (\pi * 1e) = 2re - e^{**2} \quad (10)$$

El volumen del tubo inicial (después del hinchamiento y antes de cualquier otra deformación) estará dado por :

$$V_e / (\pi * 1e_0) = 2r_0 * e_0 - e_0^{**2} \quad (11)$$

Dividiendo 10 entre 11 y reagrupando nos queda :

$$2re - e^{**2} = (2r_0 * e_0 - e_0^{**2}) / (1e / 1e_0) \quad (12)$$

Ahora definimos la Deformación Real por Estirado (Re) como :

$$Re = 1e / 1e_0 \quad (13)$$

La ecuación 12 se transforma en :

$$2re - e^{**2} = (2r_0 * e_0 - e_0^{**2}) / Re \quad (14)$$

Así la ecuación 14 nos muestra que para diferentes deformaciones por estirado (Re), se tiene una familia de tubos de diferentes radios y espesores y que conforme aumenta re estas gráficas de e vs r se ven desplazadas a valores más pequeños (fig. 3), pero no quedan definidos los valores exactos de r y e en función de Re .

Para calcular r y e se ha desarrollado una ecuación semi-empírica la cual satisface los límites siguientes :

$$\text{cuando } Re = 1 \text{ entonces } e = e_0 \quad (15)$$

$$\text{cuando } Re \rightarrow \infty \text{ entonces } e \rightarrow 0 \quad (16)$$

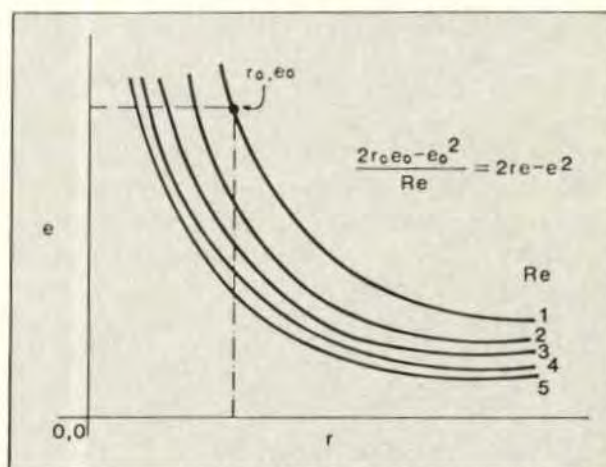


Fig. 3.—Variaciones de las dimensiones del tubo plástico desde las iniciales (e_0, r_0), al aumentar la deformación real por estirado (Re). Ecuación 14.

Y que resulta ser :

$$e = (2/Re - 1/(Re^{**2}))e_0 \quad (17)$$

De las ecuaciones 17 y 10 podemos llegar a la ecuación 18

$$r = Rr_0 - (Q-1/(QRe))e_0/2 \quad (18)$$

Donde

$$Q = Re / (2Re - 1) \quad (19)$$

De tal suerte que ahora sí se tiene bien definidos los valores de r y e (fig. 4).

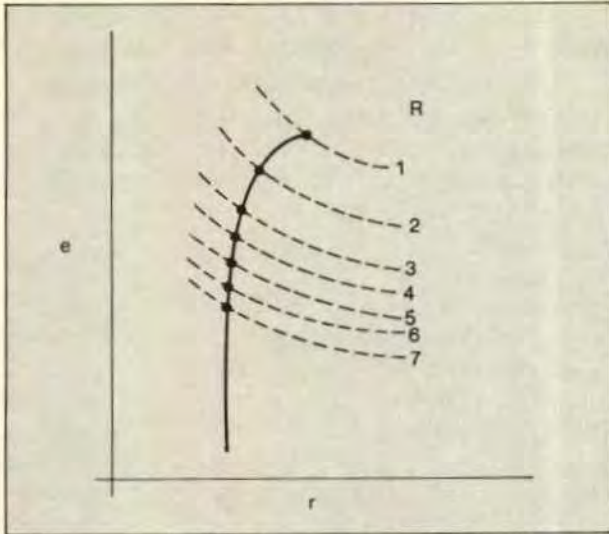


Fig. 4.—Localización de los valores exactos de r y e para diferentes deformaciones por estirado de acuerdo a las ecuaciones 17 y 18. Las líneas punteadas de acuerdo a la ecuación 14.

SOPLADO

Si tenemos un tubo plástico que no es deformado en el sentido máquina, el valor de Re es 1 y la ecuación 14 nos define los valores de r y e que el tubo puede alcanzar cuando es soplado exclusivamente, y podemos definir la relación de soplado como la razón del radio que ha alcanzado la burbuja (tubo plástico) al radio inicial, es decir r/r_0 , valor que es ligeramente diferente de la relación de soplado convencional que es r/r_d , sin embargo, si antes de soplar tenemos una Re mayor que 1, encontraríamos que la deformación real por soplado (R_s) no es ninguna de las antes mencionadas, sino que es el radio actual (r) entre el radio que tendría si sólo fuese estirado (re), es decir :

$$R_s = r / re \quad (20)$$

Y el valor de R_s es completamente diferente al de la relación de soplado convencional, pudiendo llegar el caso de tener una relación de soplado de 1 pero siendo la R_s igual a 2 o mayor. A esto se debe añadir que durante el soplado los valores de r y e están definidos por las curvas resultantes de la ecuación 14 al sustituir el valor de Re correspondiente.

Ahora definimos el grado de deformación por soplado (G_s) y el grado de deformación por estirado (G_e) como :

$$G_s = (re - r) / r \quad (21)$$

$$G_e = (1 - 1_0) / 1_0 \quad (22)$$

Que también se pueden representar como :

$$G_s = R_s - 1 \quad (23)$$

$$G_e = Re - 1 \quad (24)$$

Y el grado de deformación total (G_t) será la suma de G_e y G_s , es decir :

$$G_t = G_e + G_s \quad (25)$$

EFEECTO DE LA TEMPERATURA

El análisis hecho hasta el momento considera un proceso isotérmico a la temperatura del dado, pero hay dos aspectos importantes del efecto de la temperatura que hay que considerar : 1, si las dimensiones del dado están dadas a temperatura ambiente y el radio máximo del dado es grande (ejem. 15 cm.), las dimensiones iniciales, especialmente la "luz" del dado, se ven muy afectadas por el incremento de la temperatura hasta la de trabajo ésta deberá ser corregida) y 2, lo mismo sucede con las dimensiones de la burbuja en donde debe considerarse durante los cálculos que el coeficiente de expansión del PE después de la temperatura de fusión es variable.

EL PATRÓN DE DEFORMACIÓN

Con las ecuaciones 6, 7, 14, 17 y 18 y considerando los efectos de la temperatura se puede construir un patrón de deformación para un PE y un dado de dimensiones conocidas, como gráficas de e vs r en que la primera represente la deformación cuando el fundido es sólo estirado, es decir, Re es variable y R_s es igual a 1, la segunda cuando el grado de deformación por soplado es un 10 por 100 el grado de deformación por estirado, y así sucesivamente pasando por $Re = R_s$ hasta llegar a R_s variable y re igual a 1 que representaría cuando el fundido es solamente soplado. (fig. 5)

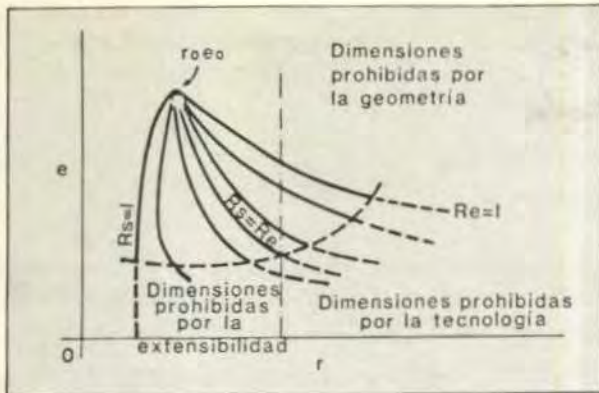


Fig. 5.—Patrón de deformación completo, incluyendo dimensiones prohibidas y permitidas.

En esta figura se puede apreciar que las dimensiones que quedan fuera de las curvas de $Re = 1$ y $R_s = 1$ no pueden ser obtenidas en esas condiciones, a estas dimensiones se les puede llamar las Dimensiones Prohibidas por la Geometría, para diferenciarlas de las que no pueden ser alcanzadas por restricciones de extensibilidad del material o por restricciones tecnológicas. (Dimensiones Prohibidas por la Extensibilidad y Dimensiones Prohibidas por la Tecnología).

En las figuras 6 y 7 se aprecian las variaciones que sufre el patrón de deformación cuando se varía el espesor y el radio, respectivamente, lo que sugiere que en dos extrusores con dados diferentes aunque se puedan obtener películas de las mismas dimensiones, las películas resultantes no tendrán las mismas características de deformación y por tanto, tendrán propiedades diferentes.

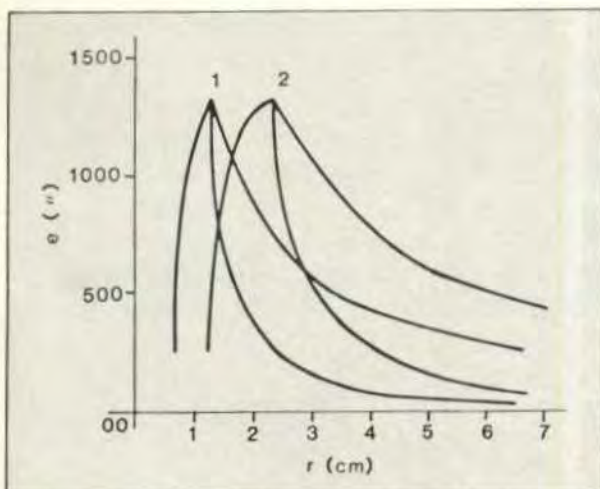


Fig. 6.—Comparación de patrones de deformación cuya diferencia es únicamente el radio del dado, 1) $rd = 0.972$, 2) $rd = 1.74$.

De la misma forma, si en un mismo extrusor se fabrican películas con materiales que tienen diferentes hinchamientos, los patrones de deformación serán diferentes y las películas resultantes aunque tengan las mismas dimensiones tendrán diferentes deformaciones.

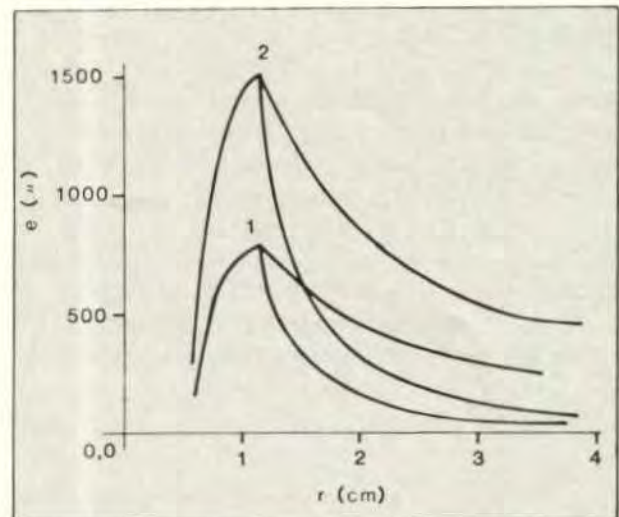


Fig. 7.—Comparación de patrones de deformación cuya diferencia es únicamente la «luz» del dado, 1) $eo = 0.5$, 2) $eo = 0.887$.

POSIBLES APLICACIONES DEL MODELO

Evaluación de la deformación de películas

Conociendo las dimensiones del dado y las características de hinchamiento del polietileno usado, se puede construir el patrón de deformación de la burbuja, y con esto determinar en forma sencilla la magnitud de las orientaciones en sentido máquina y transversal que tienen las películas que se están fabricando en esas condiciones.

Escalamiento o Extrapolación

Si a nivel de un extrusor de laboratorio se ha estudiado la fabricación de películas con algún material para el escalamiento a la fabricación de las mismas películas en un extrusor comercial, es necesario conocer los patrones de deformación respectivos.

Películas Isotrópicas

Conociendo el patrón de deformación de un material dado, en un extrusor definido, es posible definir

las dimensiones de la películas que tendrían características isotrópicas, o bien si se tiene la necesidad de fabricar películas con características de deformación definidas es posible calcular las dimensiones del dado con las más adecuadas.

CONCLUSIONES

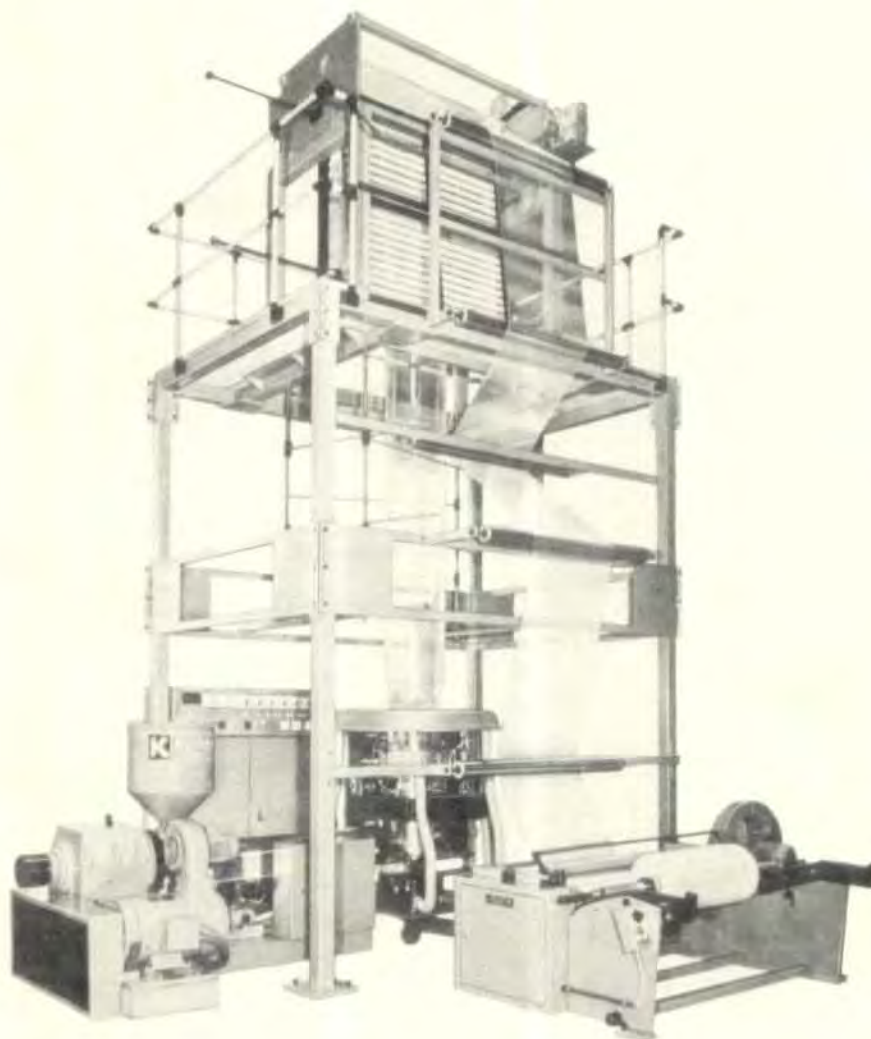
Aunque una buena parte de este modelo ha sido comprobado experimentalmente, es necesaria mayor experimentación y justificación teórica del planteamiento sobre el hinchamiento, así como en la validación de la ecuación empírica del estirado, estas observaciones no invalidan la parte substancial del modelaje aquí desarrollado, en el que se plantea una concepción sencilla de la deformación del PE durante el formado que implica

conceptos nuevos y define procedimientos de evaluación de películas, escalamiento, etcétera, de gran utilidad en la investigación aplicada y el desarrollo experimental.

BIBLIOGRAFIA

1. R. M. Ogorkiewicz Termoplásticos : "Influencia de los procesos de la Transformación en sus propiedades". Ed. Instituto del Plástico y Caucho, pág. 26 (1969)
2. Stanley Moddeman : "Fundamentals of polymer processing", Mc Graw Hill, pág. 473, (1977).

TOMADO DE LA REVISTA PLASTICOS MODERNOS
No. 337 : 54 - 58 Jul. 1984.



SELECCION DE ACEROS PARA PUNZONADO DE CHAPAS GRUESAS

PARTE I. SELECCION DE ACEROS PARA TROQUELAR EN CASOS ESPECIALES.

Por : Ing. MARIANO ANTONIO BENAVIDES C.
Superintendente SENA - C.D.T. ASTIN

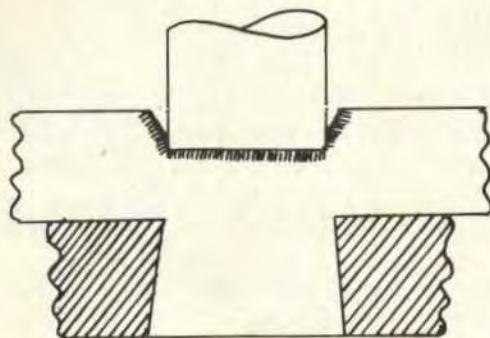
1. Punzonado de chapas gruesas

Experimentalmente se ha comprobado que a medida que el espesor de la chapa a troquelear aumenta, se requiere mayor resistencia al desgaste y tenacidad en la herramienta de corte principalmente en el punzón.

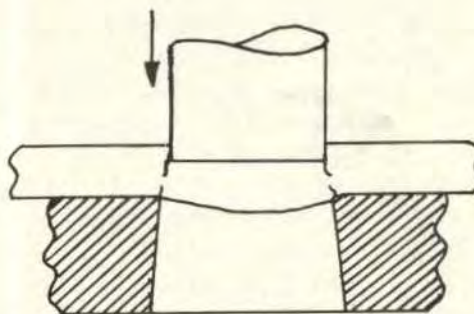
Las razones que influyen para que se disminuya la vida útil de las herramientas a punzonar chapas gruesas son causadas principalmente por los siguientes esfuerzos :

1.1 Esfuerzos de impacto

Debido a que el espesor de la chapa es grande, el impacto inicial entre el punzón y la chapa es también grande produciéndose un clavado en frío del punzón en el material antes de que se inicie el proceso de cizallamiento como sucede en las chapas delgadas. (ver figura No. 1).



CHAPA GRUESA
El punzón se clava inicialmente.



CHAPA DELGADA

1.2 Esfuerzos de fricción

Los esfuerzos de fricción existen aunque la chapa sea delgada, estos esfuerzos se verán incrementados en el corte de chapas gruesas dado que el trabajo es mayor y el área de recuperación elástica del material cortado también aumenta, incrementándose enormemente el desgaste adhesivo y abrasivo en la herramienta.

1.3 Esfuerzos Térmicos

Por las razones expuestas en los numerales 1.1. y 1.2 se ha podido comprobar experimentalmente que la temperatura del proceso también aumenta llegando a veces y dependiendo del material hasta 300 y 400 °C produciéndose un revenido continuo de la herramienta con la consecuente pérdida de dureza.

2. Análisis de los esfuerzos

Los esfuerzos de impacto y compresión producen abarilamiento y según la magnitud del impacto pueden producir una rotura inmediata; por esta razón las propiedades de la herramienta deben ser de una alta tenacidad acompañada de una gran resistencia al desgaste para contrarrestar los esfuerzos de fricción, así como un excelente comportamiento en caliente en lo que respecta a conservar su dureza a altas temperaturas (hablando de trabajo en frío). Por esta razón en el corte de chapas gruesas han fracasado los aceros resistentes al impacto del tipo S1, S2 etc., por su pobre resistencia al desgaste, así como los aceros tipo D3 y D6 cuya resistencia al desgaste es muy elevada pero su tenacidad es muy poca.

En ocasiones se ha intentado cementar los aceros tipo S1 y A2 aprovechando sus elementos de aleación, logrando incrementar el porcentaje de Carbono (C) de 0.7 a 0.75% C pero han fallado por los efectos térmicos ya que estos aceros carecen de cobalto, elemento que proporciona al acero resistencia en el revenido.

Puesto que es difícil definir a partir de qué espesores se consideran las chapas gruesas, es importante anotar que el esfuerzo a la cizalladura del material a troquelar varía linealmente con el logaritmo de la relación d/s siendo :

d = Diámetro del agujero en mm.

s = Espesor de la chapa en mm.

La evaluación se hace de la siguiente manera :

Para $d/s \geq 2$ se puede asumir $\tau_u = 0.8 \sigma_u$

Para $d/s = 1$ se puede asumir $\tau_u = \sigma_u$

Para $d/s < 1$ se asumen valores de $\tau_u > \sigma_u$

Lo cual es bastante complejo de definir

τ_u = Esfuerzo último de cizalladura en Kg/mm²

σ_u = Esfuerzo último de rotura en Kg/mm²

Conocedores de la importancia que tiene la holgura M o sea la diferencia de medidas entre punzón y matriz (ver figura No. 2) y puesto que este valor influye en la fuerza de corte y la recuperación elástica del material cortado, se mencionan a continuación las siguientes relaciones obtenidas a partir de ensayos experimentales que sirven para calcular la holgura.

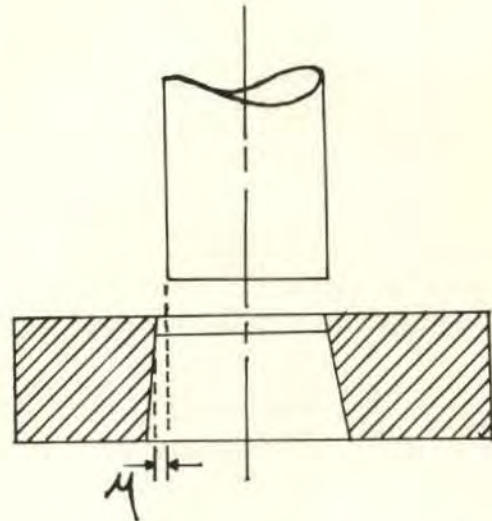


FIGURA 2. Holgura a tolerancia entre punzón y matriz

a. Para chapas hasta 3 mm de espesor.

$$M = c \times s \sqrt{\tau_u} \quad (1)$$

b. Para chapas de más de 3 mm de espesor

$$M = (1.5 \times c \times s - 0.015 \sqrt{\tau_u}) \text{ donde}$$

c = coeficiente

c = 0.005 para cortes limpios

$0.005 \leq c \leq 0.035$ para fuerza y trabajo - mínimo

$0.015 \leq c \leq 0.018$ para herramientas de metal duro

c = 0.01 para trabajo en condiciones normales

* Fuente : Öehler Kaiser. -- HERRAMIENTAS DE TROQUELAR ESTAMPAR Y EMBUTIR

ESPESOR DE CHAPA en mm	ACEROS SELECCIONADOS SEGUN AISI	No. DE CICLOS ANTES DEL PRIMER AFILADO
0.25	W1 L2 - L3	10^3 10^4 - 10^5
0.78	W1 L3 - L6 - 01 - 02	10^3 10^4 - 10^5
1.57	W1 L3 - L6 - A2	10^3 10^4 - 10^5
3.17	01 - 02 - A2 A2	10^3 - 10^4 10^5
6.35	S1	10^4 - 10^5
12.7	S1 A2-T1-M1-M2-M10-T4	10^3 10^4 - 10^5
25.7	T1-M1-M2-M10-T4 D2-T8-M3	10^3 10^4

TABLA No. 1

COMPORTAMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS SEGUN EL
ESPESOR DE LA CHAPA

* Fuente : "Selección de material para punzonar".
por Ing. Dario Parra

Experimentos realizados con diferentes aceros de herramientas, se logró obtener los siguientes datos en función del espesor de la chapa utilizada y número de ciclos alcanzados antes del primer afilado (Ver tabla No. 1)

Para lograr un equilibrio de la producción a medida que aumenta el espesor de la chapa, es necesario que la herramienta esté dotada de excelentes propiedades mecánicas que permitan asumir las responsabilidades de los esfuerzos mencionados en los numerales 1.1, 1.2 y 1.3.

Como se observa en la tabla 1 para los espesores de 12.7 mm., en adelante hubo necesidad de utilizar aceros rápidos con los cuales se logró un mayor rendimiento con los del tipo M2 - T1 - M1 - M10 y entre estos grupos los de mayor rendimiento son los tipo M2 y T1.

Se debe tener en cuenta que no solo basta seleccionar bien el material sino que el

tratamiento térmico debe ser ejecutado bajo las mejores condiciones de trabajo y haciendo un diseño adecuado según las propiedades mecánicas que se quieren alcanzar.

3. Análisis de Selección

Se realizaron experiencias con el M2 para punzonar de acero 5160 en la fabricación de hojas de resorte. El procedimiento utilizado fué el siguiente :

3.1 Acero Seleccionado : AISI M2 dureza de suministro 260 HB.

3.2 Composición Química Aproximada

C	Si	Mn	Cr.	Mo.	V	W
0.89	0.2	0.3	4.3	5.0	1.9	6.4

MAGNITUD	TEMPERATURA DE TRABAJO EN °C		
	20	400	600
DENSIDAD Kg / d m	8.16	8.06	8.0
MODULO DE ELASTICIDAD Kgf/mm	2.2 x 10	2.0 x 10	1.8 x 10
COEFICIENTE DE DILATACION TERMICA C		11.8 x 10	12.4 x 10
CONDUCTIVIDAD TERMICA w / m C	24	28	27
CALOR ESPECIFICO J / Kg C	420	510	600

TABLA No. 2
PROPIEDADES FISICAS

COMPARACION DE PROPIEDADES

ACEROS	MAQUINABILIDAD	RESISTENCIA AL DESGASTE	TENACIDAD	TEMPLABILIDAD	RECTIFICABILIDAD
M35					
M2					
M3 : 2					
ASP 30					
ASP 60					

3.3 Mecanizado

Dada la gran dureza de suministro (260 HB) los aceros rápidos se deben mecanizar con metales duros siguiendo los valores de orientación de las tablas 3 y 4. Para trabajar con herramientas de acero rápido (H.S.S.) es conveniente hacer un recocido entre 770 - 840 °C con buena protección del material en el horno con el objeto de bajar un poco su dureza.

La información sobre las recomendaciones para el mecanizado se puede obtener del documento "Criterios de Selección de los Aceros para Herramientas" de este mismo autor, sin embargo se dan aquí las recomendaciones más importantes.

- Comprar suficiente material para quitar la capa descarburizada (Ver tabla No. 3).
- Usar los valores de orientación tanto para la geometría de la herramienta como los parámetros de corte, avance profundidad y velocidad de corte (Ver tablas).
- Refrigerar muy bien el proceso de corte para evitar sobre calentamiento de la pieza.
- En la etapa de finalizado dejar una rugosidad de tres triángulos como mínimo antes de pasar al tratamiento térmico ayudándose con tela esmeril 400 a 600 después de torneado.
- No dejar rayaduras y evitar entalladuras o cambios de sección muy fuertes para evitar la concentración de tensiones.

PARA ACEROS RAPIDOS TIPO M y T RANGOS DE DUREZA 250 HB HASTA 270 HB

PARAMETRO \ OPERACION	DESBASTE	MEDIO	AFINADO
Profundidad "a" en mm	Mínimo 10	2 - 10	Max. 2
Avance "S" mm / rev.	Mínimo 1.0	0.3 - 10	0.08 - 0.3
Velocidad de corte "Vc" m/min	20 - 40	30 - 60	50 - 80
Herramienta metal duro	P30 - P40	P20 - P30	P10

TABLA No. 3 PROCESO DE TORNEADO

PARAMETRO \ OPERACION	DESBASTE	AFINADO
Profundidad a mm	Mínimo 2	0.08 - 0.2
Avance por diente S mm/diente	Mínimo 0.2	0.08 - 0.2
Velocidad de corte para mecanizar con HSS m/min	11 - 15	15 - 30
Velocidad de corte para mecanizar con Metal duro HM m/min	P30 - 40 20 - 40	P10 - P20 30 - 60

TABLA No. 4 PROCESO DE FRESADO

 TABLA DE INSTRUCCIONES PARA EL MAQUINADO DE ACEROS RAPIDOS

Tornear : (Herramientas con plaquitas intercambiables de metal duro, con ángulo de virutamiento positivo.
Duración: 15 minutos aproximadamente)

Profundidad de corte a (mm)	Avance s (mm/r)	Normas ISO	Velocidad de corte v (m/min)
1 - 4	0.1 - 0.3	P 05, P 10, P 20	210 - 140
4 - 8	0.3 - 0.6	P 10, P 20, M 20	130 - 100
> 8	0.6 - 1.2	P 20, P 30	100 - 45

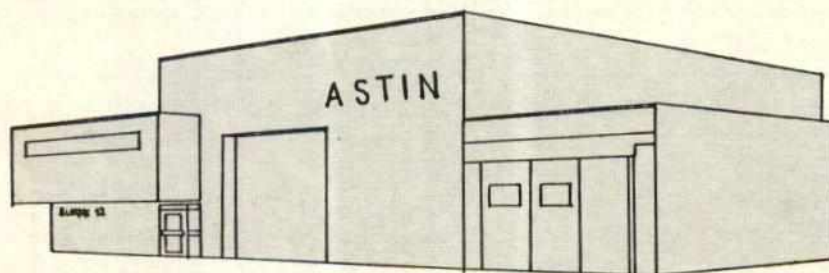
Fresar : (con fresas de cuchillas)

Profundidad de corte a (mm)	Avance s (mm/r)	Normas ISO	Velocidad de corte v (m/min)
1 - 2	hasta 0.2	P15	100 - 60
2 - 6	0.2 - 0.4	P40	60 - 40

Mandrinar : (Ángulo de punta $\phi = 115 - 120^\circ$ ángulo de despullo $\alpha = 6^\circ$ refrigeración por emulsión)

Díametro de taladro a (mm)	Avance s (mm/r)	Normas ISO	Velocidad de corte v (m/min)
3 - 8	0.02 - 0.05	K 10	50 - 35
8 - 20	0.05 - 0.12		
20 - 60	0.12 - 0.18		

Tomado de: UNITEC ACEROS BOEHLERT. Manual de aceros finos.



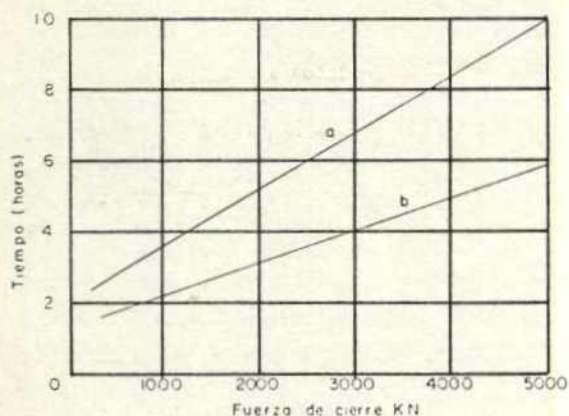
MOLDES DE INYECCION PARA PLASTICOS

PARTE VIII. CORRECTA UTILIZACION Y MANTENIMIENTO DE LOS MOLDES DE INYECCION.

Por : Ing. Antonio Bohorquez

Una de las posibilidades para incrementar la producción de una máquina de inyección reside en la reducción del tiempo de preparación, cuando se cambia de molde.

En la figura siguiente se representa el tiempo necesario para la preparación de un molde incluido el arranque de la máquina.



a - Moldes Especiales
b - Moldes Normales

Figura : Tiempo de Preparación en Función del
Tamaño de la Máquina.

Ejemplo :

Para una máquina de 20 Tons., el cambio de un molde normal es aproximadamente 3 horas. Si en la

fábrica se realizan 10 cambios por mes, se tiene un tiempo de parada de 30 horas/mes, lo que equivale al 5% del tiempo total de producción en el caso de 3 turnos (600 hrs/mes). 75% en dos turnos (400 hrs/mes) ó el 15% en un turno (200 hrs/mes).

La preparación de una máquina de inyección exige las siguientes operaciones :

1. DESMONTAJE DEL MOLDE DE LA PRODUCCION PRECEDENTE
 - a. Tratamiento de la superficie del molde con un producto de protección contra la corrosión.
 - b. Desconexión de tuberías de enfriamiento, atemperado y aire a presión.
 - c. Desconexión de tuberías y de las conexiones hidráulicas y eléctricas.
(Ej : Extractores de machos).
 - d. Desacople del expulsor hidráulico.
 - e. Colocación del dispositivo de transporte.
 - f. Desmonte del molde.
2. MONTAJE DEL MOLDE PARA EL NUEVO PEDIDO

Se siguen en orden inverso al anterior, pero se necesitan operaciones adicionales :

 - a. Ajuste de la altura de montaje del molde.
 - b. Ajuste de la carrera de expulsión.

3. ARRANQUE DE LA MAQUINA

- A. Ajuste de las temperaturas del cilindro.
- b. Ajuste de los recorridos (dosificación, postpresión, etc.).
- c. Ajuste de los tiempos.
- d. Ajuste de las velocidades.
- e. Ajuste de las presiones.

El arranque de la máquina se realiza con velocidad reducida para evitar daños en el molde. Una vez comprobadas todas las funciones del molde y de la máquina, se da vía libre a la producción.

MEDIDAS DE ORGANIZACION

Para optimizar esta etapa de montaje y tener un buen cuidado y mantenimiento de los moldes se aconsejan las siguientes normas :

1. ALMACENAMIENTO Y ENTREGA DE LOS MOLDES

A pesar de que los moldes constituyen un gran capital para el procesador, en nuestro medio se le da poca o nula importancia al almacén de moldes. El almacén de moldes debe encargarse de :

- a. Llevar un registro de cada molde, asignando un código de identificación de cada uno. Este registro lleva además datos sobre :

- Especificaciones del material a procesar.
- Parámetros de control del ciclo de la inyectora.
- Control de la vida útil (Cantidad de piezas).
- Control de fallas y mantenimiento efectuado.
- Elementos de montaje necesarios.

- b. Asignar un sitio numerado para el molde,

lejos de la humedad y de lugares peligrosos en la planta.

- c. Revisión de los moldes, siquiera con dos días de anticipación, para confirmar el funcionamiento de elementos de calefacción termopares, estanqueidad del sistema de atemperado, sistemas de desenrosque, expulsos, etc.

2. PROGRAMACION DE LAS MAQUINAS

Se aconseja diseñar el molde para trabajarlo siempre en la misma máquina. Llevar controles de producción, prever el consumo de material para cada orden, registrar las averías del molde durante la producción.

Tener en cuenta la posibilidad de falla del molde, alistando un molde extra.

3. MANTENIMIENTO DE MOLDES

Después de desmontar el molde se realizan las siguientes operaciones :

- a. Eliminación de los restos de material en la cavidad del molde y en el sistema de inyección.
- b. Revisión del contorno de cavidades.
- c. Control del funcionamiento de las partes móviles (corredoras y mordazas) y lubricación de las superficies de deslizamiento.
- d. Limpieza de los canales de atemperado.
- e. Limpieza de las cavidades y protección con productos antioxidantes.
- f. Control del desgaste de la cavidad del molde.

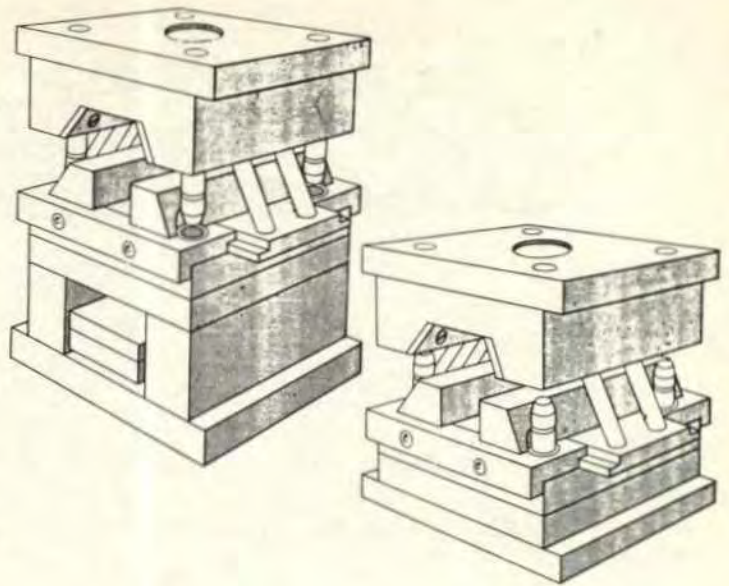
4. ESTANDARIZACION DEL MONTAJE DE MOLDES

Se debe procurar que los moldes tengan medidas de acoplamiento con las máquinas de inyección uniformes

Se debe estandarizar :

- Placas de montaje.
- Anillos de centrado.
- Acople del expulsor hidráulico.
- Bridas y tornillos de amarre.
- Acoples rápidos para el sistema de atemperado.
- Radios de las boquillas.

Cada molde debe constituir una unidad completa, sin elementos compartidos con otros moldes y que se prestan para realizar un montaje.



CALCULO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA TRACCION DE ALGUNOS MATERIALES CONOCIENDO LA DUREZA BRINELL Y LO INVERSO

Por : PEDRO SAENZ
Asesor SENA - C.D.T. ASTIN

Conocer la dureza Brinell y por otro lado la resistencia a la tracción de un material, son normalmente datos de mucha importancia y aplicación.

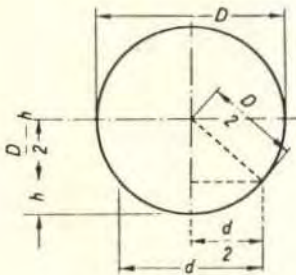
Conociendo la dureza Brinell de un material se puede calcular en forma aproximada su resistencia a la tracción sin necesidad de tener que hacer dicho ensayo de tracción, el cual resulta más difícil y costoso que el Brinell.

σ_B = Resistencia a la Tracción Kp/mm^2

X = Constante

$\sigma_B = X \times HB$

HB = Dureza Brinell



$$HB = \frac{F}{A} \text{ kp/mm}^2$$

$$A = D \cdot \pi \cdot h$$

$$h = \frac{D - \sqrt{D^2 - d^2}}{2}$$

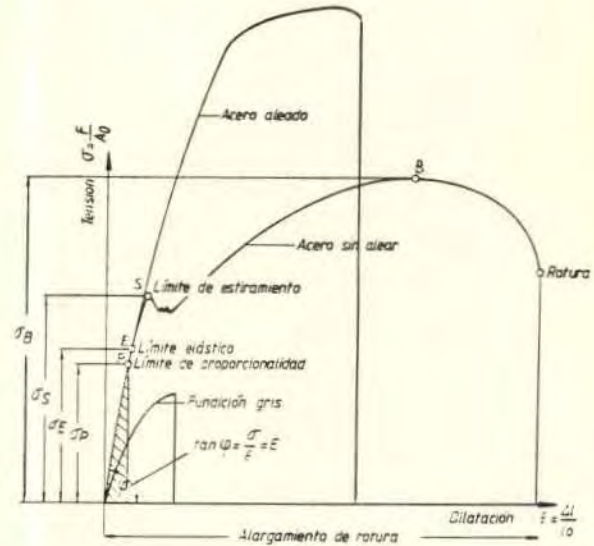
$$HB = \frac{2F}{D \cdot \pi (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

$$\left(\frac{D}{2}\right)^2 = \left(\frac{d}{2}\right)^2 + \left(\frac{D}{2} - h\right)^2$$

$$\left(\frac{D}{2} - h\right)^2 = \left(\frac{D}{2}\right)^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

$$\frac{D}{2} - h = \sqrt{\left(\frac{D}{2}\right)^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

$$h = \frac{D - \sqrt{D^2 - d^2}}{2}$$



MATERIAL	CONSTANTE X
ACERO AL CARBONO	0,36
ACERO AL CROMO - NIQUEL	0,34
COBRE, LATON	0,40
BRONCE LAMINADO	0,22
COJINETE ANTIFRICCIÓN BLANCO	0,22
BRONCE FUNDIDO	0,23
ALEACIONES DE AL - Cu - Mg	0,35
ALEACIONES DE AL - Mg	0,44
ALEACIONES DE Mg	0,43
FUNDICIÓN DE ALUMINIO	0,26

DUREZA BRINELL = 0,95 X DUREZA VICKERS

METODOS DE ENSAYOS
DE LA DUREZA ROCKWELL (ASTM E18 - 60T)

METODO CAMPO	PENETRADOR	PRE-CARGA KG	CARGA TOTAL KG	CAMPO DE APLICACION
HRA 60 - 88	CONO DIAMANTE 120°	10	60	METAL DURO, SUPERFICIES TEMPLADAS LAMINAS DELGADAS ($\geq 0,4$ mm)
HRB 35 - 100	ESFERA $\varnothing$ 1/16"	10	100	METALES NO FERROSOS, ACEROS DE CONSTRUCCION ETC.
HRC 20 - 70	CONO DIAMANTE 120°	10	150	ACEROS TEMPLADOS Y BONIFICADOS
HRD	CONO DIAMANTE 120°	10	100	PIEZAS CON SUPERFICIE ENDURECIDA Y CON DUREZA MEDIA DE LA PELICULA
HRE	ESFERA $\varnothing$ 1/8"	10	100	FUNDICION DE Fe, AL, ALEACIONES DE Mg, METAL ANTIFRICCION, SINTETICOS (ASTM D785 - 60T)
HRF 60 - 100	ESFERA $\varnothing$ 1/16"	10	60	ALEACIONES DE Cu RECOCIDO, LAMINAS DELGADAS ($\geq 0,6$ mm)
HRG	ESFERA $\varnothing$ 1/16"	10	150	BRONCE FOSFOROSO, Cu AL BERILIO, FUNDICION MALEABLE CON DUREZA MEDIA
HRH	ESFERA $\varnothing$ 1/8"	10	60	ALUMINIO, ZINC, PLOMO, MUELAS DE ESME-RIL
HRK	ESFERA $\varnothing$ 1/8"	10	150	METALES ANTIFRICCION Y OTROS METALES DE MUY BAJA DUREZA
HRL	ESFERA $\varnothing$ 1/4"	10	60	COMO LA DUREZA ROCKWELL K, GOMADURA EBONITA (ASTM D530.59T) Y SINTETICOS (ASTM D785-60T)
HRM	ESFERA $\varnothing$ 1/4"	10	100	COMO LA DUREZA ROCKWELL K y L, MADERA CONTRACHAPEADA (ASTM D805-52) Y SINTETICOS (ASTM D785-60T)
66-92 HR15N 39-84 HR30N 17-75 HR45N	CONO DE DIAMANTE 120°	3	15 30 45	COMO LA DUREZA ROCKWELL A, C ó D, ESPECIALMENTE PELICULAS DELGADAS ENDURECIDAS. Ej. LAMINAS (HASTA 0.15 mm)

HRP	ESFERA $\varnothing$ 1/4"	10	150	COMO LA DUREZA K, L ó M Y SINTETICOS (ASTM D785 - 60T)
HRR	ESFERA $\varnothing$ 1/2"	10	60	
HRS	ESFERA $\varnothing$ 1/2"	10	100	
50-94 HR15T 10-84 HR30T 0-75 HR45T	ESFERA $\varnothing$ 1/16	3	15 30 45	COMO LA DUREZA ROCKWELL B, F ó G, ESPE PECIALMENTE PARA LAMINAS DELGADAS (HAS TA 0,25 mm)
HRV	ESFERA $\varnothing$ 1/2	10	150	COMO LA DUREZA ROCKWELL K, L, M, P, R ó S.
HR15W 30W 45W	ESFERA $\varnothing$ 1/8"	3	15 30 45	PARA METALES CON MUY BAJAS DUREZAS, Y PELICULAS MUY DELGADAS, POR EJEMPLO, REVESTIMIENTOS DE METAL ANTIFRICCION.
15X 30X 45X	ESFERA $\varnothing$ 1/4"	3	15 30 45	DUREZAS ROCKWELL X y Y ESPECIALMENTE PARA METALES SINTERIZADOS (ASTM B347- 59T)
15Y 30Y 45Y	ESFERA $\varnothing$ 1/2"	3	15 30 45	

METODO DE DUREZA VICKERS

METODO	PENETRADOR	ESPESOR PROBETA mm.	CARGA TOTAL KG	APLICACION
HV 30	PIRAMIDE DIAMANTE 136°		30	METALES CON BAJA Y MUY ALTA DUREZA
HV 31,25	PIRAMIDE DIAMANTE 136°		31,25	
HV 100	PIRAMIDE DIAMANTE 136°		100	

METODO DE DUREZA BRINELL

METODO	PENETRADOR	ESPESOR PROBETA mm.	CARGA TOTAL KG	APLICACION
HB 2,5/187,5	ESFERA $\varnothing$ 2,5 mm.	1,5 - 3	187,5	ACERO, FUNDICION GRIS ≥ 140 HB, COBRE Y ALEACIONES DE COBRE > 200 HB
HB 1/30	ESFERA $\varnothing$ 1 mm	0,6 - 1,5	30	
HB 5/250	ESFERA $\varnothing$ 5 mm	3 - 6	250	FUNDICION GRIS, L140 HB, COBRE Y ALEACIONES DE COBRE DE 35 HASTA 200 HB; METALES LIGEROS Y SUS ALEACIONES > 35 HB
HB 5/125	ESFERA $\varnothing$ 5 mm	3 - 6	125	COBRE Y ALEACIONES DE COBRE L35 HB, METALES LIGEROS Y SUS ALEACIONES DE 35 HASTA 80 HB. (Al, Mg y Al - Mg)
HB 2,5/31,25	ESFERA $\varnothing$ 2,5 mm	1,5 - 3	31,25	METALES LIGEROS Y SUS ALEACIONES < 35 HB (METALES ANTIFRICCION)
HB 10/250	ESFERA $\varnothing$ 10 mm	> 6	250	
HB 2,5/15,625	ESFERA $\varnothing$ 2,5 mm	1,5 - 3	15,625	
HB 10/125	ESFERA $\varnothing$ 10 mm	> 6	125	PLOMO Y ESTAÑO, METALES LIGEROS Y SUS ALEACIONES < 35 HB.
HB 5/31,25	ESFERA $\varnothing$ 5 mm	3 - 6	31,25	
HB 10/100	ESFERA $\varnothing$ 10 mm	> 6	100	

D = Diámetro de la esfera en mm.

d = Diámetro de la huella en la probeta, en mm.

f = Carga en Kg.

$$HB = \frac{2F}{\pi \times D (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

$$HV = \frac{F}{d_m^2} \times 1,854$$

d_m = diagonal media

INFORMACION TECNICA

A DISPOSICION DE LOS USUARIOS

METALMECANICA

Gaspar, Jorge

"Acabado superficial de soldaduras". DEFORMACION METALICA. Barcelona, 14 (127) : 47 - 61, Abr. 1987. il.

Código : 04463 Idioma : Español Valor : \$150.00

Trata sobre los diferentes sistemas de soldaduras aplicadas sobre los aceros inoxidables sin y con material de aportación. Presenta además los problemas que se pueden generar en los aceros inoxidables por un exceso de temperatura en su manipulación, no tan solo en el momento de soldar, sino también cuando se quita mecánicamente el material de aportación.

Pons Lázaro, Ramón

"La soldadura del hierro fundido". DEFORMACION METALICA. Barcelona, 24 (138) : 55 - 67, Abr. 1988. il.

Código : 04470 Idioma : Español Valor : \$130.00

Debido al mayor conocimiento de los efectos metalúrgicos y al desarrollo de nuevos procesos de soldadura ha sido posible la fabricación de conjuntos soldados de fundición y la unión de aceros con hierros fundidos. Dado que la mayoría de procesos de soldadura incluyen calentamiento, localización y fusión, el comportamiento en cuanto a solidificación del estado sólido de los hierros fundidos proporciona la llave de su soldabilidad. Es fundamental extender estos factores metalúrgicos para soldar con éxito el hierro fundido.

Escuer, Jordi

"Introducción a algunas técnicas de ensayo no destructivo : Ultrasonidos, espectroscopia, líquidos penetrantes y partículas magnéticas". DEFORMACION METALICA, Barcelona, 24 (139) : 53 - 64, May. 1988. il.

Código : 04473 Idioma : Español Valor : \$120.00

Presenta los fundamentos teóricos principales de algunas técnicas de ensayos no destructivos. Las técnicas seleccionadas (ultrasonidos, líquidos penetrantes, partículas magnéticas, espectroscopia) son una representación de unos tipos de ensayos, los no destructivos, cada vez más difundidos en la industria para garantizar productos de calidad.



Sábat, R.

"Tratamientos térmicos superficiales : nitruración y sulfuración". DEFORMACION METALICA. Barcelona, 24 (141) : 28 - 31, Jul. 1988. il.

Código : 04485 Idioma : Español Valor : \$40.00

Expone los diversos tratamientos térmicos superficiales de nitruración, sulfuración y sulfo-nitruración industriales existentes, indicando las ventajas e inconvenientes que estos nos ofrecen.

Polatsek, Charles

"Precision steel parts by fine blanking = Fabricación de partes de acero de alta precisión por medio del punzonado". MACHINE DESIGN. Cleveland, U.S.A., 60 (6): 91 - 95, Mar. 1988. il.

Código : 04609 Idioma : Inglés Valor : \$50.00

El punzonado no pretende reemplazar al estampado convencional de partes de acero, pero cuando las condiciones de fabricación requieren precisión y cero de variación, éste proceso es la respuesta. Se presenta gráficamente el proceso de punzonado.

SENA. Regional Valle. C.D.T. ASTIN

"Seminario : Medición, tolerancias y ajustes : Teoría y Práctica". Cali, SENA, 1987. 110p. il. Tablas.

Código: 04642 Idioma : Español Valor: \$1.100.00

Este seminario va dirigido a todos los técnicos e ingenieros y demás personas interesadas en profundizar sus conocimientos en el área de la medición (metrología del taller), tolerancias y ajustes.

Paéz, José Luis

"Causa de rotura en herramientas". MAQUINAS Y EQUIPOS. Buenos Aires, 354 : 34 - 36, Jul. 1988. il.

Código : 04672 Idioma : Español Valor : \$30.00

Da respuesta a las principales causas que provocan la rotura en herramientas, conscientes de la importancia que adquiere el tiempo de recambio en cualquier plan de producción y lo que ella significa económicamente.

"Materiales cerámicos de avanzada tecnología". INDUSTRIAL WORLD. New York, 213 (5) : 16 - 17, 19 - 20, May. 1988. il.

Código : 04681 Idioma : Español Valor : \$40.00

Trata sobre el material denominado cerámica avanzada, que ocupa el segundo lugar en las ventas de la industria cerámica ; este material tiene generalmente una resistencia al desgaste superior, mayor resistencia a la temperatura, estabilidad química, baja conductividad eléctrica y térmica y alta dureza.



"... Si señor, estamos buscando sus sugerencias en nuestros archivos..."

PLASTICOS

Germán Torres, Antonio

"Desarrollos en la fabricación de caucho - metal". REVISTA DEL CAUCHO, Madrid, 06 : 85 - 90. Jun. 1988. Il.

Código : 04514 Idioma : Español Valor : \$50.00

Presenta las ventajas que permite una estructura compuesta CAUCHO - METAL, en la cual, a las características de rigidez y tenacidad del metal, se suman las de resistencia, flexibilidad y resistencia química de elastómeros. En una estructura de este tipo, la goma realiza el trabajo de absorber golpes, amortiguar vibraciones y reducir el ruido.

Maitove, Matthew H.

"Plásticos reforzados". TECNOLOGIA DEL PLASTICO. Cali, 8 : 6 - 16, Ago - Sep. 1986. il.

Código:04540 Idioma: Español Valor: \$110.00

Ofrece algunas de las innovaciones presentadas en la Conferencia Anual sobre Plásticos Reforzados y materiales compuestos de la S.P.I.

Kreisher, Keith

"Control del calibre de la película soplada". TECNOLOGIA DEL PLASTICO. Cali, 13 : 29 - 31, Jun - Jul. 1987. il.

Código : 04540 Idioma : Español Valor : \$30.00

Tanto los sistemas de alimentación por peso, como los sensores del espesor, se pueden usar en el control en circuito cerrado del calibre promedio de la película soplada. Se describe aquí como se ubican estos distintos métodos para resolver el mismo problema.

PLASTICS TECHNOLOGY

"Empaques plásticos degradables por el sol". TECNOLOGIA DEL PLASTICO. Cali, 20 : 18 - 20, Ago - Sep. 1988. Il.

Código : 04552 Idioma : Español Valor : \$30.00

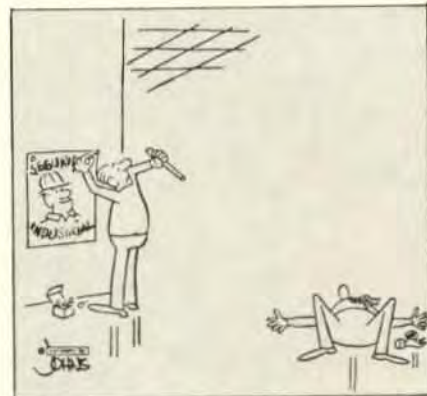
Trata sobre la propuesta de una firma americana para fabricar copolímeros de los plásticos estándares con pequeñas cantidades de monómeros de vinilcetona sensibles a las radiaciones ultravioletas.

Fiocca, Arturo

"¿Cómo proyectar con ayuda del computador?". TECNOLOGIA DEL PLASTICO. Cali, 17 : 14 - 17, Feb - Marzo. 1988. il.

Código : 04561 Idioma : Español Valor : \$40.00

Trata sobre el empleo del computador en la industria del plástico para el diseño y la manufactura de productos fabricados con resinas sintéticas.



Kreisher, Keith

"Alta tecnología para la supervivencia de la tubería en PVC". TECNOLOGIA DEL PLASTICO. Cali, 17 : 26 - 29, Feb - Mar. 1987. il.

Código : 04562 Idioma : Español Valor : \$40.00

Todos coinciden en que las plantas para tubería sin tecnologías avanzadas no existirán en la próxima década. Este es un informe sobre dos plantas automatizadas con éxito, y da un vistazo a algunos de los últimos avances en equipo para la producción de tubos de PVC.

Dvorak, Paul J.

"More bite for plastic gears = Consideraciones de diseño para engranajes plásticos". MACHINE DESIGN. Cleveland, U.S.A., 60 (2) : 75 - 80. Ene. 1988. il.

Código : 04596 Idioma : Inglés Valor : \$60.00

Hoy en día es cada vez más común la fabricación de engranajes en material plástico. Los engranajes plásticos ofrecen algunas ventajas sobre los metálicos. Además de requerir menos lubricación y tener menor precio, pueden construirse en formas complejas que desafían las técnicas de corte de metales.

"Rápido cambio de moldes en inyección de plásticos". INDUSTRIAL WORLD. New York, U.S.A., 213 (5) : 2 - 3, 31, May. 1988. il.

Código : 04680 Idioma : Español Valor : \$30.00

Presenta un nuevo sistema de cambio rápido de moldes que se puede instalar en cualquier inyectora, nueva o en uso, ya sea automática o semiautomática. Estos sistemas se pueden instalar en etapas o si es necesario de una sola vez, dependiendo de las necesidades de automatización de la empresa.



"Me preocupa la educación de hoy. Mis hijos no responden una pregunta a menos que les dé respuestas múltiples."

ADMINISTRACION

Acosta Tobón, Alberto

"Verdad y mito de la planeación estratégica". REVISTA UNIVERSIDAD EAFIT, Medellín, 68 : 9-14, Oct. 1987. Il.

Código : 04501 Idioma : Español Valor : \$60.00

Para aquellos ejecutivos que sufren de miopía gerencial, la Sabiduría Convencional es bienvenida como un paliativo. Ella provee una base aceptable para elaborar una declaración de estrategia que sirva para una decente presentación de la empresa ante los colegas ejecutivos y ante la comunidad de negocios. El artículo describe una serie de enunciados, que son ampliamente aceptados como guías saludables de gestión empresarial.

Velez Velez, Raúl

"Veinte guías para la práctica de la planeación estratégica". REVISTA UNIVERSIDAD EAFIT, Medellín, 68 : 19-27, Oct. 1987. Il.

Código : 04502 Idioma : Español Valor : \$90.00

El autor recopila en este artículo veinte guías, producto de la observación y de la práctica de la planeación estratégica puesta a prueba en asesorías prestadas en organizaciones públicas y privadas, grandes y pequeñas en Colombia y que considera pueden contribuir a una mejor implementación de ella en las empresas. El artículo está orientado a lectores que ya hayan hecho algún recorrido teórico o práctico en el área de la planeación estratégica.

Escobar Bolívar, Jorge

"Tres alternativas contables para reflejar los cambios en los niveles de precios". REVISTA UNIVERSIDAD EAFIT, Medellín, 68 : 61-69, Oct. 1987. Il.

Código :04505 Idioma : Español Valor : \$90.00

El artículo pretende que en forma legal las entidades mercantiles muestren a los usuarios de la información contable unos datos más reales y no los ficticios que se presentan cuando se dan cambios en los niveles generales de precios.



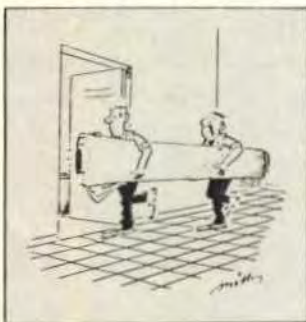
"¡Aló...!
Qué es eso tan importante
que no podía esperar?."

Fritz, Ann

"Problems of women managers = La problemática de las mujeres gerentes". MACHINE DESIGN, Cleveland, U.S.A., 60 (20) : 109-112, Sep. 1988. Il.

Código :04634 Idioma : Inglés Valor : \$40.00

A medida que la mujer demuestre la capacidad de manejar exitosamente un Departamento de Ingeniería o una empresa, la resistencia a que existan mujeres ejecutivas disminuirá. Hasta entonces, las mujeres gerentes enfrentarán problemas singulares y deberán generar métodos innovativos para resolverlos. Balancear una carrera y una vida en familia es justamente uno de los tantos problemas que la mujer ejecutiva afronta.



"Esta seguro que el jefe
dijo que hicieramos el
plano a escala 1:1 ?".



ICONTEC

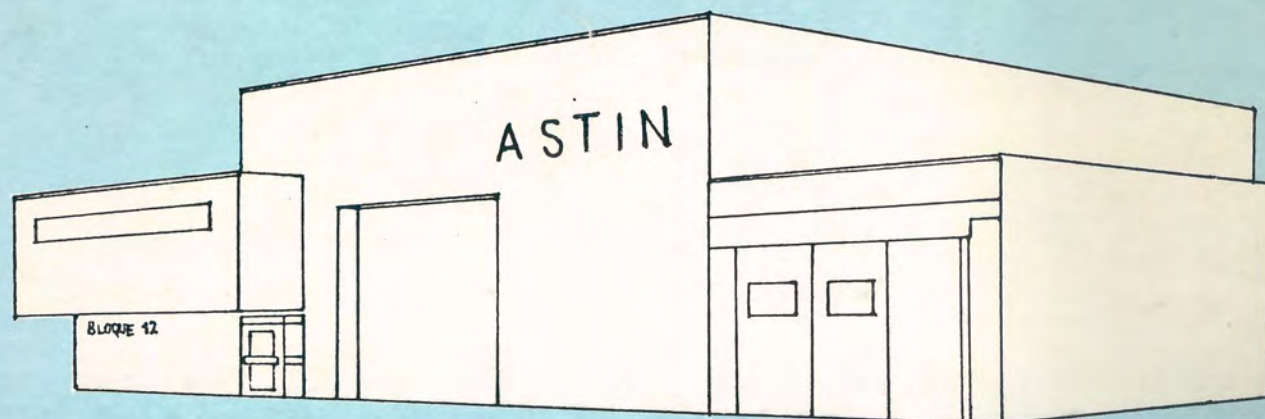
"Norma Icontec 1800 : Un impulso al desarrollo". NORMAS Y CALIDAD, Bogotá, 4 (7) : 39-40, Ene. 1988. Il.

Código :04677 Idioma : Español Valor : \$20.00

Los autores del artículo hacen una reseña de la revisión, la justifican y connotan la importancia de su aplicación para el desarrollo industrial.



"Quiero que se enteren todos de inmediato - en lugar de un memo, salga y cuente el chisme."



CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO - SENA C.D.T. ASTIN

TECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO

Investigación Aplicada y Asistencia Técnica en los sectores de:

- Metalmecánica
- Plásticos

Con énfasis en :

- Desarrollo de nuevos productos
- Evaluación y selección o diseño de procesos y equipos
- Estudio de mercados y de factibilidad
- Servicio de información y divulgación tecnológica
- Seminarios técnicos especializados

Cooperación técnica proveniente de Alemania Federal

Profesionales permanentes:

- Ingenieros mecánicos
- Instructores y Técnicos altamente calificados

SENA-ASTIN TEL. 467182 Apartado Aéreo 8053 Cali Valle Colombia