

## III. Detección y cuantificación de contaminantes.

### 3 Introducción.

Conocidos los distintos tipos de contaminación, es importante conocer los métodos para detectarlos y cuantificarlos, para así poder valorar su efecto sobre el medio. En este punto nos vamos a centrar en sistemas instalados actualmente dedicados a este fin.

#### 3.1 Contaminación del aire.

Se utilizan distintos medios para medir los contaminantes presentes en el aire. Según el contaminante buscado se utilizan diferentes sistemas.

##### Dióxido de azufre:

El principio de medida está basado en la técnica de absorción de fluorescencia UV.

Es un método fotométrico que utiliza la fluorescencia producida en las moléculas de dióxido de azufre cuando se someten a la radiación UV, en el margen de banda de los 1900-3900 Å.

La longitud de onda de excitación óptima está centrada entre 2100-2300 Å.

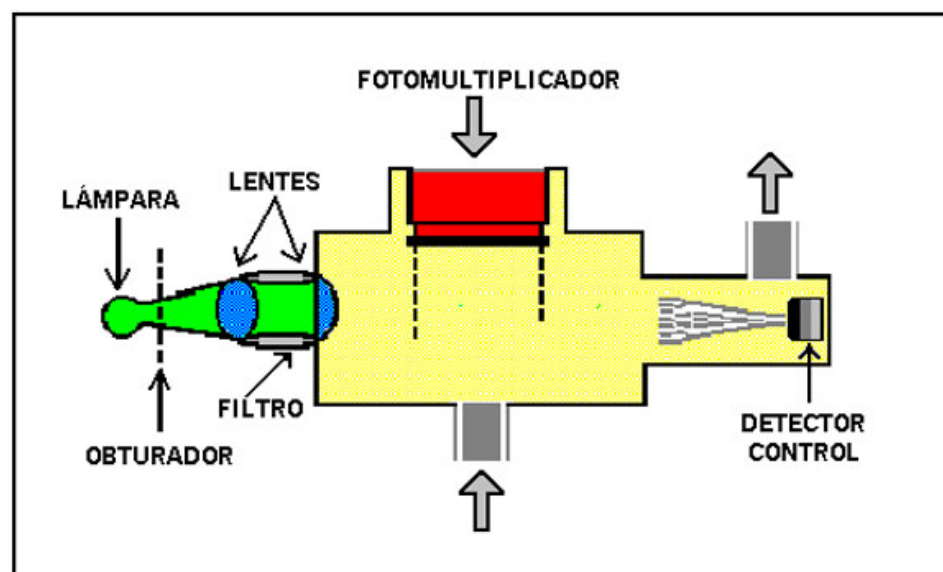


Fig. 1

### Monóxido de carbono.

Basado en la técnica de absorción por infrarrojo no disperso, NDIR.

Éste método fotométrico emplea una fuente de radiación que emite en la región del IR, cuyo haz se dirige hacia una celda de medida a la cual se hace llegar una muestra de aire y el gas de referencia. Un detector mide la diferente intensidad de los haces una vez que han atravesado la celda de medida, esta diferencia será proporcional a la concentración del monóxido de carbono en la muestra de aire.

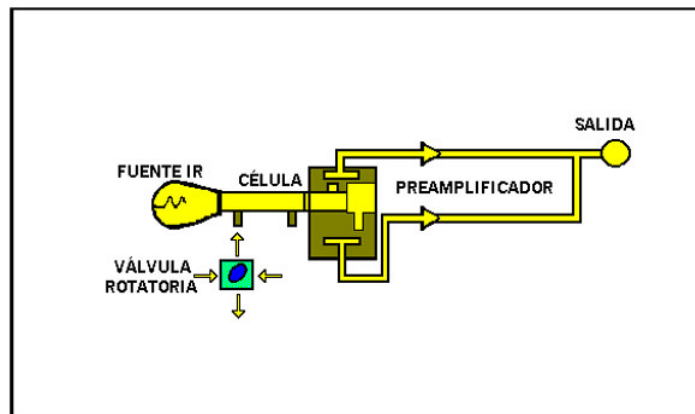


Fig. 2

### Partículas en suspensión.

Sistema de microbalanza. Se hace pasar un flujo constante de aire a través de un filtro que se pesa de forma continuada.

La muestra pasa en primer lugar por la entrada de partículas PM-10. Esta entrada con un flujo de 16,7 l/min., solamente deja pasar las partículas cuyo diámetro es menor de 10 micras.

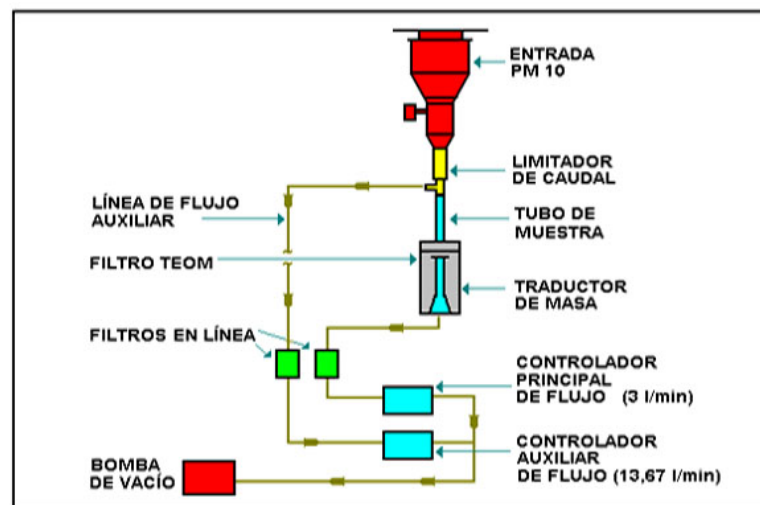


Fig. 3

### Ozono.

Principio de medida basado en la técnica de absorción UV, a una longitud de onda de 253,7 nm..

La muestra de aire se divide en dos partes, una de ellas pasa a través de un elemento desozonizador para la eliminación de todas las trazas de ozono, la otra entra directamente en el sistema detector formado por la celda de absorción y detector.

Ambas líneas de muestras, con y sin ozono, se miden alternativamente, comparándose los dos valores y produciendo una salida en continuo de la concentración de ozono en la muestra.

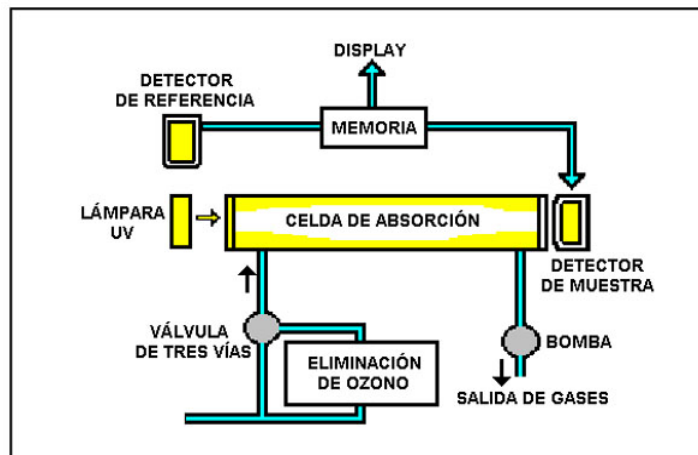


Fig. 4

### Óxidos de Nitrógeno.

El principio de medida de los óxidos de nitrógeno se basa en la medida de quimiluminiscencia que se produce al reaccionar el NO con el ozono. La obtención de la medida de NO<sub>2</sub> se obtiene por diferencia entre óxidos de nitrógeno totales y NO.

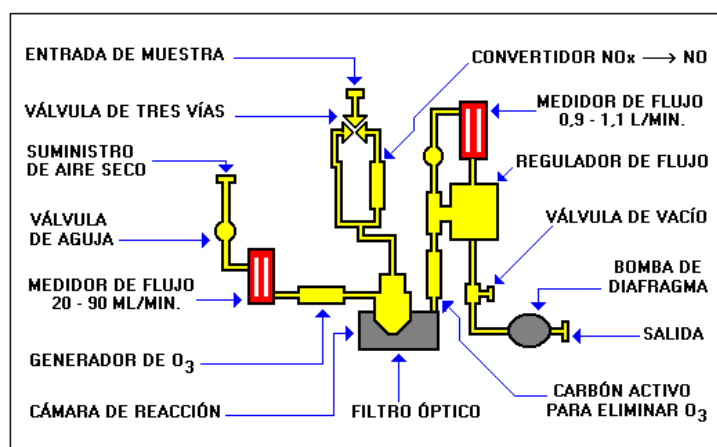


Fig.5

### Ácido clorhídrico.

Basado en el principio de cromatografía iónica. La muestra es tratada antes de entrar en una cámara termostatazada de medida. Se pasa a un limpiador de aerosoles mediante una bomba de diafragma. El caudal se mantiene constante mediante un orificio crítico a la entrada del removedor.

Una bomba introduce un flujo constante de solución de lavado, de forma que la muestra de gas se limpia en el aerosol de dicha solución, (es una solución tampón de fuerza iónica determinada).

De esta forma se fija el pH de la muestra para eliminar cualquier interferencia y al mismo tiempo, se le añade una cantidad fija de iones como referencia para las células de medida.

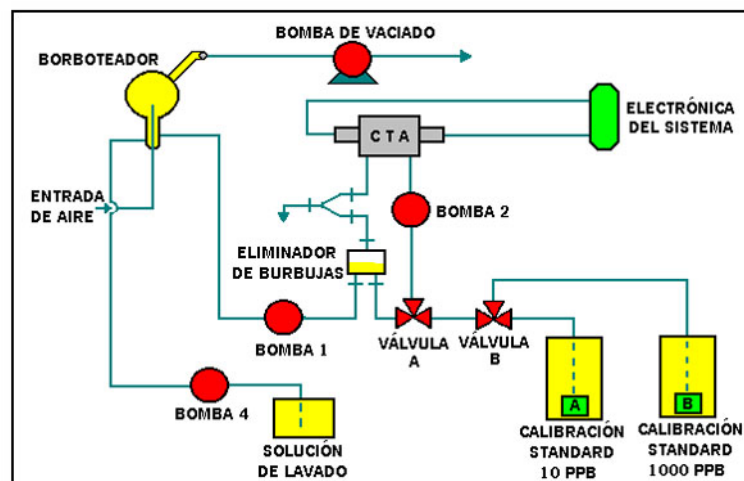


Fig. 6

(<http://www.mambiente.munimadrid.es/redvigila.html>)

### 3.2 Contaminación acústica.

Se trata de medir el nivel de ruido presente en el ambiente. Cuenta con un receptor y un sistema de almacenamiento y procesador de datos.



Fig. 7

(<http://www.mambiente.munimadrid.es/redvigila.html>)

### 3.3 Contaminación del agua.

La contaminación del agua se detecta en los laboratorios, donde pequeñas muestras de agua se analizan para diversos tipos de contaminantes. Los organismos vivos tales como peces se pueden también utilizar para la detección de la contaminación del agua. Los cambios en su comportamiento o crecimiento nos demuestran, que el agua en la que viven está contaminada. Las características específicas de estos organismos pueden dar información sobre la clase de contaminación en el ambiente.

Los contaminantes en el agua aportan los siguientes efectos no deseables:

#### Turbidez:

La materia suspendida en el agua absorbe la luz, haciendo que el agua tenga un aspecto nublado. La turbidez se puede medir con varias resistencias a la transmisión de la luz en el agua.



Fig. 8

Se emite un rayo de luz centrado sobre una superficie plana del agua con un ángulo de incidencia agudo, la mayor parte de la luz incidente sobre la superficie del agua es reflejada o refractada hacia el interior del cuerpo del turbidímetro; una pequeña cantidad de luz es reflejada por los sólidos en suspensión y detectada por la fotocélula montada sobre el punto de incidencia de la luz, formando un ángulo de  $90^\circ$ .

La reflexión se realiza en la superficie del agua y en su interior. Debido a que el paso óptico entre la luz reflejada y la fotocélula es cercano al cero en valores altos de turbidez, el turbidímetro es inerte a las múltiples reflexiones, y a la absorción de la luz por la propia muestra.

#### **Sabor:**

El sentido del gusto puede detectar concentraciones de algunas décimas a varios centenares de PPM y el gusto puede indicar que los contaminantes están presentes, pero no puede identificar contaminantes específicos.

#### **Color:**

Puede sugerir que las impurezas orgánicas estén presentes. En algunos casos el color del agua puede ser causado incluso por los iones de metales. El color es medido por la comparación de diversas muestras visualmente o con un espectrómetro. Éste es un dispositivo que mide la transmisión de luz en una sustancia, para calcular concentraciones de ciertos contaminantes.

Cuando el agua tiene un color inusual esto generalmente no significa una preocupación para la salud.

**Olor:**

La detección del olor puede ser útil, porque el oler puede detectar generalmente incluso niveles bajos de contaminantes. Sin embargo, en la mayoría de los países la detección de contaminantes con olor está limitada a determinadas regulaciones, pues puede ser un peligro para la salud cuando algunos contaminantes peligrosos están presentes en una muestra.

**pH:**

El pH del agua afecta a los procesos de tratamiento, y es un factor que debe tenerse en cuenta ya que su variación suele ser indicador de algún importante problema. El equipo necesario para realizar este seguimiento es barato, y su interpretación rápida y fiable.

**Materia orgánica:**

La concentración de materia orgánica se puede expresar en unidades de coeficiente de Absorción espectral. Con este equipo la concentración de la materia orgánica disuelta se determina sin reactivos e in situ mediante la medida de la absorbancia característica en UV-VIS ( $\lambda=254$  nm) obteniéndose así el Coeficiente de Absorción Espectral (S.A.C.). Así pues el SAC es la medida de las sustancias disueltas en el agua que absorben la luz UV.

La influencia de la turbidez o sólidos en suspensión presente en la muestra se compensa mediante una segunda medición de referencia en el espectro visible ( $\lambda =550$  nm).



Fig. 9

(<http://www.lenntech.com/espanol/FAQ-contaminacion-agua.htm>)