

**condorchem.** wwa  
water waste air



## Tratamiento de emisiones de COV's en la Industria Química y Farmacéutica

Se puede definir compuesto orgánico volátil (COV) como todo compuesto orgánico que tenga a 293,15 K una presión de vapor de 0,01 kPa o más, o que tenga una volatilidad equivalente en las condiciones particulares de uso. Estos compuestos son unos productos generadores de ozono troposférico.

El ozono existe de forma natural en una capa superior de la atmósfera, conocida como estratosfera, donde protege a la Tierra de los rayos ultravioletas del sol. Sin embargo, el ozono también se encuentra cerca de la superficie de la Tierra, en una capa inferior de la atmósfera llamada troposfera. Este ozono troposférico es un contaminante dañino del aire, que se forma por medio de una reacción química entre los compuestos orgánicos volátiles (COV) y los óxidos de nitrógeno, en presencia de luz solar.

Este ozono penetra por las vías respiratorias y debido a sus propiedades altamente oxidantes provoca la irritación de las mucosas y los tejidos pulmonares, lo que lleva a una irritación de ojos, tos, dolores de cabeza y pecho, etc. Además, el ozono en grandes cantidades también es perjudicial para el resto de los seres vivos, puesto que afecta a las paredes celulares, disminuye la actividad fotosintética y perjudica el crecimiento

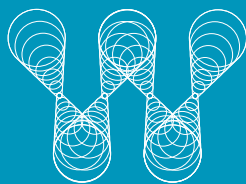
de las plantas, provocando una disminución de la vegetación natural y de la producción agrícola. El fuerte carácter oxidante del ozono es, asimismo, el responsable del daño producido a algunos materiales, tanto naturales, como el caucho, el algodón y la celulosa, como pinturas o plásticos. El ozono también contribuye a incrementar el efecto invernadero, aunque su presencia es inferior a la de los principales gases, como el dióxido de carbono o el metano.

La normativa que está más directamente relacionada con las emisiones de COV's es el Real Decreto 117/2003 sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.

Este Real Decreto, que es la transposición de la Directiva Europea 1999/13/CE, señala las actividades industriales que quedan afectadas, y para cada una de ellas marca un umbral en el consumo de disolventes, así como unos límites de emisión de COV's en los gases que salen por chimenea y en las emisiones difusas. Los sectores de actividad afectados son muy variados y entre ellos, uno de los que destaca más por su amplio rango de afectación, son las actividades relacionadas con la industria química y farmacéutica.

### Condorchem Ibérica, S.L.

Gregal, 7 - P.I.Buvisa - 08338 Premià de Dalt (Barcelona)  
Tlf. 937547705 - Fax 937547706  
condorchem@condorchem.es - www.condorchem.com



En concreto, en los puntos 6 y 7 del Anexo I de la citada normativa, se indican como actividades afectadas:

- 6- Fabricación de recubrimientos, barnices, tintas y adhesivos
- 7- Fabricación de productos farmacéuticos. Aquí se incluyen las actividades de síntesis química, fermentación, extracción, formulación y terminación de productos farmacéuticos.

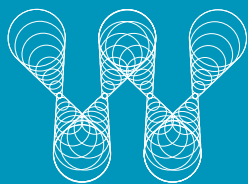
En los procesos de fabricación de todos estos productos es muy habitual el uso de disolventes, entre los cuales podemos destacar los hidrocarburos alifáticos derivados del petróleo, xileno, tolueno, alcohol isopropílico, metanol, etanol, cetonas, benceno y diclorometano.

En el Anexo II del R.D. 117/2003 se marcan los límites de emisión de gases residuales para las distintas actividades afectadas. Estos límites son muy distintos para cada uno de los dos grupos de actividades anteriormente mencionados. Así, para la fabricación de preparados de recubrimientos, barnices, tintas y adhesivos el límite es de 150 mgC/Nm<sup>3</sup>, mientras que para las actividades del sector farmacéutico los límites son mucho más

restrictivos y se fijan en 20 mgC/Nm<sup>3</sup>. La normativa, sin embargo, permite ampliar este límite en el caso que se utilicen tecnologías de tratamiento que permitan la reutilización del disolvente recuperado, marcándose en tal caso, un límite de también 150 mgC/Nm<sup>3</sup>.

Hay algunos compuestos específicos, que por su peligrosidad, tienen unos límites de emisión todavía más restrictivos. De esta forma, los compuestos que en su etiquetado tienen la frase de riesgo R45, R46, R49, R60 ó R61 y cuyo caudal másico sea superior a 10 g/h sus emisiones deben ser inferiores a 2 mg/Nm<sup>3</sup>. Por otro lado, los compuestos etiquetados con la frase de riesgo R40 y con un caudal másico superior a 100 g/h, quedan limitados a unas emisiones de 20 mg/Nm<sup>3</sup>. Como ejemplo de compuestos pertenecientes a estos dos grupos podemos mencionar el benceno y el diclorometano respectivamente.

Para el cumplimiento del Real Decreto, una de las primeras alternativas que se plantean las industrias es la sustitución de los productos utilizados por productos similares que estén exentos de disolventes. Un inconveniente que presenta la sustitución de productos, es que a menudo exige la compra de maquinaria nueva y cambios en el proceso productivo. Además, a veces, y sobretodo



en el sector químico-farmacéutico, no es posible hacer estos cambios, pues hay muchos compuestos que son insustituibles en el proceso de producción.

Cuando la alternativa por la que se opta, es reducir la concentración de COV's en las emisiones de gases residuales que salen por chimenea, hay diversas tecnologías que se pueden aplicar, y para seleccionar la más adecuada hay que analizar detalladamente en cada caso las características del aire a tratar y la capacidad tecnológica de la industria afectada. Las principales propiedades que hay que tener en cuenta en el aire a tratar son el caudal, la concentración de COV's, la temperatura y humedad del aire, los disolventes presentes, el límite de emisión permitido y la posible presencia de polvo y otros contaminantes. En cuanto al análisis tecnológico de la empresa, hay que valorar los recursos disponibles, la distribución temporal de las emisiones contaminantes así como la posibilidad de recuperar los disolventes y la energía térmica. Analizando globalmente todos estos aspectos, se puede determinar cual es la mejor tecnología disponible.

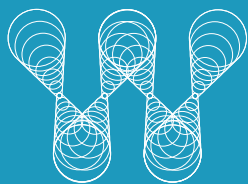
Las tecnologías de tratamiento se pueden dividir en dos grandes grupos: las destructivas y las no destructivas. Los tratamientos destructivos son aquellos en que los COV's se transforman en otras

sustancias mediante un procedimiento adecuado, mientras que los no destructivos consisten en la separación física o química de los COV's del aire a tratar. Dentro de las destructivas, las principales tecnologías son la oxidación térmica regenerativa, la oxidación térmica recuperativa, la oxidación catalítica y la biofiltración. En cuanto a las no destructivas, las tecnologías más habituales son la adsorción con carbón activo, la condensación criogénica y la absorción física/química.

En el sector químico farmacéutico son tan habituales las tecnologías de un grupo como las del otro. Un factor a tener en cuenta en la selección de la tecnología de tratamiento, que afecta especialmente a las actividades desarrolladas en la industria farmacéutica, es la presencia de compuestos halogenados (por ejemplo, el cloruro de metilo o el diclorometano) en el aire a tratar.

Para lograr la combustión total de estos contaminantes y evitar la formación de dioxinas, es preciso aumentar la temperatura de trabajo habitual y prolongar el tiempo de residencia de los gases en la cámara de combustión. La combustión de compuestos halogenados genera emisiones de gases ácidos (HCl) que no pueden ser descargados a la atmósfera y que obligan a la instalación de una posterior unidad de lavado de gases.

### **Condorchem Ibérica, S.L.**



**condorchem.** wwa  
water waste air



Para evitar fenómenos de corrosión debidos a la condensación de los gases ácidos, es necesario que la temperatura del aire que sale de la unidad de combustión se mantenga a valores elevados. Este aire caliente se envía a continuación a una torre de quenching donde se enfría y se satura mediante un sistema de vaporización de contacto directo. A continuación, este aire se envía a un scrubber. El aire entra por la parte inferior de la columna y en su trayectoria ascendente se cruza con una solución alcalina de tratamiento que atraviesa el scrubber en el sentido opuesto. En la superficie del relleno de la columna es donde tiene lugar la absorción química/física del ácido clorhídrico generado en la combustión de los COV's clorados. El aire depurado sale por lo alto del scrubber y se descarga a la atmósfera a través de la chimenea. La solución alcalina de abatimiento se hace recircular hasta la zona alta de la columna mediante unas bombas centrífugas.

Conociendo las distintas tecnologías aplicables, hará falta un análisis detallado de las condiciones de entrada del aire, de las condiciones de salida que se pretende conseguir, de los costes de inversión y gestión, así como de los servicios disponibles, para determinar la tecnología más adecuada en cada caso.

#### **Condorchem Ibérica, S.L.**

Gregal, 7 - P.I.Buvisa - 08338 Premià de Dalt (Barcelona)  
Tlf. 937547705 - Fax 937547706  
condorchem@condorchem.es - www.condorchem.com