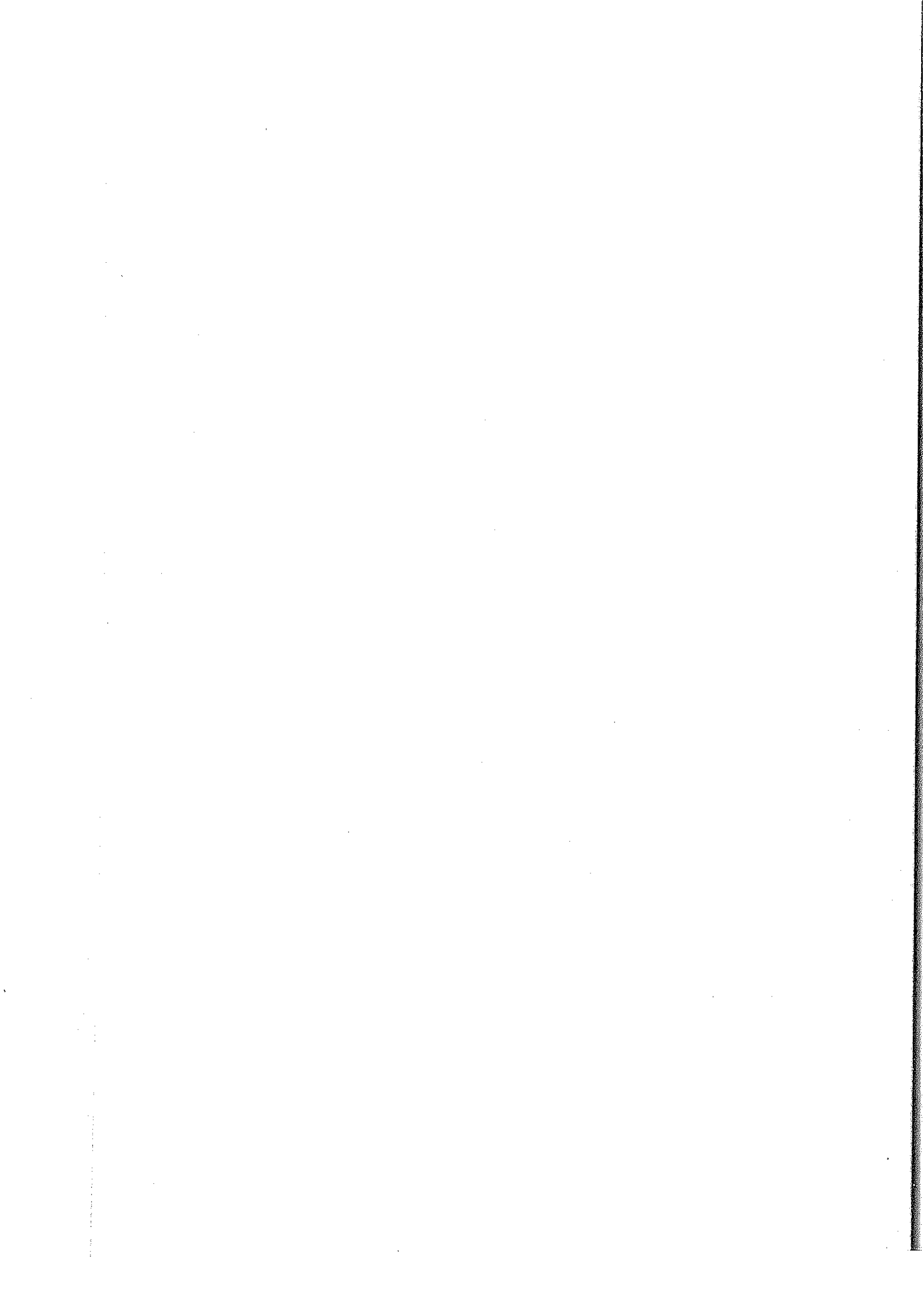


添付-41 技術マニュアル第2巻 目次および抜粋



Tomo 2

Manual de Tecnología del Estampado y Troquelado.

INTEGRANTES JICA	INTEGRANTES CIDESI
Ing. Shohachi Kurihara	M.C. Ariel Dorantes Campuzano
Ing. Shuichi Kurozumi	Ing. Jesús Ayala Torres
M.C. Koyu Shimizu	Ing. Javier Ángeles Lugo
Ing. Yasuyuki Nakayama	Ing. Niels Giovanni García Tapia
Tec. Kazuo Kanazawa	Ing. Saúl Rubio Rodríguez
	Ing. Cristian Ávila Altamirano
	Ing. José Ruíz Luna

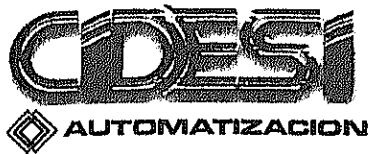
Periodo

Octubre 2006 – Octubre 2009



Contenido

Transformación y procesos del embutido rectangular.
Transformación por conformado.
Distribución de los dispositivos de operación.
Diseño de prensa de eslabón con capacidad de 45 tf.
Varilla y tornillo de conexión.
Diseño del sistema de transmisión.
Diseño de la estructura.
Método de evaluación de la capacidad de proceso.
Cálculo de temperatura en troquelado.
Cálculos de transformación por expansión.
Troquelado con los punzones de multi-niveles.
Embutido rectangular, piramidal y cuadrado.
Expansión, bulging work.
Embutido rectangular especial.
Análisis del mecanismo motriz de la corredera de la prensa mecánica.
Troquelado Especial.
Fine Blanking
Tipos de herramientas para el estampado 1.
Tipos de herramientas para el estampado 2.
Diseño básico del herramental para troquelado.
Diseño básico del herramental para el doblado.
Bases del diseño del herramental para el embutido.
Diseño del herramental para el troquelado.



Puntos de cuidado en caso de diseñar el herramental para el doblado.

Puntos de cuidado en caso de diseñar el herramental para embutido.

Puntos de cuidado para diseñar el herramental de troquelado.

Puntos de cuidado en caso de diseñar el herramental para el doblado 2

Puntos de cuidado en caso de diseñar el herramental para embutido 2.

Cálculo de temperatura en troquelado

Cálculo de Temperatura en Troquelado.

Calor de transformación en el estampado

En los procesos de estampado, particularmente en el proceso de troquelado, se observa la gran influencia de la generación de calor de transformación en el herramental debido a que se realiza el troquelado con alta velocidad.

La mayoría de la energía empleada en el troquelado se consume en forma de calor en la parte del material que sufre la deformación. La figura 38.1 señala el estado de generación de calor.

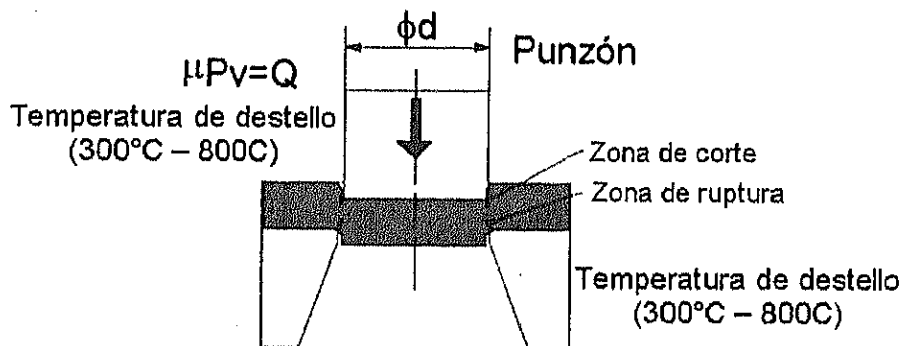


Figura 38.1 Estado del calor de transformación

En el troquelado ordinario, el tiempo de transformación es de 0.10 ~ 0.001 segundos lo que significa que el trabajo se lleva a cabo en un tiempo sumamente corto. Por tanto, el calor generado no se dispersa lo suficiente y alcanza una temperatura bastante alta.

La generación de calor es una causa de desgaste y despostillamiento del herramental afectando la vida útil del mismo.

En la figura 38.2 se señala el estado de la elevación de la temperatura cuando se hace el troquelado continuo, es decir cuando se realiza la transformación en un herramental progresivo.

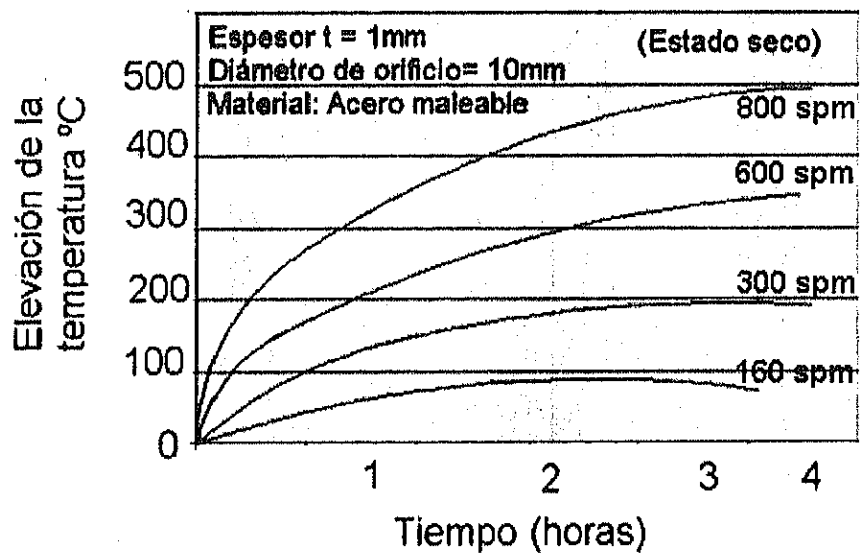


Figura 38.2 Elevación de la temperatura en el estampado y troquelado

Temperatura de destello

La mayor parte de la energía consumida en el troquelado se convierte en calor que aumenta la temperatura de la cara de fricción, ablandando la capa superficial y rompiendo la película de lubricación efectiva, lo cual puede generar quemadura en el herramental.

Como se señala en la Figura 38.3, la elevación de la temperatura en la cara de fricción varía de acuerdo con la condición de la zona de corte y la de ruptura. En general la zona de corte se llama la "parte real de contacto" donde se genera el calor debido al corte y la ruptura.

Esta temperatura puede llegar de 300 ~ 800 °C en un tiempo muy corto, aproximadamente igual o menor a 0.0001 segundos, casi instantáneamente. A este fenómeno se le conoce como "temperatura de destello".

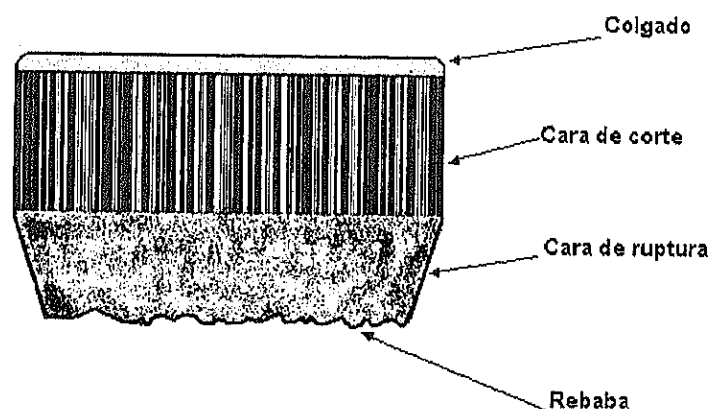


Figura 38.3 Configuración de la zona de corte

Debido a la temperatura de destello el calor se transmite a diferentes partes lo cual aumenta en general la temperatura de la parte de fricción. Como regla general, al aumento de temperatura del punzón se le llama elevación de la temperatura promedio la cual nos sirve para determinar el sistema de lubricación.

Elevación de la temperatura por el calor de transformación

Calor generado:

La elevación de la temperatura en el troquelado es determinada por 3 factores que son: el coeficiente de fricción, la fuerza y la velocidad de troquelado. El calor lo determinamos mediante la siguiente relación:

$$Q = \mu \cdot P_s \cdot v \quad [W] \quad (1)$$

Donde:

Q = Calor generado [W]

μ = Coeficiente de fricción [$\mu = 0.5$]

P_s = Fuerza de troquelado [N]

v = Velocidad de troquelado [m/s]

Fuerza de Troquelado:

La fuerza de troquelado es un factor importante para determinar la cantidad de calor que se genera, como se mostró en temas anteriores, para calcular la fuerza de troquelado se utiliza la siguiente formula:

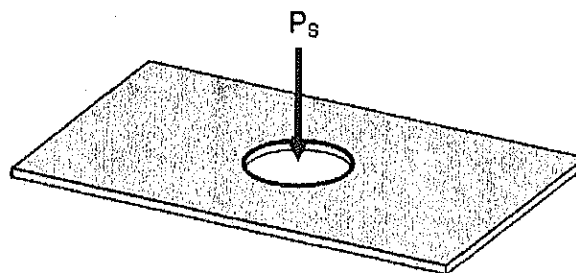


Figura 38.4 Fuerza de troquelado

$$P_s = l \cdot t \cdot k_s \quad [N] \quad (2)$$

Donde:

P_s = Fuerza de troquelado [N]

l = Longitud de corte [mm]

t = Espesor de material [mm]

K_s = Resistencia al corte [N/mm²]

$K_s = 0.8 \sigma_B$ [N/mm²]

Velocidad de Troquelado:

Otro punto importante en la formula 1 es la velocidad a la que se realiza el troquelado. Para realizar el cálculo de esta velocidad se utiliza la formula 3:

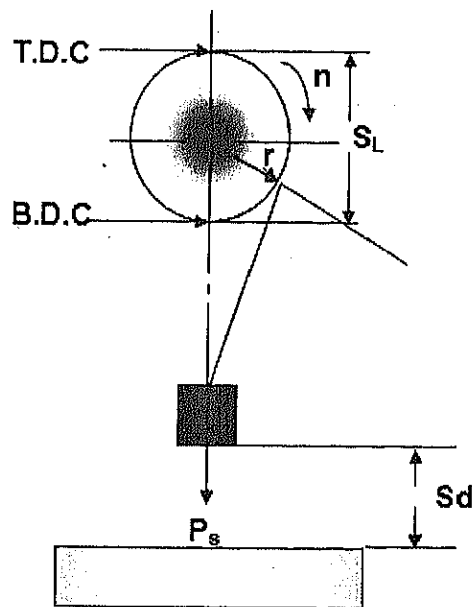


Figura 38.5 Velocidad de prensa en el troquelado

$$v = \frac{\pi \cdot n}{30} \cdot S_d \cdot \sqrt{\frac{S_L}{S_d} - 1} \quad \left[\frac{m}{s} \right] \quad (3)$$

Donde:

v = Velocidad de transformación [m/s]

n = Numero de carreras por minuto [spm]

S_d = Posición de corredera al realizar el troquelado [m]

S_L = Longitud de carrera de la prensa [m]

Elevación de la temperatura promedio:

La elevación de la temperatura promedio llamada ΔT_m , la calculamos mediante la formula 4:

$$\Delta T_m = \frac{0.254 \cdot Q}{K(\sqrt{L} + 0.94)a} \quad [^{\circ}C] \quad (4)$$

Donde:

ΔT_m = Elevación promedio de la temperatura [$^{\circ}C$]

Q = Calor generado [W]

K = Tasa de conducción térmica [W/m·K]

(K = 47 W/m·K para el acero)

L = Número de Peclet [-]

a = Valor que corresponde a la forma del punzón [m]

Numero de Peclet:

Para calcular el número de Peclet se utiliza la siguiente formula:

$$L = \frac{v \cdot a}{2 \cdot k} \quad [-] \quad (5)$$

Donde:

L = Número de Peclet [-]

v = Velocidad de transformación [m/s]

a = Valor que corresponde a la forma del punzón [m]

k = Tasa de dispersión térmica [m²/s]

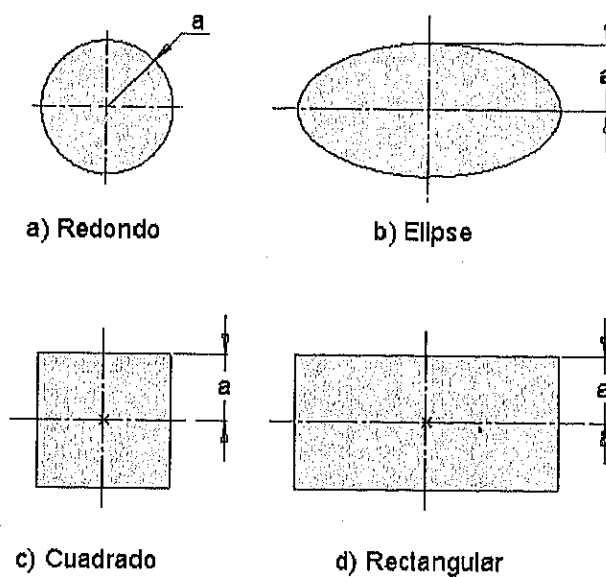


Figura 38.6 Valores para (a) de acuerdo a forma de punzón

Tasa de dispersión térmica:

Para calcular el número de Peclet, se requiere el valor de la tasa de dispersión térmica la calculamos mediante la formula 6:

$$k = \frac{K}{\rho \cdot C} \quad \left[\frac{m^2}{s} \right] \quad (6)$$

Donde:

k = Tasa de dispersión térmica [m^2/s]

K = Tasa de conducción térmica [$W/m \cdot K$]

($K = 47 \text{ W/m} \cdot K$ para el acero)

ρ = Densidad del material a troquelar [kg/m^3]

($\rho = 7800 \text{ kg/m}^3$ para el acero)

C = Calor específico del material a troquelar [$J/kg \cdot K$]

($C = 460 \text{ J/kg} \cdot K$ para el acero)

Por lo tanto, ya podemos calcular la elevación de la temperatura promedio ΔT_m .

Temperatura real:

El siguiente paso es determinar la temperatura real en el proceso que se expresa por la formula 7:

$$T = \Delta T_m + T_R \quad [^{\circ}C] \quad (7)$$

Donde:

T = Temperatura real [°C]

ΔT_m = Elevación promedio de la temperatura [°C]

T_R = Temperatura del medio ambiente [°C]

La temperatura real indica el valor que se alcanza al momento de realizar el troquelado, ya considerando la temperatura del ambiente. Este valor sirve para seleccionar el método de lubricación adecuado para evitar problemas debido a la generación de calor necesario.

Se utiliza el siguiente criterio:

$T < 60^\circ C \Rightarrow$ Lubricación general.

$T > 60^\circ C \Rightarrow$ Considerar enfriamiento.

$T > 100^\circ C \Rightarrow$ Lubricación de baja viscosidad

(Lubricación obligatoria con el sistema de enfriamiento)

$T > 300^\circ C \Rightarrow$ Se encuentra en el área peligrosa.

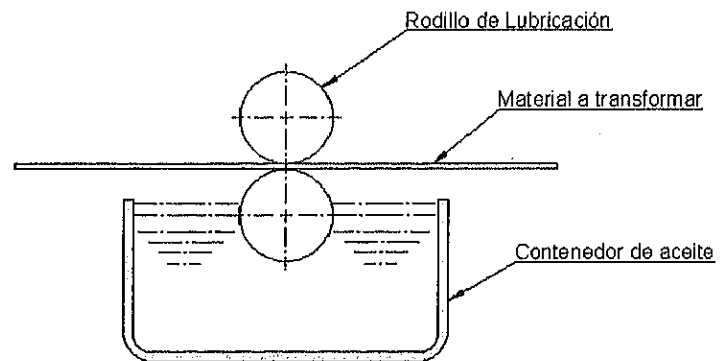
(Se debe cambiar el método de transformación)

Métodos de Lubricación:

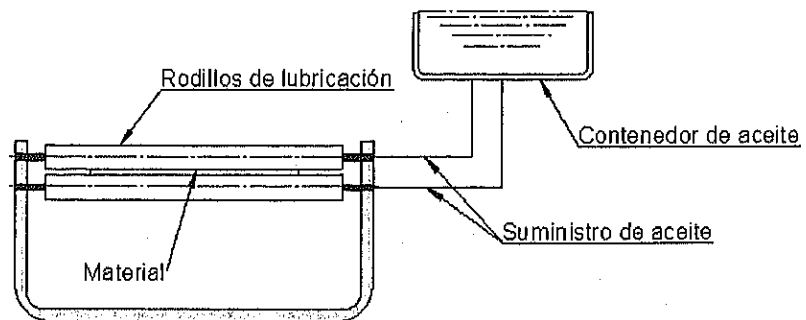
Los métodos que se utilizan para realizar la lubricación en el herramental son importantes. A continuación se presentan algunos de ellos, la aplicación de cada uno de ellos se basa fundamentalmente en la necesidad del proceso.

a) Método de Rodillos:

En este método se instalan unos rodillos a la salida del alimentador (lado entrante del herramienta), se cubre la superficie de estos rodillos con algún tipo de esponja para que absorba el lubricante. Con este método se pueden lubricar ambos lados o solo un lado del material a transformar pasándolo entre los rodillos. En la figura 38.7 se muestran el método de baño de aceite y el método de penetración, respectivamente.



Método de baño de aceite.



Método de penetración

Figura 38.7 Métodos de rodillos

b) Método de atomización:

Es el método en el que se atomiza el aceite en las áreas necesarias de manera intermitente conforme a la carrera de la corredera, figura 38.8. Si el aceite tiene una alta viscosidad, hay veces que no se puede atomizar. Además, el método de atomización tiene la desventaja de que el aceite se dispersa alrededor de la prensa y ensucia el lugar de trabajo. Por lo que, cuando se utiliza este método, es necesario cubrir los alrededores.

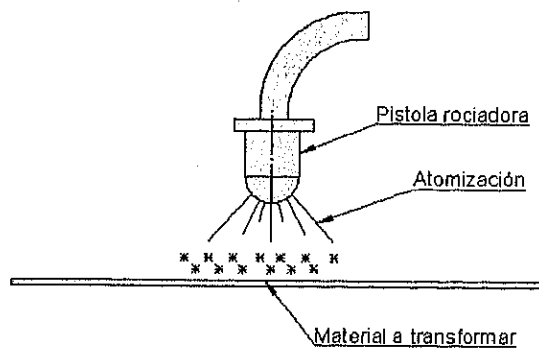


Figura 38.8 Método de atomización.

c) Método de goteo:

Es el método en el que se deja gotear la cantidad necesaria de aceite sobre el material a transformar. En la figura 38.9 se muestra este método.

Con él se puede lubricar el área necesaria del material a transformar, por lo que se considera que es un método económico.

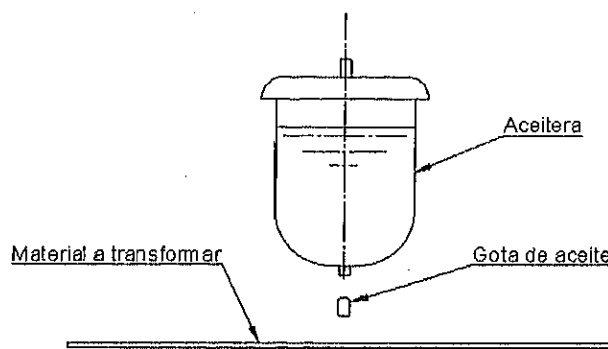


Figura 38.9 Método de goteo

d) Lubricación con sistema de enfriamiento:

En este método, se transmite por presión el aceite desde un tanque instalado en la parte inferior de la prensa hasta el herramental superior, del cual el aceite cae en el material a transformar. El aceite regresa nuevamente del herramental inferior al tanque, donde se cuele y se utiliza nuevamente.

La ventaja de este método es que además de lubricar se puede enfriar el herramental calentado por el trabajo de alta velocidad, como el herramental automático, y además tiene el efecto de limpiar bien el polvo o pequeños residuos del material transformado.

Sin embargo, es mucho el consumo de aceite, ya que el producto sale con mucho aceite, por lo que aún deja cierto problema para su limpieza posterior al estampado.

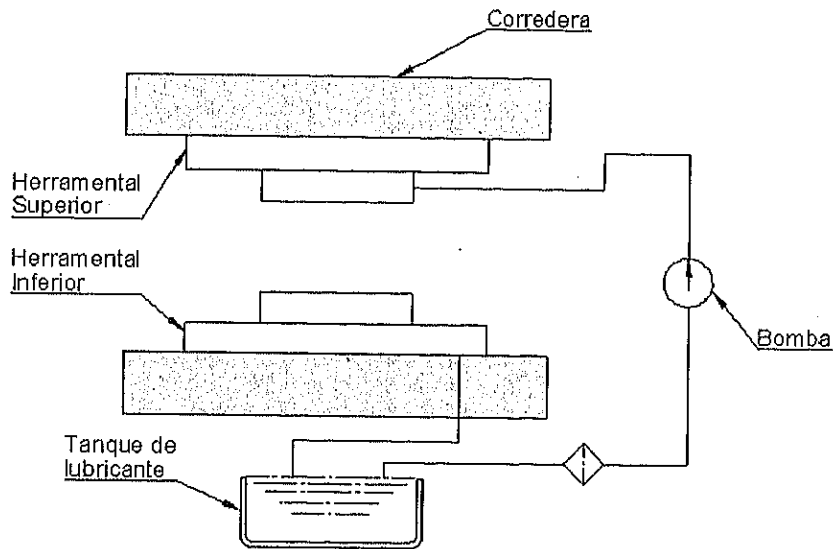


Figura 38.10 Lubricación con sistema de enfriamiento.

Ejemplo de cálculo de temperatura:

Se desea realizar el troquelado simultáneo de 10 perforaciones de un diámetro de 8 mm, el material es un acero dulce con un espesor de 1 mm, la prensa que se utilizara para realizar esta operación tiene una longitud de carrera de 35 mm y trabaja a 400 spm, por lo que es un proceso de alta velocidad.

Utilizaremos las formulas anteriores para determinar la cantidad de calor que se genera al trabajar en estas condiciones y el método de lubricación que se requiere.

Datos:

Material a utilizar:

Acero dulce

Espesor	$t = 1 \text{ mm}$	(0.001 m)
Resistencia a la tensión	$\sigma_B = 30 \text{ kgf/mm}^2$	(294.3 N/mm ²)
Diámetro de punzonado	$D_p = 8 \text{ mm}$	(0.008 m)

Prensa a utilizar.

Longitud de carrera	$S_L = 35 \text{ mm}$	(0.035 m)
Numero de carreras por minuto	$n = 400 \text{ spm.}$	

Para determinar la cantidad de calor que se genera nos enfocamos en un solo barreno, por tanto las formulas que aplicaremos son para un solo troquelado.

La cantidad de calor se calcula mediante la formula 1,

$$Q = \mu \cdot P_s \cdot v \quad [W] \quad (1)$$

Para aplicar la formula se requiere la fuerza de troquelado, la cual calculamos con la formula 2:

$$P_s = l \cdot t \cdot k_s \quad [N] \quad (2)$$

La longitud de corte es el perímetro del barreno a realizar:

$$l = \pi \cdot D_p \Rightarrow l = \pi \cdot (8mm) \Rightarrow l = 25.1mm$$

Por lo tanto la fuerza de punzonado es:

$$P_s = (25.1mm) \cdot (1mm) \cdot (0.8 \cdot 294.3 \frac{N}{mm^2}) \Rightarrow P_s = 5910N$$

También requerimos calcular la velocidad de transformación para lo cual utilizamos la formula 3,

$$v = \frac{\pi \cdot n}{30} \cdot S_d \cdot \sqrt{\frac{S_L}{S_d} - 1} \quad [\frac{m}{s}] \quad (3)$$

Consideramos que la posición de la corredera $S_d = 1 \text{ mm}$ que es igual al espesor del material, por lo tanto:

$$v = \frac{\pi \cdot (400rpm)}{30} \cdot (0.001m) \cdot \sqrt{\frac{0.035m}{0.001m} - 1} \Rightarrow v = 0.24 \frac{m}{s}$$

Por lo tanto el calor generado es:

$$Q = (0.5) \cdot (5910N) \cdot (0.24 \frac{m}{s}) \Rightarrow Q = 709W$$

Ahora determinaremos la elevación de la temperatura promedio ΔT_m :

$$\Delta T_m = \frac{0.254 \cdot Q}{K(\sqrt{L} + 0.94)a} \quad [^{\circ}C] \quad (4)$$

Para poder aplicar la formula anterior primero calculamos la tasa de dispersión térmica del material k:

$$k = \frac{K}{\rho \cdot C} \quad \left[\frac{m^2}{s} \right] \quad (5)$$

La tasa de conducción térmica, la densidad y el calor específico para el acero tiene los siguientes valores:

$$K = 47 \text{ W/m}\cdot\text{K}$$

$$\rho = 7800 \text{ kg/m}^3$$

$$C = 460 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$$

Por lo tanto:

$$k = \frac{47 \frac{W}{m \cdot K}}{\left(7800 \frac{kg}{m^3} \right) \cdot \left(460 \frac{J}{kg \cdot K} \right)} \Rightarrow k = 1.3 \times 10^{-5}$$

Otro punto que determinaremos es el número de Peclet L , el cual relaciona directamente el tamaño y forma del punzón:

$$L = \frac{v \cdot a}{2 \cdot k} \quad [-] \quad (6)$$

La velocidad y la tasa de dispersión térmica del material ya las calculamos anteriormente, solo falta el valor de a que es el radio del punzón, por lo tanto $a = 4$ mm.

$$L = \frac{(0.24 \text{ m/s})(0.004 \text{ m})}{2 \cdot (1.3 \times 10^{-5})} \Rightarrow L = 37$$

Por lo tanto la elevación de la temperatura promedio ΔT_m es:

$$\Delta T_m = \frac{0.254 \cdot (709 \text{ W})}{(47 \text{ W/m}\cdot\text{K})(\sqrt{37 + 0.94})(0.004 \text{ m})} \Rightarrow \Delta T_m = 137^\circ \text{C}$$

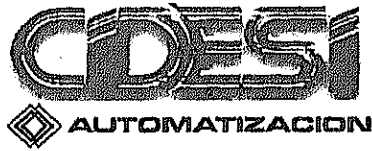
Ahora necesitamos determinar la temperatura real del proceso:

$$T = \Delta T_m + T_R \quad [^\circ \text{C}] \quad (7)$$

Consideramos que la temperatura del medio ambiente es de 20°C , por lo tanto:

$$T = 137^\circ \text{C} + 20^\circ \text{C} \Rightarrow T = 157^\circ \text{C}$$

Por lo tanto la temperatura que alcanza el acero troquelado en su zona de corte trabajando a una velocidad de 400 spm es de 157°C , para poder controlar la generación de calor se requiere forzosamente implementar un sistema de enfriamiento a presión, donde el lubricante sea recirculado, con esto podemos evitar que el herramental sufra daños debido a la temperatura.



Conclusión:

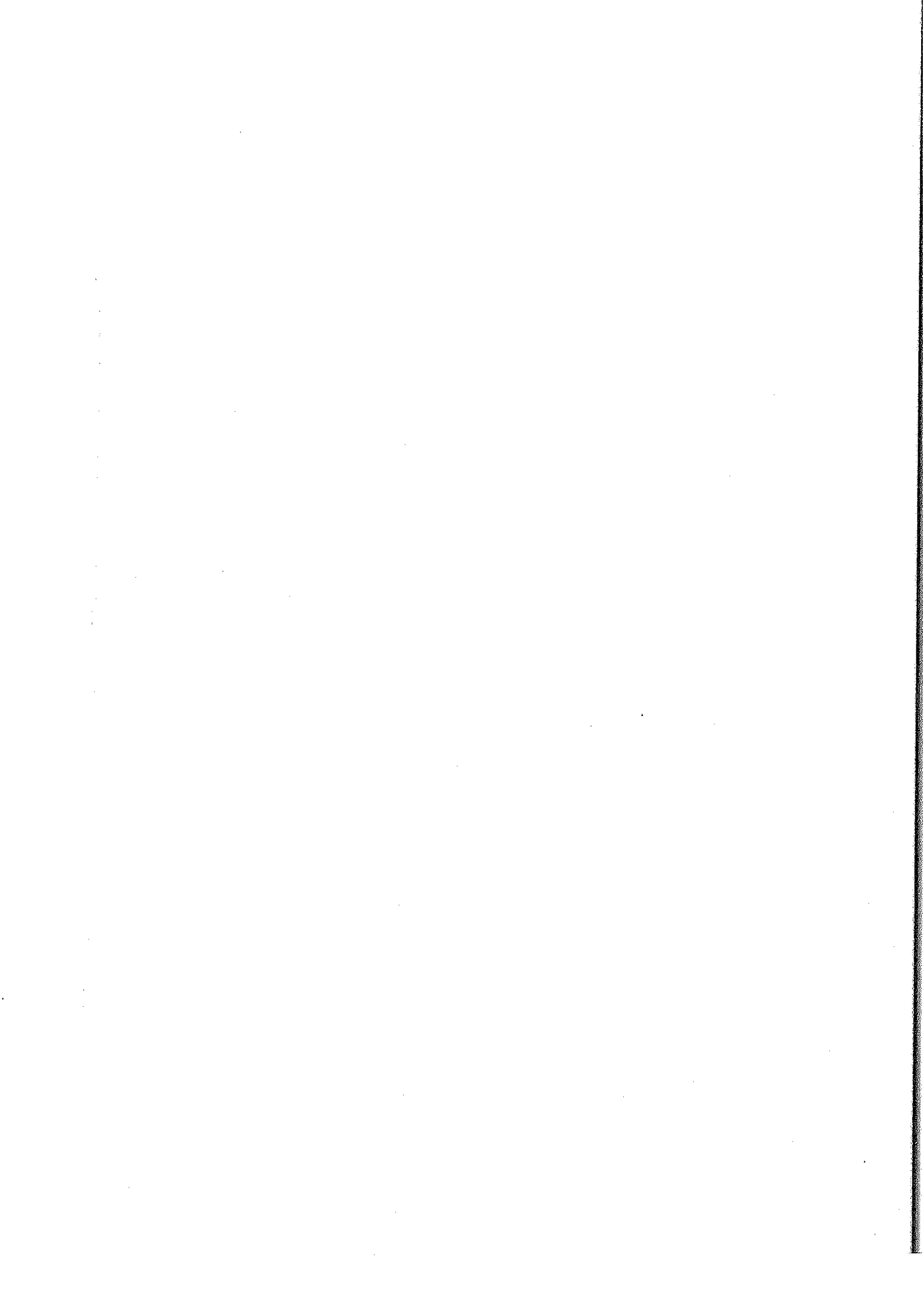
La generación de calor en los procesos de estampado y troquelado es un fenómeno que no podemos evitar pero si lo podemos controlar, dicho fenómeno causa problemas tanto en el producto como en el herramental si no tomamos las medidas necesarias.

Las exigencias hoy en día son muchas, entre las cuales podemos mencionar mejor calidad en los productos, tanto en apariencia como en dimensiones, reducir el número de piezas defectuosas y si es posible el número de procesos para fabricarlas, además de mejorar los costos de producción, un punto de vital importancia es la relación entre el volumen de piezas a producir y el tiempo tan corto que se tiene para ello, lo cual nos lleva a la necesidad de idear procesos a alta velocidad.

Esta necesidad de trabajar con procesos de alta velocidad es un poco preocupante porque las condiciones del proceso son muy diferentes en cuestión de temperatura las de un proceso a baja velocidad, por lo que debemos tener muy presente la importancia de usar un sistema de enfriamiento para el proceso.

El uso de lubricantes en los procesos es muy favorable ya que mejora las condiciones de formabilidad del material y al mismo tiempo crea una capa de lubricación entre el punzón y el material evitando marcas o defectos en el producto, y su objetivo primordial que es evitar la elevación de temperatura en el herramental.

添付-42 技術マニュアル第3巻 目次



Tomo 3

Manual de Tecnología del Estampado y Troquelado.

INTEGRANTES JICA	INTEGRANTES CIDESI
Ing. Shohachi Kurihara	M.C. Ariel Dorantes Campuzano
Ing. Shulchi Kurozumi	Ing. Jesús Ayala Torres
M.C. Koyu Shimizu	Ing. Javier Ángeles Lugo
Ing. Yasuyuki Nakayama	Ing. Niels Giovanni García Tapia
Tec. Kazuo Kanazawa	Ing. Saúl Rubio Rodríguez
	Ing. Cristian Ávila Altamirano
	Ing. José Ruiz Luna

Periodo

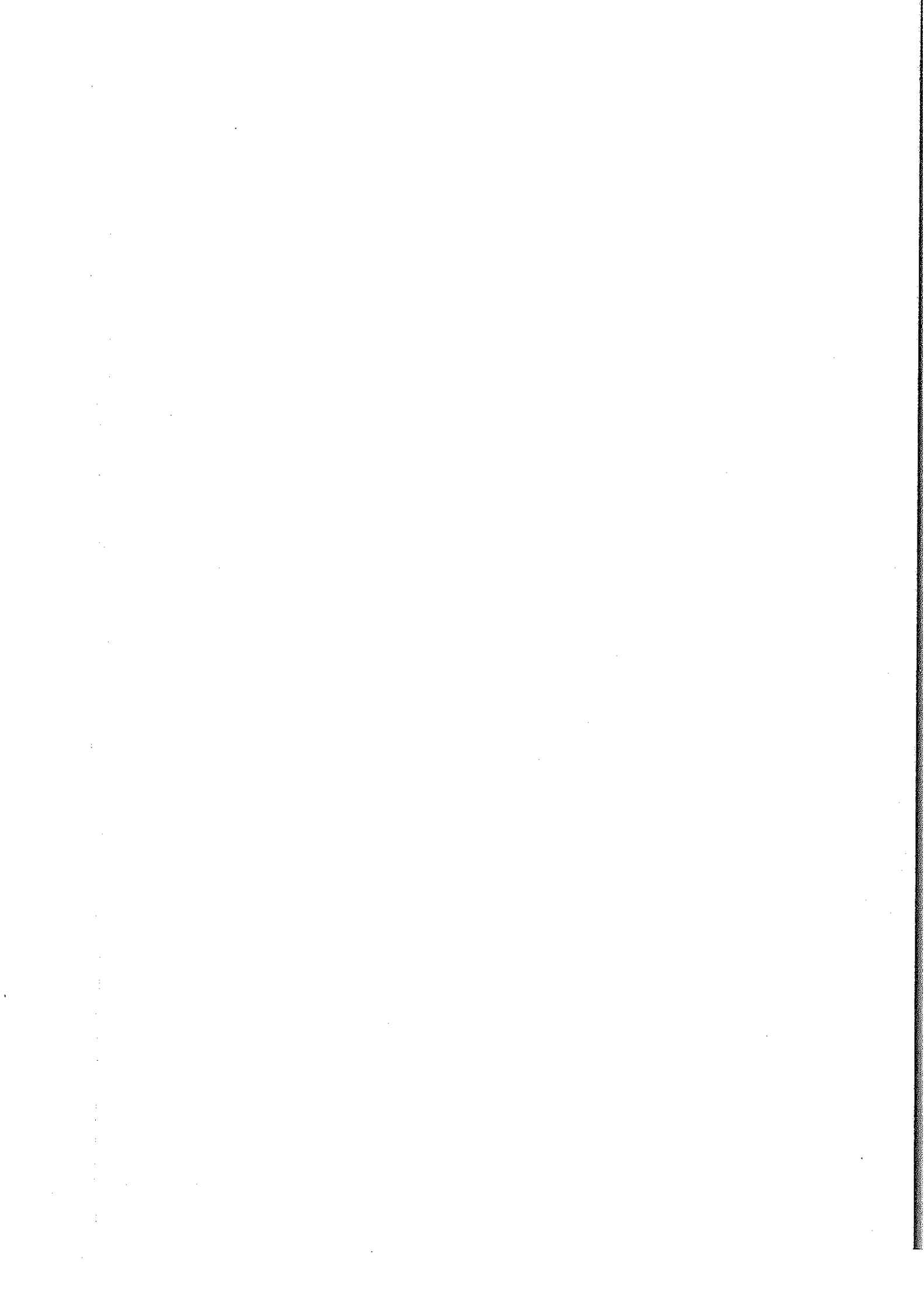
Octubre 2006 – Octubre 2009



Contenido

- Diseño de lay-out de tira y el centro de carga.
- Medidas para solucionar problemas de rebaba.
- Contramedidas al problema de rebabas 2.
- Condiciones de diseño del punzón.
- Partes del herramental y su diseño estructural.
- Referencia para localizar el material.
- Ejemplos del diseño de la estructura del herramental para doblado y embutido
- Diseño del Proceso, Centros de carga.
- Seguridad de operación de prensa y método de instalación de herramientas.
- Diseño de procesos de embutido segunda parte.
- Diferentes procesos 3.
- Conocimientos técnicos de troquelado 1.
- Conocimientos técnicos de troquelado 2.
- Conocimientos técnicos de troquelado 3.
- Contramedidas para evitar la salida del punzón.
- Conocimientos técnicos de troquelado 5
- Conocimientos técnicos de troquelado 6.
- Conocimientos técnicos de troquelado 7.
- Conocimientos técnicos del doblado 1.

添付-43 技術マニュアル第4巻 目次



Tomo 4

Manual de Tecnología del Estampado y Troquelado.

INTEGRANTES JICA	INTEGRANTES CIDESI
Ing. Shohachi Kurihara	M.C. Ariel Dorantes Campuzano
Ing. Shuichi Kurozumi	Ing. Jesús Ayala Torres
M.C. Koyu Shimizu	Ing. Javier Ángeles Lugo
Ing. Yasuyuki Nakayama	Ing. Niels Giovanni García Tapla
Tec. Kazuo Kanazawa	Ing. Saúl Rubio Rodríguez
	Ing. Cristian Ávila Altamirano
	Ing. José Ruiz Luna

Periodo

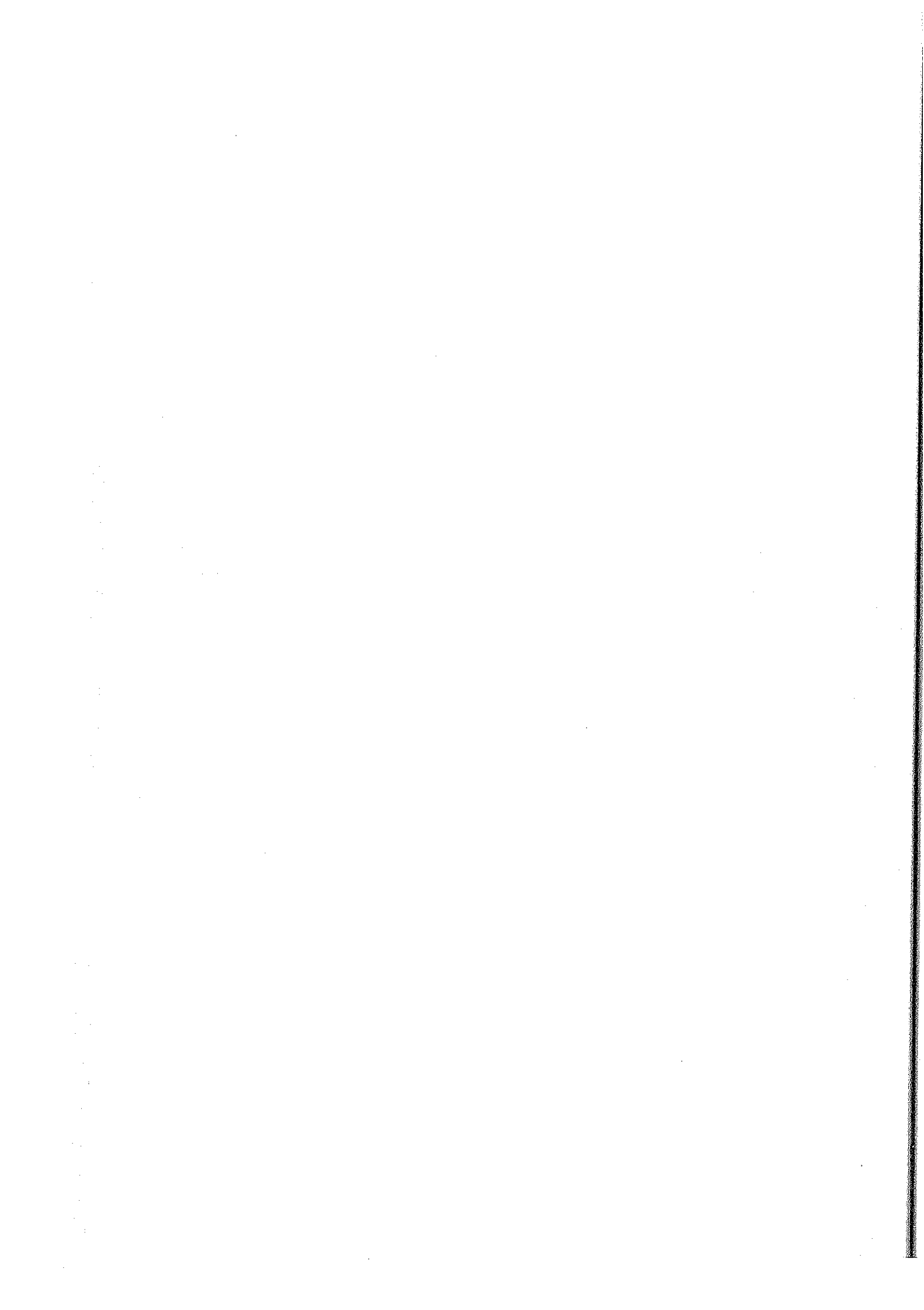
Octubre 2006 – Octubre 2009



Contenido

Conocimientos técnicos del doblado 2.
Conocimientos técnicos del doblado 3.
Conocimientos técnicos del doblado 4.
Diagrama de flujo del proceso de diseño.
Definición de la terminología de la prensa.
Revisión y arreglo del plano del producto.
Sistema accesorio.
Transformación por expansión.
Transformación por enrollado.
Recorte (triming).
Sistema Die matic.
Herramental compuesto y herramental combinado.
Ensamble y Ajuste del Herramental.
Estandarización de herramientas para el estampado y troquelado.
Material para estampado y troquelado.
Embutido progresivo y la prensa.
Inspección autónoma periódica de la prensa.
Autoevaluación de habilidades técnicas de estampado y troquelado.
Trabajo manual y el equipo alimentador (hich feed).
Método de selección del material para herramientas 2.

添付-44 技術マニュアル第5巻 目次および抜粋



Tomo 5

Manual de Tecnología del Estampado y Troquelado.

INTEGRANTES JICA	INTEGRANTES CIDESI
Ing. Shohachi Kurihara	M.C. Ariel Dorantes Campuzano
Ing. Shuichi Kurozumi	Ing. Jesús Ayala Torres
M.C. Koyu Shimizu	Ing. Javier Ángeles Lugo
Ing. Yasuyuki Nakayama	Ing. Niels Giovanni García Tapia
Tec. Kazuo Kanazawa	Ing. Saúl Rubio Rodríguez
	Ing. Cristian Ávila Altamirano
	Ing. José Ruiz Luna

Periodo

Octubre 2006 – Octubre 2009



Contenido

Límite de formabilidad del embutido rectangular.

Figuras desarrolladas del recipiente rectangular.

Figuras desarrolladas y figuras en cada proceso para transformar el recipiente rectangular que necesita el proceso de reembutido.

Criterio para determinar el grado de dificultad del trabajo de embutido cilíndrico.

Tope de alimentación y producto cilíndrico con formas cóncava y convexas.

Productos cónicos y trapezoidales.

Planeación del proceso para productos circulares de superficie curva.

Embutido para acabado (sizing), planchado (ironing).

Operación básica, herramientas y maquinaria para la fabricación del herramental.

Evolución histórica del estampado.

Maquinado del herramental.

Análisis de escobilla limpiaparabrisas.

Introducción al proceso progresivo.

Procedimiento para diseñar la distribución del proceso progresivo.

Matching en transformación progresiva.

Diseño del herramental progresivo del tipo troquelar y hacer caer el producto 1.

Diseño del herramental progresivo del tipo troquelar y hacer caer el producto 2.

Diseño del herramental progresivo del tipo troquelar y hacer caer el producto 3

Diseño de herramientas progresivos para el corte con una sola línea.

Diseño del herramental progresivo en que se utiliza el corte por segmentación.

Diseño del herramental progresivo que contiene el dobléz 1.

Diseño del herramental progresivo que contiene el dobléz 2.

Diseño del herramental progresivo que contiene el dobléz 3

Protección del herramental.

Diseño de herramientas progresivos para el corte con una sola línea

Diseño de herramientas progresivos para el corte con una sola línea

I. Diseño de partes considerando la correlación

La figura 9-1 señala el diseño de la guía elevadora. La guía elevadora sirve tanto para guiar el ancho del material como para mantener la tira al nivel de alimentación. Para tal efecto está sostenida por resortes.

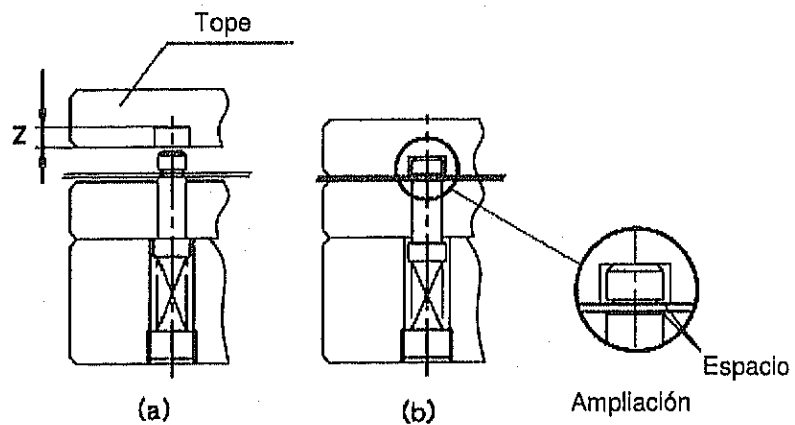


Figura 9-1. Diseño de guía elevadora.

La figura 9-2 señala el bloque que sirve como el tope cuya cara sobresale del nivel de la matriz para que el material tope con dicha parte.

De igual manera este bloque tope tiene la función de respaldo para el punzón de corte.

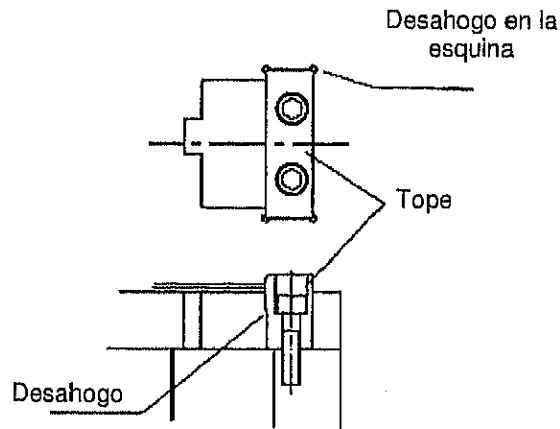


Figura 9-2. Diseño de tope.

La figura 9-3 señala la parte relacionada con el diseño del piloto. En el dibujo (a) se observa la relación entre la placa separadora, el punzón para punzonado y el piloto. El nivel de la superficie del punzón para punzonado debe ser de 0.5 a 1 mm menos que la cara del separador. A su vez, la parte paralela del piloto debe ser sobresaliente por 1 a 2 mm en relación con la cara del separador.

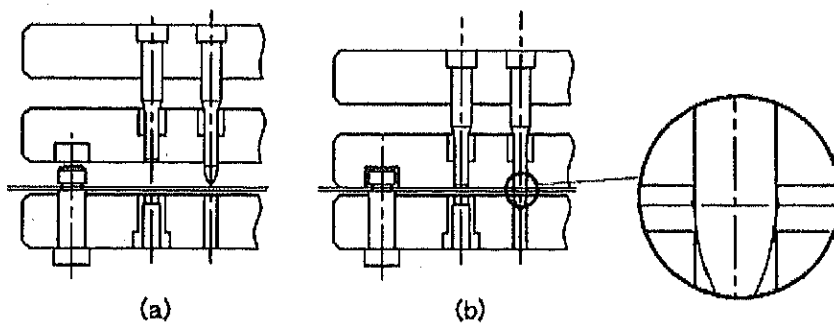


Figura 9-3. Diseño del piloto.

II. Diseño del punzón para corte y la matriz

El trabajo de corte consiste en separar el material con una sola línea. En la figura 9-4 se muestra la relación entre el punzón y la matriz del herramienta progresivo en que se usa el corte.

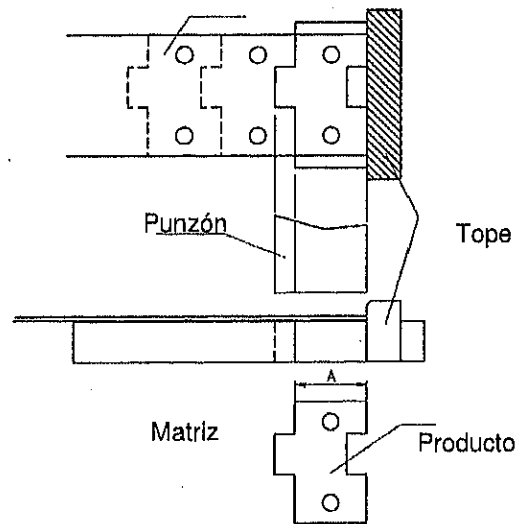


Figura 9-4. Relación entre punzón y matriz.

La figura 9-5 es la que señala los detalles de la relación entre el punzón y la matriz. En esta figura se explican los detalles de la relación dimensional para determinar el largo exacto A.

La característica de este método consiste en presentar las direcciones contrarias de rebaba entre lados izquierdo y derecho del producto.

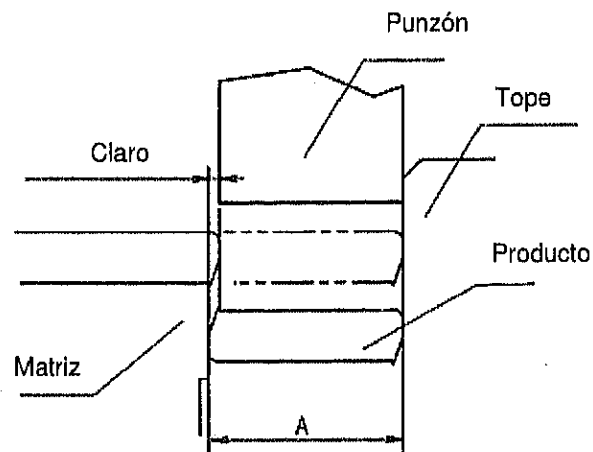


Figura 9-5. Detalles entre punzón y matriz.

III. Elaboración del plano de ensamble

A continuación, se explicará sobre el plano de ensamble del herramental progresivo en que se usa el corte, en caso de diseñarlo con la estructura de separador móvil. En el diseño del plano de ensamble, se elaboran las plantas del herramental inferior (figura 9-6), superior (figura 9-7) y frontal (sección) señalado en la figura 9-8.

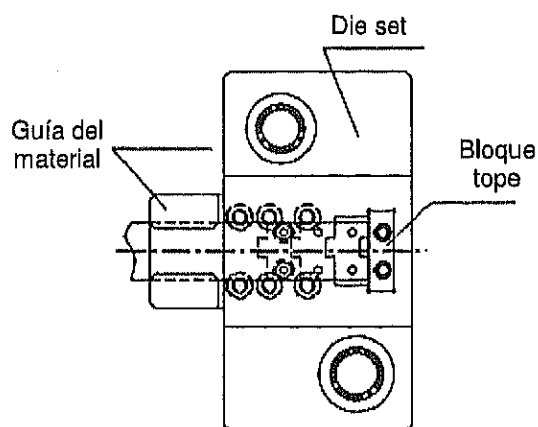


Figura 9-6. Planta del herramental inferior.

La planta del herramental inferior es para mostrar la relación entre el avance de la transformación y la guía de material. Se establece la longitud de la guía del material, mayor que el ancho del material para que el material no entre inclinado a la hora de insertarse en el herramental por primera vez.

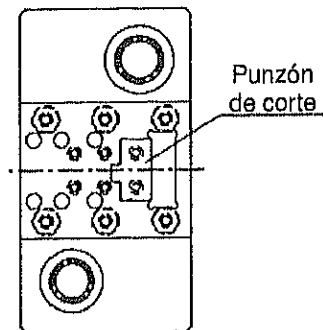


Figura 9-7. Planta del herramental inferior.

En la planta del herramental superior, se señala el estado de la instalación del punzón y del piloto entre otros. Como el ejemplo mostrado en la figura 9-7, se debe tener un cuidado especial en el tamaño y su distribución de resortes para el tope, en caso de emplear la estructura con separador móvil.

El plano de sección, es para señalar el estado de instalación de las partes. El ejemplo del diseño señalado abajo muestra el estado previo a la transformación en que el herramental superior se encuentra separado del inferior para que sea ilustrativo, sin embargo este tipo de dibujo señala comúnmente el estado en que la corredera se encuentra en el punto muerto inferior.

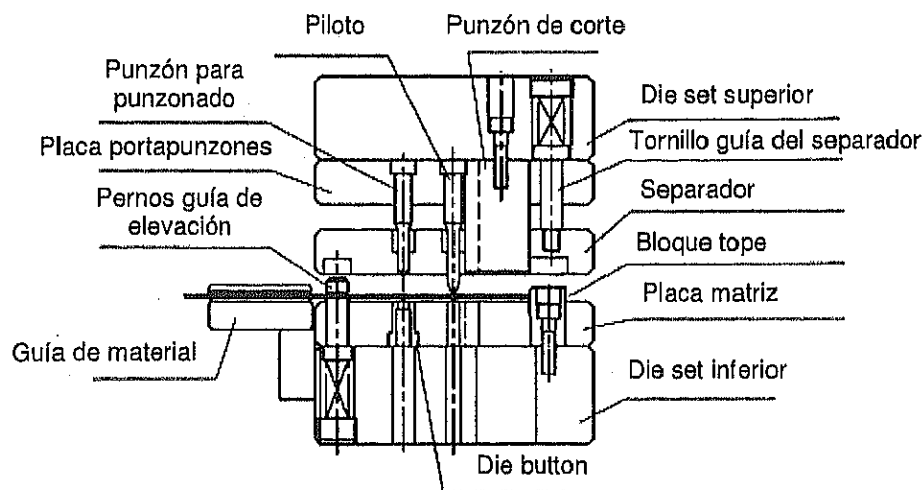


Figura 9-8. Plano de sección del ensamblaje.

En este ejemplo señalado en la figura 9-8, se empleó un dieset del tipo D con bolas porque el herramental es pequeño.

Diseño de herramientas progresivos con el uso del corte por segmentación.

I. Diseño de distribución de la silueta

Suponemos un producto como el que está mostrado en la figura 9-9. La condición requerida para fabricar este producto es que las direcciones de rebabas de los barrenos y del contorno de la silueta sean las mismas.

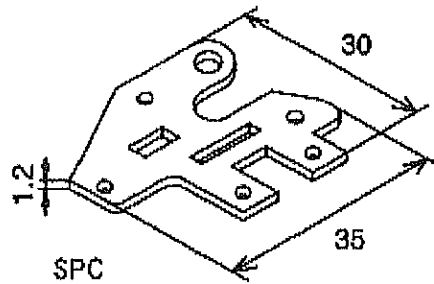


Figura 9-9. Producto.

La figura 9-10 es un ejemplo del análisis de la distribución de la silueta. A esto se le llama también blank layout y se refiere al análisis de la distribución con el propósito de mejorar el rendimiento del material. Se troquea la parte correspondiente al ancho del puente, en caso de la transformación del contorno de la silueta por medio del corte por segmentación.

Se compara el área después de determinar el ancho de la tira y el paso de avance cambiando la distribución (ver los dibujos (a), (b) y (c) de la figura 9-10. Hay casos en que se presentan dificultades en la transformación aunque se logre mayor rendimiento del material. En este caso se recomienda estudiar la fabricación del herramental y la calidad del producto para determinar la distribución de la silueta.

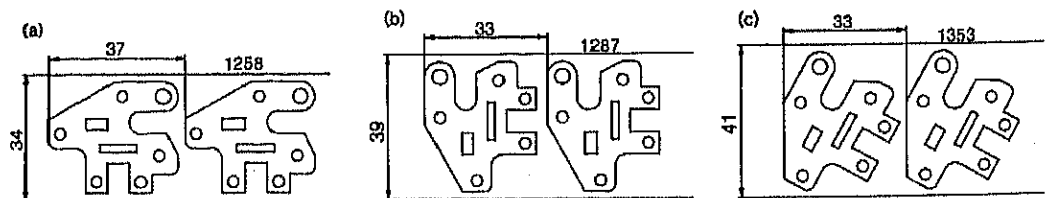


Figura 9-10. Distribución de silueta.

Diseño de la transformación de contorno(forma de cuchilla)

Se explicará a continuación el diseño de la transformación del contorno tomando como referencia la distribución de la silueta mencionada anteriormente.

El concepto básico del formado del contorno es como se señala en la figura 9-11 izquierda. Se elabora la forma de contorno de tal manera que se pueda dibujar por un solo trazo el espacio entre dos formas.

La forma elaborada en esta área se determina como la forma de cuchilla del corte por la segmentación (se le llama también el punzón para el corte).

Se observa bien la forma de cuchilla y se revisa si existen problemas como partes de baja resistencia o dificultad de maquinar la forma del punzón o de la matriz. En caso de encontrar dichos problemas, se segmenta el punzón como los ejemplos señalados en las figura 9-11 central e izquierdo.

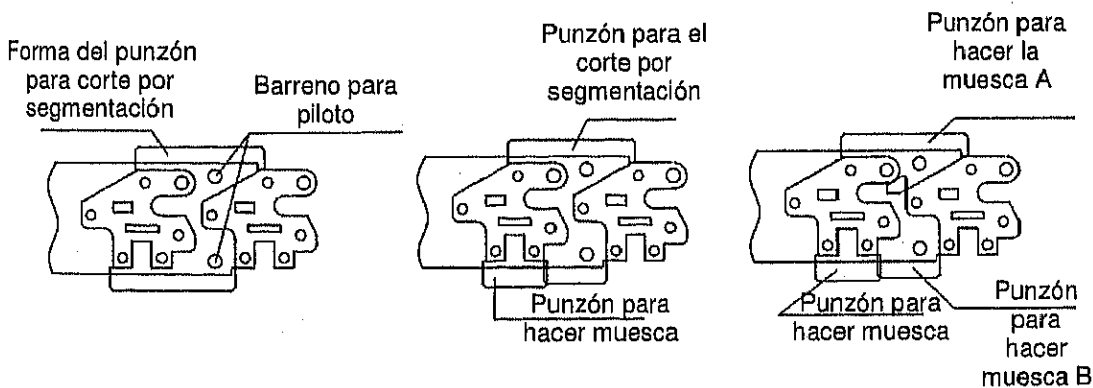


Figura 9-11. Diseño de transformación de contorno.

Diseño de *layout* de la tira

Se explicará el diseño de layout de la tira refiriéndose al diseño de la forma de cuchilla mencionado anteriormente.

En caso de la transformación progresiva, se realiza el traslado del material y la transformación alternativamente. El traslado del material se realiza por el alimentador, sin embargo se presenta una variación en el volumen del traslado por lo que se necesita hacer una modificación del posicionamiento (véase la figura 9-12).

Por tanto, en una transformación progresiva, primero se hace un punzonado para el barrenado del piloto con el objetivo de determinar la posición.

La parte (A) de la matriz en la figura 9-12 presenta una forma frágil y fácil de romperse

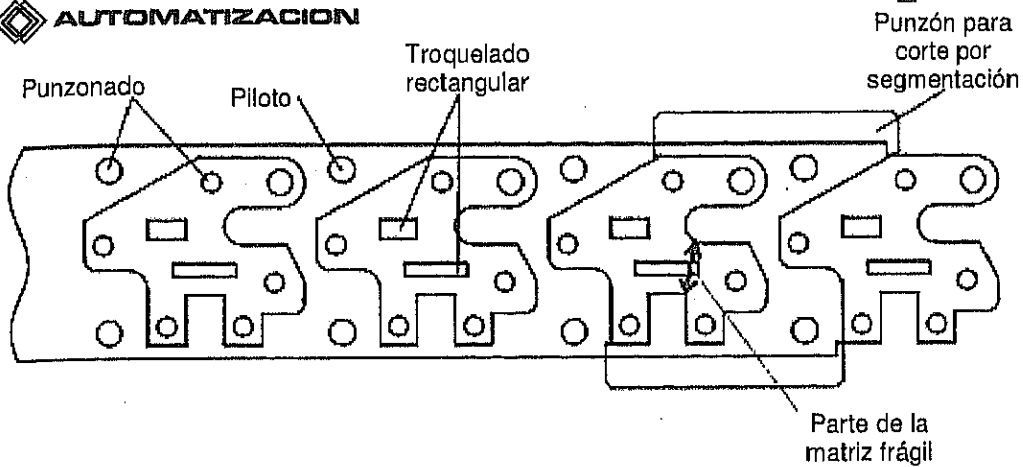


Figura 9-12. Layout de tira-1.

Se puede solucionar este tipo de problema tomando la contramedida señalada en la figura 9-13 que consiste en dividir el punzón para el corte por segmentación.

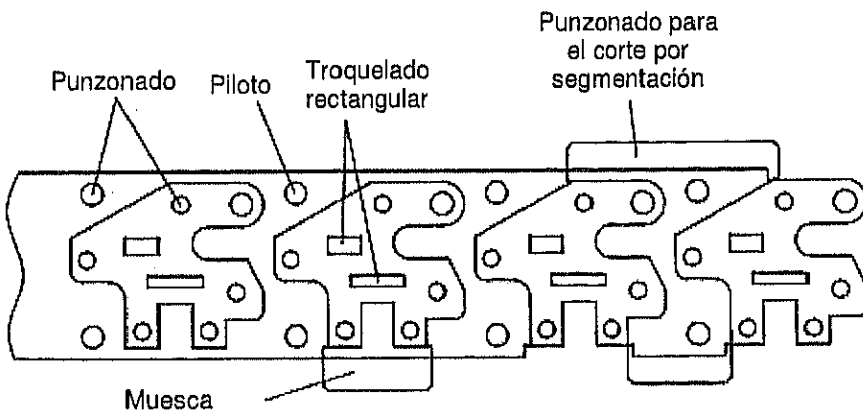


Figura 9-13. Layout de tira-2.

En la figura 9-14 se muestra un ejemplo de mentación dividido en 2 partes (muesca 2 y punzón para el corte por segmentación).

El punto de cuidado para el formado de contorno utilizando varios punzones

para el corte como el layout de la figura 9-14, es no debilitar el material a procesar. Si se disminuye la resistencia del material, se puede presentar el pandeo del material en el momento de traslado o en el momento en que el piloto se retire del material provocando el error en la transformación

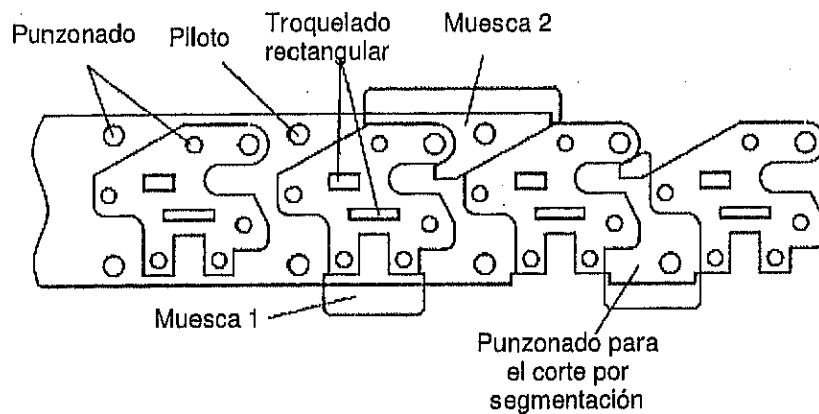


Figura 9-14. Layout de tira-3.

II. Cálculo de la fuerza de transformación

Se calcula la fuerza de transformación del troquelado suponiendo que la forma y las dimensiones del producto son señaladas en la figura 9-15 y el layout de la tira de la figura 9-16 donde el material es SPC y su espesor es de 1.2 mm.

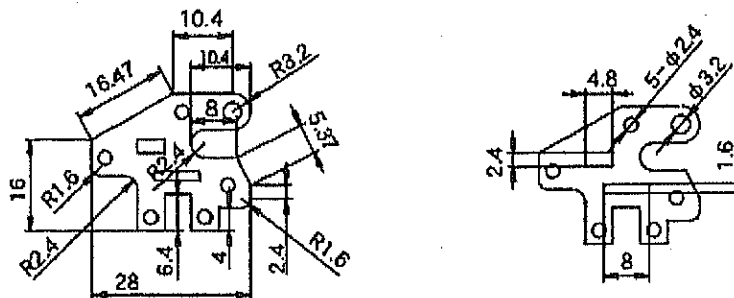


Figura 9-15. Forma del producto

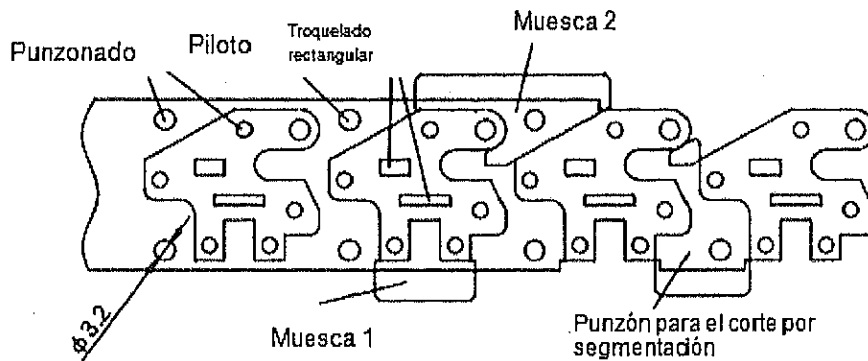
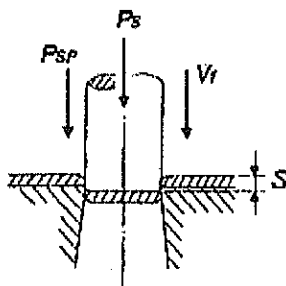


Figura 9-16. Layout de tira.

A continuación se muestra la fórmula para calcular la fuerza del troquelado,



$$P_s = l \cdot t \cdot k_s \cdot \frac{1}{1000} \quad [\text{kN}] \dots$$

Figura 9-17. Concepto de troquelado.

Donde:

P_s : Fuerza para corte o troquelado [kN]

l : Longitud de la línea de corte [mm]=232.5 mm

t : Espesor del material [mm]= 1.2 mm

k_s : Esfuerzo de corte [MPa]= 310 MPa

Sustituyendo:

$$P_s = 232.5 \cdot 1.2 \cdot 310 \cdot \frac{1}{1000}$$

$$P_s = 86.5 \text{ kN}$$

Además de los valores obtenidos por el cálculo, se considera la carga de resortes para el separador resultando que la carga requerida de la transformación sean 12 toneladas. Por lo anterior se seleccionará la prensa cuya capacidad sea igual o mayor que 15 toneladas.

Diseño de la fuerza de separación y el resorte

La fuerza del troquelado (P) obtenida mediante cálculo es 8.928, aproximadamente 9 toneladas. El hacer caer material que está pegado al punzón en la transformación de troquelado, se llama "separación (stripping)" (quitar residuo).

En este ejemplo se diseña el resorte para el separador suponiendo que la fuerza de separación es un 10% de la del troquelado. La fuerza del troquelado es de 9 toneladas, por tanto la fuerza de separación es 900Kg.

La figura 9-18 es un ejemplo del tamaño de la placa que corresponde al layout de la tira. El tamaño de diámetro y el número de resortes son 25 y 8 respectivamente para una placa de este tamaño.

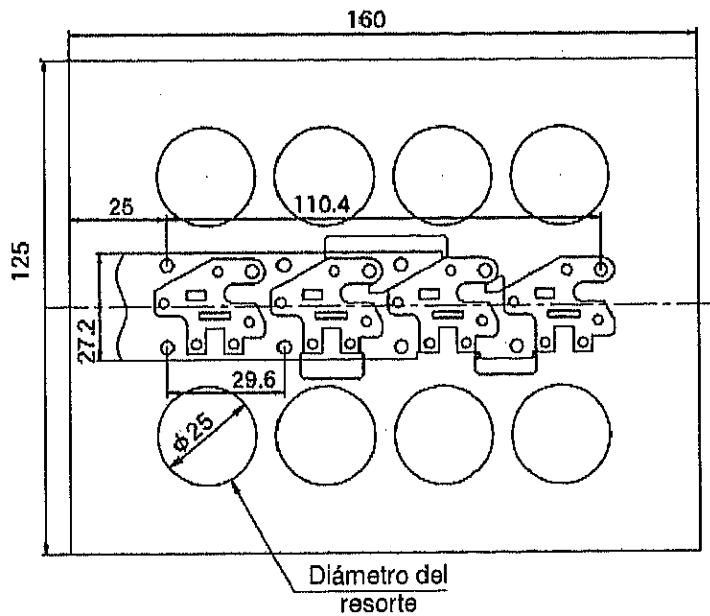


Figura 9-18. Relación *Layout*-placa-resorte.

En la figura 9-19 se señala la longitud del resorte de la superficie del herramental superior. El límite de la longitud libre del mismo es aproximadamente 40mm.

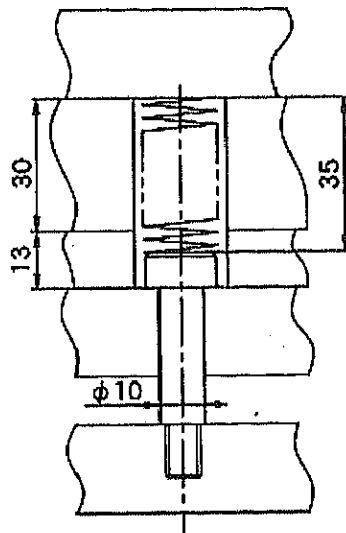


Figura 9-19. Ejemplo de Integración de resorte.

punzón, por tanto las dimensiones de la forma del producto y del barreno son iguales a las dimensiones del punzón.

El punzón de muesca no troquea el contorno completo de la silueta, por tanto se genera la fuerza lateral en la parte donde no se realiza la transformación, lo cual hace más grande el claro, generando rebabas. Por lo que se recomienda colocar el tacón como se señala en la figura 9-21. A esto se le llama el tacón de respaldo. La parte del tacón debe entrar a la matriz antes de iniciar la transformación.

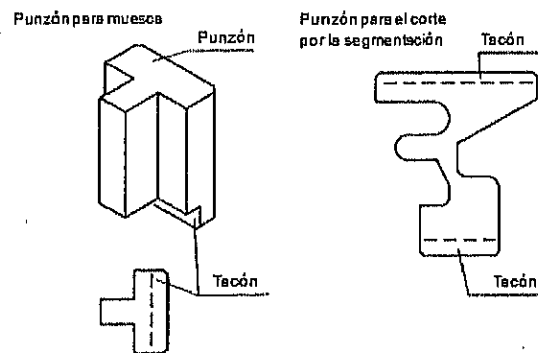


Figura 9-21. Tacón de respaldo para punzón de muesca y segmentación.

En caso del punzón con el tacón no se aplica el claro uniforme en todo el contorno como se señala en la figura 9-22. Se establece un claro pequeño entre 0.005 a 0.02 mm en la parte trasera del tacón como se muestra en la figura 9-22.

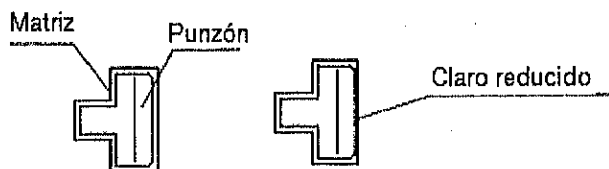
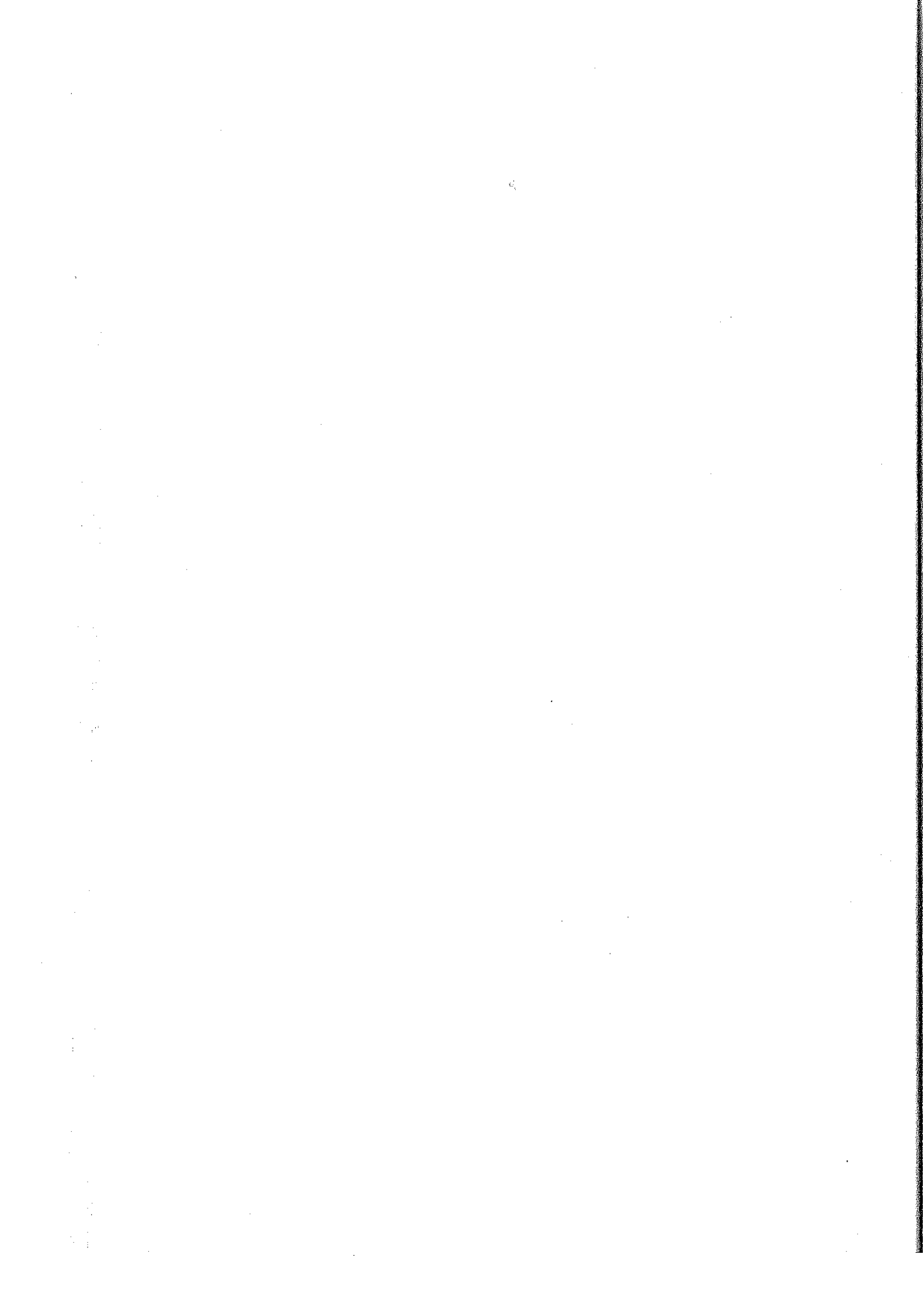


Figura 9-22. Matrices considerando el claro uniforme y reducido.

添付-45 技術マニュアル第6巻 目次



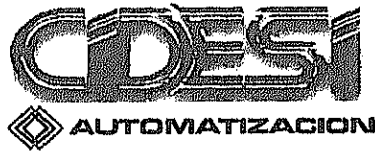
Tomo 6

Manual de Tecnología del Estampado y Troquelado.

INTEGRANTES JICA	INTEGRANTES CIDESI
Ing. Shohachi Kurihara	M.C. Ariel Dorantes Campuzano
Ing. Shuichi Kurozumi	Ing. Jesús Ayala Torres
M.C. Koyu Shimizu	Ing. Javier Ángeles Lugo
Ing. Yasuyuki Nakayama	Ing. Niels Giovanni García Tapia
Tec. Kazuo Kanazawa	Ing. Saúl Rubio Rodríguez
	Ing. Cristian Ávila Altamirano
	Ing. José Ruiz Luna

Periodo

Octubre 2006 – Octubre 2009



Contenido

Diseño del herramental progresivo que contiene el dobléz 4.

Diseño de un herramental progresivo que realmente se fabrica.

Puntos de diseño del herramental progresivo.

Procedimiento del diseño del herramental progresivo que contiene dobléz.

Procedimiento del diseño del herramental progresivo que contiene dobléz -
diagrama de flujo

Diseño del herramental progresivo para el embutido.

Asesorías Técnicas.

Servicios Integrales de Maquinados y Troquelados Gaona.

Bypasa S.A. de C.V.

Cortinas de Seguridad Alba S.A. de C.V.

Samm Stamping and Manufacturing México, S.A. de C.V.

Stauble – Dytisa.

Ingeniería en Maquinados del Centro S.A de C.V.

Bypasa S.A. de C.V.

Giateq.

Peasa Autopartes S.A. de C.V.

Corporación Manufacturera Automotriz.

Adf – herramental.

Bypasa S.A. de C.V.

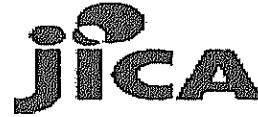
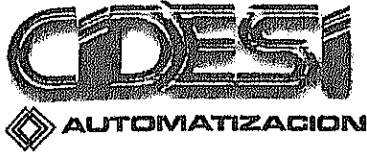
Bypasa S.A. de C.V.

Tecno – Control, Neumática, Hidráulica S.A. de C.V.

Maquilas y Servicios Industriales.

Serviaceros Planos S.A de C.V.

Estamet.



Elicamex S.A. de C.V.

Eika México S.A. de C.V.

Bypasa S.A. de C.V.

Promaq.

Selloret Automotriz S.A. de C.V.

Manufacturas T – A, S.A. de C.V.

Resortes y Partes S.A. de C.V.

Promaq.

Diehl controls.

Promaq.

Suajes y Troqueles Press.

Centro de Ingeniería Avanzada en turbo – máquinas S. de R.L. de C.V.

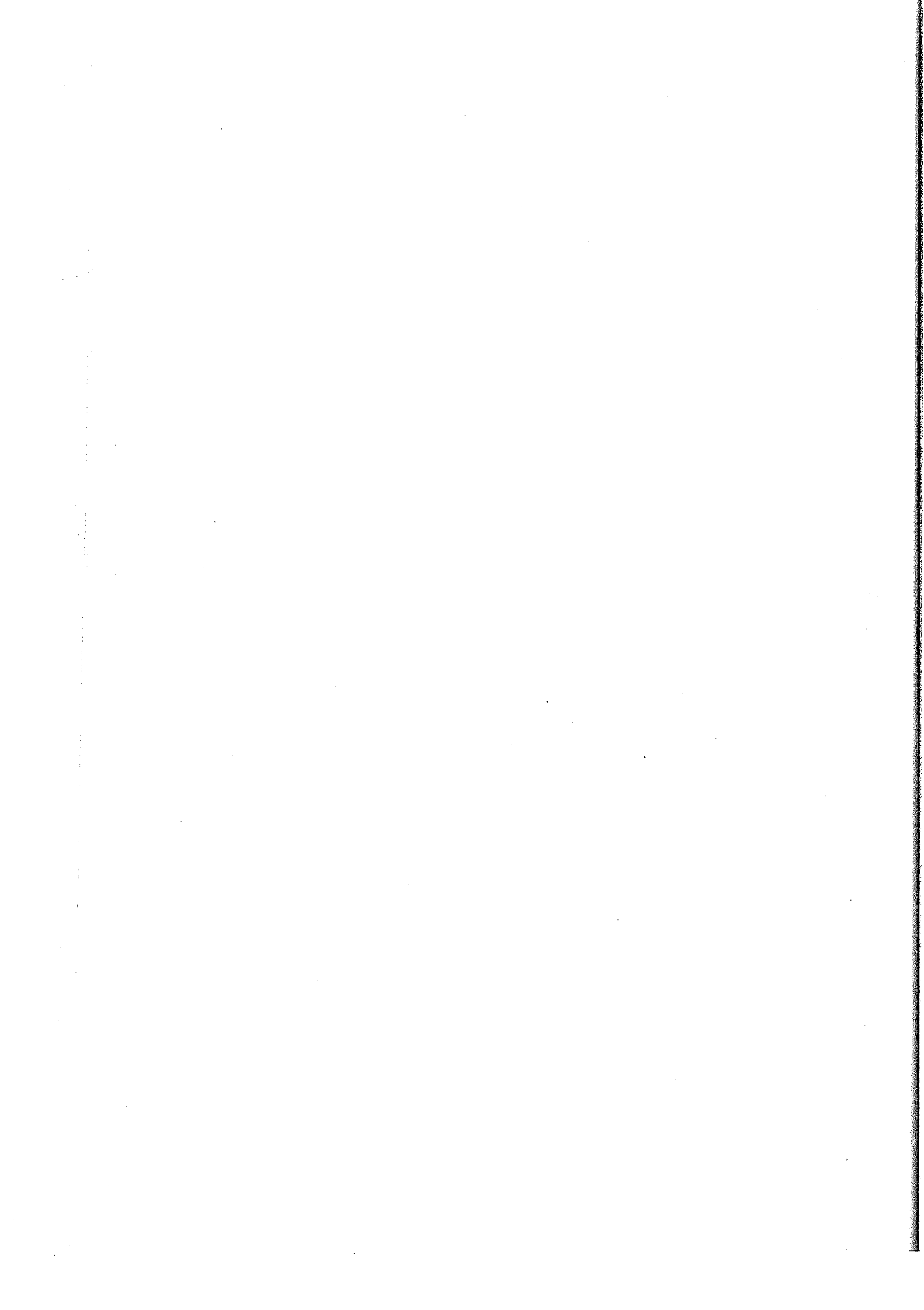
Serviaceros Planos Worthington.

Promaq.

Resortes y partes S.A. de C.V.

Molde Art S.A. de C.V.

Industria de Estampaciones Metálicas S.A. de C.V.



添付-46 技術マニュアル第7巻 目次および抜粋

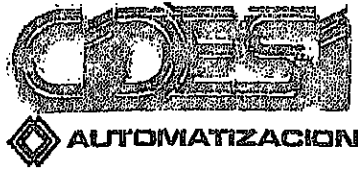
Manual

“Administración de la Producción” del Estampado y Troquelado

INTEGRANTES JICA	INTEGRANTES CIDESI
Ing. Kazuhiko Sakakibara	M.C. Ariel Dorantes Campuzano
Ing. Norio Nakamura	Ing. Adriana Berenice García Aguilar
Ing. Wataru Sugimoto	Ing. Gilberto Juárez Barbosa
	M.C. Irma Moran Chávez
	Ing. Shazzel Areli Ramírez Galindo

Periodo

Octubre 2006- Octubre 2009



INDICE

	Pag.
CAPITULO 1 Introducción a la administración de la producción.	1
1.1 Administración de la producción.	
CAPITULO 2 Administración en el piso de producción.	17
2.1 Metodología de las 5's.	
2.2 Balanced Scorecard.	
2.3 Diagrama hombre máquina.	
2.4 Documentación.	
CAPITULO 3 Detección y solución de problemas en el piso de producción.	55
3.1 QCD Detección de problemas y soluciones en el piso de Producción.	
3.2 CAP-D Circulo Kaizen.	
CAPITULO 4 Mejora del piso de producción.	95
4.1 Círculos de Calidad.	
4.2 Poka Yokes.	
4.3 FODA.	
4.4 Racionalización para la preparación del cambio de herramientas.	
4.5 SMED.	
CAPITULO 5 Identificación y determinación de costos.	179
5.1 Determinación de costos por producto.	
CAPITULO 6 Administración del factor humano.	193
6.1 Administración del factor humano.	
6.2 Capacitación y entrenamiento.	
6.3 Seguridad e higiene.	
6.4 Motivación.	
CAPITULO 7 Casos de estudio.	221
a. RT Automotriz.	
b. Maquilas y Servicios Industriales.	
c. Maquinados Universales San Pedro.	
d. Taller herramientas CIDESI.	
e. Visita de reconocimiento a VKR.	

CAPÍTULO I

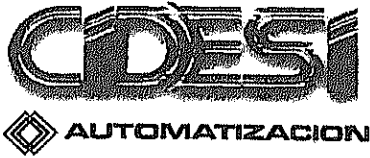
INTRODUCCIÓN A LA ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

1.1 ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

La administración de la producción se puede definir como el diseño, operación y mejoramiento de los sistemas de producción de bienes y servicios, teniendo en cuenta los aspectos económicos, técnicos y sociales.

La metodología de la administración de producción está cambiando rápidamente, inserta en el las innovaciones tecnológicas. Este capítulo trata del desarrollo histórico de la administración de la producción a fin de dar a este término una nueva definición conceptual, para clarificar que la administración de producción se basa en conceptos de sistemas.

Administración es un término difícil de definir en un sentido tan amplio que cubra todas sus posibles ramificaciones. No se limita en este caso a las acciones de control. Esto puede ejemplificarse con la gestión de la programación de producción. Cualquier ejecución de un programa de producción equilibrado depende de una correcta programación que se realiza de acuerdo a una serie de procedimientos predeterminados. Sin embargo y para estar a la altura de un mundo rápidamente cambiante, estos procedimientos deben cambiarse de tanto en tanto, es decir la gestión de la programación no es estática. Las empresas deben desarrollar métodos optimizados para formular y ejecutar sus programas de acuerdo a los cambios del entorno. Antes que adherir a métodos establecidos las empresas buscarán la forma de mejorar sus procedimientos de modo de facilitar la obtención de los objetivos de la empresa.



El concepto de administración se considera generalmente consistente en:

1. Planificar
2. Implementar y
3. Controlar

Este "ciclo administrativo" no es un concepto monolítico, sino más bien realizado en una variedad de modos, dependiendo en este caso de los diferentes tipos y aspectos de la producción.

Se podría definir la administración de producción como la planificación, implementación y el control de actividades de producción, incluyendo el propio sistema de producción de bienes o servicios, conducido por una unidad de organización, con objetivos definidos de desempeño, los cuales a su vez se encuentran sujetos a modificaciones de acuerdo a cambios en el entorno.

La administración de producción de hoy día no se limita al control de las actividades en la planta, sino que incluye múltiples actividades, que deben tener en cuenta cambios en el ambiente socio-económico e involucra diversas áreas, como se muestra en cuadro 1.1.

La administración de producción entonces no se reduce a optimizar cada paso de la producción o del sistema productivo, sino que requiere una acción integrada que cubre todo el espectro de las actividades citadas, que deben responder a circunstancias cambiantes, y deben lograr una eficiencia global creciente. Este enfoque es equivalente a la creación de sistemas de producción capaces de responder rápidamente a nuevas necesidades de mercado, reduciendo la demora entre desarrollo y manufactura de nuevos productos, así como los períodos de arranque para pasar del producto diseñado a su manufactura, esto es: está enfocado a vincular, establecer lazos, entre el diseño y la manufactura.

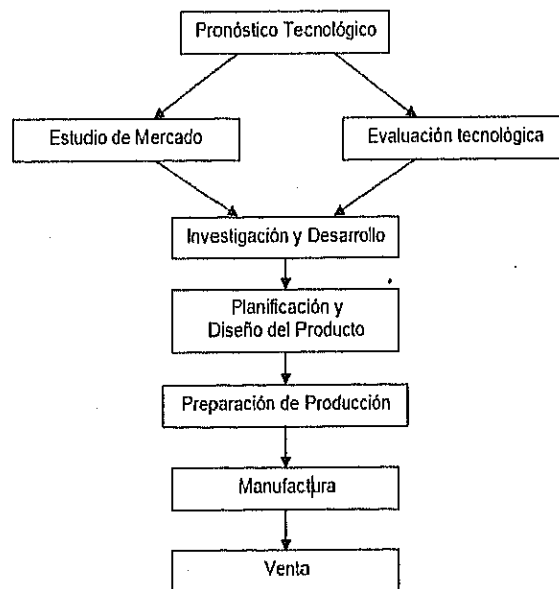


Fig. 1.1 Áreas de la administración de la producción.

Resumamos la definición del apartado anterior a los dos puntos que siguen:

1. El término Producción incluye no sólo las actividades de manufactura propiamente dichas sino todas las fases que le preceden, desde el pronóstico tecnológico.
2. Administración no quiere decir simplemente control y ajuste bajo un conjunto de condiciones dadas, sino que implica también la creación de nuevos sistemas de gestión capaces de responder a circunstancias cambiantes y la selección de controles adecuados para lograr los objetivos de la empresa.

Hay una larga historia que ha llevado a esta definición.

Etapas anteriores a la segunda guerra mundial.

La administración de producción comenzó con el control de calidad. La producción moderna no sería imaginable sin la capacidad de cumplir estándares de conformidad que aseguren intercambiabilidad de partes y componentes.

Entre el fin del siglo XIX y el inicio del XX, desarrollaron técnicas y enfoques para la administración del trabajo. El grado de mecanización de las operaciones era todavía limitado y la eficiencia de producción estaba muy influida por la capacidad del personal en la mejor y más rápida operación de las máquinas, y ejecución de

las tareas. Se empezó a determinar científicamente la capacidad de producción diaria de distintos puestos de trabajo y máquinas, (esto en sí no era una tarea fácil). A consecuencia de ello era posible determinar con cierto grado de precisión el programa de los trabajos a ejecutar, e incidir en las mejoras de eficiencia, del trabajo y del sistema de administración del mismo.

La incipiente programación de la producción se vinculó con el control de los inventarios, y se desarrolló el primer modelo de optimización del tamaño del lote, de producción o de compra, en 1914. Durante mucho tiempo el control de producción era sinónimo de Programación de Producción y Control de inventarios. En los años '20, tanto en Japón como en Europa se empiezan a introducir los métodos americanos de controlar la calidad, las operaciones, la programación, los inventarios y los costos. Sin embargo esto fue de poca ayuda cuando muchas empresas quebraron durante la gran depresión. Los empresarios entonces comprendieron la importancia de la utilidad, diferencia entre los ingresos y los costos, incluidos los de producción.

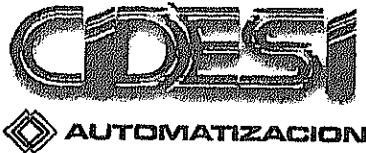
La reducción de costos a través de control de calidad, la programación de producción, el control de inventarios no es suficiente, para asegurar la utilidad de la empresa. Los ingresos dependen de las ventas y de las actividades de marketing, las cuales deben enfatizarse y tener en consideración, desde la óptica de las operaciones, y no con independencia de éstas.

Etapa posterior a la segunda guerra mundial.

La administración de la producción es orientada a la utilidad prevaleció durante algún tiempo después de la segunda guerra tanto en Japón y en Europa como en Estados Unidos. Pero en los '60 se hizo relevante el término de estrategia empresarial.

Este concepto de estrategia empresarial, que se derivaría directamente de la filosofía de la administración de cada empresa, puede llegar a implicar un cambio drástico en el sistema de producción, más allá de consideraciones de ingresos, costos, o cualquier otra consideración de parámetros en uso hasta esa fecha. En particular en la era de fusiones y alianzas empresarias, los cambios sufridos por los sistemas de producción deben ser cubiertos por la administración de producción.

Un fenómeno notable relacionado con la administración de producción en Japón en su recuperación de posguerra fue el desarrollo y crecimiento de un gran número de empresas más pequeñas que trabajan como proveedoras de grandes corporaciones. La administración de producción de las empresas grandes debió sincronizarse con la administración de producción de sus proveedores más pequeños. Esto era particularmente relevante en Japón donde las grandes empresas madres juegan un papel especial en la asistencia de las proveedoras menores, como a sus hijos en una familia.



La década de los '70 fue de énfasis en el respeto por la humanidad, con foco en el control ambiental, el bienestar y la seguridad. Fue una década de grandes cambios en los sistemas de producción y su administración. Aparecen nuevos conceptos como la Administración por Objetivos y se hizo énfasis en la autonomía en la administración (capacidad de delegar por resultados). Era evidente que los '80 verían progresar la automatización y la creciente delegación de autoridad de gestión a los niveles operativos. Ya se encuentran en operaciones líneas de producción totalmente automatizada y flexible.

Esto lleva a la necesidad de emplear fuerza de trabajo cada vez más calificada y especializada en tareas altamente sofisticadas, lo cual significa otro cambio drástico en las metodologías de la administración de producción. (Para visualizar esta evolución véase la figura 1.2

El objetivo de administración de la producción es administrar los recursos (financieros, humanos, logísticos, de producción y mercado) para alcanzar las metas de la empresa, facilitando la producción con eficiencia, generando el producto con la calidad requerida, en el tiempo requerido y la cantidad necesaria fortaleciendo los 3 pilares de un producto o servicio calidad, costo y tiempo de entrega (QCD).

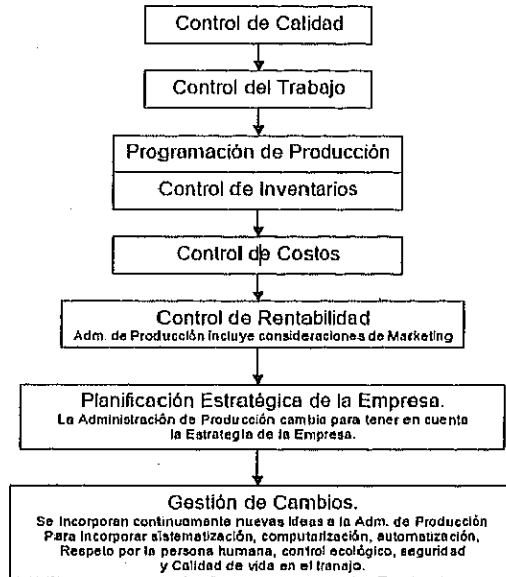


Fig. 1.2 Evolución de la administración de la producción.

Los clientes, los mercados, son cada vez más exigentes en cuanto a las características de desempeño de los productos –bienes o servicios-, y cada vez más cuidadosos en apreciar las relaciones de costo-beneficio en cada transacción. Por lo tanto las empresas se ven obligadas a cambiar sus sistemas de producción, para poder sobrevivir en un mercado competitivo. La industria japonesa en particular basa su competitividad internacional en los cambios drásticos realizados en los sistemas de producción.

La clave de desarrollo de una empresa está en la satisfacción de los clientes, ello se ilustra en forma de árbol en la figura 1.3, donde podemos observar la influencia que tienen los recursos para lograr una buena administración de la producción, los principales recursos son:

- ✓ Las personas: las cuales dotadas de habilidades, capacidades, destrezas y conocimientos forman el recurso humano el cual es necesario para desarrollar la tarea organizacional.
- ✓ Los materiales: necesarios para poder desarrollar el producto ó servicio que es el que hacer de la empresa.
- ✓ El dinero: es la razón de ser de la empresa y un recurso indispensable para el funcionamiento de la misma.
- ✓ La información: la cual teniéndola de manera adecuada y organizada nos ayudara a la toma de decisiones y a la implementación de mejoras, así como a darnos cuenta de la situación de la empresa.

Estos recursos deben ser cuidados por el talento humano, ya que es necesario contar con ellos en el lugar indicado, es decir, cada persona en su puesto sin olvidar que es importante forma grupos multidisciplinarios que concentren sus ideas y en base a la discusión y coordinación podrán aportar ideas de mejora continua de los procesos para así fortalecer las capacidades de venta, mejorar en calidad, costo y tiempo de entrega e incluso poder desarrollar nuevas tecnologías y productos.

Todo lo anterior concluye en la satisfacción del cliente, su fidelidad y el consecuente posicionamiento de la empresa en el mercado, sin dejar de lado las expectativas de sus trabajadores, las entidades implicadas financieramente (socios) y toda la sociedad en general.

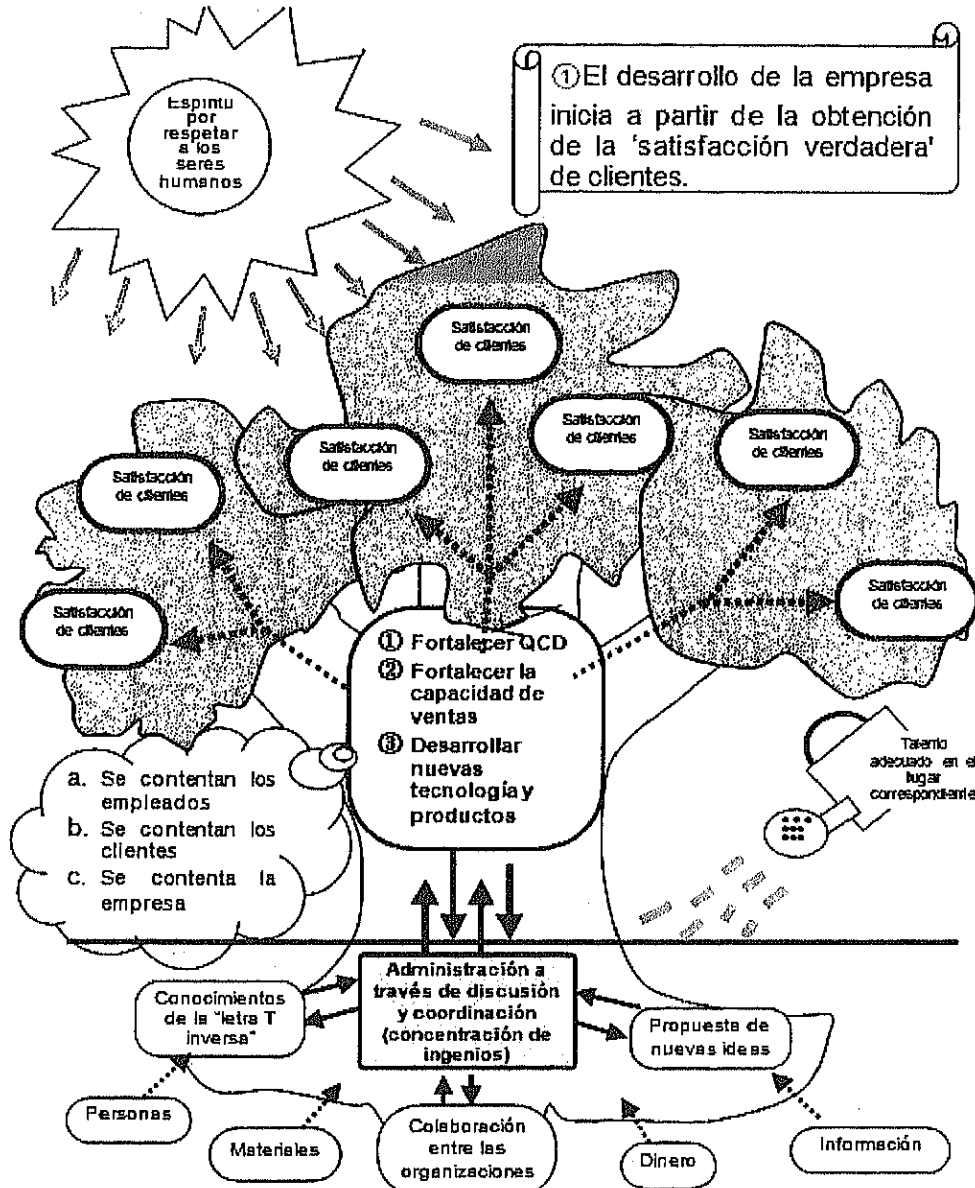


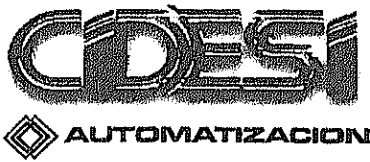
Fig. 1.3 Árbol de la administración de la producción



El trabajo de la administración de la producción ocupa el espacio medular en la administración de la empresa y abarca una amplia área, no obstante nos enfocaremos en temas principales, que estudiaremos en los diferentes capítulos de este manual.

En el capítulo 2, **la administración en el piso de producción** se abordarán técnicas como: 5S la cual permite medir resultados en productividad como en satisfacción del personal respecto a los esfuerzos que se realicen para mejorar las condiciones de trabajo, el BSC (Balance Scored Card) busca fundamentalmente complementar los indicadores tradicionalmente usados para evaluar el desempeño de las empresas, combinando indicadores financieros con no financieros, logrando así un balance entre el desempeño de la organización día a día y la construcción de un futuro promisorio, cumpliendo así la misión organizacional, el diagrama hombre – máquina, éste se emplea para estudiar, analizar y mejorar sólo una estación de trabajo que indica la relación exacta en tiempo entre el ciclo de trabajo de la persona y el ciclo de operación de su máquina.

Con el fin de llevar a cabo el QCD, la empresa debe administrar diariamente diversos recursos en forma apropiada. Cada vez que surgen problemas o anomalías, el gerente o supervisor debe investigar, identificar la causa fundamental y reconsiderar los estándares existentes o implementar nuevos estándares para impedir su reaparición.

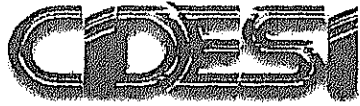


Los estándares se convierten en parte integral del gemba kaizen y suministran la base para el mejoramiento diario, sobre estos temas abundaremos en el capítulo 3 **detección y solución de problemas en el piso de producción.**

El capítulo 4, la **mejora del piso de producción**, en este capítulo se describen las técnicas que le permitirán realizar mejora continua a lo largo de su organización, desde un problema particular hasta definir un plan de mejora estratégica. Se enfoca en metodologías grupales de trabajo en equipo que comprometen tanto al personal como a los directivos en una filosofía de trabajo en busca de las mejores soluciones que mas convengan a la organización desde diferentes temas. Definiendo dispositivos que le permitan detectar defectos, eliminar defectos, evaluar, seleccionar estrategias para fortalecer la planeación de su organización.

Dado que los productos o servicios son el resultado de un proceso, tanto los niveles de calidad, como de entrega, productividad o costos, dependen de la interrelación de una serie de factores, los cuales producto de la misma variabilidad de su comportamiento en el tiempo dan lugar a variaciones en los niveles antes mencionados.

Todos estos factores inciden en el costo total de la empresa, en el de sus productos o servicios, como en sus diversos tipos y niveles de costos. Cada uno de ellos operando sobre los niveles de calidad y productividad, de cada una de las actividades o procesos dan lugar a los costos, sobre esto hablaremos en el capítulo 5, **identificación y determinación de costos.**



 AUTOMATIZACION



El capítulo 6, la **administración del factor humano**, hace hincapié en el rol que hoy en día a tomado el factor humano para poder ser una empresa de éxito, la importancia de tener al personal capacitado y especializado, el papel que juega la higiene, seguridad y salud de las personas para aumentar la productividad y el beneficio de motivar al trabajador en base a la evaluación del desempeño y la comunicación asertiva.

En el capítulo 7 se muestran los casos de estudio, los cuales fueron resultados de las asesorías realizadas durante el entrenamiento.

Caso de Estudio

Taller de Laboratorio de

Herramientales-Pailería



Mejora del Método de la Administración de los Herramientales y Prensas en el Taller de Herramientales

Plan de Mejora – Hoja de control de Avances- Informe

Plan de Trabajo

Integrantes de Proyecto

1. Administración de la Producción:

Líder: Irma Morán Chávez

Ing. Nakamura. Asesor

2. Taller de Pailería

Líder: Rafael Toral Juárez

José Luís Mata Granados

José Martín Colorado Ruíz

3. Tecnología de la Producción:

Cristian Ávila

Acciones al Proyecto:

1. Propósito del Proyecto:

Mejorar la eficiencia del trabajo mediante la mejora del método de Administración en máquinas: Prensas, Herramientales, Cizalla, dobladoras y condiciones de trabajo para realizar en forma más eficiente.

2. Antecedentes del Proyecto

2.1 Desorden de los materiales y herramientas

2.2 No hay reglas que determinan como colocar los herramientales, los materiales se presenta suciedad, corrosión de partes y perdida de componentes.

2.3 Problemas de eficiencia, no hay estantes para colocar los herramientales, los colocan directamente en el piso.

2.4 No está definido claramente la responsabilidad y el cargo del personal responsable del control de herramientales y usuarios del mismo herramientales, prensas.

2.5 No está definido la responsabilidad y el cargo del personal responsable del área de pailería.

2.6 No se tienen definidas las reglas de verificación de las prensas, máquinas el riesgo se presenta en la precisión o fallas.

2.7 No están definidas las reglas de operación en la organización, seguridad, orden y limpieza para todo el taller por lo tanto da una impresión que todo el laboratorio esta desordenado.

2.8 No están definidas las reglas de plan de trabajo para realizar el trabajo diario.

2.9 No está contemplado la forma de verificación para realizar la inspección del trabajo en forma estándar.

2.10 Definir una distribución del área de acuerdo al crecimiento del laboratorio de herramientas

2.11 CIDESI debe de ser ejemplo de todas las empresas ya que es institución que da apoyo y asesorías a las empresas, por lo tanto no está cumpliendo su papel.

3. Objetivo:

3.1 La primera fase de la Actividad es para concluir a finales del mes de Octubre. Durante este periodo se realizará un control eficiente de los herramientas, de las prensas y las máquinas.

3.2 Fabricación de dos estantes para colocar los herramientas y de esa manera mejorar el modo de colocar los herramientas.

3.3 Establecer instructivos de trabajo para el uso de las prensas y máquinas.

3.4 Definir las reglas y método de control de la operación en prensas, máquinas y herramientas para crear un área ejemplar para las empresas.

4. Requisitos para cumplir los Objetivos.

4.1 Requisitos de Recursos:

Los recursos administrativos pro ejemplo: Recursos Humanos, Mano de Obra, materiales, información, etc.

4.1.1 Requisitos de acciones

- a) Costo de materiales para la fabricación de estantes.
- b) Costo de Mano de Obra o el uso de equipo para la fabricación de estantes.

4.2 Requisitos de acciones:

- 4.2.1 Responsabilidad y cargo del equipo de administración de la producción: Establecer un plan de trabajo, Control de avances de proyecto en general.
- 4.2.2 Responsabilidad y cargo del equipo de pallería: Apoyar y realizar actividades asignadas (ejecutores).
- 4.2.3 Responsabilidad y cargo del equipo de Tecnología de la producción: De llevar a cabo las actividades (ejecutores).
- 4.2.4 Aplicar las ideas de CAP-D, checar los problemas y conocer la situación actual, se inicia la búsqueda de las causas.
- 4.2.5 Administración: Suriawase: Administración tipo consenso.
- 4.2.6 Realizar control de administración visual de cada tarea según sea la responsabilidad por actividad.

5. Medidas Principales

5.1 Idear la especificación estándar para la colocación de herramientas

- a) Dimensión del stand, considerando las medidas de los herramientas (300x300x300mm)
- b) Al pensar en la especificación de los estantes hay que pensar en la operatividad de los herramientas "Entrada y salida de los herramientas y su seguridad".
 - Dimensión del estante (1800 ancho x 1300 altura x 600 de profundidad), debe de tener una abertura de 400x400mm.
 - Considerar las dimensiones de la abertura para la entrada del montacargas
 - Seguridad: Abertura de los estantes, idear en la colocación de topes para cada abertura para evitar la caída de los herramientas.

5.2 Analizar el progreso de trabajo, responsables, su cargo, cronograma, elaborar la hoja de la planeación del proyecto y llevar a cabo dichas actividades.

5.3 Definir al responsable del taller y subresponsable mostrada dicha responsabilidad en forma visual (Foto). Así mismo para cada máquina.

5.4 Crea un estante universal para la colocación de piezas terminadas.

5.5 Establecer lineamientos de trabajo para el personal ajeno al laboratorio a realizar actividades.

5.6 Iniciar actividades de organización en el Laboratorio.



5.6.1. Limpieza general

5.6.2. Deshacerse de materiales obsoletos,

5.6.3. Colocación de materiales

6. Plan de Trabajo para llevar a cabo las Actividades

Cronograma de trabajo

Descripción de Medidas Principales	Responsables del Proyecto	Prog	Mes de Octubre			Nov.
			10	20	30	
1. Elaboración del Plan de ejecución	Irma	Real	Control y ajuste	Control de Avance	Cierre de Act.	
2. Análisis de la especificación y distribución de los estándares y pedido de estantes	Cristian	Prog.				
3. Diseño y fabricación de los estantes	Cristian	Real				
4. Distribución de lay-out actual y lay-out futuro	Irma	Prog	Diseño.	Fabricación en CHAGI		
5. Instalación de los estantes e instrucción del uso de los estantes	Cristian	Real				
6. Análisis de causas de control actual y proponer medidas como reglas	Cristian	Prog		Instalación	Ingreso de uso	
7. Establecer las reglas de seguridad y hacer resumen	Irma	Real	Análisis de prob. y	Análisis de	24	
8. Reporte y evaluación del proyecto	Cristian	Prog		Crear reglas y dar seg. Resumen	30. 2ª. Reunión	
	Irma	Real			entrega de reporte	

7. Resultados

Actividad	Implementación	Indicador
Fabricación de Estantes para herramentales	Colocación de herramentales en un lugar fijo, organización y evitar daño	100%
Check list de Prensas	Se colocan el check list para la verificación de las mismas antes de iniciar la operación.	100%
Actividades de Organización	Desalojo de materiales, equipo, herramientas y elementos que no tienen uso en el taller	80%
	Se revisa cada parte del taller y se realiza movimiento de equipos, herramientas a los lugares que le correspondiente	80%
	Se reorganiza el almacén de objetos de uso en poca frecuencia	70%
Lineamiento de trabajo y/o operación del taller	Establecer reglamento para el uso y mantener control del lugar de trabajo	100%
Definir lay-out	Se proponen tres alternativas seleccionado la más adecuada para el movimiento de los equipos y maquinaria del taller	100%
Seguimiento de Disciplina	Fortalecer el orden y limpieza del área	80%
Diseño y fabricación de racks para la colocación de láminas	Reducción de búsqueda de láminas y control de los materiales que se tienen	50% No se tiene los recursos para su fabricación

8. Observaciones y expectativas para el futuro después de finalizar el proyecto.

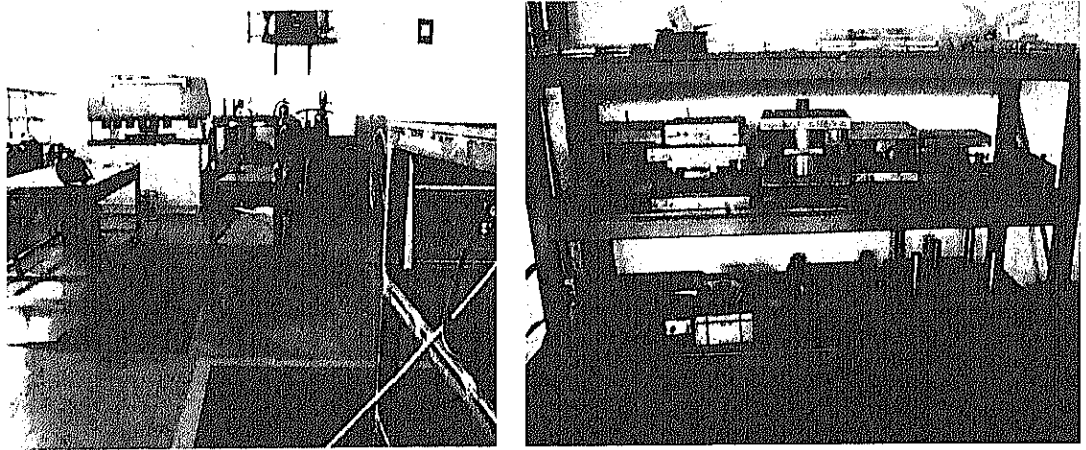
- Llevar a cabo una planeación visual del trabajo por día y por persona, para mantener el control de los entregables. Nos podrá obtener un avance más controlado sobre sus resultados.
- Mejorar los lineamientos de responsabilidad, autoridad y comunicación entre el personal con los diferentes talleres.
- Clasificación de la cantidad y variedad de láminas por el tipo de material reduciendo el tiempo de búsqueda y movimiento del almacén de las láminas.
- Llevar a cabo la identificación de lo que ya está organizado.
- Adecuar un techo como parte de la infraestructura externa donde se almacén materiales al intemperie. (Entada de los materiales).

9. Conclusiones.

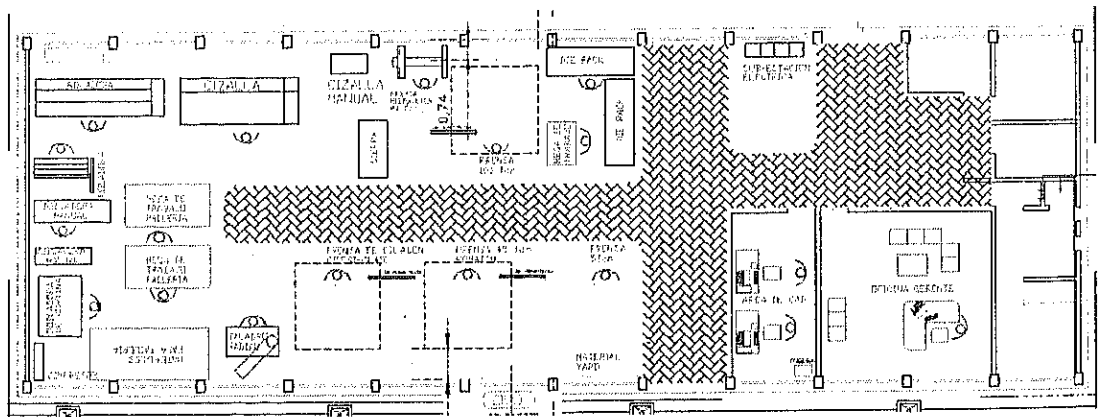
1. El personal ha colaborado de manera favorable para mantener limpio el taller ya que en un principio fue muy renuente en llevar a cabo la limpieza y organización de las diferentes áreas del taller. Es por ello que es importante dar continuidad a las acciones que deben de realizarse y responsabilizar al personal de que es parte de las actividades del trabajo el mejorar las condiciones actuales y no esperar a que personal ajeno las venga a realizar.
2. Conciencia del personal por mejorar la forma actual de trabajo.
3. Se ha establecido un día a la semana con un tiempo de 1.5 hrs. Para terminar de llevar a cabo acciones de limpieza y organización del lugar de trabajo
4. Las actividades que se llevan a cabo son lentas, lo que se observa que si el Jefe de área está involucrado es mucho más fácil obtener resultados.

10. Anexo. Documentación de soporte de las actividades realizadas

Fabricación de estantes



Distribución de Planta



Check List para Prensas

Hoja de Chequeo para inspeccionar la prensa mecánica antes de iniciar la operación (ejemplo)

Fecha	No. expediente	Nombre de Máquina	Capacidad de prensa	Dep. t.	Nombre del encargado	Responsable de operación	Sello de revisión	Normal a Cuidado x No conforme								
Año Mes Día																
Div.	No.	Puntos a revisar	Forma de revisión	Criterio	1	2	3	4	5	6	7	8	28	29	30	31
Antes de prender el motor principal	1	Eje cigüeñal	¿No están aflojados el tornillo y tuerca que aprietan el tapón metálico?	Suficiente apretado												
	2	Varilla de conexión y el tornillo de conexión	¿No están aflojados el tornillo y tuerca?	Suficiente apretado												
	3	Volante	¿No están aflojados los tornillos y tuercas?	Suficiente apretado												
	4	Grieta, daño, deformación	¿No hay anomalía en cualquier parte del cuerpo y en la corredera?	Que no haya anomalía												
	5	Lubricación en diversos lugares	¿Es adecuada la lubricación?	Lubricación adecuada												
	6	Presión neumática (hidráulica)	Verifique la presión con el manómetro.	Presión normalizada												
	7	Estado de instalación del herramental	¿No están aflojados los tornillos y tuercas que sujetan el herramental?	Suficiente apretado												

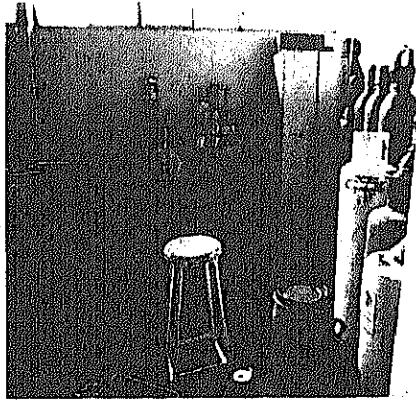
Hoja de estandarización del trabajo

Hoja de procesos de OC y el formato de estándar de operación

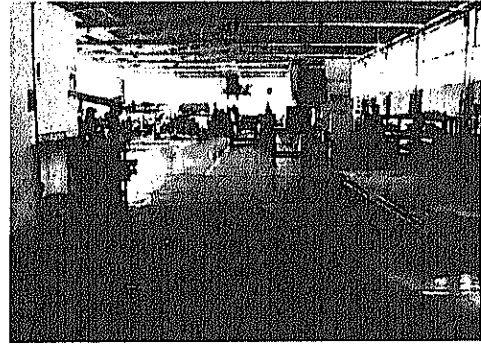
Estándar de operación	Nombre de partes	Revisión 1	R. Form	J. LUGAR	Ima M	Control
Hoja de procesos OC	Proceso de Fabrica	Modificación	Proceso	Proceso	Proceso	Procesos
No. IT	No. IT	Publicado: 04/01/10				Revisión
1	Recepción de Material	Verificar las características del material de acuerdo a especificaciones	Se inspecciona visual y uso de equipo de medición: el espesor, características del material			
2	Revisión de Planos	Verificar las cotas y medidas del producto en el plano	Interpretación de planos, croquis para el diseño de trazo, sujeción y corte			
3	Realización de trazo	Análisis de placa contra plano para realizar el trazo correspondiente	Distribución de piezas para no tener desperdicio de material, Aprovechamiento de placas			
4	Corte: Con Cizalla, Quikky y cegueta	Realizar corte según trazo	Para Cizalla: Rectifica carga en cilindros, condiciones de manivela, conexiones, aumentar la presión según el espesor de la placa (regulación), anejección de fuerza. El corte debe de ser en inclinación sola para lámina			
5	Doblar	Realizar Dobles en el desarrollo del producto	Desarrollo de dimensiones omega, considerando al barnizado antes o después del doblado según el desarrollo evitando la distorsión de los barnes se considera en conjunto con el trazo			
6	Armado	Realizar punteo como preparación	Realizar alineación/Escuadras. En base a la escuadra se puntea según se requiere			
7	Soldadura	Realizar unión de piezas	Soldar en puntos contrario para evitar que el cierre de la soldadura no quede enlodada. Verificar visual la calidad de colocación del cordón de la misma. La soldadura este			
8	Barnizado	Realizar de barnes, machuelos según especificaciones de plano	Cumplir con las especificaciones verificar con equipo de medición			
9	Acabado	Realizar acabado eliminar filos, dar radios, pintura, pavonado, etc	Utilizar pulidor, lima, no este obsoleto, verificar soldadura de oxidación en pza, etc			
10	Terminado	Verificar las condiciones iniciales en el producto	Entrega de producto contra especificación			
11	Almacen	Almacenar el producto terminado	Mantenimiento en condiciones óptimas para su entrega			

Mejora de las condiciones de trabajo

Antes



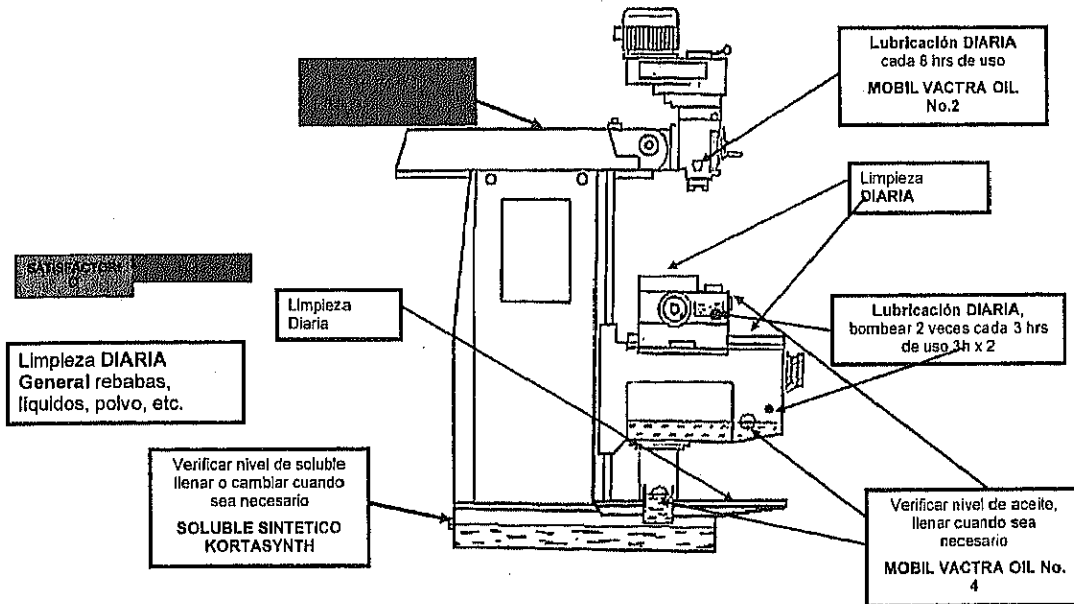
Después



Hoja de chequeo para el mantenimiento de las maquinas

Mantenimiento

Fresadora Arsenal (1)
No. Serie: 9765





Reglamento interno para el taller de pailería

Disposiciones Generales

El compromiso de cuidar y hacer buen uso de estas instalaciones, es labor de todos y cada uno de los miembros de Automatización y personal de otra Dirección del Centro.

Observar buena conducta, hacer buen uso de las instalaciones y respetar el presente reglamento.

De la Seguridad

Todos los trabajadores que asistan y hagan uso del laboratorio de herramientas o taller de pailería deberán observar estrictamente las normas de seguridad e higiene establecidas para su uso y su limpieza tanto del área como del los equipos y maquinas.

Ningún trabajador tendrá acceso si no cumple con los requisitos e indicaciones en relación a la vestimenta, zapatos de seguridad, accesorios, implementos o equipo de seguridad a utilizar.

El personal deberá reportar cualquier infracción a las reglas de seguridad e higiene establecidas y de manera inmediata cualquier accidente que se llegara a presentar por leve que sea.



Deberá mantenerse el área de trabajo en orden, despejada de objetos que obstaculicen el trabajo, la libre circulación o que puedan provocar un accidente.

Del Funcionamiento

El equipo tiene como propósito fundamental para proyectos de Automatización por lo que su uso será exclusivamente para este fin. Cualquier otro motivo para utilizar las instalaciones y el equipo deberá ser autorizado por la persona encargada del área y/o la Gerencia correspondiente Herramientales y/o Ensamble Especiales.

El Laboratorio de Herramientales y Pailería sólo podrán ser utilizados por el personal de Automatización. El acceso a personas ajenas a CIDESI deberá ser autorizado y guiados por el o los encargados correspondientes.

El responsable directo de mantener el orden, la seguridad, los equipos y la disciplina será el encargado del taller o laboratorio.

Si el laboratorio o taller está siendo utilizado por el personal de otra Gerencia o Dirección, la responsabilidad sobre el buen uso de las instalaciones o equipo recaerá sobre la misma. Por ello deberá reportar los posibles daños o desperfectos que pudieran ocurrir en el transcurso de del trabajo realizado, al encargado.

Los distintos aparatos, equipos y materiales que forman parte de los laboratorios y talleres podrán ser utilizados únicamente dentro de las instalaciones, no se permite la salida de los mismos.

Para el personal que requieran hacer uso de las instalaciones, equipos y materiales del laboratorio y taller fuera del horario laboral, deberán avisar al Gerente con 24 horas de anticipación.

Antes de iniciar el trabajo correspondiente, el trabajador deberán de revisar las condiciones en que están recibiendo las instalaciones, los equipos, las herramientas del taller o laboratorio solicitado y deberán dejarlos en las mismas condiciones en que los recibieron. En caso de existir un desperfecto, inmediatamente deberán de reportarlo a la persona encargada del área, de lo contrario estos desperfectos les serán imputados.

En caso de que, por la naturaleza del trabajo a realizar se requiera de la presencia de personas ajenas a la Institución, entonces este hecho deberá ser reportado por el trabajador solicitante a la persona encargada del área a fin de que dé su autorización.

Al iniciar y al terminar el trabajo en el laboratorio y taller, el o los trabajadores deberán de notificárselo a la persona encargada del área.



De la Disciplina

Se prohíbe introducir alimentos y bebidas de cualquier tipo.

Queda estrictamente prohibido fumar

El salir o intentar salir llevando consigo material o equipo sin autorización ya sea en forma accidental o deliberadamente se considerará como falta grave, reportándose la falta a la Gerencia de

Al realizar un trabajo, es responsabilidad del trabajador la limpieza y el orden de los materiales utilizados.

Se deberá mantener el orden y una conducta apropiada.

De las Sanciones

El trabajador (es) que por descuido, negligencia o uso indebido del material, equipo e instalaciones cause un daño o desperfecto a éstos, deberá cubrir el importe para su reparación o sustitución.

Si el trabajador no cumplen en el plazo otorgado para la reposición del daño, le (s) será cancelado el acceso al taller o laboratorio y se hará (n) acreedor (es) a las sanciones que correspondan.

Cometer una o varias acciones o conductas consideradas como faltas (descritas o no en el reglamento), se levantará una no conformidad por escrito, suspensión del servicio dependiendo de la infracción.

Cuando el usuario no haya observado las normas que rigen el presente reglamento se le anexará un oficio a su expediente y de ser necesario dictará la sanción disciplinaria que proceda.

El desconocimiento de este reglamento no exime de cualquier sanción.

Transitorios

Los casos no previstos en el presente reglamento, serán estudiados y resueltos por la Dirección de Automatización en conjunto con el encargado del área.

El presente Reglamento entrará en vigor a partir de su fecha de aprobación.