

ATEX

EXPOSICIÓN
ATmósferas
EXplosivas





1. Introducción.

Los riesgos de explosión pueden hacer su aparición en cualquier empresa en la que se manipulen sustancias inflamables.

Las explosiones debidas a polvo combustible, se dan en los más diversos y variados procesos de la industria de alimentación animal, afectando a actividades como: almacenamiento, transporte, molienda, filtración, secado, mezclado, etc. En combinación con el oxígeno del aire, el polvo que se produce en esos procesos, puede crear una atmósfera potencialmente explosiva que, en caso de ignición, producirá una explosión.

Las explosiones de polvo son habituales en el caso de los productos que se almacenan y procesan en el manejo del cereal. Cuando dichas explosiones se producen, los resultados pueden ser desastrosos tanto para personas como para las instalaciones.

En las empresas del sector de la madera y fabricación de muebles fundamentalmente por la materia prima que se procesa, el tipo de instalaciones que presenta y especialmente por el tipo de residuos que se genera, el polvo de madera, igualmente pueden existir atmósferas potencialmente explosivas.

Tanto en procesos de corte, mecanizado, lijado de madera, como en sistemas de extracción, filtros, silos y calderas de biomasa, existen la presencia de partículas de polvo de madera que pueden originar mezclas explosivas polvo/aire tanto si forman una nube, como si se encuentran depositados formando capas de polvo.

Otro de los riesgos de explosión existentes en este sector sería la manipulación de productos químicos utilizados en los tratamientos y recubrimientos de las maderas, en zonas de almacenamiento, debido a la posible presencia de vapores de sustancias inflamables.

2. ¿Qué es una atmósfera explosiva?. Conceptos y definiciones.

Una atmósfera explosiva es una mezcla con aire, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en la que después de una ignición, la combustión se puede propagar hacia la mezcla no quemada.

Las explosiones a que se refiere esta definición, son explosiones químicas producidas a partir de una reacción de combustión muy exotérmica. Se pueden definir como una combustión rápida que provoca la compresión de la mezcla no quemada y del aire en las proximidades, dando lugar a una onda de presión (onda aérea) y a un frente de llama que se propaga rápidamente.

La energía liberada en una explosión no tiene porque ser necesariamente mayor a la producida a partir de una combustión simple, pero esta energía es liberada en un tiempo muy pequeño y por tanto con gran potencia.



Para que se produzca una explosión deben coincidir la atmósfera explosiva y un foco de ignición. Esto requiere la existencia de una sustancia combustible (gas, vapor, niebla o polvo), y de un oxidante (aire) en un intervalo de concentración determinado, y al mismo tiempo la presencia de una fuente energética capaz de iniciar la reacción.

En función de cómo se mezcle la sustancia inflamable con el aire, de su concentración y de cómo se produzca la ignición, se puede generar una combustión rápida en forma de llamarada o generarse un frente de llama y las citadas ondas de presión causando la explosión.

En un sentido amplio, el concepto de vapor es equivalente al de gas, y muchas veces se utilizan ambos indistintamente. Sin embargo, estrictamente, se reserva el término vapor al estado gaseoso que adoptan los líquidos por acción del calor. Todos los vapores de sustancias líquidas combustibles como carburantes, aceites combustibles, disolventes..., pueden causar atmósfera explosiva.

Las nieblas se forman, normalmente, por acción mecánica en procesos con líquidos tales como nebulización, pulverización, inyección, dispersión, etc. en los que pequeñas gotas quedan suspendidas en forma de nube en el aire. Las nieblas formadas a partir de líquidos inflamables y combustibles, son susceptibles de formar atmósferas explosivas, incluso a temperaturas inferiores al punto de inflamación. Estas gotículas, favorecerán la evaporación del líquido que las forma, por tanto a efectos de medidas preventivas, medios de protección y equipos a utilizar, suelen considerarse como vapor.

El polvo con capacidad de formar atmósferas explosivas, es materia particulada que proviene de sólidos combustibles. La dispersión de estas partículas sólidas en el aire formando una nube de polvo, también se produce, normalmente, por acción mecánica externa, como acciones de molienda o cribado, transporte, llenado o vaciado, lijado, cortes, cepillados, etc.... Su permanencia en suspensión en el aire dependerá de su densidad, del tamaño de las partículas que lo constituyen, de las condiciones ambientales, etc. Se incluyen en general todos los polvos formados a partir de materia orgánica (sustancias alimenticias y piensos, sustancias vegetales, maderas, ...), determinadas sustancias químicas (productos farmacéuticos, determinadas materias plásticas, barnices, imprimaciones, ...) y aquellos provenientes del procesado y manipulación de algunos metales (aluminio, magnesio, correctores...) finamente divididos y especialmente en atmósferas enriquecidas en oxígeno.

Los riesgos de combustión no solo vienen originados por la propia naturaleza de las sustancias manipuladas, procesadas o almacenadas, sino por el contacto o la mezcla de estas con el aire y las características de los lugares o emplazamientos en los que la atmósfera explosiva está o puede estar presumiblemente presente. Es por este motivo por lo que es importante conocer por un lado las características de la mezcla de la sustancia inflamable con el aire así como las del emplazamiento y/o lugar de trabajo en las que están presentes dichos productos. Dichas características proporcionan información sobre el comportamiento durante la combustión de la sustancia y permiten saber si pueden dar lugar a incendios o a explosiones.



En la determinación de estas características habrá que tener en cuenta los siguientes parámetros:

* Punto de ignición; Temperatura mínima a la que, un líquido emite suficiente gas o vapor combustible para inflamarse momentáneamente en presencia de una fuente de ignición efectiva.

* Límite inferior de explosividad (LIE); concentración mínima de gases, vapores o nieblas inflamables en aire por debajo de la cual, la mezcla no es explosiva.

* Límite superior de explosividad (LSE); concentración máxima de gases, vapores o nieblas inflamables en aire por arriba de la cual, la mezcla no es explosiva.

* Concentración límite de oxígeno (CLO); concentración máxima de oxígeno en una mezcla de una sustancia inflamable, aire y un gas inerte, en la que no se produce una explosión.

* Temperatura de inflamación; también conocida como punto de destello, es la temperatura mínima a la cual se desprende la suficiente cantidad de vapores para que se produzca la inflamación mediante la aportación de un foco de ignición externo.

* Temperatura de ignición o de autoignición; temperatura mínima para que un producto entre en combustión de forma espontánea

* Temperatura máxima superficial; temperatura máxima alcanzada en servicio en las condiciones más desfavorables, aunque dentro de las tolerancias, por lo que cualquier pieza o superficie del material eléctrico puede producir la ignición de la atmósfera circundante.

* Energía mínima de inflamación; es la energía mínima necesaria para conseguir la inflamación de la atmósfera para una determinada concentración.

* Energía mínima de ignición (EMI); la energía mínima suficiente para producir la ignición de la atmósferas inflamables.

3. Marco Normativo. Obligaciones del empresario.

3

El empresario ha de disponer que los equipos eléctricos y no eléctricos que se instalan en lugares donde se pueden formar atmósferas explosivas deben cumplir unos requisitos, obtener una certificación y ser marcados conforme a las disposiciones dictadas por el Real Decreto 400/1996.



Para que un equipo o sistema pueda ser comercializado ya no basta con cumplir una lista de normas armonizadas, sino que debe haber sido diseñado y construido de acuerdo con los requisitos esenciales de seguridad y salud que aparecen en el Anexo II del Real Decreto 400/1996, y deberá estar provisto de una declaración de conformidad.

Esta conformidad se basa en:

- * Cumplir con todos los Requisitos Esenciales de Seguridad aplicables.
- * Someter, en algunos casos, un prototipo a examen CE de tipo por un Organismo Notificado que, si procede, emitirá un Certificado de Examen CE de Tipo.
- * Estar sujeto, en muchos casos, al control para el aseguramiento de la calidad de fabricación (en algunos casos, un Organismo Notificado auditará la factoría donde se fabrica el equipo mediante uno de los cuatro procedimientos previstos) y disponer de la Notificación de Fabricante.
- * Emisión de la Declaración de Conformidad CE.
- * Marcado CE de los equipos.

La protección contra explosiones reviste una particular importancia para la seguridad, puesto que las explosiones amenazan las vidas y la salud de los trabajadores por los efectos incontrolados de las llamas y de las presiones, la presencia de productos de reacción nocivos, así como el consumo del oxígeno ambiental respirado por los trabajadores.

En el R.D. 681/2003 se cita expresamente la necesidad de protección contra llamas, presiones y productos de reacción nocivos, siendo imprescindible prever medidas adicionales cuando se produzca la ignición. En línea con la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, se especifica que deben coordinarse los trabajadores de diferentes empresas en el mismo lugar de trabajo y que son obligaciones del empresario impedir la formación de atmósferas explosivas, evitar la ignición de atmósferas explosivas y atenuar los efectos perjudiciales de una explosión.

El empresario debe proporcionar a quienes trabajan en áreas donde pueden formarse atmósferas explosivas una formación e información adecuadas y suficientes sobre protección en caso de explosiones, en el marco de lo establecido en los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (anexo II apartado A.1 Medidas Organizativas).



Cuando así lo exija el documento de protección contra explosiones, elaborado por el empresario, los trabajos en las áreas de riesgos se realizarán conforme a las instrucciones facilitadas previamente a los trabajadores (estas se deben de darse por escrito) y de disponer de un permiso de trabajo que autorice la ejecución de los trabajos definidos como peligrosos, incluidos aquellos que lo sean por las características del lugar de trabajo, o que puedan ocasionar riesgos indirectos al interactuar con otras operaciones (anexo II apartado A.1 Medidas Organizativas).

Los permisos debe de entregarse previamente a la ejecución de los trabajos, y serán redactados por el responsable de los tajos, NO SE DEBEN DE REALIZAR TRABAJOS EN ESTAS ZONAS SIN EL CORRESPONDIENTE PERMISO Y/O AUTORIZACIÓN.

Como característica propia se incluye la obligatoriedad de establecer una clasificación en zonas de las áreas en las que pueden formarse atmósferas explosivas y la necesidad de elaborar y mantener un documento de protección contra explosiones.

En resumen, su objetivo es obligar al empresario a realizar las siguientes funciones de protección contra explosiones:

- * Determinar los peligros y valorar los riesgos del área de trabajo.
- * Fijar medidas específicas para proteger la seguridad y salud de los trabajadores expuestos al riesgo de atmósferas explosivas.
- * Garantizar un entorno de trabajo seguro y velar por una vigilancia apropiada durante la presencia de trabajadores en proporción con la valoración de riesgos.
- * Determinar las necesarias medidas y modalidades de coordinación cuando trabajen varias empresas en un mismo emplazamiento.
- * Elaborar un documento de protección contra explosiones.

4. Evaluación de riesgos de las áreas de trabajo.

Con objeto de prevenir las explosiones, de conformidad con el artículo 15.1 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y de proporcionar una protección contra ellas, el empresario debe tomar medidas de carácter técnico y/u organizativo en función del tipo de actividad, siguiendo un orden de prioridades y conforme a los principios básicos siguientes: impedir la formación de atmósferas explosivas o, cuando la naturaleza de la actividad no lo permita, evitar la ignición de atmósferas explosivas y atenuar los efectos perjudiciales de una explosión de forma que se garantice la salud y la seguridad de los trabajadores.



Las medidas preventivas que se realicen y las medidas finalmente adoptadas o planificadas deben ser conformes al orden de prioridades que se establece en los principios generales de acción preventiva definidos en el artículo 15.1 de la LPRL.

* Evitar los riesgos: EVITAR LA FORMACIÓN DE ATEX

* Evaluar los riesgos que no hayan podido evitarse: EVALUAR EL RIESGO DE IGNICIÓN DE LA ATEX

* Aplicar las medidas preventivas oportunas para que en caso de que se materialice el riesgo se garantice la seguridad de los trabajadores: ATENUAR LOS EFECTOS DE LA EXPLOSIÓN

En toda acción preventiva, la primera actuación es siempre evitar los riesgos impidiendo la formación de la atmósfera explosiva actuando sobre la fuente, es decir impidiendo la liberación o difusión de cualquier sustancia inflamable en el ambiente de trabajo o evitando su mezcla con el aire en concentraciones peligrosas. La imposibilidad de que una mezcla inflamable entre en contacto con una fuente de ignición que le suministre la energía de activación necesaria para iniciar la reacción, es también un método de control de riesgos siempre y cuando exista un control sobre la atmósfera explosiva que se haya formado.

Por tanto, es imprescindible el uso de equipos e instalaciones adecuados, para que éstos no sean fuente de ignición.

Se evaluarán los riesgos que no puedan evitarse estimando la probabilidad de formación de una atmósfera explosiva, su extensión, posibilidad de entrar en contacto con una fuente de ignición y consecuencias finales, según lo indicado en el artículo 4 del Real Decreto.

Por último, se tendrán en cuenta las medidas de protección que atenúen los efectos de la explosión que pueden ir desde la implantación de barreras físicas que eviten que los efectos del calor y de las ondas de presión, hasta la orientación de la explosión y sus efectos hacia lugares o espacios donde no causen daños personales, y los posibles daños materiales sean minimizados por la interposición de elementos estructurales de baja resistencia (cubiertas, mamparas, ventanas...) con el fin de facilitar la liberación de energía.

Todas estas medidas pueden ser de carácter técnico, si actúan modificando los parámetros que originan la formación de una atmósfera explosiva o de carácter organizativo si modifican la forma de trabajo.



5. Identificación de riesgos y medidas preventivas en fabricas de alimentación animal.

5.1. Tolvas de recepción.

Zonas de riesgos/operaciones de riesgo: zona de llenado; operaciones de carga y descarga; operaciones de mantenimiento, luminarias rotas o inadecuadas en el interior de la zona de descarga o en proximidades.

Fuentes de ignición: superficies calientes de vehículos, descargas por estáticas tipo chispa, a la acción de cuerpos extraños como metales y piedras al caer y golpear contra la tolva; autocombustión de materias primas acumuladas (falta de limpieza); calentamientos por rozamientos de los elevadores de cangilón y/o tornillos sin fin; trabajos con radial y soldadura en zonas próximas a presencia de capas de polvo.

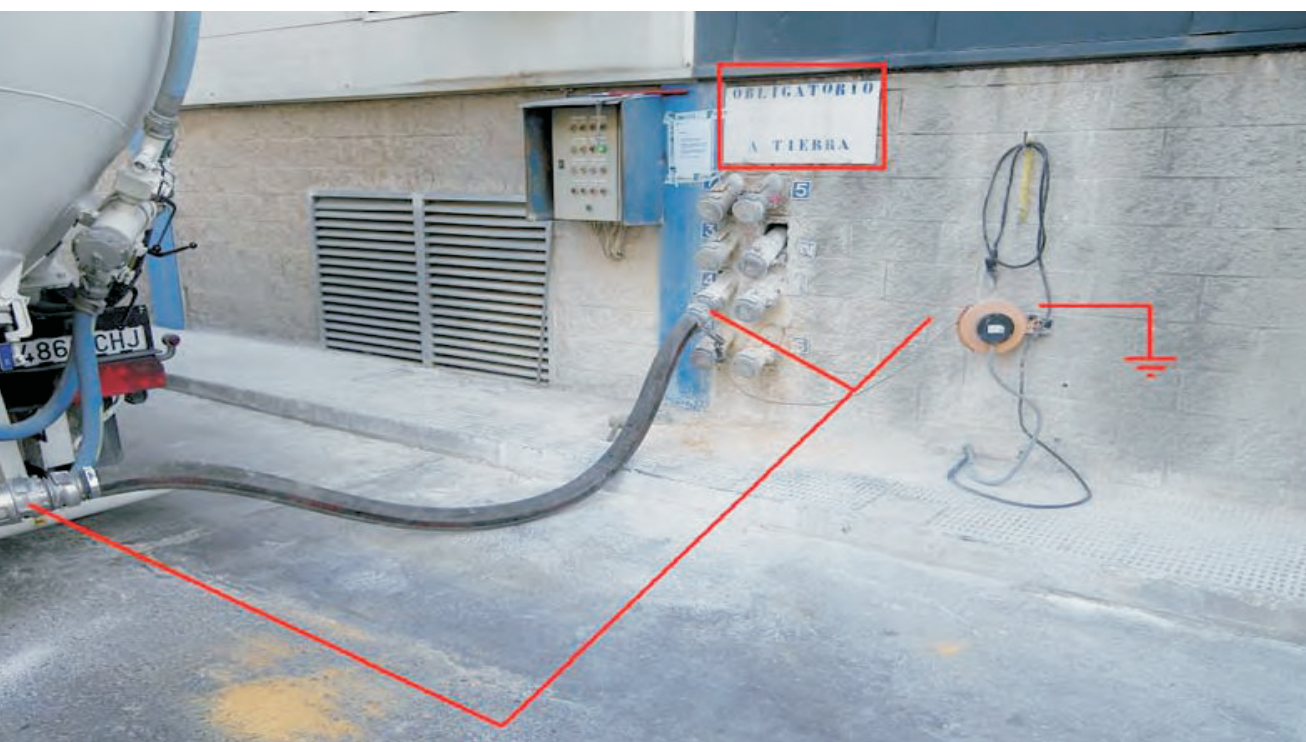


FIGURA 1. Puesta a tierra en proceso de carga/descarga.

Medidas preventivas: Las medidas preventivas para reducir la atmósfera explosiva son la instalación de sistemas eficaces de captación de polvo y el uso de sistemas de puesta a tierra.

Evitando en la medida de lo posible instalaciones eléctricas, luminarias, etc en el interior de las zonas de descarga y en caso de no poder evitarlo se utilizarán equipos y componentes con el modo de protección contra explosión apropiado.



Limitar el acceso al personal a la zona de descarga durante el tiempo que dure ésta. Un buen mantenimiento y limpieza de la instalación ayuda a evitar partículas calientes e incendios por autocombustión o rozamientos en equipos.

El uso de rejillas evita la entrada de gran parte de cuerpos extraños que pueden provocar disfunciones en los equipos. Para que las rejillas sean eficaces se deben mantener en buen estado y el tamaño de paso será el menor que permita un buen flujo del producto.

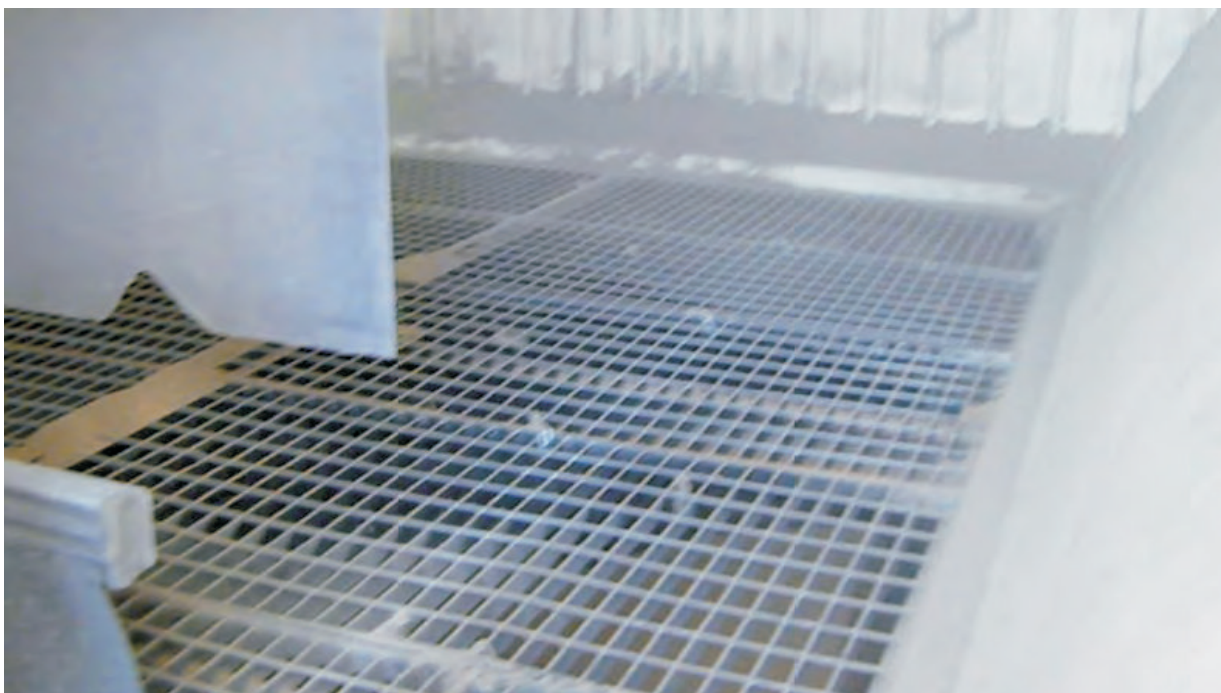


FIGURA 2. Rejilla de tolva de descarga de materiales.

5.1. Filtros de mangas y ciclones.

Dentro de los sistemas de captación de polvos y partículas nos encontraremos distintos sistemas de separación de polvo siendo los más habituales los filtros de mangas y ciclones.

Z o n a s d e riesgos/identificación de riesgos: Presencia de polvo en su interior; deposito de polvos en la cámara sucia del filtro, ciclos de limpieza, rotura de filtros o mal ajuste de estos.



FIGURA 3. Filtro de mangas.



Fuentes de ignición: aparición de descargas por estática, chispas provocadas por componentes eléctricos ubicados en el interior y cuyo nivel de protección sea insuficiente.

Medidas preventivas: El riesgo de estos equipos radica básicamente en las descargas por estática. Para prevenir la formación de atmósferas explosivas en los filtros de mangas, se recomienda reducir la frecuencia de ciclos de limpieza y evacuar el polvo acumulado en su interior con regularidad. Para prevenir contra las fuentes de ignición, se recomienda poner las jaulas de soporte de mangas a tierra, así como el chasis del equipo. Se recomienda el uso de medios filtrantes antiestáticos en el caso de presencia de polvo con baja energía de inflamación.

También se recomienda el uso de sistemas de detección y extinción de chispas en aquellos equipos en los que es posible la llegada de partículas incandescentes desde otros equipos.

Un buen mantenimiento y limpieza de la instalación será fundamental en la prevención de atmósferas explosivas y fuentes de ignición.

5.3. Elevadores de cangilones

Los elevadores de cangilones son equipos para transporte vertical de sólidos a granel. Estos equipos son de los más peligrosos en cuanto a explosiones se refiere, debido a que un diseño o mantenimiento inadecuado puede hacer que se produzcan numerosas fuentes de ignición.

Zona de riesgo/identificación de peligros: Acumulación de capas de polvo, polvo en suspensión.

Fuentes de ignición: Rozamiento de la cinta por desplazamiento; fallo de rodamientos, poleas y cazos metálicos, los cuales pueden generar superficies calientes, partículas incandescentes e incluso incendios. Rotura de elementos metálicos en su interior que al caer producirán gran cantidad de chispas (sobre todo si los cazos son metálicos). Las descargas por estática también son otra de las fuentes de ignición probables en un elevador, produciéndose las más energéticas al aproximarse la cinta cargada a la polea puesta a tierra.



FIGURA 4. Elevador de cangilón con cazos plásticos.



Medidas preventivas: Se aconseja para reducir la formación de atmósfera explosiva en el interior del equipo la instalación de equipos de aspiración localizada efectivos. Para reducir las emisiones de polvo al exterior se aconseja el uso de rodamientos herméticos.

Para evitar fuentes de ignición se hace necesario la instalación de equipos de control de desvío de banda, control de temperatura en rodamientos, control de atascos y deslizamiento de banda.

Se recomienda el uso de bandas ignífugas y antiestáticas en elevadores donde pueda existir una atmósfera explosiva en condiciones normales de funcionamiento.

Un buen sistema para prevenir la entrada de cuerpos extraños evitará muchos incidentes que pueden poner en riesgo la instalación.

5.4. Transportador de cadena.

Zona de riesgo/identificación de peligros: Debido al funcionamiento y características constructivas de los transportadores de cadena no es habitual la presencia de atmósferas explosivas, aunque en determinados puntos podría esperarse que se produzcan en funcionamiento normal como es en la entrada y salida.

Fuentes de ignición: Durante el funcionamiento normal y/o disfunción. Las chispas más habituales en estos equipos son las debidas al rozamiento de la cadena por sobrecargas y las debidas a electrostática.

Medidas preventivas: Sistemas de captación de polvo para reducir la presencia de polvo durante su funcionamiento, así como el uso de rodamientos herméticos. Para evitar las chispas por estática será suficiente con poner el equipo a tierra.

El control de giro y detector de atascos evitarán la generación de chispas por fallos en la cadena y/o sobrecarga del equipo.

FIGURA 5. Transportador de cadenas.





5.5. Transportadores de tornillo.

Zona de riesgo/identificación de peligros: Durante la operación de los transportadores de tornillo, normalmente no se generan atmósferas explosivas salvo en las zonas de carga y descarga debido a la separación del polvo y grano por diferencia de peso y tamaño.

Fuentes de ignición: Superficies calientes provocadas por el rozamiento entre partes fijas y móviles o por rotura de rodamientos o por entrada de cuerpos extraños. La pérdida de tensión de las correas motrices puede provocar deslizamiento, conllevando el riesgo de causar superficies y partículas calientes o incendios. La pérdida de tensión puede ser debida a una disfunción en los tensores.

También existe el riesgo de descargas por estática entre las correas motrices y la polea puesta a tierra. Estas descargas son muy energéticas, siendo capaces de inflamar gran cantidad de tipos de polvo combustible.



FIGURA 6. Transportador de tornillo.

Medidas preventivas: Así pues, para evitar o reducir las atmósferas explosivas se recomienda aspiración localizada de polvo en los puntos de carga y descarga. Limitar la velocidad de transporte y potencia de los equipos con el fin de reducir las fuentes de ignición por rozamiento. Un buen mantenimiento del equipo puede reducir la aparición de fuentes de ignición.

5.6. Transporte neumático.

Zona de riesgo/identificación de peligros: Los equipos de transporte neumático son utilizados para el transporte de sólidos, normalmente pulverulentos a granel, los cuales son arrastrados por una corriente de aire.



Fuentes de ignición: Descargas de estática, chispas o partículas incandescentes producidas en otros equipos y que llegan hasta el sistema de transporte neumático.

Medidas de prevención: Garantizar la continuidad eléctrica de todo el sistema (tomas de tierra y cables de continuidad eléctrica). NO utilización de tubos de transporte y revestimientos de materiales no conductores. Uso de separadores de cuerpos extraños previos a la alimentación del producto en el sistema. Evitar la entrada de partículas incandescentes en el interior del sistema como por ejemplo mediante el uso de filtros en las tomas de aire o mediante el uso de sistemas de detección y extinción de chispas.

Un buen mantenimiento y limpieza de las bombas de impulsión o aspiración es fundamental para evitar partículas incandescentes debidas a rozamientos internos de los equipos.



Figura 7. Puesta a tierra de conducción neumática.

5.7. Transportadores de cinta.

Zona de riesgo/identificación de peligros: Durante la operación de los transportadores de cinta no se generan atmósferas explosivas salvo en las zonas de carga y descarga debido a la separación del polvo y grano por diferencia de peso y tamaño o en el caso de cintas abiertas a la intemperie.

Fuentes de ignición: Superficies calientes o incendios generados por el rozamiento inadecuado, rotura de elementos, pérdidas de tensión entre cinta y rodillos, desgaste de rodamientos. También existe el riesgo de descargas por estática entre la cinta no conductora y el rodillo conductor puesto a tierra.

Medidas preventivas: Uso de cintas capotadas con aspiración localizada de polvo en los puntos de carga y descarga. Limitar la velocidad de transporte. La instalación de cepillos o sistemas de limpieza de cinta, controlar la temperatura de los rodamientos principales, así como el deslizamiento y desalineamiento de la cinta. Buen mantenimiento preventivo y limpieza frecuentes. Uso de cintas antiestáticas es aconsejable cuando se transportan productos sensibles a la estática.



5.8. Molinos de martillo.

Zona de riesgo/identificación de peligros: En el interior de los molinos durante su funcionamiento normal existe una atmósfera pulverulenta.

Fuentes de ignición: El rozamiento entre martillos y criba debido a un mal montaje de ésta es una de las posibles fuentes de ignición, también la entrada de cuerpos extraños como metales y piedras los cuales producen chispas al ser golpeados por los martillos. Aunque el mayor riesgo se da cuando los martillos chocan contra la criba, ya que esto hace que además de romperse los martillos, rocen con la criba y produzcan gran cantidad de chispas y superficies calientes que pueden derivar en un incendio y/o explosión. Otra posible fuente de ignición se da cuando se impide el flujo normal del producto molido a través de la criba, ya que el producto queda en rozamiento continuo con el rotor lo que produce el recalentamiento del producto y genera partículas incandescentes o incluso incendios y explosiones.

Esta falta de flujo puede ser debida a varias causas como son el desgaste de la criba, el desgaste de martillos, el uso de cribas de luz muy reducida o incluso la molturación de productos difíciles con excesiva humedad.



Figura 8. Sistemas de protección de molino, detector de partículas.

Medidas preventivas: Control de temperatura en el interior de la cámara de molienda, la instalación de sistemas que eviten la entrada de cuerpos extraños, por ejemplo imanes, separadores de piedras, etc. También se debe controlar el nivel de producto a la salida de la criba para evitar que ésta se obstruya.

Los controles de sobrecarga evitarán atascos y recalentamientos del producto. La instalación de sistemas de aspiración localizada ayudará a la refrigeración y evacuación del producto de la cámara de molienda, reduciendo la probabilidad de generar recalentamientos y por tanto partículas incandescentes.

Realizar un buen mantenimiento y limpieza del equipo contribuirá a evitar muchos de los fallos causantes de fuentes de ignición.



5.9. Mezcladores.

Zona de riesgo/identificación de peligros: Debido al funcionamiento y características constructivas de las mezcladoras no es habitual la presencia de atmósferas explosivas aunque puntualmente durante el llenado y vaciado se puede esperar que se produzcan.

Fuentes de ignición: Las chispas más habituales en estos equipos son las debidas a rozamientos y electroestáticas.

Medidas preventivas: Uso de sistemas de captación de polvo para reducir la presencia de polvo durante la carga. Para evitar las chispas por estática será suficiente con poner el equipo a tierra. Si la mezcladora dispone de rompedores se recomienda su puesta en marcha cuando la mezcladora esté llena.

El control de temperatura de los rodamientos es de gran utilidad cuando la atmósfera explosiva puede estar presente durante el funcionamiento normal.

5.10. Silos.

Zona de riesgo/identificación de peligros: Las atmósferas explosivas se producen principalmente durante el llenado del silo y su frecuencia y duración dependerá de diversos factores como el tipo de carga (neumática o caída libre), contenido en polvo del producto a almacenar, humedad del producto a almacenar, efectividad del sistema de aspiración y frecuencia de llenado del silo. Es importante tener en cuenta que habitualmente existen capas de polvo adheridas a paredes, salientes e interior de tubos de llenado que son capaces de producir atmósferas explosivas en caso de ponerse en suspensión.

Fuentes de ignición más probables en los silos se encuentran:

- * Partículas incandescentes provenientes de otros equipos.
- * Propagación de explosiones provocadas en los equipos de llenado como es el caso de elevadores de cangilones.
- * Descargas por electricidad estática tipo cono, haces deslizantes o tipo chispa.
- * Partículas incandescentes o llamas provocadas por la autocombustión del producto almacenado.
- * Equipos eléctricos en el interior de los silos con nivel de protección insuficiente como es el caso de lámparas de mano, luces de inspección, etc.



Medidas preventivas: Sistemas de eliminación de polvo previo a su almacenaje, así como la implementación de sistemas de captación de polvo efectivos. Una limpieza regular del interior y exterior del silo evitará cúmulos incontrolados de polvo adherido a paredes, tubos de llenado, etc. Para evitar las fuentes de ignición es indispensable prevenir la propagación de las explosiones generadas en los equipos de llenado, con medidas tales como la puesta a tierra de las estructuras metálicas .



Figura 9. Zona de silos.

5.11. Prensas granuladas.

Zona de riesgo/identificación de peligros: En este tipo de equipos no es habitual que se produzcan explosiones debido a que las concentraciones de polvo elevadas y la humedad en su interior reducen mucho la formación de atmósferas explosivas. Sin embargo, el riesgo en estos equipos reside en la formación de gran número de partículas incandescentes debidas a la fricción del material entre los rodillos y matriz.

Fuentes de ignición: Partículas incandescentes, por rotura de materiales o fricción.

Medidas preventivas: Control de atascos o sobreesfuerzos durante el proceso de granulación, control de la temperatura en la cámara de granulación, buen mantenimiento de las compuertas anti atascos.



6. Identificación de riesgos y medidas preventivas en el sector de la madera y fabricación de muebles.

En la identificación de los riesgos y peligros de explosión en este sector deberemos de considerar como se indicó en los primeros apartados la presencia de sustancias potencialmente inflamables, las más comunes serían:

1. Polvo de madera.

2. Disolventes y productos químicos utilizados en barnices y sellados, tales como toluenos, xilenos etilbencenos, heptanos, trimelbenceno, metacrilatos de metilo y butilo, acetona, acetato de butilo, metiletilcetona, alcohol isopropílico.

3. Habrá que considerar como potencialmente inflamables cualquier sustancia que este clasificada como inflamables o muy inflamables, esta información nos viene recogida en la ficha de datos de seguridad y el etiquetado de los productos.

El 1 de diciembre del año 2010 entró en vigor el nuevo reglamento europeo sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas químicas peligrosas (CE:1272/2008), conocido como CLP (Classification, Labelling and Packaging). Este reglamento sustituye el reglamento conforme el RD 363/1995. El CLP está basado en el Sistema Globalmente Armonizado SGA (GHS en sus siglas en inglés) promovido por las Naciones Unidas, con el objetivo de que la clasificación y el etiquetado se unifiquen a nivel mundial.

Las sustancias químicas nuevas que se comercialicen después del 1 de diciembre de 2010 deben ser envasadas y etiquetadas según el nuevo reglamento CLP. Para las mezclas, esta fecha es el 1 de junio de 2015. Las sustancias y mezclas que ya han estado en el mercado antes de estas fechas tienen un plazo de 2 años para cumplir el reglamento CLP, es decir 1 de diciembre de 2012 para sustancias y 1 de junio de 2017 para mezclas. Esto quiere decir que durante los próximos años se podrán encontrar productos con etiquetados diferentes.

Símbolos y frases de riesgo conforme al viejo R.D. de etiquetado:

PICTOGRAMAS LÍQUIDOS INFLAMABLES



Antiguo



Nuevo (CLP)



ADR

PICTOGRAMA: INFLAMABLES Y MUY INFLAMABLES.

Figura 10. Pictogramas líquidos inflamables



FRASES DE PELIGRO:

Conforme al antiguo R.D.: R12; R11 y R10

Nuevo R.D.: H222; H223; H224; H225; H226 y H228.

Procesos y/o equipos en los cuales puede existir presencia de materiales inflamables:

1. Maquinaria de aserrado mecanizado y lijado.
2. Maquinaria de desfibrado de madera.
3. Equipos de fabricación de tableros de fibras y partículas; chapa y contrachapados.
4. Tratamiento de madera por inmersión y autoclave.
5. Zona de residuos.
6. Sierra circular y sierra de cinta.
7. Cepilladora; tupi; tronzadoras; escopleadora; y regruesadora.
8. Encoladora y Cabina de barnizado
9. Almacenamientos de productos químicos.
10. Filtros de polvo y sistemas de aspiración.



Figura 12. Sierra de cinta.



Figura 13. Cabina de barnizado.



Figura 11. Sierra circular.



Figura 14. Sistemas de aspiración

**Medidas preventivas:**

1. Ventilación eficiente en procesos de barnizado y encolado.
2. Extracción para polvos de madera.
3. No utilizar el soplado mediante aire comprimido ni barrido en la limpieza de las instalaciones.

No utilizar el soplado mediante aire comprimido ni barrido en la limpieza de las instalaciones.

4. Limpieza periódica de las capas de polvo combustible acumuladas en las instalaciones.
5. Sustitución de uniones embridadas por uniones soldadas allí donde sea posible.
6. Realización de un seguimiento y mantenimiento de las uniones que puedan generar un escape o fuga de materiales.
7. Utilización de equipos eléctricos adecuados a las zonas clasificadas en el documento de protección de la empresa.
8. La instalación de mangas de material antiestático en filtros.
9. La instalación de palas de material anti chispas en las soplantes de los equipos de aspiración.
10. La adecuada puesta a tierra de la instalación eléctrica, filtros y maquinaria.