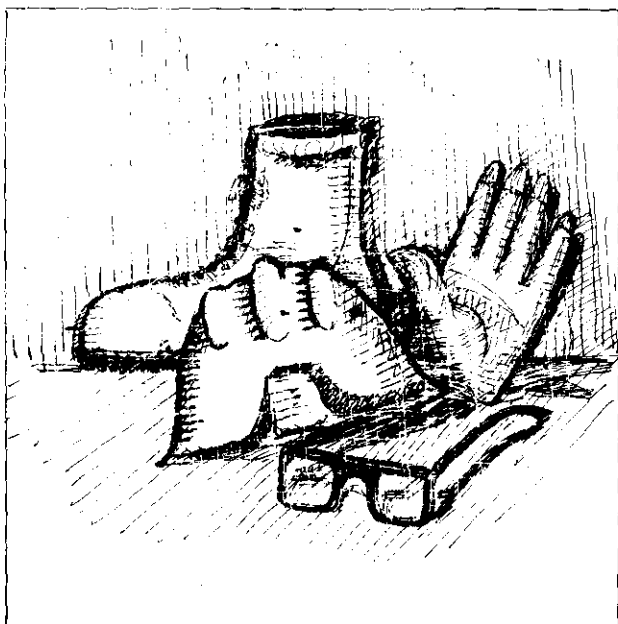


Seguridad.



FABRICAS DE PIENSOS COMPUESTOS

LOS RIESGOS DE INCENDIO Y EXPLOSION

G.T.P. DE LERIDA

En el Gabinete Técnico Provincial de Lérida, y dentro del programa de actividades, desarrolladas por este Centro, se celebró en el año en curso, una interesante mesa redonda sobre un tema de permanente actualidad: "Problemática de los riesgos de incendio y explosión en instalaciones de fabricación de piensos compuestos y las medidas de seguridad aplicables".

En la citada provincia, pionera de este tipo de industrias ya que cuenta con mayor número de fábricas de piensos que cualquier otra de nuestro país, sucedió, en octubre de 1979, un trágico accidente de triste recuerdo: la explosión en la fábrica de la Cooperativa de Guissona.

A raíz de este hecho se intensificaron los estudios de la situación y condiciones existentes en las fábricas de piensos y, en la provincia de Lérida, los técnicos del Gabinete realizaron numerosas encuestas en las empresas del sector.

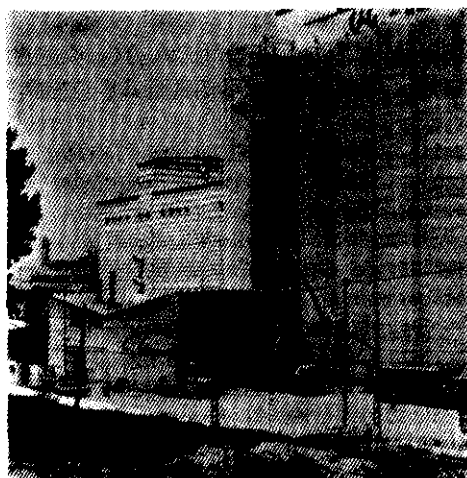
Con el objeto de aportar soluciones y medidas técnicas que contribuyan a minimizar los riesgos de explosión, el Gabinete Técnico Provincial organizó esta mesa redonda, en la que participaron técnicos de las empresas más importantes en instalación y montajes de fábricas de piensos, técnicos de la Administración y representantes de organismos con competencia en el tema.

El informe sobre el desarrollo de esta jornada

técnica nos ha sido facilitado por el G.T.P. de Lérida. La información se completa con una panorámica general sobre la industria de piensos compuestos en España y una serie de recomendaciones tipo para disminuir al mínimo el riesgo de explosión en las mismas, ocupando en esta sección hasta la página 48.

MESA REDONDA SOBRE PROBLEMATICA DE LOS RIESGOS DE INCENDIO Y EXPLOSION EN INSTALACIONES DE FABRICACION DE PIENSOS COMPUESTOS

- Existe una laguna legislativa sobre este tipo de industrias.
- Hay una gran dispersión de competencias administrativas en la materia.
- Es necesaria una normativa adecuada y completa sobre silos.



Vista general de una fábrica de pienso, de tipo vertical, con tolva recepción en primer plano.

RELACION DE ASISTENTES

A. POR PARTE DE LA ADMINISTRACION

D. FERNANDO ORTEGA NAHARRO. Ingeniero Industrial. En representación del Director Ejecutivo del S.S.H.S.T. Organismo Central
MADRID

D. FERNANDO CORTES HUGUET. Inspector Técnico Trabajo. Jefe Gabinete Técnico Provincial de Seguridad e Higiene
LERIDA

Dña. MARGARITA SOLE VILLA. Inspector Técnico Trabajo. Jefe Inspección Provincial de Trabajo
LERIDA

D. JORGE GUIMET PEREÑA. Ingeniero Industrial. Gabinete Técnico Provincial. Seguridad e Higiene
LERIDA

D. FRANCISCO ESCUER IBARS. Ingeniero Agrónomo. Gabinete Técnico Provincial de Seguridad e Higiene
LERIDA

D. JOSE LUIS ARROYO ESTRADA. Ingeniero Técnico Industrial. Gabinete Técnico Provincial de Seguridad e Higiene
LERIDA

D. JUSTO LORENZO SANCHEZ. Ingeniero Agrónomo. Delegación Provincial Ministerio Agricultura
LERIDA

D. JUSTO LORENZO SANCHEZ. Ingeniero Agrónomo. Delegación Provincial Ministerio Agricultura
LERIDA

D. FERNANDO ORTEGA JUSTO. Jefe Negociado Industria Pecuarias. Delegación Provincial Ministerio Agricultura
LERIDA

B. POR PARTE DE FIRMAS CONSTRUCTORAS

D. JUAN REVENET CATALAN. Ingeniero Industrial. Técnico Especialista en Silos. INCASOL, S.A.
BARCELONA

D. ROBERTO REY VICENT, S.A.
ZARAGOZA

Sr. ROSAL. Talleres Rosal, S.A.
BARCELONA

D. JUAN M. CANAL.
BHULER, S.A.
BARCELONA

D. JOSE I. PARRA.
FUNCOR Sociedad Cooperativa
ELLORRIO (Vizcaya)

Sr. TOLEDANO
Industrias Metálicas Toledano
VILLANOVA Y LA GELTRU
(Barcelona)

C. POR PARTE DE LOS USUARIOS

D. ISIDRO SANTACREU
Representante de la Federación de Fabricantes de Piensos
Compuestos
BARCELONA

PRESENTACION DE LA MESA

La presentación de la mesa corrió a cargo del Jefe del G.T.P. de Lérida, D. FERNANDO CORTES quien, tras unas frases de bienvenida dirigidas a los asistentes agradeciéndoles, al mismo tiempo, su presencia y colaboración, cedió la palabra a D. FERNANDO ORTEGA, en representación del Director Ejecutivo del S.S.H.S.T.

El Sr. ORTEGA analizó la labor desarrollada por los Técnicos de Seguridad del G.T.P. de Lérida, en cuanto a las inspecciones efectuadas en las fábricas de piensos de la provincia y la consecuente experiencia acumulada durante este tiempo, a raíz del triste suceso de la explosión de la fábrica de piensos de la Cooperativa de Guissona. Hizo alusión al borrador de trabajo que se había mandado, por parte del G.T.P., a los asistentes, para que sirviese de base en las discusiones y analizar la viabilidad técnica y económica de alguna de las recomendaciones allí recopiladas.

Por último el Sr. ORTEGA manifestó que "el objetivo de la mesa redonda es constatar la eficacia de las normas existentes actualmente sobre la materia y establecer las bases de una futura legislación para minimizar los riesgos de explosión en fábricas de piensos".

A continuación, el Sr. GUIMET, Jefe de Seguridad del G.T.P. de Lérida, recordó a los presentes que este Gabinete con motivo de la explosión de la Fábrica piensos de la Cooperativa de Guissona, en el año 1979, organizó inmediatamente una "Jornada sobre polvos

explosivos" a nivel de empresarios provinciales, para concienciarles del grave problema que representan las explosiones de los polvos agrícolas.

"Siguiendo con este mismo espíritu, dijo, hemos organizado esta mesa redonda. La provincia de Lérida es pionera a nivel nacional en cuanto al número de fábricas de piensos y éste es uno de los motivos, por los que se efectúa un seguimiento de la problemática de las explosiones en estos centros de trabajo. En los momentos actuales se plantea el dilema de que todas las recomendaciones que se han efectuado a las empresas, por parte del Servicio Social de Higiene y Seguridad del Trabajo, para minimizar los riesgos de explosión, deberán cumplimentarse a corto o largo plazo según su naturaleza; sin embargo a nivel nacional, no se ha debatido lo suficiente la operatividad de las medidas, elaboradas en base a una bibliografía escasa y dispersa".

Indicó también el Sr. GUIMET, que al estar reunidos técnicos de la Administración, firmas constructoras e instaladoras de fábricas de piensos y un representante de los fabricantes, se podría aportar conclusiones que ayudaran a resolver tan complejo problema, no sólo en el diseño de nuevas instalaciones, sino también en las modificaciones de las existentes.

Actuaron como moderadores y motivadores de la mesa, los funcionarios del G.T.P., D. JORGE GUIMET, D. FRANCISCO ESCUER y D. JOSE LUIS ARROYO, quienes a lo largo del debate se encargaron de coordinar y canalizar eficientemente las intervenciones de los asistentes, así como de obtener conclusiones.

EXPOSICION TECNICA DEL RIESGO DE EXPLOSION EN FABRICAS DE PIENSOS

D. Juan RAVENET, Dr. Ingeniero Industrial, especialista en Silos y autor de los libros: "Silos: teoría, investigación, construcción" y "Silos: deformaciones, fallos, explosiones y prevención de accidentes", efectuó una amplia exposición sobre la problemática de las explosiones en silos y fábricas de piensos.

Su método expositivo, acompañado de proyección de diapositivas, logró proporcionar a los asistentes los datos necesarios para comprender todos los riesgos implícitos en el diseño, y construcción de silos así como su montaje y emplazamiento.

Enumeró los diez problemas importantes que existen en los silos: cimentaciones, sobre presiones de vaciado, fuerzas de rozamiento, presiones sobre el

fondo, tensiones de origen térmico, explosiones e incendios, silos para almacenamiento de harinas, y efectos del viento. Trató ampliamente el problema de las explosiones y como dato curioso, indicó que desde el año 1900 hasta 1978, se habían registrado oficialmente en Estados Unidos 1.085 explosiones de polvos combustibles que están catalogadas y archivadas por la National Fire Protection Association (N.F.P.A.). Las víctimas se elevaron a 640 muertos y 1.712 heridos; sin embargo se produjeron durante este período muchas más explosiones que no han sido recogidas por su escasa magnitud o por falta de información.

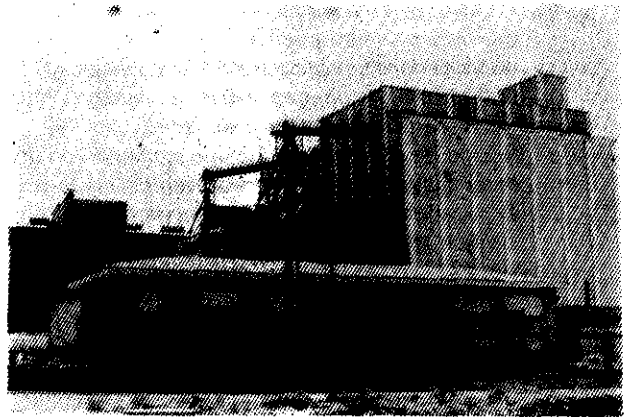
Continuó diciendo el Sr. RAVENET, que el N.F.P.A. estableció en 1922 el Comité de Riesgos en las Explosiones de Polvo, con el fin de desarrollar recomendaciones que permitan prevenirlas.

Otro dato que facilitó fue que, sólo en el año 1975 y en todo el mundo, se han registrado 271 explosiones en instalaciones destinadas a almacenamiento de cereales. El promedio anual de Explosiones de fábricas de piensos en U.S.A. es de 20 por año.

Intervino el Sr. ESCUER, para indicar que en España, no se conoce una estadística específica sobre el tema ya que si no se producen daños personales en el siniestro, no interviene ningún organismo. Por otro lado comentó, que las cifras absolutas sobre el número de explosiones, deberían ir acompañados de un "Índice de incidencia" en que se relacionase el número de explosiones ocurridas en el año, con el de fábricas de piensos existentes. Parece ser que, afortunadamente, este índice sería muy bajo; pero permitiría comparar las estadísticas sobre explosiones entre diversos países.

Por su parte, el Sr. ROSAL, indicó, como posible fuente de información, que las Compañías de Seguros tienen registradas las explosiones que dan lugar a indemnización.

Tomó de nuevo la palabra el Sr. RAVENET para recordar a los asistentes que entre los factores que intervienen en la probabilidad de una explosión se encuentran: la cantidad de polvo, su distribución en el recinto, tamaño y temperatura de la fuente de ignición y que, en el apartado de productos agrícolas, las explosiones ocurren no sólo en las fábricas de piensos, sino también en silos para almacenamiento y manejo de cereales, fábricas de harinas para alimentación humana, factorías para producción de almidón, factorías para pulverización de azúcar y cacao, y elementos neumáticos para transporte de granos y harinas. Recalcó la importancia del control sobre el polvo y de la eliminación de las fuentes de ignición.



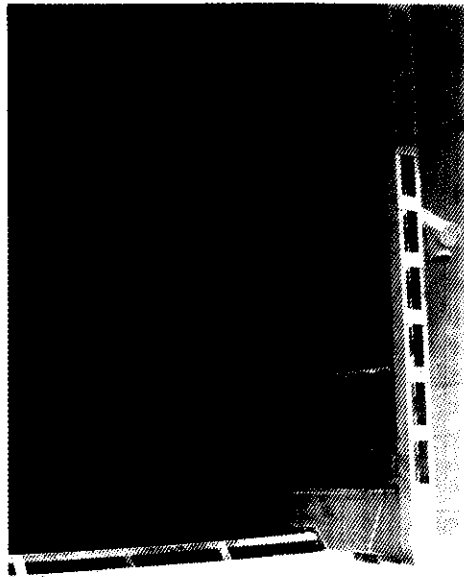
Vista general de una fábrica de pienso con silos de almacenamiento de hormigón armado.

FACTORES QUE INFLUYEN EN UNA EXPLOSION

A continuación el Sr. RAVENET, mostró algunos datos cuantitativos de los factores que influyen en una explosión de polvo de productos combustibles; entre ellos los siguientes:

- Granulometría de los productos: es un factor fundamental y puede decirse que por debajo de las 200μ todo polvo de material combustible es explosivo.
- Energía de inflamación: la energía necesaria para inflamar una nube de polvo combustible es de 10 milijulios para los polvos más inflamables y de 1 julio para los menos inflamables.
- Concentración mínima explosiva: las cifras son del orden de 50 gr/m^3 .
- Presión de explosión: las cifras normales que se han medido son de $2 \text{ a } 8 \text{ Kg/cm}^2$.
- El gradiente de crecimiento de la presión de las máximas explosiones: puede variar entre $35 \text{ y } 316 \text{ Kg/cm}^2/\text{segundo}$.
- Temperatura de inflamación de una nube: puede estar comprendida entre $400 \text{ y } 1.000$ grados centígrados.
- Cohesión del polvo: es la actitud que tiene para elevarse bajo la acción de una corriente de aire o de una vibración. El polvo en suspensión tiene tendencia a sedimentarse, pero bajo el efecto de una pequeña explosión local, puede volver a estar en suspensión y recobrar su peligrosidad explosiva.

- Trabajo en atmósfera inerte: la mayoría de las explosiones no pueden producirse en una atmósfera con menos del 10% de oxígeno. La aportación de un gas inerte anula completamente la posibilidad de explosión.
- Riesgo de propagación de una explosión en una canalización: resulta interesante calcular la presión de la explosión para determinar la resistencia que debe tener la canalización para dimensionarla o colocar los "diafragmas de Seguridad" necesarios.



Ciclón de aspiración de polvos en tolva de recepción materias primas.

INICIO DE UNA FUTURA NORMATIVA

Como base de la discusión a desarrollar, se siguió el estudio elaborado por el Ingeniero agrónomo Sr. ESCUER "Recopilación de recomendaciones para minimizar el riesgo de explosión en Fábricas de Piensos".

Para seguir un orden lógico durante el debate, se agruparon los temas de discusión en base a Recomendaciones en materia de Prevención y Recomendaciones en materia de Protección. Entre las primeras se analizaron los apartados relativos al Polvo y Focos de Protección y las Recomendaciones se subdividieron en los apartados de Aislamiento de unidades, Paramentos débiles, Supresores automáticos de explosión e Inertización de atmósferas.

MEDIDAS EN MATERIA DE PREVENCIÓN SOBRE EL POLVO

Las recomendaciones del borrador de trabajo objeto de discusión, hacían referencia a:

- Instalar equipos de captación de polvo, a ser posible en varios circuitos.
- Ubicación de ciclones en el exterior y/o en zona segura.
- Aspiraciones localizadas en puntos de carga y descarga de productos.
- Limpieza periódica y frecuente.
- Disponer de aspiradores industriales para limpieza de superficies.
- Programar mantenimiento periódico.
- Posibilidad de cargar Silos o Celdas desde distintos niveles.

ELEVADORES, EL PUNTO MAS PELIGROSO DE LAS INSTALACIONES

Después de una breve exposición sobre los puntos anteriormente citados, el Sr. ROSAL, de Talleres Rosal, S.A. indicó que ateniéndose a las instalaciones, el punto más peligroso dentro de la misma, corresponde a los elevadores, de tal forma que en los EE.UU., está prohibido ponerlos en el interior de las fábricas, aunque ello conlleve un aumento de coste y manutención. Hemos de tener en cuenta que en elevadores de un rendimiento 100 Tm/h., se mueve un volumen de aire de 3.000 m³/h., en una caja de 400 x 500 mm. a una velocidad de 2'5 m/seg., y en dichas condiciones, el menor foco de ignición provoca la explosión.

Continuó diciendo, el Sr. ROSAL, que es un contrasentido el instalar equipos de captación ya que si bien la aspiración elimina el polvo, en caso de explosión, éste corre por los conductos de aspiración, trasladándola a diferentes puntos de la fábrica. "Yo soy partidario de aspiraciones individuales aunque ello significase aumento de coste".

Por otro lado el Sr. REY, de Vincent, S.A., dijo "La experiencia me ha demostrado que hay que efectuar aspiraciones en los elevadores de más de 30 m., al menos en tres puntos: superior, inferior e intermedio. Es muy importante el pienso que con una captación de polvo, se recupera el pienso que se va perdiendo y a la larga se recupera inversión".

A su vez, el Sr. TOLEDANO, de Construcciones

Metálicas Toledano, afirmó que hasta el momento actual su experiencia le había demostrado, que los ciclones no explotan.

A este respecto, el Sr. ESCUER, indicó que los ciclones hay que contemplarlos conjuntamente con los filtros, ya que las fábricas de piensos están catalogadas como industrias potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se deben controlar los volúmenes de emisión de partículas sólidas, de acuerdo con la Ley de Protección del Ambiente atmosférico.

En cuanto al llenado de celdas a distintos niveles, el Sr. RAVENET mantuvo su tesis de que cargar silos, celdas, tolvas, etc., desde diferentes niveles, evitando con ello el vertido libre que provocaría nubes de polvo, es un sistema inviable; "pero aunque no lo fuera, dijo, seguiríamos teniendo polvo en el ambiente, llenemos como llenemos. Se produce polvo, incluso en el vaciado del silo".

Intervino entonces el Sr. ORTEGA para manifestar que las Fábricas de Piensos compuestos, son unidades de producción y como tales deben buscar una rentabilidad en las medidas propuestas, y alguna de las cuales quedan fuera de lugar, bien por su elevado costo, bien por su poca utilidad, o bien porque podrían afectar a la calidad del producto.

Después de debatir diversas cuestiones, el Sr. ARROYO resumió las conclusiones sobre este apartado de la siguiente forma:

- Situar los elevadores en el exterior.
- Limpieza periódica y frecuente.
- Dotar de aspiraciones localizadas a las elevadoras de más de 30 m., al menos en tres puntos.
- Es mejor instalar varias aspiraciones, que una sola centralizada.
- A pesar de lo que se ha comentado, se deberían colocar los ciclones en el exterior.
- Se considera inviable técnicamente, cargar silos o celdas a distintos niveles.
- Ubicación de elevadores en zonas en las que, sin desvirtuar el proceso industrial propio, estén caracterizados por su seguridad como consecuencia del alto coeficiente de aberturas, paramentos débiles, o bien situados en zona exterior.

MEDIDAS EN MATERIA DE PREVENCIÓN SOBRE LOS FOCOS DE IGNICIÓN

Las cuestiones que se debatieron y que constaban en el borrador de trabajo fueron las siguientes:

- Establecer el "permiso de fuego".
- Programar un mantenimiento periódico.
- Dispositivos de engrase en rodamientos y cojinetes.
- Instalación de separadores neumáticos y magnéticos.
- Ubicación de la caldera del Equipo de incorporación de grasas.
- Protección contra el rayo.
- Dispositivo de parada automática de motores eléctricos.
- Reglamento Electrotécnico de Baja-Tensión; instalaciones eléctricas.
- Electricidad estática.
- Transporte neumático de productos.
- Chispas, arcos y superficies calientes de origen eléctrico.
- Autoignición de harinas almacenadas.

Se discutió cada uno de los puntos reseñados entre los asistentes y las coincidencias fueron muy amplias.

PERMISO DE FUEGO Y COMPORTAMIENTO HUMANO

A lo largo del debate, ocupó gran parte del tiempo la forma de establecer el permiso de fuego en la industria de Piensos y el comportamiento humano.

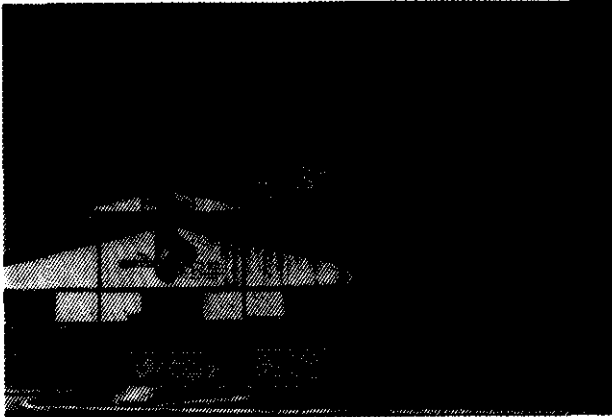
Posteriormente el Sr. LORENZO, Jefe de la Sección de Industrias Agrarias, de la Delegación Provincial de Agricultura manifestó que él daba mucha importancia al "permiso de fuego" en la industria de piensos, por ser



Tanques de almacenamiento de grasas y melazas con caseta independiente para ubicación de caldera.

Seguridad.

instrumento operativo muy válido para eliminar los focos de ignición incontrolados, debidos al comportamiento humano. En idénticos términos se manifestó el Sr. ORTEGA JUSTO.



Vista general de una fábrica de piensos con silos metálicos en primer plano y silo vertical de hormigón armado en el fondo.

El Sr. RAVENET insistió sobre la formación del operario que consideró fundamental. El hombre debe conocer a fondo el riesgo potencial de los polvos explosivos y la forma en que producen las explosiones.

"En toda explosión de una fábrica de piensos -añadió el Sr. ROSAL- mi experiencia corrobora que la persona, siempre está detrás y casi nunca la maquinaria. Si conseguimos que el hombre actúe bajo unas normas y condiciones determinadas, podríamos asegurar que evitaríamos el 99,9% de las explosiones. Uno de los aspectos fundamentales, es no realizar una reparación con la fábrica en marcha".

En este sentido, el Sr. ESCUER indicó que dada la importancia del factor humano en las explosiones ocurridas en este tipo de industrias, sería conveniente que los operarios de mantenimiento tuvieran una calificación profesional reconocida por un organismo oficial, al igual que ocurre con los encargados de mantenimiento de una Instalación frigorífica que se rige por un Reglamento de Seguridad específico. Del mismo modo se manifestó el Sr. PARRA, de Funcor, diciendo que la Administración debería emitir un "carnet profesional" para los responsables de mantenimiento de una fábrica de piensos y que, por otro lado, sería interesante la existencia de un libro oficial, en el que se anotarán las inspecciones de mantenimiento.

El Sr. SANTACREU, representante del sector de fabricantes hizo alusión a que en las fábricas de pequeña

dimensión, por debajo de 5 Tm/h. de producción, las funciones de jefe de fábrica y jefe de mantenimiento coinciden y de esta forma algunos problemas de funcionamiento se simplifican. Por otro lado, coincidió en garantizar de alguna manera, la preparación y adiestramiento del responsable de mantenimiento en materia de polvos explosivos.

En el transcurso de este debate el Sr. ARROYO aportó una interesante estadística de la O.I.T. del año 1978, recopilada en la Alerta experimental nº 2, relativa a los riesgos ocupacionales debidos a los elevadores de grano, en la que se indica que en U.S.A. las causas verdaderas de las explosiones registradas durante el período 1958 - 1975, expresadas en porcentajes del total, fueron las siguientes:

- Causas desconocidas 62,0%
- Soldadura-Corte 10,2%
- Rozamiento-Fricción 8,8%
- Fuego o llama 8,0%
- Instrumental eléctrico 6,6%
- Iluminación 2,9%
- Combustión espontánea 1,5%

"Por consiguiente, continuó diciendo el Sr. ARROYO, no todos los problemas hay que achacarlos al factor humano; hay que luchar también, para buscar soluciones técnicas frente al riesgo de explosión".

OTRAS FUENTES DE IGNICION

A continuación se abordó la posible asistencia de otras fuentes, capaces de aportar la energía de activación suficiente para desencadenar una explosión.

En este sentido, el Sr. ARROYO, destacó la importancia de los separadores magnéticos y neumáticos, colocados en el circuito de recorrido de los productos, al objeto de eliminar hierros, piedras, etc., que evitarían la formación de chispas.

Sobre dichos mecanismos, el Sr. REY manifestó, que la incidencia económica en el número de separadores es importante, pero insistió en el tema del comportamiento humano con la pregunta "¿Quién se preocupa de limpiar los imanes para garantizar su efectividad?". El Sr. CANAL, indicó que las firmas constructoras, sólo ofertan separadores magnéticos para la entrada del molino y del equipo de granulación, además de una prelimpia. El único problema en aumentar su número, está en el coste.

En cuanto al riesgo de autoignición de algunos productos por elevación de temperatura, el Sr. ESCUER afirmó que para controlar este riesgo, lo más interesante es la colocación de sondas térmicas en el interior de las celdas, las cuales comunican la información a un cuadro de control para conocer las temperaturas de cada producto almacenado. Su interés no sólo radica en eliminar el peligro de autoignición de un producto, sino también en garantizar su conservación y mantener su riqueza nutritiva. El Sr. ROSAL coincidió en esta afirmación pero indicó que para evitar elevaciones de temperaturas hay un margen de seguridad y, sobre todo, atención a los costes de instalación.

Al tratar de los riesgos de ignición de origen eléctrico, se aludió siempre al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y, en dicho sentido, el Sr. GUIMET señaló que, si bien el Reglamento contempla las características que deben reunir los electromotores según las clases de local, en la práctica no se exige este cumplimiento, incidiendo no obstante de forma exhaustiva en las canalizaciones eléctricas. El sobrecalentamiento de un motor, un fallo eléctrico en sus devanados, un defecto de aislamiento, etc. pueden aportar suficiente energía de activación para originar la explosión. Por otra parte, en instalaciones ya antiguas, no afectadas por el nuevo Reglamento, la situación aún es más crítica. "En el G.T.P. de Lérida recomendamos instalar protecciones de los motores a base de relés térmicos diferenciales", añadió el Sr. GUIMET.

A juicio del Sr. RAVENET, no existe ningún riesgo en lo relativo a las cargas electrostáticas, ya que todos los elementos metálicos están interconectados entre sí y a tierra.

Las conclusiones sobre este apartado fueron las siguientes:

- Mantenimiento periódico de maquinaria e instalaciones, efectuado por personal especializado.
- Formación periódica del personal operario.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena que no vaya acompañada del personal propio.
- Carteles anunciadores de "prohibido fumar".

MEDIDAS EN MATERIA DE PROTECCION

Las medidas en materia de protección, para minimizar las consecuencias de una posible explosión, se centran en tres grupos. Las que hacen referencia al aislamiento de unidades, las medidas sobre paramentos débiles y la instalación de supresores automáticos de



Llenado de celdas almacenamiento y línea de aspiración de polvos conectada a la celda.

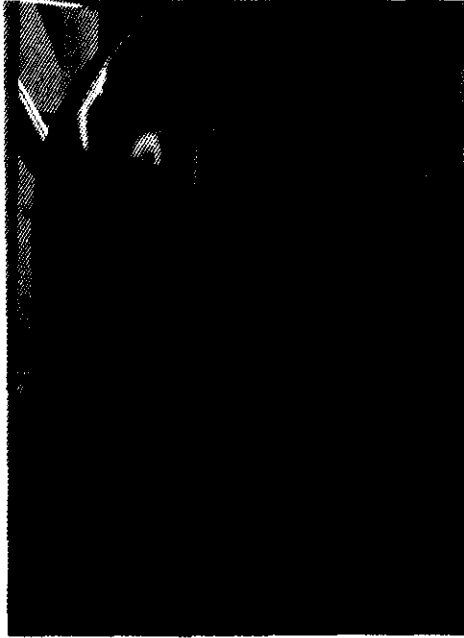
explosión o sistemas de inertización de la atmósfera explosiva. Las recomendaciones objeto de discusión fueron las siguientes:

- *Aislamiento de unidades.*
- *Recintos aislados por muros.*
- *Válvulas de compuerta giratoria.*
- *Coefficientes de aberturas en espacios cerrados.*
- *Coefficientes de aberturas en conducciones.*
- *Paneles de desahogo en zonas seguras.*
- *Paramentos débiles de fibrocemento.*
- *Aislamiento de molinos, mezcladoras, ciclones.*
- *Supresores automáticos de explosión.*
- *Sistemas de inertización.*

Sobre cada una de estas cuestiones, se fueron desarrollando las opiniones de los presentes.

Entre otras cosas, el Sr. ARROYO manifestó que las teorías sobre el tema de la protección, apuntan a la resolución de compartimentar volúmenes y aislarlos con el fin de reducir las explosiones, utilizándose para ello las válvulas rotatorias. A este respecto el Sr. ESCUER, indicó la posibilidad de colocar este tipo de válvulas, no sólo en los ciclones, sino también en el llenado de silos y celdas, a lo que el Sr. ROSAL respondió que en la entrada de las celdas no es posible su colocación por dificultad de funcionamiento. El aspecto económico fue

Seguridad.



Ventilación, aspiración de polvos con salida al exterior.

resaltado por el Sr. CANAL, en cuanto al encarecimiento tan enorme que representa aumentar el número de estas unidades.

Seguidamente, se pasó a discutir la importancia y función de los paramentos débiles en una instalación de fábrica de piensos, al objeto de evacuar las explosiones a zonas seguras y evitar parte de sus efectos destructivos, antes de llegar a las presiones de la explosión comprendidas entre 2 - 8 kg/cm². El Sr. RAVENET apuntó la conveniencia de colocar paramentos débiles, no sólo en silos y edificios, sino también en maquinaria, aunque lo consideró válido, únicamente para pequeños volúmenes. Considera mucho más seguras, las fábricas, de tipo horizontal que las de tipo vertical. En las primeras habrá una explosión blanda, mientras que en una fábrica vertical, en caso de explosión ésta vuela por los aires. Dentro de un silo se debe intentar que no haya explosión y, si ésta tiene lugar inevitablemente, que el techo sea un paramento débil para que salte.

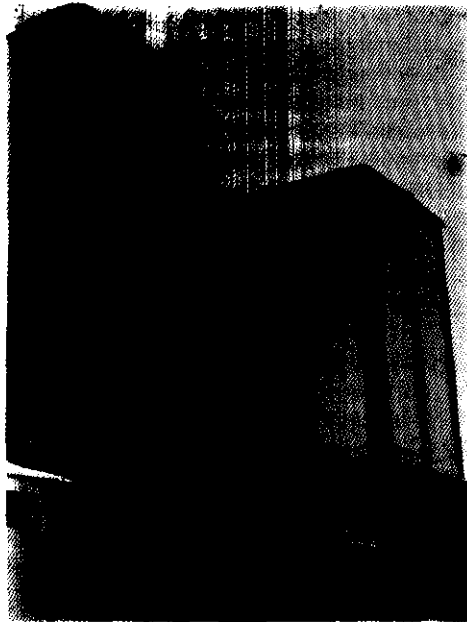
El Sr. ARROYO indicó que en una fábrica de tipo horizontal, generalmente toda la cubierta es de fibrocemento, la cual actúa como paramento débil.

En lo relativo al coeficiente de aberturas, el Sr. ESCUER, manifestó que varía de un tipo de polvos a otros y está en función de la velocidad máxima de crecimiento de la presión. Sin embargo, para el caso de

fábricas de pienso, la relación entre los metros cuadrados de aberturas al exterior y los metros cúbicos de volumen del recinto, se admite un modelo de 0,066 m²/m³ para volúmenes mayores de 700 m³ en el caso de edificios. Para el caso de conducciones o maquinaria los paneles de desahogo, ofrecen mayor dificultad de colocación, admitiéndose en algún caso, un módulo "superficie paramento débil/volumen del recinto cerrado" de 0,219 m³/m.

Sobre este mismo tema, el Sr. ROSAL, señaló la dificultad técnica y económica, que representa su implantación en el caso de los Elevadores; sin embargo en los Transportadores, de forma indirecta, puede cumplirse esta relación, por la propia concepción constructiva del mismo.

Con la idea expresada anteriormente, respecto a la compartimentación de volúmenes, el Sr. ARROYO requirió la opinión de los Constructores sobre la viabilidad de colocar pantallas interiores, en los Transportadores. Sobre esta cuestión, el Sr. CANAL indicó



Vista general de fábrica piensos compuestos. En primer plano carga de celdas a granel.

que la solución de pantallas es inviable, puesto que si las colocamos, el producto no circula.

"Teóricamente —continuó diciendo el Sr. CANAL— si es posible, pero en la práctica resulta inviable". El Sr. RAVENET aclaró que si la rosca va en carga, está

totalmente llena y en el caso de estar vacía no hay polvo. Lo que sí deben tener son paramentos débiles, que normalmente tendrá que ser la tapa superior. En cuanto a la colocación de paramentos débiles en conductos, —insistió el Sr. RAVENET— es constructivamente inviable. No ocurre así en ciclones y molinos que ya los llevan incorporados.

Posteriormente, el Sr. ESCUER, hizo mención a la existencia de los Supresores Automáticos de Explosión, indicando que bajo ciertas condiciones, es posible eliminar explosiones debido a que hay un brevísimo, pero importante, lapso de tiempo entre el comienzo de la deflagración y la formación de presiones destructoras. Los Supresores Automáticos de Explosión, o equipo de supresión, consta de los siguientes elementos: Detectores, Supresores y Agente Supresor. El tipo de detector más empleado, suele ser, un interruptor de presión muy sensible y estable, calculado para que cierre los contactos eléctricos precozmente al producirse el aumento de presión. Los Supresores realizan la dispersión del agente al detectarse la explosión. Normalmente los Supresores presurizados conocidos como "extintores de gran velocidad de descarga" contienen el agente bajo presión de Nitrógeno. La apertura del envase se realiza por medio de un percutor pirotécnico. La carga se detona eléctricamente, cuando se cierran los contactos del diafragma del detector. El mecanismo de dispersión del agente debe funcionar a velocidades extremadamente altas para llenar totalmente el recinto en un plazo de milisegundos inmediatamente después de la explosión.

Los asistentes se muestran excépticos en cuanto a la eficacia de los supresores automáticos, manifestando al respecto el Sr. PARRA, que se trata de un sistema complicado y caro y del que sólo conoce una instalación de este tipo en Dinamarca.

A continuación, se pasó a comentar la posibilidad de evitar las explosiones de polvo mediante gases inertes. La maquinaria como molinos, mezcladoras, colectores de polvo, etc. cabría la posibilidad de protegerse mediante gases inertes. La instalación de sistemas de inertización debería tener resuelta la disponibilidad de un volumen suficiente de gas para atender la demanda de los periodos punta. Los gases utilizados suelen ser anhídrido carbónico o nitrógeno, como fuente de gas inerte, y la forma de aplicarlo, para asegurar la formación de una atmósfera incombustible dentro de un espacio cerrado, suele ser el método de cargas o de volumen fijo y el método continuo.

El Sr. RAVENET, considera inviable la inertización de atmósferas para grandes volúmenes y sólo en algún

caso podría ser posible para efectuar operaciones de soldadura en recintos pequeños. Las manifestaciones de los asistentes sobre esta técnica fueron muy cuestionadas, por la dificultad de implantación de un sistema efectivo de este tipo.

COMPORTAMIENTO DE CONSTRUCTORES Y USUARIOS

Después de debatir todas las cuestiones técnicas para minimizar el riesgo de explosión, el Sr. SANTA-CREU, en representación de los fabricantes planteó la siguiente pregunta a los asistentes "¿El riesgo de explosión en una fábrica de piensos es tan alto, como para justificar el exceso de inversión para asegurar que no habrá explosiones?"

Continuó diciendo, que todas las modificaciones necesarias, para incorporar las presentes recomendaciones, a las fábricas de piensos en funcionamiento, representarían varios miles de millones de pesetas y, dado la situación económica del sector, se hace impensable aplicarlas a corto plazo. Terminó insistiendo, de nuevo en la importancia del comportamiento humano en la prevención de este tipo de siniestros.

A su vez, el Sr. GUIMET, manifestó que a los empresarios de la provincia de Lérida se les había remitido una serie de Informes relativos a minimizar los riesgos de explosión y la importancia de ir acomodando sus industrias a las recomendaciones efectuadas. Todo esfuerzo que se desarrolle desde el punto de vista técnico y humano contribuirá, a mejorar el nivel de Seguridad de las personas y bienes, en las fábricas de piensos.

LEGISLACION APLICABLE EN LAS FABRICAS DE PIENSOS

En esta fase de la discusión de la Mesa Redonda, se incorporaron a la misma D. JOSE I. GARCIA SESMA Delegado Provincial de Trabajo y los altos cargos del Departament de Treball de la Generalitat de Catalunya D. CESAREO GARZON, Director General de Asuntos Laborales, Dña. MONTSERRAT VEHI, Secretario General Técnico y D. JUAN CARBONELL, Cap de Serveis.

Sobre este tema de Legislación aplicable a las fábricas de piensos, el Sr. ESCUER, hizo una detallada exposición y entre otras cosas, indicó que le son de aplicación las siguientes disposiciones.

Seguridad.

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Orden de 9 de Marzo de 1.971.

Como cualquier Centro de Trabajo, el Ministerio de Trabajo autoriza o deniega la Apertura de una fábrica de piensos tal como indica el Artículo 2 en su apartado 13. Por otro lado el Empresario está obligado a adoptar cuantas medidas fueran necesarias en orden a la más perfecta organización y plena eficacia en la prevención de los riesgos que puedan afectar a la vida, integridad y salud de los trabajadores al servicio de la Empresa, tal como especifica el artículo 7 en su apartado 2. Independientemente de los distintos artículos técnicos que se relacionan en el título segundo "Condiciones Generales de los Centros de Trabajo y de los Mecanismos y Medidas de Protección", el artículo 135 hace alusión a las sustancias explosivas que se fabriquen depositen o manipulen en los Centros de Trabajo, indicando la obligatoriedad de cumplir las normas señaladas en los reglamentos técnicos vigentes; así mismo indica que se deben tomar precauciones aislando los recintos peligrosos para que los efectos de las explosiones que puedan sobrevenir, no afecten al personal que trabaja en locales contiguos y no se repitan en los mismos.

En toda la Ordenanza no se menciona la palabra fábrica de piensos o similar y por otro lado no existe ningún reglamento Técnico específico sobre las instalaciones de fabricación de piensos compuestos.

Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. Decreto Presidencia de Gobierno 2414/1961 de 30 de Noviembre y Disposiciones Complementarias.

La fabricación de piensos compuestos está contemplada por el Nomenclator anejo a la Reglamentación de Actividades Molestas como tal actividad molesta y con indicación de la Clasificación Internacional adoptada por el Instituto Nacional de Estadística. Clasificación 209-6 para elaboración de piensos compuestos para Ganadería y Clasificación 205 para elaboración de productos de molino. En todo el Nomenclator no existe ninguna otra referencia para las fábricas de piensos.

Competencias de los Ministerios de Industria y de Agricultura en Materia de Industrias Agropecuarias. Decreto 508/1973 de 15 de Marzo.

El mencionado Decreto faculta al Ministerio de Agricultura para la competencia en cuanto a Industrias

de Piensos y Desecación de Productos Agrícolas para Piensos y al Ministerio de Industria le corresponde las competencias de las fábricas de Correctores para Piensos.

Ministerio de Agricultura. Liberalización y nueva Regulación de Industrias Agrarias. Real Decreto 2685/1980 de 17 de Octubre.

El abolido decreto 231/1971 de 28 de Enero sobre Regulación de Industrias Agrarias, especificaba en su artículo 16 que las Industrias de Piensos Compuestos estaban sujetas a un condicionamiento Técnico y Dimensional y, asimismo, indicaba que debían disponer de Equipo Mecánico de Limpia. En la actualidad la Industria de Fábrica de Piensos está liberalizada y no necesita ningún requisito especial.

Protección del Ambiente Atmosférico y Limitación de la Contaminación Atmosférica. Ley 38/1972 de 22 de Diciembre y Decreto 883/1975.

En ese sentido, las Fábricas de Piensos se clasifican como una industria potencialmente contaminadora de la atmósfera en el mencionado Decreto. El artículo 41 a través de su anexo 2 la clasifica en Grupo A epígrafe 1.13.6 y controla a los volúmenes de emisión de partículas sólidas en la atmósfera.

Después de esta exposición, efectuada por el Sr. ESCUER, intervino el Sr. ORTEGA JUSTO indicando que el Decreto mencionado 2685/80 establece:

"La instalación industrial deberá cumplir las condiciones establecidas en las normas técnicas que resulten aplicables por razones de seguridad, sociedad, protección del medio ambiente..."

"Si no hay norma, habrá que confeccionarla, v. gr., la norma de seguridad para ese sector industria] debe crearse y exigirse, ¿Por quién?; creemos que por un Centro competente, como el Servicio Social de Higiene y Seguridad del Trabajo. Al menos para alcanzar la inscripción en el Registro de Industrias Agrarias podría ser exigido el dictamen favorable de SEGURIDAD emitido por el G.T.P."

El Ministerio de Agricultura, en aquellos sectores industriales atribuidos a su competencia y antes de acordar o resolver un expediente puede recabar informes facultativos de los distintos órganos administrativos (art. 84 y siguientes de la Ley de Procedimiento Administrativo, 17 julio 1958) y ello sin perjuicio de que a

los sectores industriales les sean exigidas y dictaminadas las normas de seguridad, sanidad, etc. por los órganos administrativos competentes; una coordinación administrativa, puede ser una medida muy eficaz para que los sectores industriales funcionen dentro de unos límites económicos, técnicos y sociales adecuados.

Por otra parte el Ministerio de Agricultura, si bien no exige ningún requisito especial para la instalación o modificación de las fábricas de piensos de forma explícita, es indudable que el interesado debe justificar, por medio de un proyecto técnico, que la unidad industrial será capaz de funcionar adecuadamente dentro del contexto tecno-agrario y económico.

A juicio del Sr. CORTES, el artículo 7 de la Ordenanza General de Higiene y Seguridad en el Trabajo, es una disposición general y brinda y faculta a la administración, para exigir a los empresarios, no sólo los artículos de la misma, sino cualquier disposición que pueda provenir de cualquier Ministerio.

Por otro lado el Sr. GUIMET, indicó que en base a una legislación ambigua, puede hacerse de todo y se ha observado que algunas recomendaciones de las indicadas son inviables y otras ejecutables a medio y largo plazo. Habría que establecer qué criterios puede seguir el Ministerio de Trabajo para aplicar las normas que no tienen auge legal y por otra parte proponer una Normativa tipo para esta actividad.

Posteriormente intervino el Sr. GARCIA SESMA, Delegado Provincial de Trabajo manifestando que, bajo el punto de vista del Ministerio, son válidas estas normas, ya que lo ambiguo es genérico y nos da la oportunidad de adoptar en cada caso un grado de generalidad. Es necesaria una reforma en materia de Seguridad e Higiene en cuanto a fábricas de piensos y el hecho de que existan varios Ministerios que intervengan, no ha de suponer un obstáculo en la promulgación de estas normas. Respecto a esta posible normativa, el Sr. SANTACREU, considera que debe quedar muy claro que la mayoría de los problemas de explosiones han surgido por causa humana y que las modificaciones técnicas encarecen enormemente la inversión, sobre todo si se tiene en cuenta que algunas medidas son de dudosa efectividad.

La última intervención corrió a cargo de D. CESAREO GARZON, quien expuso que cualquier empresario tiene derecho a una seguridad jurídica, plasmada en una normativa concreta pero flexible para saber en que marco de responsabilidades se mueve. En este sentido, una Normativa específica sobre los temas tratados, llenaría este vacío reglamentario. Parece ser que esa ambigüedad debería desaparecer; sin embargo

no revela frustración el que no se haya llegado a una conclusión de funcionamiento por parte de la Administración que es consciente del problema económico desmedido y terminó diciendo "lo que sí le rogamos a los empresarios es que dentro de lo posible, hagan lo imposible para salvaguardar la vida humana".

CLAUSURA

Después de seis horas seguidas de animado coloquio podemos afirmar que en todo momento estuvo presente el interés y entusiasmo de todos los asistentes. Las diferentes opiniones contrastadas y la amplitud del tema ha permitido establecer una vía abierta para la realización de una segunda jornada sobre el mismo tema, en la que se abordarían problemas específicos de los incendios.

Seguidamente el Delegado Provincial de Trabajo D. JOSE I. GARCIA SESMA, dió por clausurada la Mesa Redonda sobre la Problemática de los Riesgos de Explosión en Fábricas de Piensos.

CONCLUSIONES DE LA MESA REDONDA

1. Las recomendaciones presentadas como documentación de trabajo para la Mesa Redonda, son válidas, con las rectificaciones introducidas en diversos puntos y apartados. Para su aplicación es necesario establecer un orden de prioridades, que tenga en cuenta la incidencia económica de cada una de estas recomendaciones. Por otra parte, existe una diferenciación entre instalaciones de distribución "horizontal" y "vertical", siendo éstas últimas las de mayor riesgo. Ello es otro factor determinante del orden de prioridades antes mencionado.
2. Se considera imprescindible responsabilizar a todo el personal que preste servicios en dichas instalaciones, facilitándose una previa información de los riesgos derivados del uso y mantenimiento de los mismos. El comportamiento humano es un factor importante en la prevención de los riesgos tratados.
3. Se debería potenciar la formación técnica del personal responsable de cada centro, con especial énfasis en la figura del Técnico u oficial de mantenimiento.

La Administración debería controlar y supervisar los niveles mínimos de formación de los responsables de mantenimiento, incluso emitiendo un "Carnet Profesional" acreditativo, tal como existe en determinadas instalaciones, p.c. frigoríficas.

4. Es preciso un cambio de actitud a nivel empresarial sobre la materia, que vendrá determinado fundamentalmente por una información adecuada, sobre los riesgos estudiados, hoy por hoy desconocidos o minusvalorados por un amplio sector de los usuarios de las instalaciones. Para tal objetivo, Administración y Empresas Instaladoras deben contribuir en sus respectivas parcelas de actuación.
5. Una normativa específica para el sector, con la flexibilidad suficiente para adaptarse a todos los casos y circunstancias concretos, sería deseable y ventajosa para todos los estamentos implicados.