

Situación actual de la seguridad en prensas

Trabajo resumen de la Beca de Investigación de Fundación MAPFRE

FERNANDO VAZQUEZ GONZALEZ
Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo

Las prensas mecánicas excéntricas son, sin duda alguna, una de las máquinas más peligrosas, utilizadas principalmente en los trabajos de conformación de metales en frío; esta apreciación viene avalada de forma cotidiana por la gran cantidad de accidentes que producen, muchas de ellos, con resultados de amputaciones, de tal gravedad, que inutilizan a las personas de forma total para seguir trabajando, cuando no originan la muerte del operario.

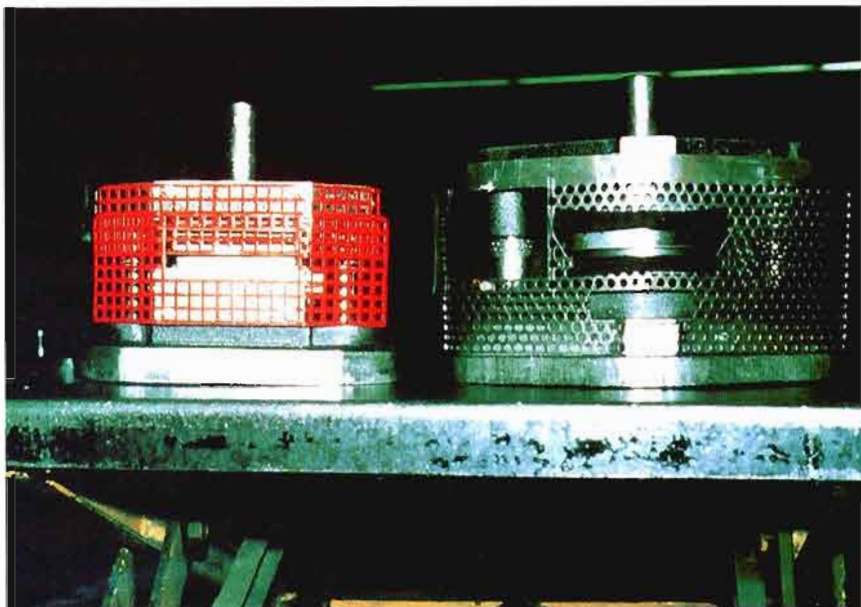
Siendo conscientes de la actual problemática para la protección de dichas máquinas, la Fundación MAPFRE ofreció una beca para el estudio y propuesta de sistemas de protección para poder ser utilizados en trabajos de embutición.

La respuesta para las prensas nuevas viene dada en la Norma UNE-81.602. Sin embargo, no es fácil dar una respuesta para las prensas ya instaladas. El presente trabajo ofrece respuestas de forma realista, a criterio del autor, teniendo en cuenta las actuales circunstancias. El trabajo, por otra parte, va más allá y, como conclusión, propone una política a seguir para la prevención de los accidentes en prensas mecánicas excéntricas.

ACCIDENTABILIDAD EN PRENSAS A NIVEL NACIONAL

De los datos elaborados a nivel nacional por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, no es posible entresacar solamente los originados por las prensas mecánicas excéntricas, principalmente por la indefinición de clasificación en el parte de accidente correspondiente.

De forma general, la accidentabilidad está referida a las prensas mecánicas excéntricas, prensas hidráulicas, neumáticas y de husillo, estando expresamente excluidas, entre otras,



Troqueles cerrados con pantallas. El de la derecha tiene ventanas de dimensiones excesivas.

las prensas de extrusión, inyección y de pegar tableros.

La experiencia demuestra que la accidentabilidad originada por las prensas excéntricas es muy superior a la de cualquier otro tipo de prensas, pudiéndose asegurar casi con toda certeza que, como mínimo, el 80 % de los accidentes calificados como gra-

ves pueden ser atribuidos a dichas máquinas.

La distribución a nivel nacional de la accidentabilidad no es homogénea (Cuadro II). Las seis provincias que mayor accidentabilidad tienen suman prácticamente más del 60 % de la accidentabilidad nacional en estos tres años.

CUADRO I			
ACCIDENTABILIDAD EN PRENSAS A NIVEL NACIONAL			
CLASIFICACION DEL ACCIDENTE	AÑO 1980	AÑO 1981	AÑO 1982
Leves	2.951	2.565	2.406
Graves	129	109	123
Mortales	3	—	1
TOTAL	3.083	2.674	2.530

CUADRO II

% DE LA ACCIDENTABILIDAD NACIONAL EN DIFERENTES PROVINCIAS

PROVINCIA	AÑO 1980	AÑO 1981	AÑO 1982
BARCELONA	29,2	27,59	32,06
MADRID	9	9,34	9,97
VIZCAYA	7,4	8,04	10,65
VALENCIA	6,7	5,9	8,16
GUIPUZCOA	5,4	5,23	5,13
ZARAGOZA	3,5	3,62	4,78
TOTAL	61,2	59,72	70,75

La accidentabilidad originada por las prensas excéntricas supone, como mínimo, el 80 % de los accidentes calificados como graves producidos por este tipo de maquinaria.

CUADRO III

UBICACION CORPORAL DE LAS LESIONES EN % DE LOS ACCIDENTES TOTALES

UBICACION LESION	AÑO 1980	AÑO 1981	AÑO 1982
MANOS	63	65,8	69,4
MIEMBROS SUPERIORES EXCEPTO MANOS	10,7	10,5	10,6
CRANEO, CARA, OJOS	5,67	5,2	5,7
TOTAL	79,37	81,5	85,7

Las lesiones calificadas como graves inciden en un 88,3, 83,5 y 93 % en el conjunto manos/brazos durante los años 80/81/82.

CAUSAS DE LOS ACCIDENTES EN PRENSAS

Se han estudiado 221 accidentes, la mayoría de ellos ocurridos en la Comunidad Autónoma Vasca. Los resultados, de forma resumida, son los siguientes:

En trabajos efectuados sin sistema de protección

Mando a pedal

Cuando se trabaja mandando la prensa a pedal sin ningún sistema de protección, hay un importante número de accidentes, aproximadamente el 45 % de la siniestralidad total.

La inmensa mayoría de los accidentes son debidos a «falta de coordinación» del propio operario que trabaja en la prensa (mete la mano o parte de

ella en el troquel por múltiples razones, y él mismo acciona el pedal, produciéndose el atrapamiento), aunque también se deben, en una pequeña proporción, a fallos en el sistema técnico, lo que parece demostrar que la fiabilidad del hombre en este tipo de trabajo es muy inferior a la del sistema técnico.

Cuando más accidentes ocurren es al alimentar o extraer manualmente la pieza; pero hay que resaltar que, sujetando la pieza fuera del troquel o utilizando herramientas para la extracción o alimentación de las piezas a trabajar como sistema de trabajo, ocurren también accidentes en proporción elevada. Los trabajos que se están efectuando cuando ocurren estos accidentes son, principalmente, estampación, corte y embutición.

Mando con una mano

Mandando la prensa con una mano y alimentando con la otra o con la misma mano ocurren, aproximadamente, el 2 % del total de accidentes.

La causa principal es la misma que cuando se manda la prensa a pedal: «falta de coordinación» del propio operario (75 %), siendo el resto debido a fallos técnicos.

Los accidentes se producen alimentando/extrayendo la pieza manualmente al efectuar trabajos de estampación.

En trabajos efectuados con «sistemas de protección»

Mandos bimanuales

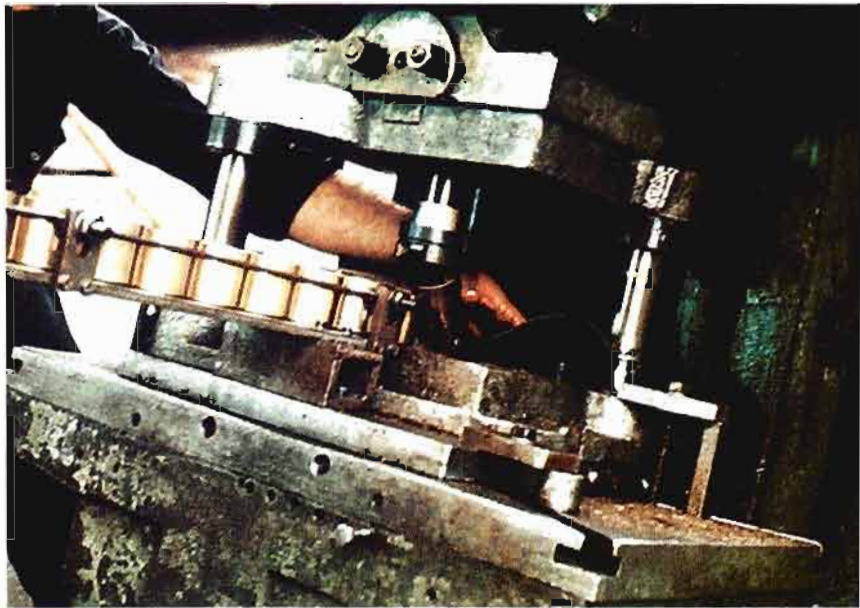
Utilizando el mando bimanual como sistema de protección y a la vez de mando, se produjeron aproximadamente el 26 % del total de accidentes.

Estos accidentes ocurrieron al efectuar trabajos de estampación y embutición (80 %) y en la extracción o alimentación manual de piezas (90 y 98 %, respectivamente). Los accidentes se deben, en su inmensa mayoría, a fallos en el sistema técnico (máquina, mando bimanual y maniobra), con resultados de repeticiones de golpe y embrague intempestivos (estos últimos generalmente debidos a fallos eléctricos). Los accidentes se produjeron en un 95 % de los casos en prensas de embrague positivo, lo que pone en duda su eficacia como sistema de protección cuando se utiliza en conjunción con prensas de embrague positivo.

Brazaletes retirabrazos

Utilizando el brazaletes retirabrazos como sistema de protección ocurrieron aproximadamente un 5 % del total de accidentes.

Las causas de los accidentes son, principalmente, «olvido de coloca-



En este troquel abierto sin pantallas y alimentación por gravedad se produjo un accidente.

Instalación de protección adecuada después del accidente.

ción» por parte del operario y mal reglaje del dispositivo de protección.

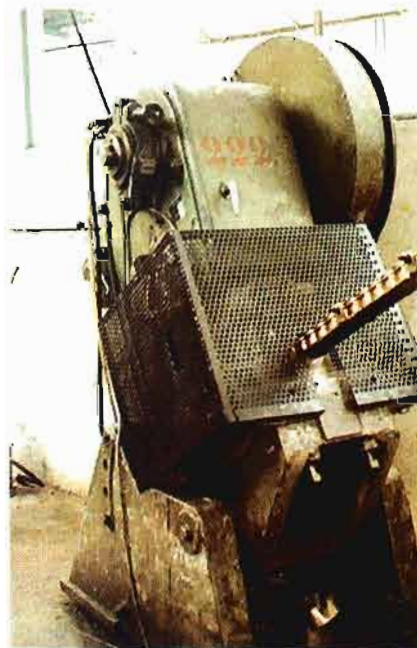
En trabajos de reglaje, montaje, ajuste, mantenimiento y manutención del troquel

La siniestrabilidad en las prensas al efectuar los trabajos anteriormente expresados representa aproximadamente un 18 % del total de la accidentabilidad producida.

Los accidentes que revisten mayor gravedad son los que ocurren cuando se efectúan dichos trabajos con energía en la máquina (volante de inercia girando). El efectuar los trabajos por más de un operario de forma simultánea incrementa los riesgos, especialmente si la máquina está en las anteriores condiciones. También tiene especial incidencia en este apartado la ausencia de protección contra accionamiento involuntario de los órganos de mando (pedal y pulsadores).

Proyecciones de esquirlas sobre el operario

La accidentabilidad por este motivo representa aproximadamente un 2,5 %



de la accidentabilidad total; su gravedad es muy elevada, y se debe, principalmente, a la alta energía que tienen dichas partículas y a la proximidad a que se encuentra necesariamente el operario.

El guiado y la correcta sujeción del troquel son fundamentales para prevenir estos riesgos (en ciertos casos, una plancha de goma que envuelva el macho puede eliminar de raíz el problema).

ANÁLISIS DE SISTEMAS DE MANDO, TIPOS DE PRENSAS, SISTEMAS DE PROTECCIÓN,

SISTEMAS DE ALIMENTACION/EXTRACCION ACTUALMENTE UTILIZADOS

Se han analizado 489 prensas en empresas de la provincia de Guipúzcoa. Este análisis se ha efectuado teniendo en cuenta diversos factores que tienen importancia desde el punto de vista de seguridad, como son, forma de mando, defectos de éstos, forma de alimentación/extracción de piezas, tipos de trabajos, sistemas de protección utilizados, defectos de éstos encontrados, tipos de prensas utilizadas, defectos de éstas en las maniobras o en órganos mecánicos que tienen importancia en seguridad, etcétera. A continuación se efectúa un pequeño resumen:

Mando a pedal

El mando a pedal se utiliza en 228 prensas, lo que representa una utilización del 46,62 % (sin tener en cuenta cuando el operario se protege con brazaletes retirabrazos). Existen varios tipos de mandos; los más utilizados son el mando enteramente mecánico y el mando electroneumático, que, juntos, suponen el 90 % del total de mandos utilizados. Tienen varios defectos; entre ellos, la falta de protección contra accionamientos involuntarios por arriba y lateralmente, en el 90 % de los casos aproximadamente, y la posibilidad de una puesta en marcha intempestiva por puenteo a través de masa o entre conductores en el 98 % de los mandos eléctricos.

Las prensas utilizadas son el 92,8 % de embrague positivo y el 7,2 % de embrague freno a fricción; hay también fallos en ellas: 70 (el 30,7 %) no tienen dispositivo antirrepetidor y, en las prensas que lo tienen, 49 disponen de un solo muelle de trabajo a tracción y 54 (el 23,68 %) tienen anulado el dispositivo.

Las formas de alimentar más frecuentemente son: sujetar la pieza con la mano más o menos cerca del troquel (55,26 %) y sujetarla en banda con ambas manos (25 %). La forma de extracción más utilizada es: sujetar la pieza con la mano y de forma automática (juntas suman el 65 %).

Los trabajos que más se efectúan son cortar y estampar (juntos suman el 77 %).

Los troqueles que se utilizan son: cerrados, 81, que representa el 35,5 %.

De fácil cerrado (aunque no lo estén), 108 (47,3 %).

Que no se pueden cerrar, 39 (17,1 %).

Mando a una mano

Se han encontrado 30 prensas, que representan un 6,1 % del total. De ellas, el 93,3 % son prensas de embrague mecánico positivo; el 6,7 % son prensas de embrague freno a fricción; el 40 % carecen de dispositivo antirrepetidor (prensas de embrague positivo), y de las que lo tienen, dos de ellas poseen un solo muelle de recuperación del dispositivo antirrepetidor que trabaje a tracción. La maniobra eléctrica de las prensas de embrague freno a fricción no cumple la norma UNE-81602. Las formas de alimentar/extraer más utilizadas son: manualmente la alimentación (80 %), y de forma automática la extracción (aire), 80 %.

Las prensas son mandadas en su totalidad golpe a golpe y, la mayoría de las veces, la mano que alimenta es la que acciona el mando.

El tipo de trabajo que se efectúa de forma mayoritaria es: rebarbar, 50 %, y estampar, 33 %.

Tipos de troqueles utilizados: cerrado correctamente, uno; de fácil cierre, tres; abierto sin posibilidad de cierre, 26 (86,4 %).

Los defectos encontrados en el mando son, entre otros: el 70 % no está protegido contra accionamientos involuntarios, la mayoría son mandos mecánicos y el mando electro-neumático tiene los mismos defectos que el mando bimanual; es decir, no está protegido contra puenteos a través de masa o entre conductores.

Alimentación semi o automática

De esta forma se han encontrado 88 prensas, que representan un 17,8 % de la utilización total; el 36,3 % son prensas de embrague positivo, y el 63,7 %, prensas de embrague freno a fricción.

La forma de alimentar mayoritaria es en banda (92,4 %) y la extracción es automática en todos los casos; estudiando los troqueles, 21 de ellos son cerrados (lo que corresponde al 23,9 %) y el resto es abierto, pero se puede cerrar fácilmente.

Protección con mandos bimanuales

El mando bimanual es utilizado en 109 prensas, lo que representa un 22,2 % del total de prensas estudiadas; 74 de ellas son de embrague



Protección por apartacuerpos.

positivo y 35 de embrague freno a fricción; el tipo de mando más utilizado es el electro/neumático, en el 92,6 % de los casos.

Las prensas son alimentadas manualmente en el 68 % de los casos; la forma de extracción mayoritaria es la manual, en un 46 %; de forma automática, el 22 %, y con herramientas, el 24,7 %.

Las prensas tienen también fallos: en 20 casos, el muelle de recuperación del dispositivo antirrepetidor trabaja a tracción; la maniobra eléctrica de las prensas de embrague freno a fricción no cumple la norma UNE-81.602; 10 de ellas tienen una válvula simple para alimentar el sistema de embrague/freno, etc. Los trabajos que se realizan mayoritariamente son estampación (51,36 %) y embutición (33 %).

Los defectos encontrados en el mando bimanual son muy numerosos; por ejemplo, el 60 % no está protegido para evitar su accionamiento fraudulento (se puede accionar con las rodillas, por ejemplo); el 89 % no está sincronizado (emite la señal de marcha en un intervalo $> 0,5''$); el 77 % de los mandos instalados en prensas de embrague positivo están colocados a una distancia inferior a la distancia de seguridad; prácticamente, en el 90 % de los casos, el puenteo a través de masa puede dar lugar a un embrague intempestivo.

Protección con brazaletes retirabrazos

Se utiliza en 21 prensas (4,3 % del total); las prensas son de embrague positivo en 15 ocasiones, y en seis, de embrague freno a fricción.

El mando es a pedal en nueve casos, y con mandos bimanuales, en 11; el tipo de trabajo que se efectúa primordialmente es el de estampación (90 %).

La alimentación es manual en todos los casos; la extracción más utilizada es la manual, en un 47,6 %, y con aire o automática, en el 33,3 % de los casos.

El fallo más común en el sistema de protección es no tener sujeta una de las manos (28 %).

Protección por apartacuerpos

El número de prensas que lo utilizan es nueve, que representa un 1,84 %; todas ellas son grandes (mayores de 150 Tm) y de embrague freno a fricción; en todas interviene en la alimentación/extracción más de una persona, y la alimentación y extracción se hace manualmente en todos los casos.

Los defectos que se han encontrado son que el apartacuerpos no está dotado de elementos amortiguadores del golpe en el 100 % de los casos, y en un 44 %, que se pueda acceder por otras partes no protegidas por la acción del apartacuerpos.

La mayoría de los accidentes que ocurren trabajando a pedal o a una mano sin ningún sistema de protección, se deben a fallos de «coordinación» del operario que trabaja en la prensa y, en mucha menor medida, a fallos del sistema técnico.



Sistema de alimentación con brazo neumático. Es necesario cerrar el troquel con pantallas.

Protección por pantallas móviles

Este sistema de protección se ha encontrado en cuatro prensas, que representa un 0,82 % del total.

Las cuatro prensas son de embrague electro/neumático: ni la maniobra de la prensa ni la de la pantalla cumplen la Norma UNE-81-602.

En todas se alimenta y se extrae de forma manual, y el mando es a pedal en todos los casos.

Los defectos encontrados, aparte de la deficiencia de la maniobra en todos los casos, es que la pantalla no cierra completamente el punto de operación, siendo posible acceder a éste a través de la pantalla (defecto éste encontrado en todos los casos).

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE LA ACCIDENTABILIDAD EN PRENSAS Y DE LOS SISTEMAS DE MANDO Y PROTECCION UTILIZADOS EN ELLAS

De ambos estudios se desprende que la interrelación entre accidentalidad y utilización es bastante grande; así, el mando a pedal tiene una utilización de 46,6 % y su accidentalidad asciende a un 45 %.

El mando bimanual como único sistema de protección, se utiliza en el 22,2 % y su siniestralidad es de un 26,2 % del total de accidentes.

La utilización de brazaletes retirabrazos, como sistema de protección, se utiliza en un 4,29 % y tiene una siniestralidad del 4,97 %.

La utilización del mando a una

mano es del 6,1 %, con una siniestralidad relativa que representa el 1,8 % (sin contar los accidentes producidos al anular el mando bimanual, mandar con una mano y alimentar con la otra, que, por sí solos, tienen una accidentalidad superior a la de la incluida en este capítulo).

La utilización de la alimentación extracción automática o semiautomática representa una utilización del 17,8 %; sin embargo, la siniestralidad es muy baja, un 2,2 %, con respecto a su utilización. Esto viene a corroborar que este sistema brinda un nivel de seguridad mucho mayor que otros.

La utilización de pantallas móviles y de apartacuerpos, en conjunto, representa solamente el 2,84 %, lo que indica la poca introducción, en general, de sistemas de protección eficaces. La incidencia de siniestralidad en la muestra observada es nula.

El sistema más utilizado es la protección por troquel cerrado, bien por diseño o con la ayuda de pantallas fijas, lo que representa un 21,03 %.

La «protección» por mandos bimanuales, con todos los defectos que tienen las prensas y el mando, se utiliza en un 22,2 % de los casos: el 67 % está instalado en prensas de embrague positivo, y el 33 %, en prensas de embrague freno a fricción.

La protección con brazaletes retirabrazos es utilizada en el 4,3 %.

La protección con apartacuerpos se utiliza en el 1,84 %.

La protección por pantallas móviles se utiliza en el 0,8 %, aproximadamente.

De lo que se deduce que se utiliza algún sistema de protección en aproximadamente un 50 % de los casos, y lo lejano que está aún la solución del problema de la protección en prensas.

Se puede aumentar la protección sin grandes costos en un 36 % de los casos cerrando troqueles.

LEGISLACION ACTUAL SOBRE LA PROTECCION EN PRENSAS EXCENTRICAS

Al contrario que en otros países, como Inglaterra, Francia, Italia, Suecia, Alemania, EE.UU., etc., en España no existe legislación ni normativa específica para prensas.

Aunque el Estado español ratificó el convenio 119 de la O.I.T., relativo a la protección de máquinas, en noviembre de 1971, que podría haber enfocado la solución de la protección de máquinas en general y de las peligrosas en particular, como en el caso de las prensas, este convenio no ha sido desarrollado ni exigido.

Desde un punto de vista legislativo, la O.G.H.S.T., en su capítulo VIII, «Motores, Transmisiones y Máquinas», establece en sus artículos 89 y 91 unas prescripciones de carácter general que deben ser exigidas a las

máquinas para proteger al trabajador, así como los requisitos que deben cumplir los «dispositivos de seguridad» que se acoplen a las máquinas. La responsabilidad del cumplimiento de dichas prescripciones es única y exclusivamente del empresario.

Ambos artículos, que pueden aplicarse a todo tipo de máquinas (y, por supuesto, a las prensas), son tan genéricos e imprecisos que no sirven para dar criterios con qué abordar, con las mínimas garantías, una prevención eficaz contra los riesgos de atrapamiento, principal causa de accidentabilidad en dichas máquinas.

CONSECUENCIAS DE LA AUSENCIA DE UNA LEGISLACION PRECISA AL RESPECTO

Tanto los empresarios como los constructores de máquinas o de sistemas de protección no tienen criterios claros para escoger, acoplar o fabricar sistemas de protección eficaces.

Tampoco la autoridad laboral o los organismos que se dedican al asesoramiento en la prevención de accidentes los tienen, con lo cual difícilmente podrán exigir o recomendar la implantación de dichos sistemas.

Por otra parte, la ausencia de estos criterios, conjugada con la falta de estímulos económicos para la utilización de sistemas de protección eficaces, impide su desarrollo e implantación, favoreciendo la fabricación y utilización de sistemas de protección baratos, que generalmente ofrecen un bajo nivel de seguridad.

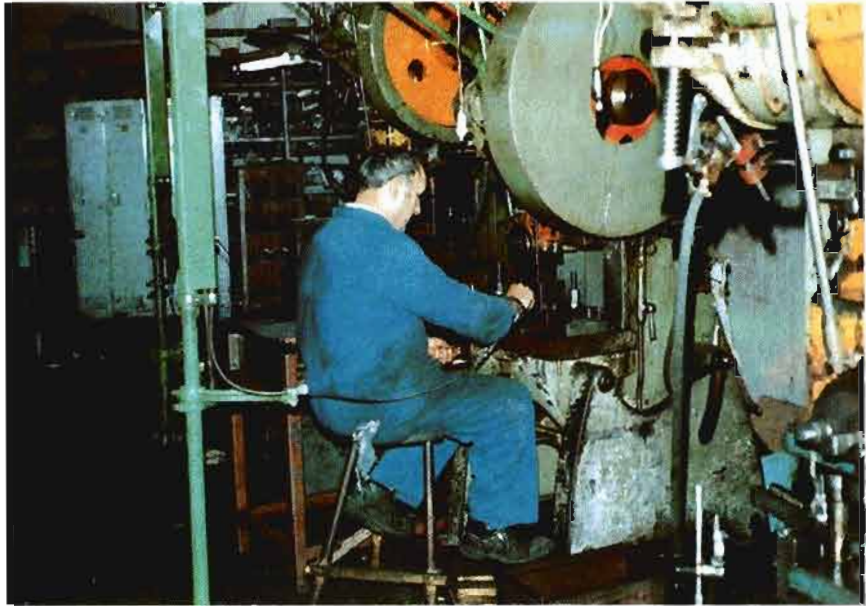
Esto es así por los siguientes motivos, entre otros:

— Si el empresario utiliza sistemas de protección eficaces, generalmente más caros, su producción está penalizada con relación al que utiliza sistemas de protección poco eficaces y más baratos o al que no los utiliza.

— El empresario que protege bien al operario paga la misma cuantía en las primas de accidentes que el que protege al operario de forma deficiente; es decir, ayuda a pagar los accidentes del otro.

— Tanto el primer tipo de empresario como el segundo pueden ser sancionados si tienen un accidente, en aplicación del artículo 81 de la O.G.H.S.T., y hay que tener en cuenta que la seguridad total no existe.

— La falta de criterios en la fabricación y utilización de sistemas eficaces de protección puede impedir que



Sistema de protección con brazaletes retirabrazos

sea sancionado por la autoridad laboral competente el empresario que utilice sistemas de protección poco eficaces, o que la cuantía de la sanción sea lo suficientemente importante para disuadirle de su utilización.

— El constructor de la máquina no tiene ninguna obligación de dotar a ésta de sistemas de protección. En el supuesto de que los incluyera, su máquina podría costar más que la de la competencia, y, como en la actualidad la seguridad en general no es vendible, tendría dificultades en el mercado. Lo que suele hacer es ofrecerlos como equipos opcionales a colocar en la máquina, pero con tendencia a mínimos, que es lo que demanda el mercado. El resultado es máquinas que salen al mercado con deficientes sistemas de protección. El acoplamiento posterior de sistemas de protección eficaces resulta mucho más caro y puede, en ciertos casos, ofrecer dificultades suplementarias.

El fabricante de equipos de protección tiene que ajustarse a la demanda del mercado. En caso de fabricar sistemas de protección eficaces, es casi imposible que pueda introducirlos, debido a su mayor coste (de esto hay varios y claros ejemplos). El resultado es que no hay industrias a nivel estatal, salvo alguna excepción, que se dediquen a la fabricación de sistemas de protección eficaces. Lo que se suele hacer generalmente es importarlos para empresas que, a pesar de todo, quieren proteger a sus operarios, pero con un sobrecoste que puede oscilar

entre un 30/40 %, debido al gravamen que sufren dichos artículos al pasar la frontera.

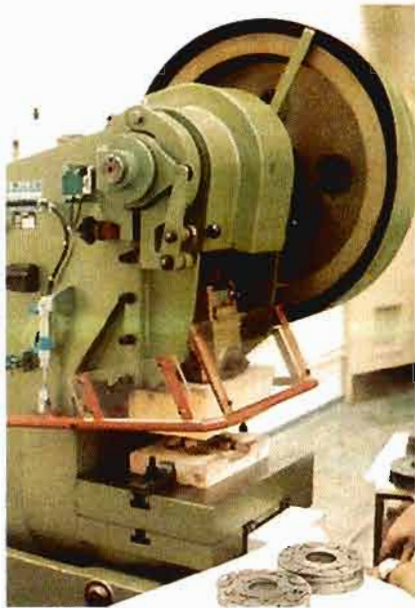
NECESIDAD DE UNA NORMATIVA Y DE UNA LEGISLACION AL RESPECTO

De lo anteriormente expuesto se deduce la necesidad de dar unos criterios que sirvan para abordar esta problemática. Actualmente, estos criterios van a estar expresados en la Norma UNE-81.602 (de próxima publicación), que aborda de forma integral la protección de dicha máquina.

Por otra parte, parece que finalmente la Administración va a abordar en serio la protección de las máquinas en general y de las máquinas peligrosas en particular, mediante las reglamentaciones oportunas, completándolas con la homologación de ciertas máquinas, equipos y sistemas de protección y con una distribución de responsabilidades que cubran las que tienen los fabricantes de máquinas, equipos y sistemas de protección, así como las del usuario y el trabajador.

BREVE DESCRIPCION DE LA NORMA UNE-81-602, «REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD PARA LA CONSTRUCCION, CUIDADO Y USO DE PRENSAS MECANICAS EXCENTRICAS»

La Norma UNE-81-602 ha sido elaborada en el grupo de trabajo CT-15



Prensa con pantalla móvil tipo Festo.

de IRANOR, siendo publicada por la comisión 81, también de IRANOR.

En la elaboración de la norma han intervenido fabricantes de prensas, como son: ARISA, AITOR, TAC-ARRASATE, GOITI, ESTARTA Y ECENARRRO, ULECIA Y BELT; fabricantes de sistemas de protección, como: COMERCIAL Y FABRIL-APER y MATELCO; utilizadores de prensas, como: FASA RENAULT y ULARCO; una mutua de accidentes de trabajo, MAPFRE, y representantes del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo.

La norma está dividida en ocho capítulos y cuatro anexos.

El objeto de la norma es evitar las lesiones a las personas por acción de la prensa en los trabajos de mecanizado de metales o materiales semejantes.

También pretende evitar los accidentes en otras facetas o trabajos a desarrollar en la prensa, como mantenimiento, montaje o transporte, así como aquellos que se ejecutan en el troquel, como montaje, prueba, ajuste y manutención.

La norma se aplica a prensas mecánicas excéntricas, empleadas para punzonar, troquelar, doblar, embutir, cortar, conformar o ensamblar metales en frío; por extensión, se aplica a las mismas máquinas cuando se emplean para mecanizar materiales no metálicos. Están excluidas del campo de aplicación de esta norma las prensas hidráulicas, neumáticas o de husillos, así como las cizalla-guillotinas,

las plegadoras, los martillos, pilones, etcétera.

En el capítulo cuatro de la norma se indican los criterios que deben seguirse para la construcción, reconstrucción o modificaciones de ciertas partes de la prensa, de su maniobra, así como de ciertos equipos que integran la máquina; por otra parte, también se contemplan las diferentes formas de mando y de funcionamiento de la prensa, así como las condiciones que deben cumplir.

En el primer punto se indica la necesidad de identificar la prensa, para lo cual se exige que vaya provista de su correspondiente placa de características. También se exige la identificación mediante la colocación de la placa de características correspondiente a ciertos equipos o sistemas que influyen en la seguridad de la máquina, entre los que destacan las maniobras eléctricas y los sistemas de protección; por último, señala cómo deben ser las indicaciones y marcas de la placa de características.

El punto segundo de este capítulo trata sobre la prevención integrada: precauciones, ejecuciones o elementos destinados a evitar daños a las personas que son incorporadas a la prensa durante su diseño, construcción y montaje.

El punto tercero del capítulo está dedicado a las prevenciones que hay que tener en cuenta durante el funcionamiento normal de la prensa, excluidos los riesgos en el punto de operación.

El punto cuarto indica las condiciones que deben cumplir los órganos mecánicos y cómo deben protegerse; se menciona al respecto la norma UNE-81-600, y se indican las especificaciones que deben seguir ciertos órganos de la prensa, tales como muelles, frenos, embragues, dispositivo antirrepetidor y puntos de frenada.

El punto quinto indica las condiciones que debe cumplir el equipo hidráulico, remitiéndose a la norma ISO-4413; mención especial merecen las válvulas que mandan el sistema freno/embrague hidráulico.

El punto sexto se refiere al equipo neumático, da unas prescripciones de tipo general para conductos, distribuidores, válvulas, acumuladores y cilindros, remitiéndose a la reglamentación de recipientes a presión para el diseño y pruebas de ciertos recipientes, y, por último, dicta las



Burlado lateral del quitamanos.

condiciones que deben cumplir las válvulas neumáticas que mandan el sistema freno/embrague cuando éste es electroneumático, así como en las prensas que deben ser instaladas.

El punto séptimo hace referencia al equipo eléctrico, que debe adecuarse a la norma UNE-20-416; también pide unas exigencias complementarias para los relés, contactores y fines de carrera, cuando están incluidos en equipos o maniobras que puedan afectar a la seguridad del personal; por otra parte, exige ciertas condiciones para los conectores y los elementos enchufables.

El punto octavo se refiere al equipo electrónico. Exige unas características de tipo general para el equipo electrónico y prohíbe taxativamente el empleo de autómatas en aquellos circuitos de mando que puedan afectar a la seguridad de los trabajadores. También exige que, cuando una prensa o batería de ellas estén mandadas por un equipo electrónico, la orden de marcha o de inicio de ciclo tenga que ser dada por el operario una vez cumplidas las condiciones de seguridad de la máquina con respecto al personal. Asimismo, exige que cualquier orden de paro generada por un sistema de protección o por el operario en caso de urgencia, sea prioritaria y eficaz, cualquiera que sea el estado de salida del equipo electrónico.

El punto décimo se refiere a las funciones que afectan directamente a la seguridad del punto de operación, especialmente en lo referente a la manio-



Pantalla móvil tipo Herión.

bra de la prensa, dividiendo éstas en función del sistema de protección que utilicen. Se pretende con esto que, en aquellas prensas que utilizan sistemas de protección tales que la función de protección al operario no dependa del correcto funcionamiento de la prensa, como cuando se utilizan troqueles cerrados, pantallas fijas o apartacuerpos, la maniobra puede ser efectuada sin requerimientos especiales.

Sin embargo, si se utiliza el mando bimanual, las barreras inmateriales o cierto tipo de pantallas móviles como sistema de protección, un fallo en la maniobra puede originar una puesta en marcha intempestiva o la continuación de un ciclo que entonces sí puede dar lugar al accidente. La seguridad del operario depende en este caso del correcto funcionamiento de la maniobra, por lo que a ésta se le exige unos requerimientos especiales.

Dichos requerimientos se basan en el siguiente principio: el fallo de un elemento de la maniobra sujeto a control cíclico (cambio en un ciclo de la prensa a los dos estados activado/desactivado) será detectado de forma inmediata y garantizará, si la prensa está en marcha, la parada inmediata o al final del ciclo. Siempre que la parada se pueda efectuar en cualquier punto con seguridad, la nueva puesta en marcha no podrá efectuarse hasta que la avería haya sido subsanada, y si la avería ocurre cuando la prensa está parada, la puesta en marcha no será posible.

En pocas palabras, el nivel de segu-

ridad que ofrece la maniobra viene definido por la probabilidad de fallo de dos elementos en un corto período de tiempo (un ciclo), este nivel es el que actualmente es pedido en la práctica totalidad de las normativas modernas, como la francesa, italiana, alemana, sueca, suiza, etc.

El nivel de seguridad que se consigue es bastante superior al que actualmente ofrecen las prensas en nuestro país.

El punto once del capítulo cuatro se refiere a los elementos de mando, reglaje y selectores del modo de funcionamiento de la prensa, exigiendo las prescripciones que deben cumplir las condiciones de utilización que son permitidas; entran aquí el mando a pedal, el mando a dos manos, el mando en reglaje, los selectores del modo de funcionamiento, las palancas de reglaje manual de la prensa y el embrague a motor parado; por último, se trata del control del recorrido de inercia.

El capítulo cinco trata de los sistemas de protección del punto de operación que admite la norma y establece los principios básicos, por los que debe regirse su construcción, así como los particulares de cada uno de ellos. Son admitidos como sistemas de protección los incluidos en el cuadro IV.

En este cuadro se especifican los sistemas de protección utilizados en función del tipo de prensa y que deben cumplir los requisitos que al respecto presenta la norma.

El capítulo sexto está dedicado

principalmente a establecer los principios básicos a tener en cuenta en la construcción del troquel, con el fin de disminuir el riesgo de accidentes o las consecuencias de la lesión si el accidente ocurre.

Las directrices básicas consisten en diseñar el troquel cerrado o que pueda cerrarse con pantallas fijas, o para que pueda ser alimentado de forma automática o semiautomática, el objeto es claro: evitar la entrada de las manos o parte de éstas para alimentar o extraer las piezas. Si esto no es posible, debe diseñarse para que las manos se introduzcan lo menos posible, haciendo, por ejemplo, que la extracción de la pieza se efectúe automáticamente. Es importante disminuir en lo posible la superficie del troquel mediante la eliminación de superficies superfluas o vaciados en el troquel, con el fin de disminuir el alcance de la lesión y eliminar puntos de atrapamientos secundarios. Se dan también directrices para disminuir el riesgo de la rotura del troquel en servicio (guiado, elección de materiales, etc.) o los riesgos de la manipulación del troquel. Por último, se dan unas medidas preventivas para evitar los riesgos de atrapamiento en el montaje, ajuste y prueba del troquel.

El capítulo séptimo se refiere al montaje, recepción, explotación y mantenimiento de la prensa.

En primer lugar se exige dotar a la prensa del correspondiente libro de instrucciones, en el cual deben reflejarse las normas de transporte, montaje, instalación, planos de fundaciones y anclajes, así como las instrucciones de empleo y mantenimiento. Se llama la atención en la necesidad de verificación de la prensa desde el punto de vista del cumplimiento de la norma en su recepción, así como ciertas facetas a tener en cuenta para la preparación de la prensa para el trabajo desde el punto de vista de seguridad. Se dictan también algunas recomendaciones para la formación del personal que va a estar a cargo de la prensa: los que van a efectuar el mantenimiento, el montaje, el ajuste y la prueba del troquel. Por último se dan unas indicaciones para efectuar las revisiones periódicas obligatorias y las regulares.

Los anexos más interesantes son los anexos «Distancias de seguridad y aberturas en resguardos», que es una recopilación de la norma DIN-31.001 y D, ejemplo de la maniobra de mando de una prensa que cumple la norma y que está exhaustivamente explicada.

ESTUDIO APROXIMATIVO DEL COSTO ECONOMICO DE LA IMPLANTACION DE LA NORMA 81.602 EN LA COMUNIDAD AUTONOMA VASCA

El objeto de este pequeño y somero estudio es evaluar de forma aproximada el costo económico que supondría la exigencia del cumplimiento a corto plazo de dicha norma en las prensas ya instaladas en la Comunidad Autónoma Vasca, de donde podría deducirse de alguna forma su posible viabilidad.

El muestreo efectuado para evaluar los sistemas de protección, así como la forma de mando y el estudio de las prensas y de su estado se ha efectuado en la provincia de Guipúzcoa y en los sectores industriales siguientes: Fabricación de maquinaria y equipos mecánicos, Construcción de maquinaria y equipos mecánicos, Construcción de máquinas y material eléctrico, Construcción del automóvil y sus repuestos.

La suma de las prensas mecánicas excéntricas que hay en dichos sectores representa aproximadamente el 92 % del total de las prensas existentes en la Comunidad Autónoma Vasca (el censo total aproximado es de 4.934 prensas).

Hay un 73,4 % de prensas mecánicas de embrague positivo y un 26,6 % de prensas de embrague freno a fricción; es decir, 3.622 de embrague positivo y 1.312 de embrague freno a fricción.

Se considera que para adaptar una prensa de embrague positivo a la norma UNE-81.602 (cuando trabaja con troquel abierto y golpe a golpe) la única solución, que además brinda

una mayor productividad, rentabilidad y nivel de seguridad, es la protección del punto de operación por medio de pantallas móviles (no mecánicas).

Esta solución sólo se contempla para prensas de embrague positivo. Para las prensas de embrague freno a fricción, la solución que se adopta es dotarlas de un sistema de protección por mandos bimanuales, pero adaptando la maniobra y algún sistema a la norma 81.602.

Hay varios tipos de pantallas móviles. Se ha escogido una homologada en varios países, cuyo costo para una prensa de 100 Tm es de unas 400.000 pesetas (estando incluido en el costo el pago correspondiente a la aduana y el montaje).

Las prensas de embrague freno a fricción pueden ser reconvertidas a la norma con un costo aproximado de 125.000 pesetas por prensa.

Mando a pedal

Existe una utilización del 46,6 %, de las cuales el 92,1 % son prensas de embrague positivo y el 7,9 % de embrague freno a fricción. Si tenemos en cuenta que el 35,5 % utiliza troqueles cerrados y que el 47,3 % se podría cerrar fácilmente y por lo tanto la prensa estaría adaptada a la norma, quedaría un 17,2 % sin cerrar y por lo tanto habría que dotar a la prensa de un sistema de protección. De las 2.300 prensas que están trabajando a pedal, habría que dotar de sistema de protección a 393, de las cuales 361 son de embrague positivo y 32 de embrague freno a fricción; los costos de reconversión serían 144,4 millones para las prensas de embrague positivo y 4 millones para las prensas de embrague freno a fricción, lo que

En España, la ausencia de legislación y normativa específica para prensas, conjugada con la falta de estímulos económicos para la utilización de sistemas de protección eficaces, favorece la fabricación y utilización de sistemas de protección baratos que generalmente ofrecen un bajo nivel de seguridad.

daría un costo total de 148,4 millones.

Mando a una mano

Su utilización es del 6,1 %, lo que da un total de 301 prensas, de las cuales 281 son prensas de embrague positivo y 20 de embrague freno a fricción. Tomando los mismos criterios expresados anteriormente, daría un costo de 114,9 millones.

Mando bimanual

Su utilización es de un 22,2 %, siendo de embrague positivo el 67,8 % y el 32,2 % de embrague freno a fricción, lo que ofrece un costo de 342,67 millones.

Protección con brazaletes retirabrazos

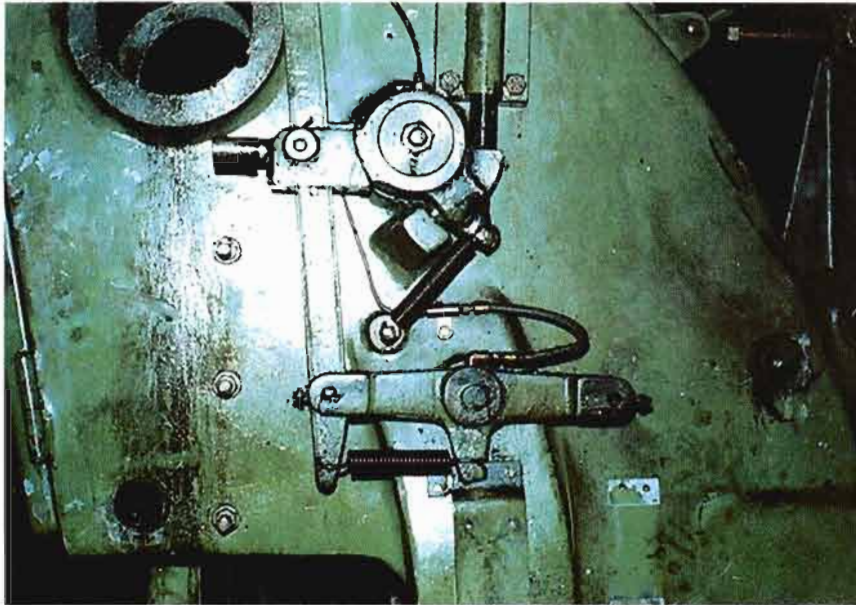
Se utiliza en un 4,3 %, lo que representa 197 prensas, de las cuales 141 son de embrague positivo y 56 son de embrague freno a fricción, lo que supone un costo de 63,4 millones.

Pantallas móviles

El costo estimado para reconvertirlas a la norma es de unas 100.000 pesetas unidad y el número estimado es 40 prensas, todas de embrague freno a fricción, lo que representaría 4 millones.

Por lo tanto, la suma total sería de 673,37 millones, sin contar el costo del cierre de los troqueles cuya suma puede ser importante y difícilmente evaluable, ya que una misma prensa utiliza varios troqueles, y en este estado están aproximadamente el 36 %.

CUADRO IV		
SISTEMA DE PROTECCION	PRESAS DE EMBRAGUE POSITIVO	PRESAS DE EMBRAGUE FRENO A FRICCION
TROQUEL CERRADO PANTALLAS FIJAS	ACEPTABLE	ACEPTABLE
PANTALLA MOVIL	ACEPTABLE	ACEPTABLE
APARTACUERPOS	ACEPTABLE	ACEPTABLE
BARRERAS INMATERIALES	INACEPTABLE	ACEPTABLE
MANDO A DOS MANOS	INACEPTABLE	ACEPTABLE



Palanca del dispositivo antirrepetidor. En principio tenía como sistema de recuperación un muelle a tracción, posteriormente se añadió otro sistema con muelle trabajando a compresión y guiado. (Parte superior derecha.)

La adaptación de la norma a corto plazo puede tener serias dificultades debido a los altos costos económicos que comportaría.

Por otra parte, las prensas mecánicas tienen en la práctica una larga vida de utilización, por lo que es necesario que la implantación de la norma sea exigida en un plazo más o menos largo, ya que en caso contrario se gastaría solamente en indemnizaciones de accidentes muchísimo más que el costo de una protección adecuada. (Como ha demostrado recientemente un estudio finlandés al respecto: «THE EFFECT OF POWER-PRESS REGULATIONS IN FINLAND»-LOUKO-SOUKAS-1983.)

PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UNA POLITICA EFECTIVA DE PREVENCION EN PRENSAS MECANICAS EXCENTRICAS

En este tema puede servir de pauta la experiencia que al respecto tienen otros países que ya han pasado por situaciones similares y que han obtenido buenos resultados. Consiste, de forma general, en exigir para las prensas nuevas el cumplimiento de la norma y para las prensas que se están utilizando un tiempo prudencial para que se adapten a la norma.

Para prensas nuevas

— Una vez promulgada la norma, y adecuadamente puesta en conocimiento de los usuarios, debe ser exigido su cumplimiento en las prensas que se fabriquen e instalen a través de los adecuados procedimientos administrativos. De esta forma se cumpliría, por lo menos en estas máquinas, el compromiso adquirido ante la O.I.T.

— Debe contemplarse simultáneamente una redistribución de las responsabilidades, de forma que no solamente recaigan sobre el empresario (aunque éste deba asumir las que le correspondan), sino que deben contemplarse las que pudieran tener los fabricantes de prensas, de sistemas de protección o de equipos que son acoplados a la prensa y pueden tener consecuencias para la seguridad del trabajador. Los que se dedican a la venta, reparación o alquiler de dichas máquinas u otras personas físicas o jurídicas como pueden ser entidades que se dediquen a la verificación y mantenimiento de dichas máquinas o de los sistemas de protección instalados en ellas.

— Paralelamente a lo anterior, y por la necesidad de controlar que en el mercado de las máquinas los sistemas de protección y ciertos equipos que se acoplan a la máquina cumplan los requisitos de seguridad exigidos en la norma, debe en principio exi-

girse la homologación de los citados elementos y efectuar un seguimiento de los accidentes y de las causas de éstos, para, en caso necesario, cambiar la norma y suprimir homologaciones de equipos que el uso demuestre no son suficientemente eficaces.

Esta homologación podría ser efectuada, al igual que la efectúan organismos homólogos extranjeros, por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

En prensas ya instaladas

— En principio, debe darse un tiempo para que estas máquinas se adapten a la norma. Este tiempo, a criterio del autor, no debería ser menor de cinco años ni mayor de diez.

— Mientras tanto, deben darse unos criterios para la utilización de sistemas de protección y métodos de trabajo aceptablemente seguros, como son:

Para prensas de embrague positivo

En los cuadros V y VI se indica un resumen de los métodos de trabajo aceptables, así como los sistemas de protección utilizables. En dichos sistemas están incluidos los que deben utilizarse para los trabajos de embutición.

Para prensas de embrague freno a fricción

— Para los trabajos en que el mando de la prensa se efectúa a pedal o a una mano, rigen los mismos criterios, no siendo aceptados estos sistemas de mando en troqueles abiertos sin ningún sistema de protección.

— Lo mismo se puede decir para los mandos bimanuales: la protección que brindan en prensas de embrague/freno a fricción es muy superior a la que puede brindar el mismo sistema instalado en una prensa de embrague positivo; no obstante, suelen tener también múltiples defectos, ya que la mayoría no están protegidos contra puestas en marcha intempestivas por puentes a través de masa o entre conductores; algunos no están protegidos contra accionamientos fraudulentos; algunas prensas tienen válvulas del mando embrague freno simples; otras no tienen detección de la rotura de la cadena que une el eje

Cuadro V

CRITERIOS DE ACEPTABILIDAD PARA LA UTILIZACION DE SISTEMAS DE PROTECCION EN PRENSAS DE EMBRAGUE POSITIVO YA INSTALADAS EN FUNCION DE LA FORMA DE ALIMENTAR/EXTRAER LA PIEZA

Forma de: alimentar/extraer		Sistema de protección utilizado					
Alimentar	Extraer	Troquel cerrado* o pantallas fijas	Mando bimanual	Brazaletes retirabrazos	Quitamanos	Pantallas móviles	Apartacuerpos
Manual	Manual	—	Inaceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Manual	Automática	—	Inaceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	—
Manual	Herramienta	—	Inaceptable	Aceptable	Aceptable	—	—
Herramienta	Herramienta	—	Aceptable	Aceptable	Aceptable	—	—
Herramienta	Automática	—	Aceptable	Aceptable	Aceptable	—	—
En banda	Retal manual o automático pieza automática	Aceptable	—	—	—	—	—
Automática	Automática	Aceptable	—	—	—	—	—
Semiautomática	Automática	Aceptable	—	—	—	—	—
Fuera del troquel	Fuera del troquel	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	—
Semiautomática	Semiautomática	Aceptable	—	—	—	—	—
Fuera del troquel	Automática	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	—	—
Fuera del troquel	Herramienta	—	Aceptable	Aceptable	Aceptable	—	—

* Cuando se dice troquel cerrado se quiere indicar o bien es cerrado por diseño, con ayuda de pantallas fijas o que el punto de operación está cerrado con la ayuda de pantallas fijas.

CUADRO VI

CRITERIOS DE ACEPTABILIDAD PARA LA UTILIZACION DE SISTEMAS DE MANDO EN FUNCION DE LOS SISTEMAS DE PROTECCION UTILIZADOS EN PRENSAS DE EMBRAGUE POSITIVO YA INSTALADAS

Forma de mando	Troquel cerrado o pantallas fijas	Troquel abierto - Sistema de protección			
		Brazaletes retirabrazos	Quitamanos	Pantallas móviles	Apartacuerpos
Pedal	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Una mano	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Automática o continuo	Aceptable	—	—	—	—
Mando a dos manos	—	Aceptable y recomendado	Aceptable y recomendado	—	Aceptable y recomendado

cigüeñal con el mecanismo copiador; en la mayoría de los fallos en los fines de carrera de paro en P.M.S. no son detectados, etc., por lo que es aconsejable que se utilicen útiles auxiliares para alimentar o extraer las piezas. No obstante, como este sistema de trabajo baja la productividad comparado con la alimentación/extracción manual, es aconsejable, desde el punto de vista económico, que las prensas de embrague/freno protegidas con sistemas de mandos bimanuales sean reconvertidas a la norma.

FOMENTO DE LA IMPLANTACION DE LA NORMATIVA CON ESTIMULOS ECONOMICOS

Es importante completar las anteriores medidas con estímulos económicos para fomentar la utilización de sistemas de protección apropiados, tales como:

— Desgravación a la importación de equipos y sistemas de protección que no se fabriquen en España o facilitar la implantación o creación de industrias que los fabriquen (el mercado puede ser muy amplio).

— Ajustar las cuotas que se pagan por seguro de accidente a los reales niveles de riesgo que cada empresa tenga; por ejemplo, subiendo sustancialmente a las empresas que no tengan las prensas protegidas según la norma y bajándoselas a las que sí las tengan.

— Desgravaciones fiscales o créditos a largo plazo a interés reducido para equipos y sistemas para que las empresas puedan adaptarse a la norma. (La rentabilidad en seguridad y productividad estaría asegurada.) ■