

## NTP 129: Slotter

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

### Redactor:

Tomás Piqué Ardanuy  
Ingeniero Técnico Químico

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA - BARCELONA

### Objetivo

Dar a conocer los principales riesgos de la máquina y las protecciones más adecuadas tendentes a evitar la actualización de estos riesgos. No se consideran en esta ficha los riesgos generales de la máquina, comunes a otras máquinas y/o procesos (Ej.: contactos eléctricos, caídas, atrapamientos entre transmisiones, etc.).

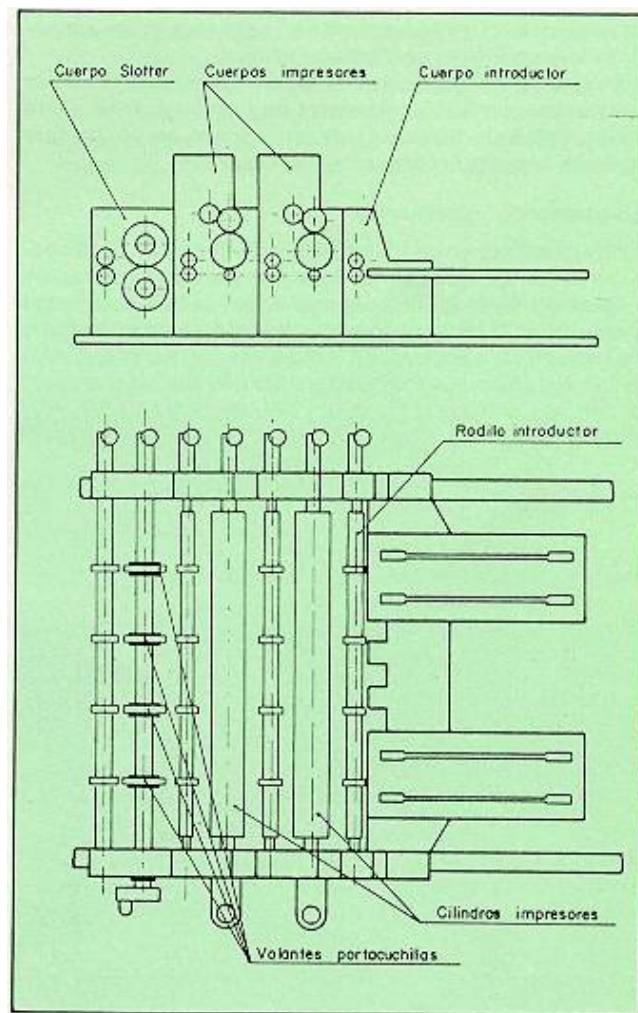
### Identificación de la máquina

La Slotter es una máquina impresora-rendijadora utilizada para la confección de diversos tipos de cajas de cartón imprimiendo la leyenda correspondiente.

La Slotter consta básicamente de tres cuerpos plenamente diferenciados y totalmente independientes: cuerpo introductor, cuerpo impresor y cuerpo rendijador o Slotter.

En la misma se realizan pues, en una sola pasada, los cortes, ranuras y hendidos necesarios para la confección de diversos tipos de cajas de cartón imprimiendo la leyenda correspondiente.

No obstante, según las necesidades existentes se pueden realizar otras combinaciones, puesto que los cuerpos se pueden separar y acopiar independientemente. Así, la máquina se puede utilizar con cuerpo introductor y Slotter, con cuerpo introductor e impresor, con más de un cuerpo impresor (Fig. 1), adición de un cuerpo troquelador, etc.



**Fig. 1: Esquema de la Slotter dotada de dos cuerpos impresores**

En el desarrollo de esta nota técnica se considera la Slotter básica, es decir, formada por:

- Cuerpo Introductor
- Cuerpo impresor
- Cuerpo rendijador o Slotter

### Cuerpo Introductor

Es el cuerpo básico de la máquina. En él se encuentra ubicado generalmente el motor principal. De su perfecta sincronización y funcionamiento depende el registro de la impresión y una profundidad de rendija uniforme y regular que da un perfecto acabado a las cajas.

Sus elementos básicos son:

- a. **Regla introductora.** Dotada de un movimiento de vaivén, empuja una a una las láminas de cartón apiladas en la mesa hacia los rodillos introductores.
- b. **Rodillos introductores.** Introducen el material recibido por el impulso de la regla en el cuerpo siguiente.

### Cuerpo impresor

Cada cuerpo impresor es prácticamente una máquina impresora. El sistema de impresión puede ser flexográfico o tipográfico.

### Cuerpo rendijador o Slotter

Este tercer cuerpo se utiliza para rendijar, hender y desbarbar. A él llega el material procedente del cuerpo impresor y por medio de sus discos cortantes o romos produce respectivamente el desbarbado, rendijado o hendido del cartón.

Este cuerpo consta generalmente de:

- a. Ejes reglados o soportes de los portacuchillas.
- b. Portacuchillas que soportan los discos de corte y hendido.
- c. Sacavirutas o dispositivo cuya misión consiste en eliminar las virutas o retales de cartón sobrante una vez producido el desbarbado.

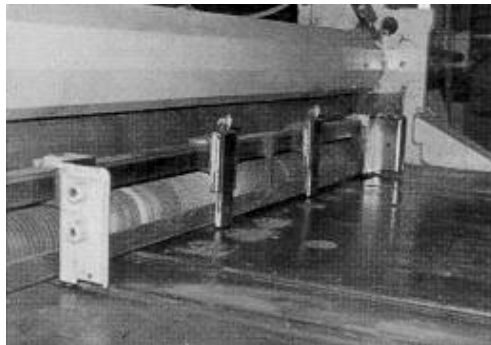
## Riesgos específicos

### Con carácter general

- Atrapamiento entre dos cuerpos de la máquina en operaciones de apertura y/o cierre. Este riesgo reviste especial gravedad en aquellas máquinas en las que el desplazamiento de los cuerpos no se realiza manualmente, sino a través de un motor auxiliar.
- Atrapamiento en cualquier punto de la máquina por puesta en marcha intempestiva de la misma. Este es un riesgo típico de máquinas de gran volumen en las que trabajan al unísono dos o más operarios.

### En el cuerpo introductor

- Atrapamiento entre los rodillos introductores. Este riesgo se hace vigente cuando se atasca una lámina de cartón o también cuando una lámina llega defectuosamente presentada. Al tratar el operario de desatascar la lámina o de corregir su posición con la máquina en marcha, puede ser atrapado por los rodillos, arrastradas sus manos por el cartón si los rodillos no están debidamente protegidos.



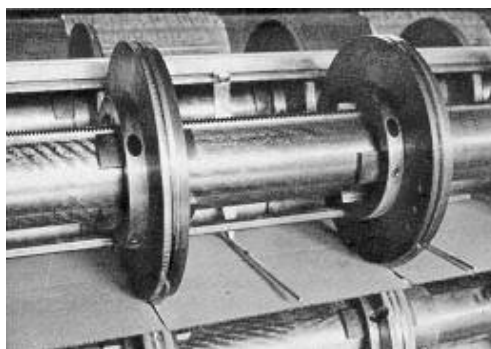
**Fig. 2: Rodillos introductores accesibles**

### En el cuerpo impresor

- Atrapamiento entre cilindros convergentes. Este riesgo se manifiesta en dos situaciones distintas:
  - a. En aquellas operaciones esporádicas en que no se realiza el rendijado y/o hendido de la lámina de cartón sino que tan solo se efectúa la impresión de la leyenda. Para ello se abre y retira el cuerpo Slotter y consiguientemente queda accesible la batería de cilindros del cuerpo impresor, al no quedar en este caso intercalado entre introductor y Slotter. Asimismo, en determinadas máquinas, parte de la batería de cilindros queda accesible durante el normal funcionamiento de la máquina aún estando el cuerpo impresor intercalado entre introductor y Slotter.
  - b. En operaciones de limpieza manual de la batería de cilindros del cuerpo impresor con la máquina en funcionamiento (situación ésta muy frecuente cuando la impresión es tipográfica). Este riesgo se ha actualizado en repetidas ocasiones en accidente, de consecuencias graves para los operarios accidentados: Amputaciones de dedos, manos y brazos.

### En el cuerpo Slotter

- Atrapamientos y cortes por contacto con los órganos de corte y/o hendido. Esta situación se produce al manipular en el cuerpo Slotter con la máquina en marcha, generalmente en operaciones de limpieza de retales de cartón que estorban, o bien por contactos accidentales y fortuitos con los órganos de corte accesibles, situación que afecta no sólo al operario de la máquina sino a terceras personas.



**Fig. 3: Órganos de corte del cuerpo Slotter completamente accesibles**

## Sistemas de prevención

**Sobre atrapamiento entre dos cuerpos de la máquina en operaciones de apertura y/o cierre.**

En las máquinas Slotter dotadas de motor auxiliar para el desplazamiento de apertura/cierre de cuerpos, se instalarán en el interior de los mismos pulsadores de paro de emergencia que al ser accionados actúen sobre el correspondiente motor auxiliar de desplazamiento evitando su cierre. Es recomendable que las características de los citados paros de emergencia se ajusten a lo descrito en la NTP 86.84 (Paro de Emergencia).

Asimismo y como medida de seguridad complementaria de la anterior, los pulsadores de accionamiento para el desplazamiento de los cuerpos implicarán la pulsación continuada. Durante la pulsación sonará una alarma acústica indicativa del desplazamiento de los cuerpos.

### **Sobre riesgos de atrapamiento por puesta en marcha intempestiva de la máquina**

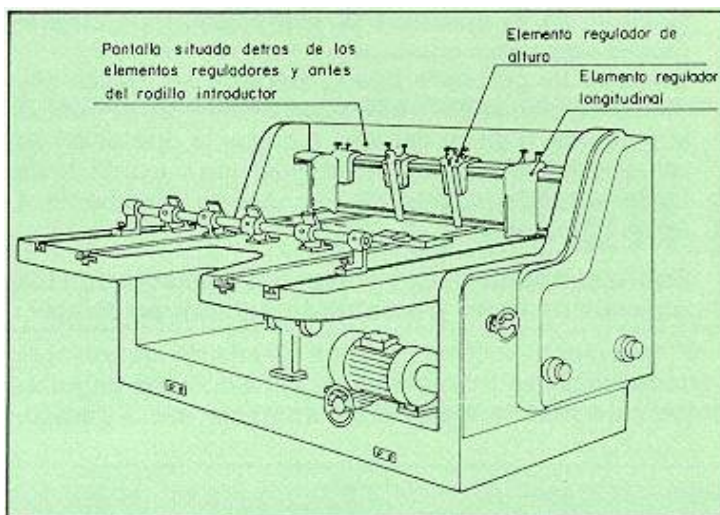
La máquina estará dotada de un sistema de alarma de puesta en marcha a dos pulsaciones. A la primera pulsación sonará la alarma y se realizará un autocontrol del estado de la maniobra, de modo que en caso de fallo de algún elemento o que no esté colocado en las condiciones previstas, no permitirá la actuación de la segunda pulsación (puesta en marcha efectiva).

Cuando en un mismo local coexistan diversas máquinas, se diferenciarán acústicamente las alarmas para evitar confusiones a la puesta en marcha.

Se diferenciarán asimismo de las correspondientes alarmas indicativas del cierre de cuerpos.

### **Sobre atrapamientos en rodillos introductores**

A fin de evitar el acceso manual a los rodillos introductores, se instalará una pantalla, (metálica, enrejado, material plástico, etc.), colocada por detrás de los elementos de ajuste, (el longitudinal y el de regulación de altura) y antes del rodillo introductor (Fig. 4).



**Fig. 4: Pantalla protectora del cuerpo introductor**

Esta pantalla será fija o regulable en altura a fin de permitir el paso de los diversos gruesos de material, debiendo en todo momento cumplir con lo estipulado en la Norma DIN 31001 (Apertura de la protección en función de la distancia a la línea de peligro) (NTP-10.82).

También se puede usar esta protección colocada de forma que sustituya a la reglilla soporte de los elementos de ajuste, siendo entonces únicamente necesario que la parte superior de la pantalla haga las funciones de reglilla soporte para el deslizamiento de los elementos de ajuste.

### **Sobre atrapamientos entre cilindros convergentes del cuerpo impresor**

- A fin de evitar el acceso a la batería de cilindros del cuerpo impresor en aquellas operaciones esporádicas que se realizan habiendo previamente extraído el cuerpo Slotter, se instalará una pantalla abatible o deslizante a lo largo de unas guías dispuestas al efecto, de modo que queden protegidos los cilindros tangentes convergentes. Estará provista de uno o más microrruptores de desconexión de maniobra que eviten el funcionamiento de la máquina con la protección abierta. Los microrruptores estarán instalados en forma de seguridad positiva (CEI-204-1, UNE-20416, UNE-81600) y su perfecto funcionamiento y posición se controlarán en el autocontrol de puesta en marcha. En caso de trabajar con el cuerpo Slotter, se podrá quitar la pantalla, quedando sustituida por la seguridad de cierre que se describe en el siguiente punto. La protección mediante pantalla se hará igualmente extensible para aquellos cilindros del cuerpo impresor que estén accesibles aun estando el cuerpo impresor intercalado entre el introductor y el Slotter.
- Entre los distintos cuerpos de la máquina se instalarán microrruptores que impliquen que para la puesta en marcha de la máquina, todos los cuerpos deban estar correctamente acoplados y cerrados, no siendo posible el funcionamiento si tal situación no se cumple. En el caso de trabajar sin el cuerpo Slotter, los microrruptores previstos en el apartado anterior deberán sustituir en la maniobra

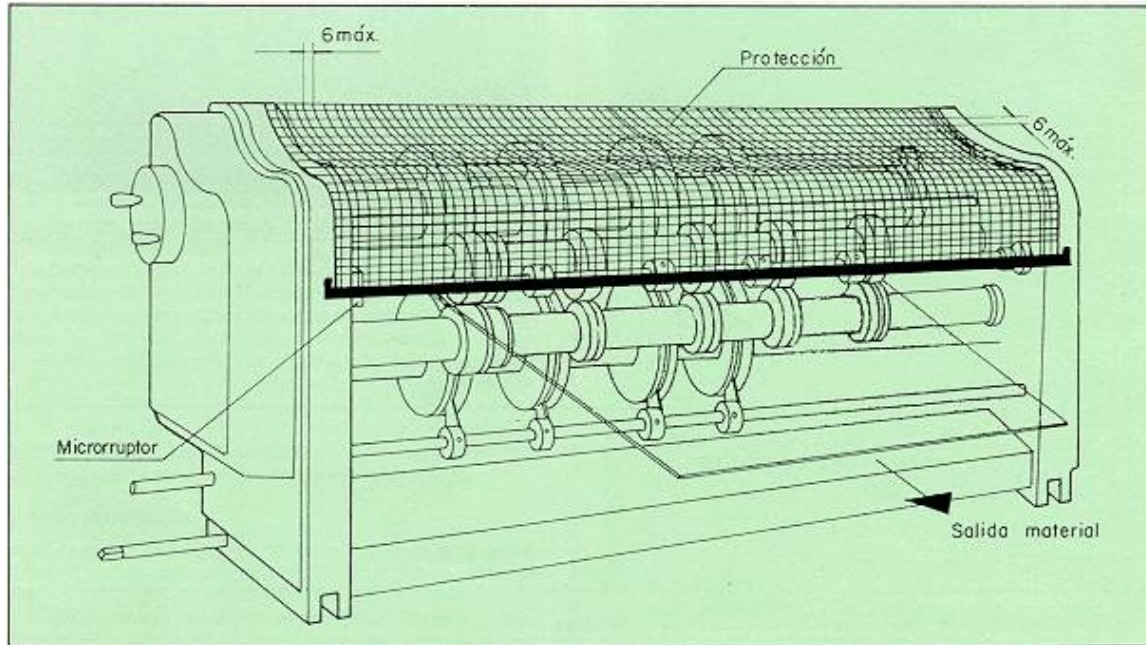


al microrruptor de cuerpo Slotter cerrado.

Con ello se pretende que la limpieza se realice por medio de los dispositivos de que a tal efecto va dotada la máquina, o en su defecto, a que si la operación se refuerza con el frotamiento manual con la ayuda de un trapo, esponja, etc. esto se haga forzosamente a máquina parada.

### Sobre atrapamientos y cortes por contacto con los órganos de corte y/o hendido del cuerpo Slotter

A fin de evitar el acceso a la zona abierta de los volantes portacuchillas, se protegerá esta zona con una pantalla, (metálica, enrejado, material transparente, etc.) y articulada a fin de permitir su elevación para todo trabajo de manutención y ajuste. Estará provista en su parte interior de uno o más microrruptores de desconexión de maniobra que eviten el funcionamiento de la máquina con la protección levantada (Fig. 5).

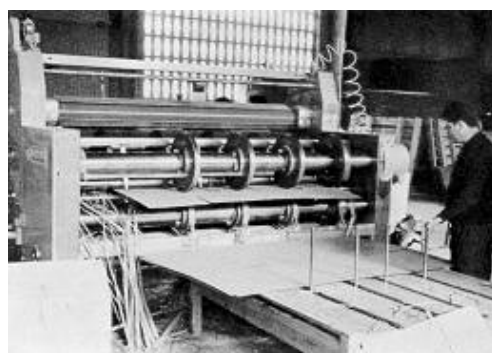


**Fig. 5: Pantalla protectora. Cuerpo Slotter**

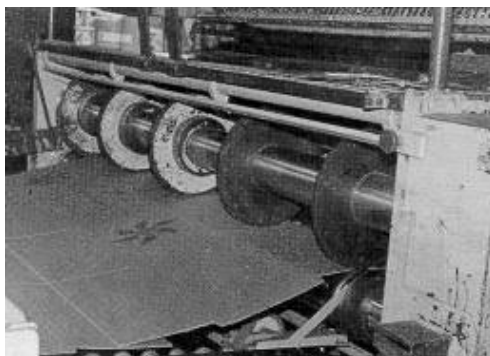
La parte inferior del cuerpo Slotter no puede ser protegida de igual forma ya que es el espacio reservado para la salida de las virutas o residuos del cartón cortado. No obstante, esta parte no suele quedar accesible durante el funcionamiento ya que o bien queda parcialmente oculta por el propio material apilado a la salida (Fig. 6 y Fig. 7) o bien queda inaccesible por el uso corriente de cintas transportadoras u otros dispositivos de elevación y apilado del material (Fig. 8 y Fig. 9).



**Fig. 6: Salida de material y dispositivo de acopio a pie de máquina. Órganos de corte protegidos**



**Fig. 7: Salida de material y dispositivo de acopio a pie de máquina. Órganos de corte accesibles**



**Fig. 8: Salida de láminas de cartón del cuerpo rendijador hacia el mecanismo de transporte-apilamiento. Órganos de corte accesibles**



**Fig. 9: Vista general posterior de la Slotter. Detalle del mecanismo de transporte-apilamiento**

## **Bibliografía**

(1) BLANCH, P.; PIQUE, T.; SLOTTER.  
**Análisis de riesgos por el método NIS**  
Barcelona, INSHT, 1984.