

Evaluación de las emisiones difusas de partículas sedimentables

Nº Instrucción Técnica:	Revisión:	Fecha:
ATM-E-ED-04	REV. 1	18-06-2018

Seguimiento de revisiones		
Número	Fecha	Motivo
0	12-07-2013	Publicación inicial.
1	18-06-2018	Incorporación de aclaraciones. Actualización normativa.

INDICE

1	OBJETO	4
2	ÁMBITO DE APLICACIÓN	4
3	DEFINICIONES	4
4	PRINCIPIO DE MEDIDA	4
5	APARATOS Y EQUIPOS	4
5.1	Equipo captador de partículas sedimentables	4
5.1.1	Soporte	5
5.1.2	Depósito colector	5
5.1.3	Frasco colector	5
6	PROCEDIMIENTO	6
7	RECOGIDA DE LA MUESTRA	6
8	ANÁLISIS DE LA MUESTRA	7
9	CALCULOS Y EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS	8
9.1	Contenido de partículas insolubles	8
9.2	Contenido de partículas solubles	9
9.3	Concentración de partículas sedimentables	9
10	REFERENCIAS DE CARÁCTER NORMATIVO	10



Comunidad
de Madrid

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Conjunto del equipo colector	11
Figura 2. Soporte con rejilla protectora	12
Figura 3. Depósito colector	13
Figura 4. Embudo invertido	13

1 OBJETO

El objeto de esta instrucción técnica es definir los criterios para cuantificar las emisiones difusas de partículas sedimentables.

2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de la presente instrucción técnica son las instalaciones incluidas en el Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera (CAPCA), ubicadas en la Comunidad Autónoma de Madrid, para las cuales se han establecido límites de emisión difusa de partículas sedimentables.

3 DEFINICIONES

- **Emisiones difusas:** Toda descarga a la atmósfera, no realizada por focos canalizados, continua o discontinua, de partículas o gases procedentes directa o indirectamente de cualquier fuente susceptible de producir contaminación atmosférica. Quedan incluidas las emisiones no capturadas liberadas al ambiente exterior por ventanas, puertas, respiraderos y aberturas similares, o directamente generadas en exteriores.
- **Partículas sedimentables:** Aquellas partículas presentes en la atmósfera que son susceptibles de ser depositadas por gravedad o arrastradas por la lluvia.

4 PRINCIPIO DE MEDIDA

El método consiste en recoger las partículas sedimentables en un depósito colector con un área superficial establecida. Las partículas recogidas se determinan por gravimetría.

5 APARATOS Y EQUIPOS

5.1 Equipo captador de partículas sedimentables

Para el muestreo de las partículas sedimentables se utiliza un *equipo captador de partículas sedimentables*. Las dimensiones están indicadas en las figuras correspondientes.

El esquema estructural de este captador se encuentra reflejado en la figura 1 y está formado por los siguientes elementos:

5.1.1 Soporte

Es un trípode con una plataforma inferior para sustentar el frasco colector y un ensanchamiento superior para alojar el depósito o embudo colector. Debe estar construido en acero inoxidable o en un material resistente a la corrosión.

Protegiendo al depósito, lleva una rejilla metálica¹ o de plástico de 25 mm de luz de malla. Esta rejilla evita que entren en el embudo colector hojas y otros materiales distintos a los que se desea determinar.

5.1.2 Depósito colector

De un material inalterable, cuyas dimensiones se expresan en la figura 3.

El depósito estará convenientemente identificado, y tendrá asignado un factor, que será utilizado en los cálculos. El factor se calcula según la siguiente fórmula:

$$F = \frac{127,3 \times 10^4}{D^2}$$

Siendo D, el valor medio del diámetro de la boca del depósito colector expresado en mm. De esta manera el factor F queda expresado en 1/m².

Para determinar D, se calcula el valor medio resultante de realizar doce medidas de su diámetro en distintos pares de puntos distribuidos uniformemente en la circunferencia interior de su corona (se determina, por tanto, el diámetro medio útil, sin tener en cuenta el grosor de la pared del depósito colector).

5.1.3 Frasco colector

Es un frasco de vidrio o de una materia plástica idónea como el polietileno, con una capacidad entre 10 y 20 litros (este volumen vendrá condicionado por la pluviometría de la zona). Sus dimensiones estarán adaptadas a las del soporte.

La conexión entre el depósito colector y el frasco está formada por un tubo de goma o de plástico de diámetro apropiado para que pueda encajar por un lado en el cuello del depósito colector y por el otro en el frasco colector. Se deberá disponer de los elementos necesarios para que las conexiones sean estancas. Para ello, se suele utilizar un embudo invertido como el de la figura 4.

¹ Resistente a la corrosión

6 PROCEDIMIENTO

El captador de partículas sedimentables se situará en un lugar tal que cumpla los criterios establecidos en la instrucción técnica ATM-E-ED-02.

En este caso, la altura de captación será la del propio captador de partículas sedimentables es decir 1,35 m.

Si se prevé la proliferación de algas y hongos (que pueden afectar a la determinación), se añadirán al frasco colector limpio, 10 ml de sulfato de cobre 0,02N (2,5 gramos de sulfato de cobre cristalizado por litro). En el caso de que la muestra vaya a ser sometida a una posterior caracterización química por ejemplo de metales, se sustituirá el sulfato de cobre por 2 ml de n-n-dimetilformamida pura.

En el caso de la adición de alguno de los conservantes anteriores, la masa añadida de los mismos deberá restarse de la masa del residuo total obtenido.

Se colocará el embudo colector y el frasco colector en el soporte y se realizará la conexión entre ambas partes con el tubo de plástico o de goma adecuado.

En cualquier caso, la conexión entre el embudo colector y el frasco colector deben ser estancas para que no penetre en el frasco colector ninguna materia que no provenga del depósito colector.

Por último, con el fin de evitar su caída por acción del viento, etc., se fijará el captador de partículas sedimentables al suelo, utilizando para ello, los medios que se consideren adecuados.

La duración de la toma de muestra será, como mínimo, de 15 días.

Se anotará la fecha y la hora de colocación del equipo de toma de muestra.

7 RECOGIDA DE LA MUESTRA

Una vez finalizado el período de muestreo, se procederá a la recogida de la muestra. Para ello se seguirá el siguiente procedimiento:

- Se arrastrarán las partículas adheridas en el depósito colector hasta el frasco, ayudándose para ello de una varilla de vidrio u otro objeto apropiado, auxiliándose simultáneamente con el lavado de agua destilada (aproximadamente 1 L).

- Se retirará el frasco colector con el líquido, que se trasladará al laboratorio, y en su caso se colocará otro siguiendo la sistemática del punto 6.

8 ANÁLISIS DE LA MUESTRA

Una vez que el frasco colector se encuentra en el laboratorio, se deberán separar las partículas groseras utilizando un tamiz de 20 mallas. Las partículas que existan en el frasco se arrastrarán lavando con agua destilada.

A continuación, se medirá el volumen total del líquido resultante de la separación anterior, incluyendo las aguas de lavado.

Una alícuota representativa o bien la totalidad de la muestra del líquido resultante, se filtrará en un filtro de papel previamente tarado. En el caso de un posterior análisis químico de las partículas, el filtro a utilizar será de fibra de cuarzo.

Para la pesada inicial del filtro, éste se deseca previamente a $105\pm 5^{\circ}\text{C}$ en estufa durante 2 horas y, posteriormente, se acondiciona en el cuarto de balanzas durante al menos 1 hora.

La pesada del filtro se realizará con aproximación a la décima de miligramo, comprobando que se mantiene una pesada constante en, al menos, tres repeticiones. Se considera pesada constante cuando la diferencia máxima de pesos entre cualquiera de las tres pesadas es igual o inferior a 0,2 mg.

Si es necesario, se eliminarán las cargas electrostáticas que pueda tener el filtro.

El filtro conteniendo la materia insoluble obtenida por filtración, se secará y se pesará siguiendo la misma metodología descrita para la pesada inicial.

La diferencia de pesadas indica el residuo insoluble total en la muestra o en la alícuota tomada de la misma. En este último caso, se deberá realizarse el cálculo correspondiente para referir al volumen total.

En el caso de que se esté analizando una alícuota y la cantidad de materia insoluble filtrada fuera menor a 2 mg, se debería confirmar con una alícuota de mayor volumen.

Una parte alícuota del líquido filtrado se evaporará hasta sequedad, en *baño maría* a $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$, en cápsula previamente tarada. La pesada de la cápsula se realizará con aproximación a un miligramo, comprobando que se mantiene una pesada constante en, al menos, tres repeticiones.

Se considera pesada constata cuando la diferencia máxima de pesos entre cualquiera de las tres pesadas es igual o inferior a 1 mg.

El volumen a evaporar dependerá de la cantidad de sales solubles, por lo que el estudio de la conductividad del líquido filtrado puede ser un buen indicador del volumen de partida.

La cápsula conteniendo el residuo seco, se dejará atemperar en el cuarto de balanzas y se pesa siguiendo la misma metodología descrita para la pesada inicial y se referirá al volumen total del líquido, obteniéndose el residuo soluble total.

En el caso de que la cantidad de materia soluble en la alícuota tomada fuera menor a 10 mg, se deberá confirmar con una alícuota de mayor volumen.

La suma de los dos resultados anteriores representa el residuo total.

9 CALCULOS Y EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

9.1 Contenido de partículas insolubles

Para determinar el residuo insoluble total (R_{IT}) de la muestra, se deberá aplicar la siguiente ecuación:

$$R_{IT} = P_F - P_I$$

Donde:

R_{IT} : Residuo insoluble total (mg).

P_I : Pesada inicial del filtro (mg).

P_F : Peso del filtro con la materia insoluble (mg).

En el caso en que se haya partido de una alícuota de muestra, se deberá aplicar la siguiente ecuación:

$$R_{IT} = (P_F - P_I) \times \frac{V_T}{V_A}$$

Donde:

V_T : Volumen total de muestra recibida (ml).

V_A : Volumen de la alícuota tomada de la muestra total (ml).

9.2 Contenido de partículas solubles

Para determinar el residuo soluble total (R_{ST}) de la muestra, se deberá aplicar la siguiente ecuación:

$$R_{ST} = (C_F - C_I) \times \frac{V_T}{V_a}$$

Donde:

R_{ST} : Residuo soluble total (mg).

C_I : Tara de la cápsula (mg).

C_F : Peso de la cápsula con el residuo seco (mg).

V_a : Volumen de la alícuota tomada del líquido filtrado (ml).

9.3 Concentración de partículas sedimentables

La concentración de partículas sedimentables (C_{PS}) se obtiene con la fórmula siguiente:

$$C_{PS} = \frac{(R_{IT} + R_{ST}) \times F}{d}$$

Donde:

C_{PS} : Concentración de partículas sedimentables, en (mg/(m²·día)).

R_{IT} : Residuo insoluble total (mg).

R_{ST} : Residuo soluble total (mg).

F: Factor del depósito colector.

d: N° de días de muestreo.

A este valor hay que descontar el peso del sulfato de cobre o del conservante, que en su caso se hubiera añadido.

10 REFERENCIAS DE CARÁCTER NORMATIVO

- Orden Ministerial 10 de agosto de 1976 por la que se establecen las normas técnicas para el análisis y valoración de los contaminantes de naturaleza química presentes en la atmósfera.
- Decreto 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, de la Junta de Andalucía.

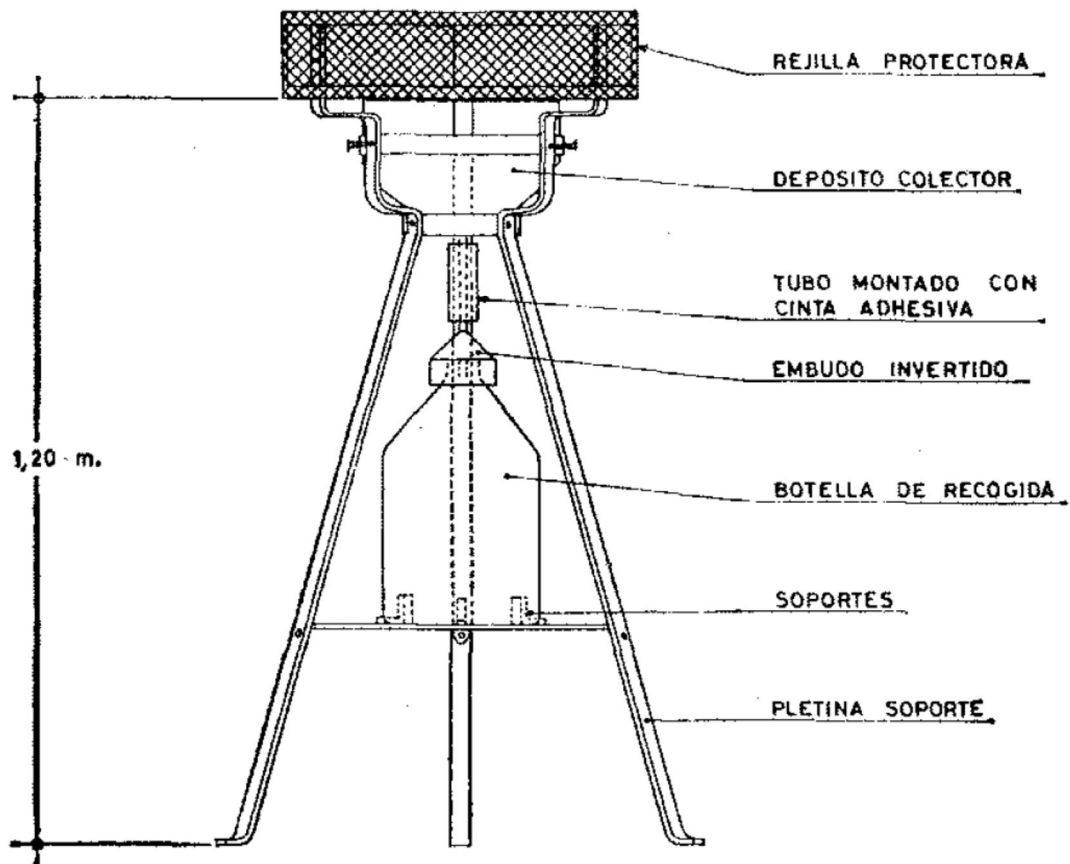
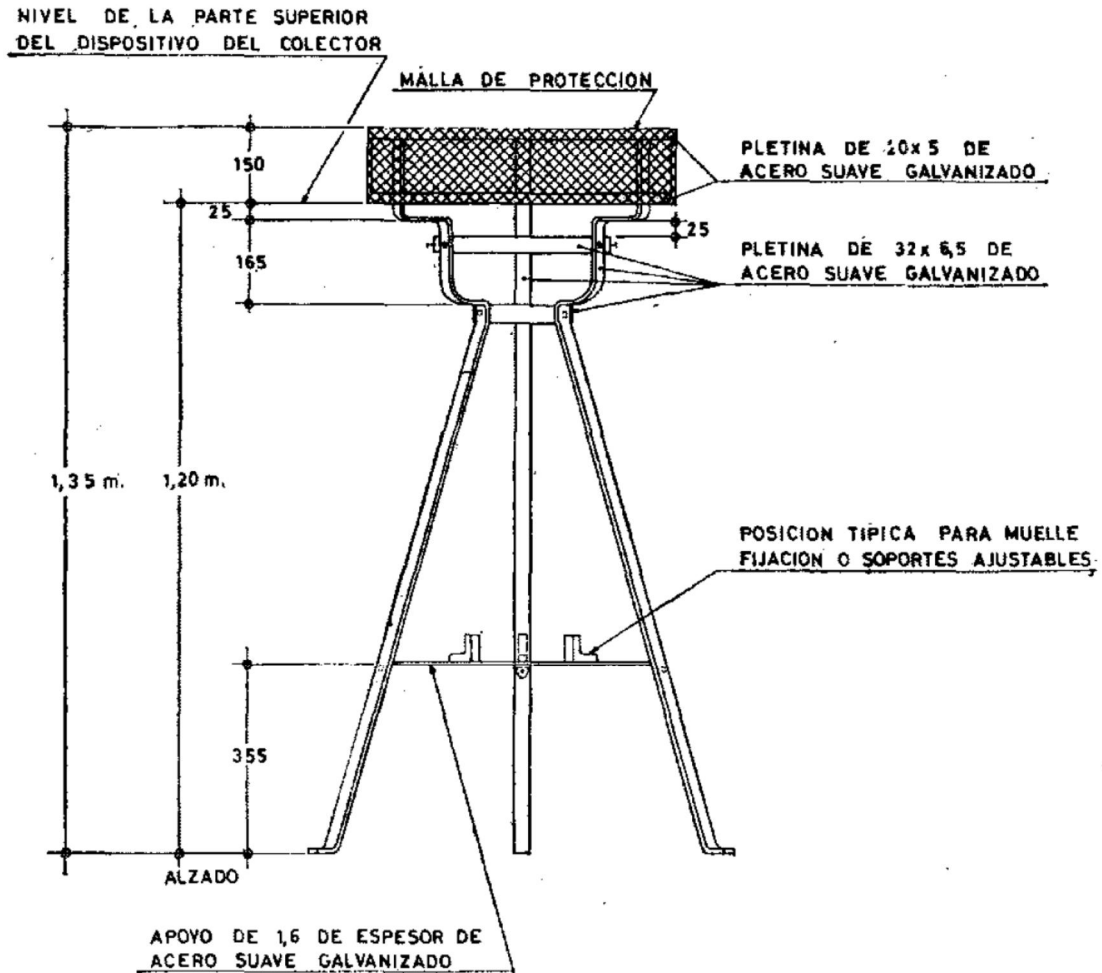
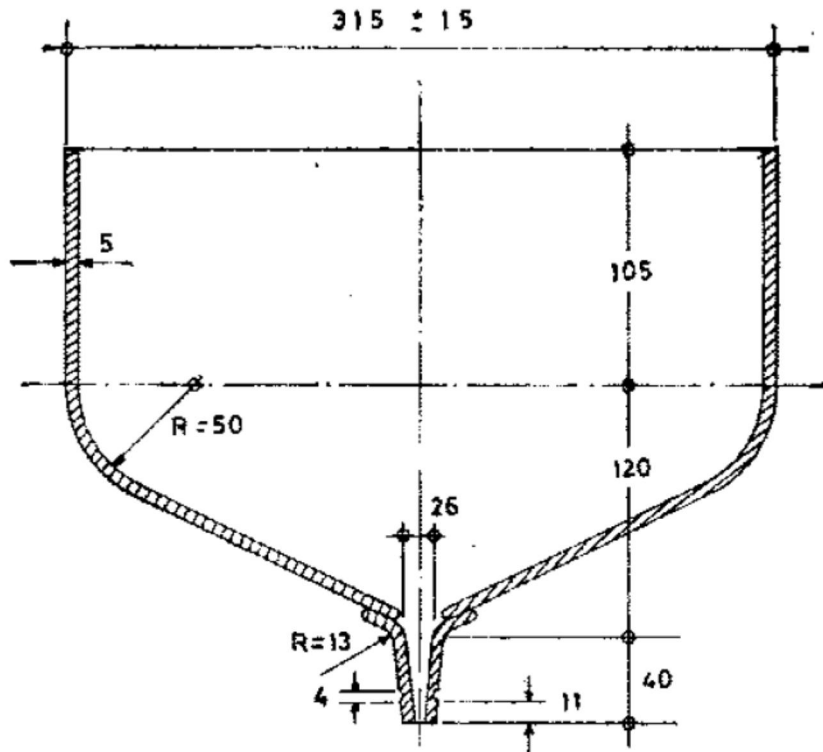


Figura 1. Conjunto del equipo colector



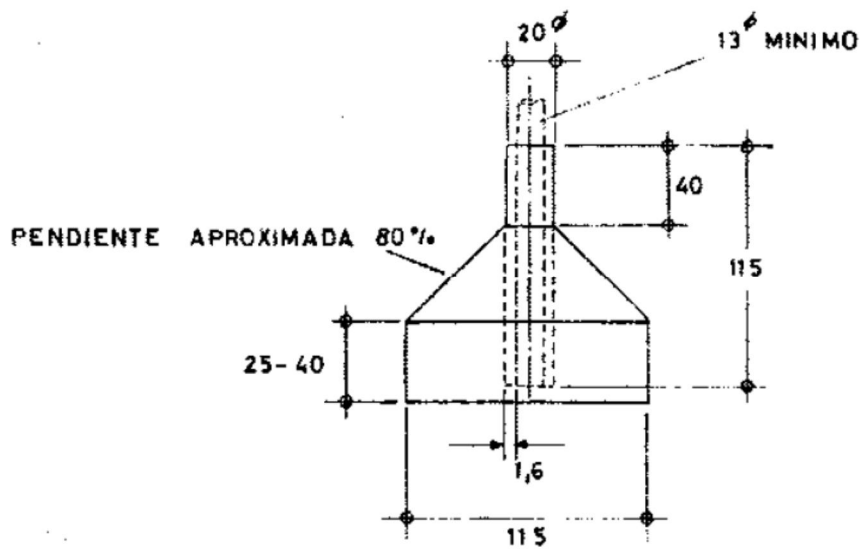
Salvo que se indique otra cosa, las dimensiones están en mm

Figura 2. Soporte con rejilla protectora



Las dimensiones están en mm

Figura 3. Depósito colector



Las dimensiones están en mm

Figura 4. Embudo invertido