



## Minimización del riesgo medioambiental en la industria de los fertilizantes

### 1.- INTRODUCCION



Esta Guía Básica se ha elaborado con el objetivo de ayudar a minimizar el riesgo medioambiental en la Industria de los Fertilizantes, afectada por la Directiva 96/61 relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación (más conocida como Directiva IPPC) y la Ley 16/2002 que la transpone al ordenamiento jurídico español.

La Industria de los Fertilizantes se incluye en el alcance de esta ley, dentro del apartado de Industrias Químicas, en concreto dentro del epígrafe 4.3 sobre fabricación de fertilizantes a partir de fósforo, nitrógeno o potasio. Éstas son industrias que a partir de productos químicos de base como el amoníaco, el ácido fosfórico o el ácido nítrico, fabrican fertilizantes. En ocasiones las industrias de fertilizantes incluyen la síntesis de los compuestos químicos de base antes mencionados, lo que hace que sean susceptibles de verse afectadas por el epígrafe 4.2 sobre la fabricación de productos químicos de base.

Esta Guía trata de recopilar los principales riesgos medioambientales de este sector. Para ello, se identifican y evalúan los riesgos medioambientales con el fin de hacer frente a este nuevo marco normativo.

Se ha utilizado un enfoque directo, en la que se ha tratado de usar un lenguaje sencillo en todo momento, de forma que el texto pueda ser comprendido sin necesidad de conocimientos técnicos previos.

Además de esta breve nota introductoria, la Guía consta de cuatro apartados. En primer lugar (capítulo 2) se hace una revisión de los principales riesgos medioambientales asociados a este sector industrial, ofreciendo al lector una visión clara del contexto en el que se desarrollan estas actividades y sus potenciales impactos sobre el Medio Ambiente. A continuación (capítulo 3) se analizan los procesos y se identifican los principales riesgos ligados a cada proceso. En el siguiente apartado (capítulo 4) se evalúan los riesgos para los principales sistemas naturales aire, agua y suelo. En el último apartado se ofrece una serie de pautas para la minimización de los riesgos identificados en los capítulos anteriores así como una breve reseña a las mejores tecnologías aplicables para estos procesos.

### 2.- LOS RIESGOS MEDIOAMBIENTALES



La fabricación de fertilizantes a partir de productos químicos lleva asociadas unos riesgos medioambientales caracterizados por las materias primas empleadas, los procesos utilizados en su transformación o por los subproductos y productos obtenidos.

La industria de los fertilizantes sintetiza productos químicos ricos en Fósforo, Nitrógeno y Potasio. La función de estos productos es enriquecer el suelo en compuestos con estos elementos, imprescindibles para el desarrollo de cualquier vegetal.

Los principales aspectos medioambientales que caracterizan a esta industria son:

\* Emisiones a la atmósfera en el proceso productivo de diferentes gases según los diferentes procesos de síntesis que tengan lugar (SO<sub>x</sub>, SH<sub>2</sub> en la síntesis de amoníaco, NO<sub>x</sub> en la del ácido nítrico, amoníaco en la síntesis de urea, Fluorhídrico y tatrafluoruro de silicio en la industria del fósforo en general...).

\* Emisiones a la atmósfera de partículas como consecuencia de la manipulación de las materias primas y los productos fertilizantes finales en estado sólido a lo largo de las operaciones de carga, descarga, triturado, granulado o envasado.

\* Emisiones a la atmósfera de NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> y partículas como consecuencia del consumo de combustibles en calderas para suministrar energía y vapor a las plantas.

\* Emisiones difusas a la atmósfera de los parques de tanques de almacenamiento, durante la operación normal o simplemente debido a cambios de temperatura. Éstas hacen que a través de los venteos o accesorios de los tanques se produzcan emisiones continuas de los productos que contienen.

\* Vertidos de aguas de proceso en los casos en que se realice síntesis de productos de base, que contendrán, entre otros compuestos: nitratos, amoníaco, fosfatos, fluoruros y metales pesados según los diferentes procesos de síntesis.

\* Vertidos de líquidos peligrosos (ácido sulfúrico, amoníaco, ácido fosfórico) como consecuencia de derrames durante la operación o fugas en el almacenamiento.

\* Vertidos de agua de lavado de tanques, cisternas e instalaciones contaminadas con los productos del proceso.

\* Residuos de fosfoyesos procedentes del tratamiento de la roca madre en la síntesis del ácido fosfórico.

\* Residuos de filtrados, derrames, envases y catalizadores gastados, son otros de los potenciales focos de generación de residuos.

\* Vertidos y emisiones debidos a accidentes graves en los almacenamientos.

Dentro de la industria de los fertilizantes, podemos encontrar dos grandes grupos de industrias:

\* Industrias que sintetizan productos químicos de base, como amoníaco, ácido sulfúrico y ácido fosfórico y posteriormente se fabrican con ellos sus fertilizantes. Dentro de este grupo podemos diferenciar entre la industria de los derivados del nitrógeno y la de los derivados del fósforo.

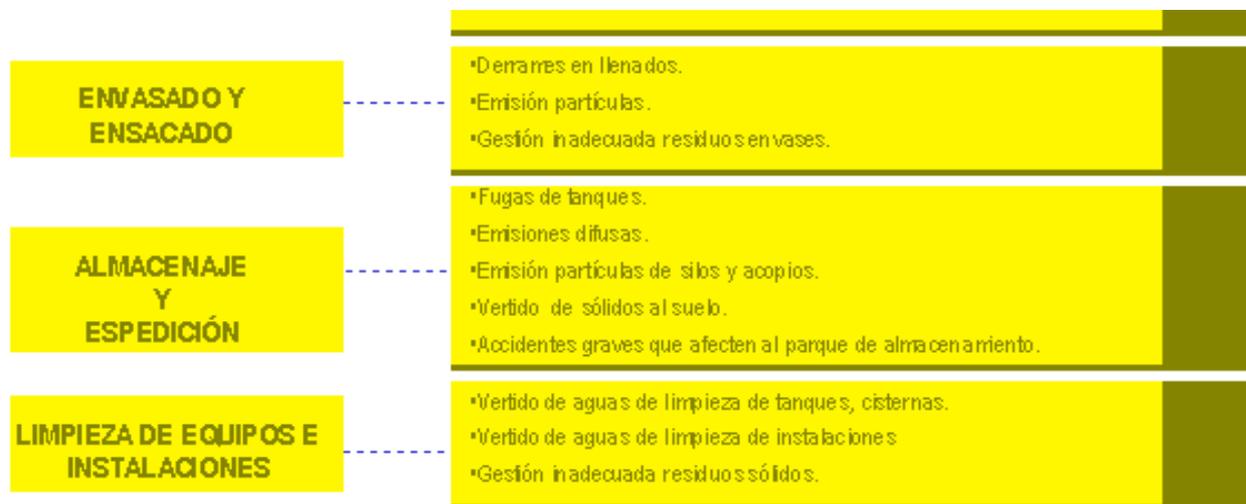
\* Industrias que a partir de la compra de productos químicos de base, realizan sus mezclas para producir fertilizantes sólidos o líquidos.

Para cumplir con los objetivos de carácter básico de esta guía y obtener una visión general de la evaluación de riesgos en el sector, utilizaremos como ejemplo una industria del segundo grupo, en la que se produzcan fertilizantes líquidos y sólidos a partir de diferentes productos básicos (amoníaco, sulfúrico, fosfato diamónico, urea...).

### 3.- PROCESOS, IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS MEDIOAMBIENTALES

#### IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS MEDIOAMBIENTALES EN LA INDUSTRIA DE LOS FERTILIZANTES





#### 4.-EVALUACIÓN DE RIESGOS MEDIOAMBIENTALES

##### 4.1. PARA EL AIRE

Las emisiones atmosféricas generadas en estas industrias son variadas, dependiendo de los procesos implicados y de la peligrosidad de los compuestos emitidos. Esto es debido a la variedad los diferentes procesos que pueden llevarse a cabo. Emisiones, por ejemplo, de SOx, SH2, NOx, SiF4, HF son normales si se realizan ciertas síntesis de base. Así mismo la emisión de partículas sólidas, por trasiegos u operaciones de producción de los fertilizantes, es una de las más representativas.

En el caso concreto analizado, la industria de elaboración de fertilizantes por mezcla, en la que no hay síntesis de productos de base, se han identificado los siguientes riesgos de primer nivel:

\* Emisiones de partículas sólidas de las materias primas o de los fertilizantes. Son debidas a emisiones de almacenamientos al aire libre, trasiegos del material, al granular o moler, y en el envasado. Estas partículas suponen un riesgo debido a que pueden causar irritación o problemas más graves en las vías respiratorias por inhalación, y en los ojos y en la piel por contacto. Además su deposición causará problemas al suelo y las aguas.

En un segundo nivel de riesgo:

- \* Emisiones difusas de productos líquidos de los parques de almacenamiento, dependiendo de la peligrosidad de cada compuesto en concreto.
- \* Emisiones debidas a la combustión en caldera para obtener energía térmica.
- \* Riesgos asociados a emisiones por incendios o explosiones en los parques de almacenamiento, poco frecuentes pero de carácter muy grave.

##### 4.2. PARA EL AGUA

Las aguas residuales de estas industrias se caracterizan principalmente por ser aguas originadas en las operaciones de lavado de instalaciones, y no propiamente efluentes de procesos. Estas aguas son ricas en nutrientes, en Nitrógeno, Fósforo y Potasio. La llegada de estos efluentes a las aguas superficiales o subterráneas podrán dar lugar a problemas de eutrofización. Las aguas de limpieza de tanques o cisternas con productos peligrosos como el ácido nítrico o el sulfúrico son otra fuente de riesgo importante, debido a la peligrosidad de esos compuestos.

La gravedad de estos riesgos está condicionada por el consumo de agua en las operaciones de limpieza, que va a dar lugar a los correspondientes vertidos de aguas residuales caracterizados por tener una carga contaminante variable según su origen.

Entre los riesgos de primer nivel identificados caben destacar los siguientes:

- \* Vertido de Aguas residuales de limpieza de tanques y cisternas.
- \* Vertidos de Aguas residuales de limpieza de instalaciones.
- \* Contaminación de las aguas pluviales de escorrentía, al arrastrar los productos depositados en el suelo por vertidos o deposición de partículas emitidas.

Entre los riesgos de segundo nivel se encuentran los derrames de líquidos en las operaciones de trasiegos y las fugas de válvulas, tuberías y tanques de la instalación. Identificamos también en este segundo nivel los grandes vertidos debidos a accidentes graves en el almacenamiento, debido a su menor frecuencia en el caso de cumplir las condiciones de seguridad.

##### 4.3. PARA EL SUELO

La Industria de los Fertilizantes elabora productos para mejorar las características del suelo en cuanto a su productividad. Sin embargo, el exceso de fertilizantes puede suponer un peligro por la acumulación de ciertas sustancias y el desequilibrio que estas sustancias pueden originar en el suelo. A este hecho hay que unir el empleo de materias primas peligrosas, incompatibles con la vida en el suelo.



Entre los riesgos medioambientales de primer nivel se identifican:

- \* La acumulación en el suelo por deposición de las partículas emitidas en los trasiegos de fertilizantes o materias primas sólidas. Esto puede dar lugar a una alteración de la disponibilidad de nutrientes en el suelo, haciendo que este sea incapaz de realizar sus funciones normalmente. Este hecho puede llegar a ser un foco de contaminación de las aguas.
- \* Los vertidos de aguas de lavado de tanques, cisternas e instalaciones directamente al suelo. La gravedad de la contaminación estará en función de la peligrosidad de la sustancia involucrada en el vertido.

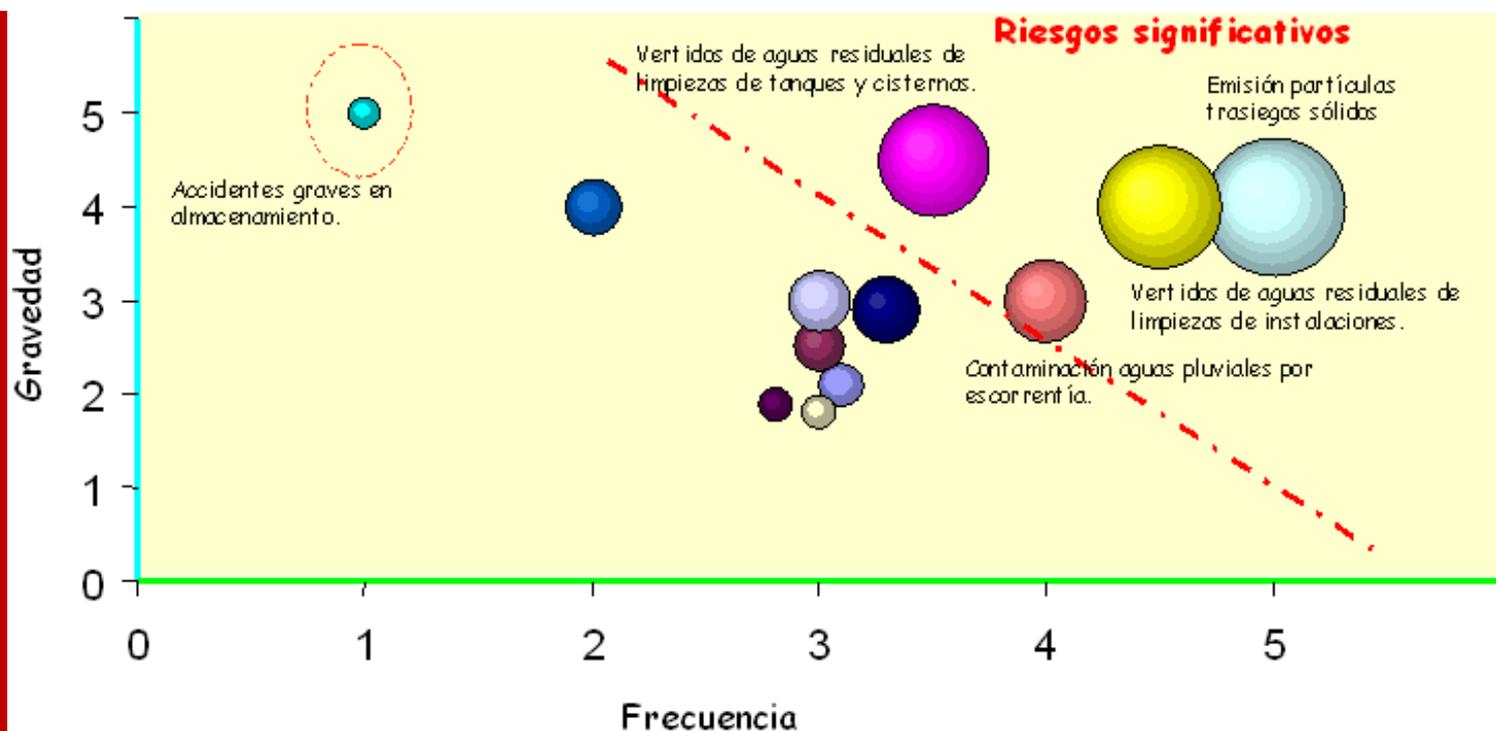
En un segundo nivel de importancia se incluyen:

- \* Vertidos accidentales en las operaciones de trasiego de sólidos y líquidos.
- \* Contaminación por fugas en las tuberías o en los tanques.
- \* Deposición en el suelo de residuos de envases o productos fuera de especificación.
- \* Grandes vertidos al suelo debido a accidentes graves.

#### 4.4. SÍNTESIS DE LOS RIESGOS MEDIOAMBIENTALES IDENTIFICADOS

Los riesgos evaluados quedan representados en el siguiente esquema donde pueden ubicarse cada uno de ellos según su gravedad y la frecuencia con la que acontecen. Gravedad y frecuencia han sido valoradas con puntuaciones de cero a cinco. El producto de ambas magnitudes genera una esfera que nos permite la valoración cualitativa del riesgo.

La línea roja discontinua separa los riesgos que se consideran significativos, es decir sobre aquellos que deberán centrarse nuestras actuaciones para minimizar el riesgo global de la instalación con respecto al medioambiente.



## 5.-GERENCIA DE RIESGOS MEDIOAMBIENTALES

En este capítulo se describen algunas de las pautas más relevantes a tener en cuenta para la minimización de los riesgos medioambientales identificados.

### 5.1. POLÍTICA DE CONTROL DE RIESGOS MEDIOAMBIENTALES

La disposición de una política de minimización de riesgos ambientales es un elemento clave para la reducción del riesgo ambiental de una instalación. Es la política un elemento integrador entre el compromiso de la entidad con la protección del medio ambiente y las acciones a tomar para la reducción del riesgo.

El objetivo prioritario será la protección del medio ambiente y el elemento a potenciar la Seguridad Ambiental, fundamentada ésta en la protección del ambiente interno y externo de la instalación y la búsqueda en la compatibilidad entre nuestra actividad y el medio ambiente.

Un primer paso para la correcta gerencia de los riesgos medioambientales, es el conocimiento de los riesgos de nuestra propia instalación, tomando como referencia la calidad del entorno su valoración y la selección de los riesgos verdaderamente significativos con el fin de reducirlos al máximo empleando la menor cantidad de recursos posibles.

La identificación de riesgos particularizados para una instalación no es un proceso sencillo y requiere de herramientas de gestión.

La adecuada gestión de los riesgos permitirá la adecuada toma de decisiones para la organización en situaciones en las que se puedan ver alterados los estándares de Seguridad Ambiental deseados.

### 5.2. GESTIÓN DEL RIESGO MEDIOAMBIENTAL

Identificados y evaluados los principales riesgos en la industria de los fertilizantes, es posible emprender algunas acciones para su minimización. La aplicabilidad de éstas dependerá del tipo de industria de fertilizantes y se fundamentará en la realización de un análisis de las condiciones operativas, económicas y técnicas de cada situación en cuestión.

#### 5.2.1. Materias Primas

La gestión del riesgo medioambiental en la industria de los fertilizantes en el apartado de materias primas se caracteriza principalmente por dos elementos, la peligrosidad de las materias primas y el consumo de agua en labores de limpieza.

Las características de peligrosidad de algunas de las materias de partida hacen imprescindibles un adecuado sistema de recepción y almacenamiento de estas sustancias. El cumplimiento de la normativa de almacenamiento de estas sustancias, el seguimiento de procedimientos bien definidos en todas las operaciones de carga y descarga y el empleo de buenas prácticas permiten minimizar el riesgo asociado a estas actividades.

El consumo excesivo de agua para labores de limpieza supone una mala práctica medioambiental ya que se produce un aumento del riesgo al incrementarse la cantidad de vertidos de la planta. Gran parte de las medidas de proceso encaminadas a reducir el riesgo irán encaminadas a reducir este consumo.

### 5.2.2. Procesos

La reducción de los riesgos medioambientales en los procesos de producción va a estar condicionada por la incorporación de las mejores tecnologías disponibles. En la selección de éstas se tendrá en cuenta su eficiencia energética, el consumo de materias, la productividad y la reducción en la generación de contaminantes. Así mismo, el empleo de buenas prácticas en las distintas operaciones puede suponer una minimización del riesgo, sin ser necesario realizar inversiones. Las principales medidas, por las características de esta industria, irán encaminadas a la reducción de los vertidos de agua de limpieza y a la reducción de la emisión de partículas.

Algunas de las actuaciones para reducir el riesgo ambiental en los procesos son:

- \* Utilizar en el aclarado de tanques y equipos agua o disolventes que permitan reincorporar el efluente de lavado al proceso.
- \* Utilizar estaciones de aclarado de bidones con tres cubetos que alarguen vida del baño y faciliten reproceso del efluente.
- \* Utilizar limpieza en seco o con vapor. Envasar productos directamente una vez realizados para evitar emisiones.
- \* Cubrir o almacenar en espacios cerrados los silos y acopios de materias que puedan producir emisión de partículas.
- \* Segregar las diferentes zonas de operación para facilitar la recuperación de los efluentes líquidos y sólidos, y evitar la contaminación de las aguas pluviales mediante una red separativa.
- \* Destinar equipos a almacenar o procesar un solo tipo de producto, para reducir lavados.
- \* Realizar un mantenimiento preventivo de válvulas y bombas para evitar fugas.
- \* Instalar equipos de canalización y recogida de derrames en los puntos en los que frecuentemente se conectan o desconectan líneas o mangueras.
- \* Utilizar en limpieza mangueras de alta presión y bajo caudal.
- \* Dotar a los tanques de almacenamiento de medidas que minimicen las emisiones difusas (sellado accesorios, convertir tanques de techo fijo en tanques flotantes...).
- \* Evitar el uso de tanques subterráneos.

### 5.2.3. Productos

La industria de los fertilizantes, produce una gran variedad de productos de muy diversa aplicación, una de las acciones posibles para minimizar el riesgo es la de potenciar aquellas líneas de producto que tienen un menor impacto en su producción para el medio ambiente. Así la creación de productos ecológicos es una de las posibles vías de desarrollo del sector que a la vez lleve aparejado la reducción del riesgo medioambiental.

Otro de los factores a controlar en el producto final, y que habrá que minimizar, es la cantidad de Cadmio y otros metales que puede quedar incorporada al fertilizante. Esto es debido al empleo de ciertas materias primas, como por ejemplo los productos fertilizantes de la industria del fósforo, que pueden arrastrar este tipo de contaminación.

### 5.2.4. Residuos

La minimización del riesgo medioambiental asociada a los residuos se fundamenta en la reducción. En el caso de la industria de los fertilizantes, la producción de residuos principalmente depende de las operaciones de limpieza de las instalaciones, necesarias para eliminar las deposiciones de partículas. La minimización del riesgo deberá tener en cuenta medidas que reduzcan las emisiones y métodos de recogida que permitan reutilizar los residuos recogidos.

Algunas de las medidas para minimizar los riesgos son:

- \* Pavimentar zonas de derrames para facilitar la recogida de los sólidos y líquidos, y haciendo posible así su reproceso.
- \* Reutilizar recipientes de materias primas para envasar productos finales.
- \* Extremar controles de calidad para minimizar los productos fuera de especificación.
- \* Reprocesar los productos fuera de especificación.
- \* Retornar envases al suministrador.

El Inventario Europeo de emisiones contaminantes EPER (European Pollution Emission Register) mencionado por la Directiva IPPC 96/61 en su artículo 19 y desarrollado por la Decisión de la Comisión Europea 2000/497/CE, obliga a notificar una serie de contaminantes específicos generados por las instalaciones afectadas por la IPPC.

En el caso de las instalaciones químicas para la fabricación de fertilizantes a base de fósforo, nitrógeno o de potasio (fertilizantes simples o compuestos), se identifican a modo orientativo los siguientes contaminantes potencialmente generados, de los cuales se deberá enviar la información para su registro en el caso de que estas emisiones superen los límites indicados para cada contaminante.

\* Emisiones a la atmósfera:

<b>Contaminantes</b>	<b>Umbrales de emisión que deben notificarse (kg/año)</b>
NH <sub>3</sub>	10.000
NO <sub>x</sub>	100.000
SO <sub>x</sub>	150.000
Hg	10
PM10	50.000

\* Emisiones a las aguas:

<b>Contaminantes</b>	<b>Umbrales de emisión que deben notificarse (kg/año)</b>
Nitrógeno total	50.000
Fósforo total	5.000
Cd	5
Hg	1
Pb	20
Carbono orgánico total	50.000
Cianuros	50
Fluoruros	2.000

\* Si su industria está afectada por la IPPC y genera anualmente una cantidad superior a alguno de los contaminantes reseñados deberá de realizar una declaración para el inventario Europeo de emisiones EPER.

[volver arriba](#)