

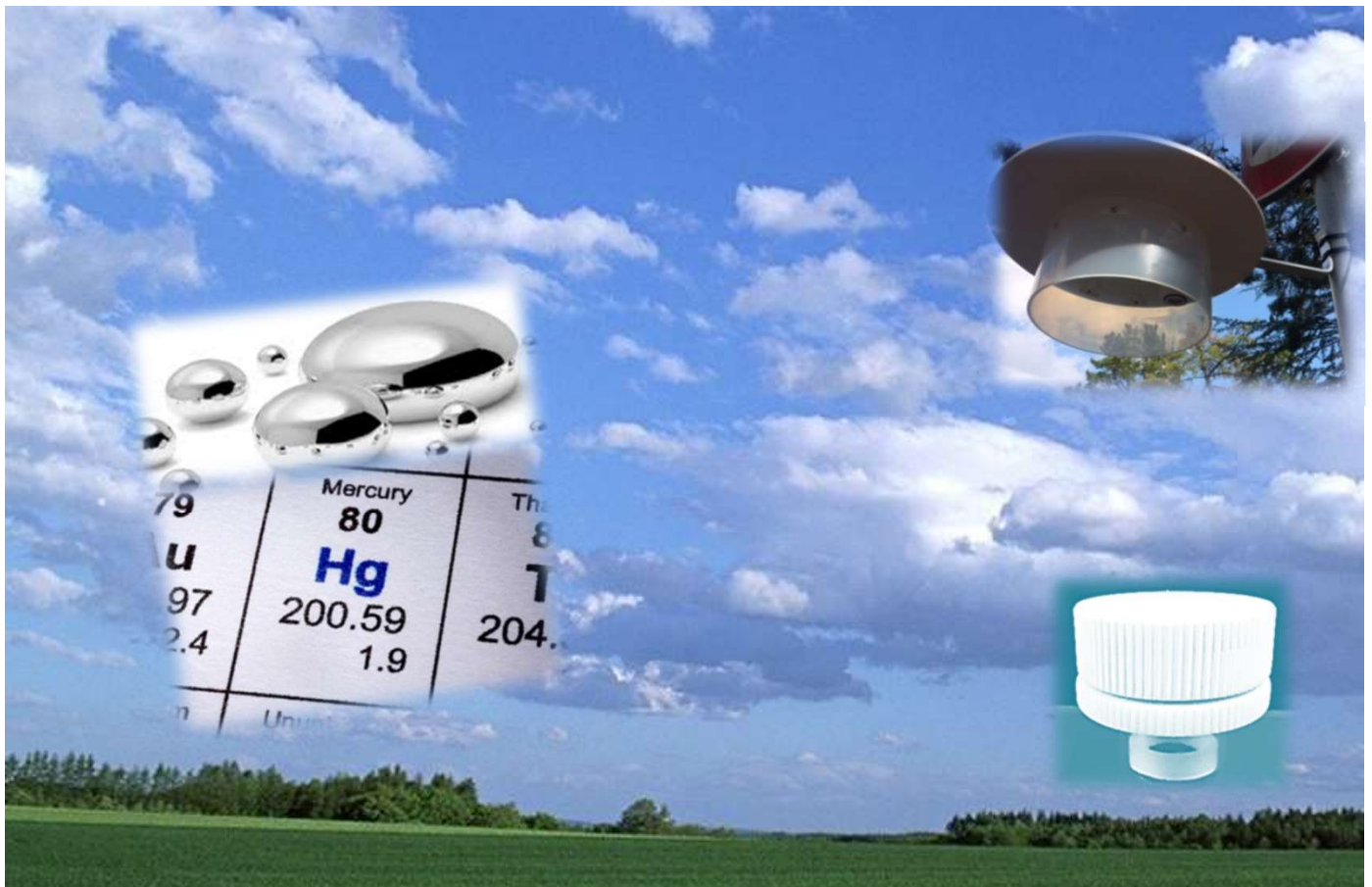


CNR - Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto sull'Inquinamento Atmosferico

ONU  
medio ambiente



# Instrucciones practicas para el uso de los Muestreadores Pasivos de Aire (PAS) de CNR-IIA para el monitoreo de Mercurio Gaseoso Total



<http://www.ia.cnr.it/>

# Contenido

## *Instrucciones*

- ✓ *Introducción.....pag. 1*
- ✓ *Descripción del material de Muestreo Pasivo.....pag. 3*
- ✓ *Procedimientos preliminares para la exposición de los PAS....pag. 4*
- ✓ *Exposición de los Muestreadores Pasivos de Aire (PAS).....pag. 6*
- ✓ *Colección de muestra y almacenamiento.....pag. 7*

## Descripción de los Muestreadores Pasivos de Aire (PAS-CNR-IIA)

Cada Muestreador Pasivo (PAS, siglas en inglés) es un **artefacto compacto** que tiene la capacidad de captar y retener el Mercurio Gaseoso Total (MGT) mediante la simple exposición al aire (tanto interior como exterior).

Después de cada exposición al medio ambiente de los PAS, estos ofrecen **valores promedio de concentración durante periodos específicos de tiempo**, los cuales pueden ir desde algunas horas hasta semanas o meses.

Los PAS funcionan mediante el proceso de difusión axial no-asistida del vapor de mercurio a través de la membrana de difusión, a lo largo del recipiente de vidrio (flujo de difusión) hasta llegar a la película de adsorción que se encuentra en el fondo del recipiente. Generalmente, los PAS planares o axiales se ven afectados por tasas de muestreo bajas y por una capacidad de muestreo limitada, por consiguiente pueden ser inútiles tanto en monitoreos de corta duración (debido a bajas tasas de muestreo) así como en monitoreos de larga duración (retro-difusión de los analitos debido a una baja capacidad).

La **singularidad** de las películas de absorción basadas en nanoestructuras de los PAS-CNR-IIA y su composición resuelven estos problemas, permitiendo que estos pueden ser utilizados tanto en análisis de corta y larga duración.

Además el nuevo **sistema patentado de doble tapa** minimiza la manipulación del operado, disminuyendo así la posibilidad de contaminar o arruinar la muestra, lo cual podría afectar los resultados finales.

Después de la desorción térmica, cada PAS puede ser reutilizado para una nueva exposición al aire, por supuesto solamente cuando la capa de adsorción no haya sido dañada (e.g. partes agrietadas, decoloración o partes desprendidas).

Las películas de adsorción PAS son actualmente **producidas a mano** en los laboratorios del CNR-IIA (Monterotondo, Roma, Italia). Los PAS son el resultado de una investigación dentro del proyecto del PNUMA-GEF, enfocada en el diseño de sistemas de monitoreo robustos, efectivos, de bajo costo y fáciles de usar.

Cada PAS viene dentro de una **bolsa de aluminio sellada al calor** que incluye una cremallera para un cerrado hermético, junto con un **cartucho artesanalmente fabricado el cual debe mantenerse siempre dentro de la bolsa cerrada, antes, durante y después de la exposición al aire del PAS.** Básicamente, el cartucho blanco nunca debe mantenerse afuera de la bolsa y debe ser enviado de regreso al laboratorio de análisis junto con el PAS asociado.

Para la exposición ambiental, CNR-IIA diseñó y desarrolló un muestreador que cuenta con 8 sitios donde se pueden colocar 8 PAS simultáneamente. El muestreador tiene una estructura superior circular que protege la muestra de la radiación solar así como del viento y la lluvia, favoreciendo un funcionamiento correcto.

*Traducción al español : ONU Medio Ambiente*

*Diseñado y producido por:*

*Instituto para la Investigación de la Contaminación Atmosférica*

*Consejo Nacional de Investigación (CNR-IIA)*

*Área de Investigación de Roma 1*

*Via Salaria km 29.3*

*Monterotondo (Roma)*

*00016*

Contactos electrónicos : [antonella.macagnano@ia.cnr.it](mailto:antonella.macagnano@ia.cnr.it)

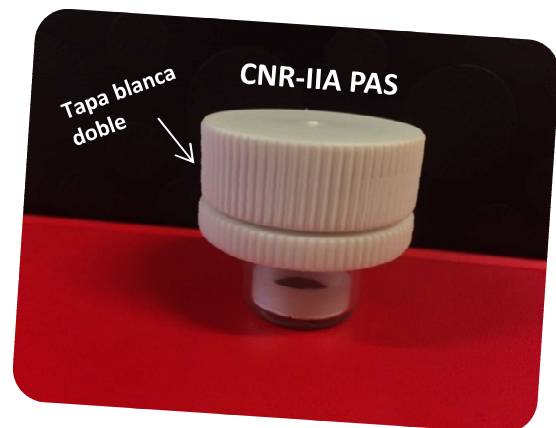
[francesca.sprovieri@ia.cnr.it](mailto:francesca.sprovieri@ia.cnr.it)

[alessandra.fino@ia.cnr.it](mailto:alessandra.fino@ia.cnr.it)

[nicola.pirrone@ia.cnr.it](mailto:nicola.pirrone@ia.cnr.it)

Los muestreadores pasivos PAS - CNR-IIA incluyen:

- ✓ un recipiente de borosilicato transparente (altura 2.7 cm x 2.4 cm de diámetro);
- ✓ una tapa blanca doble con doble atornillado (tapa superior = 4.1 cm x 1.4 cm; tapa inferior = 4.1 cm x 1.7 cm);
- ✓ una membrana de nylon para la difusión gaseosa;
- ✓ dos juntas tóricas negras (O-rings) (diámetro interior I.D.: 2.2 cm);
- ✓ un anillo de bloqueo gris para mantener la membrana de difusión en la tapa;
- ✓ un anillo de bloque (blanco o negro) para mantener la membrana de adsorción en el fondo del recipiente;
- ✓ película de adsorción (violeta);
- ✓ cartucho perforado y ahuecado (similar a un depurador) para reducir la contaminación en la bolsa (a ser dejado dentro de la bolsa de aluminio);
- ✓ una bolsa de aluminio con cierre hermético a cremallera
- ✓ un muestreador personalizado con capacidad de hasta 8 muestreadores PAS-CNR-IIA



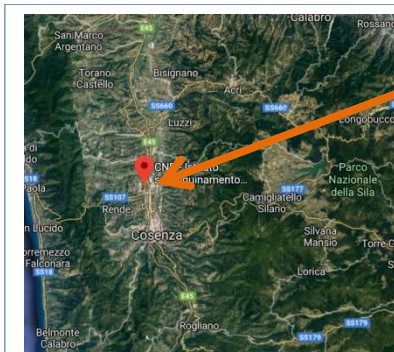


# PROCEDIMIENTOS PRELIMINARES PARA LA EXPOSICIÓN DE LOS PAS



## Procedimientos operacionales principales

### 1) Selección de las estaciones y planificación del programa de monitoreo

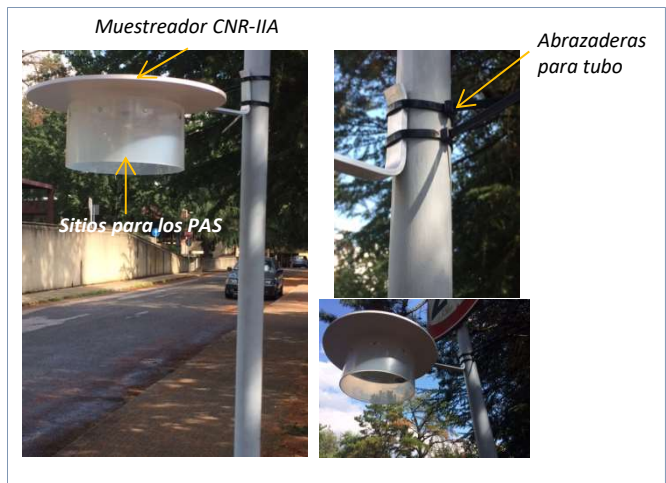
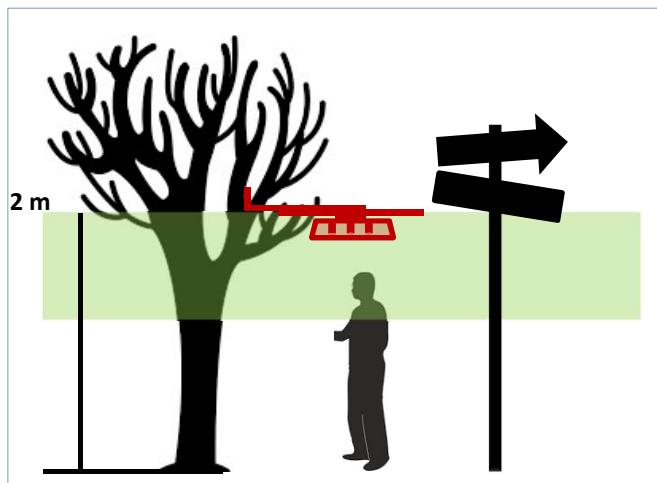


Se debe seleccionar el sitio de monitoreo e indicar sus coordenadas (e.g. CNR-IIA, Rende Italia : Lat. 39°.33'; Lon. 16°.18')

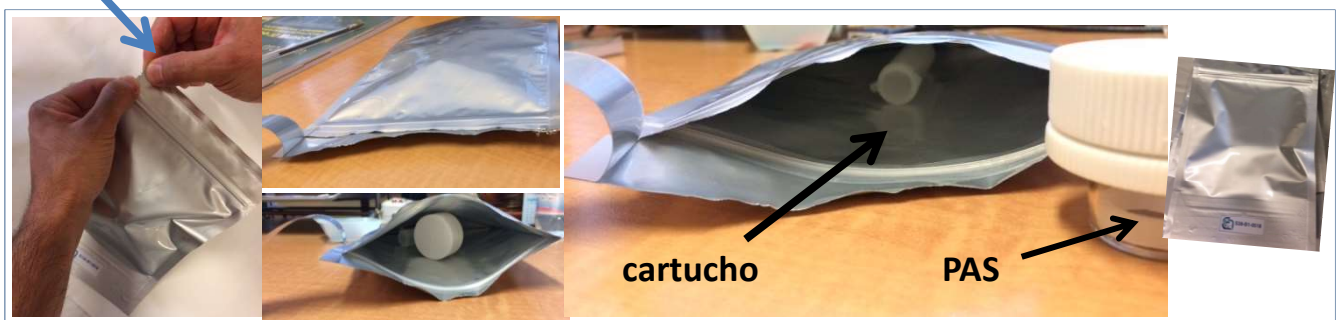
Examinar y fotografiar el sitio de monitoreo. Asimismo se debe reportar las condiciones climáticas durante el periodo de muestreo: temperatura, humedad, pluviosidad viento, etc.



### 2) Utilizar dos abrazaderas para tubo para fija el muestreador (PAS - CNR-IIA) a un árbol o un poste a una altura de entre 1.80 - 2 metros (colocarlo paralelo al suelo)



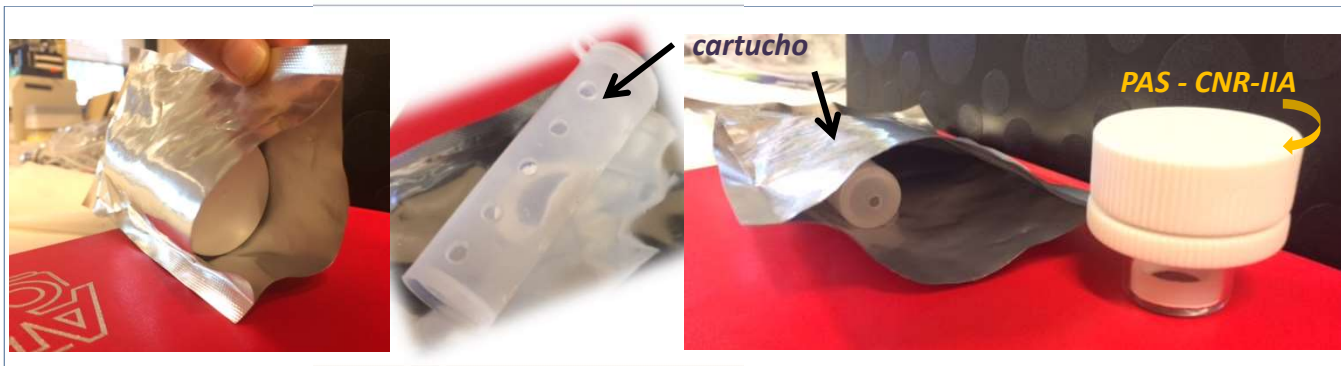
### 3) Abrir la cremallera de la bolsa a sellado hermético y tomar solamente el PAS (dejar el cartucho dentro de la bolsa). Posteriormente cerrar la bolsa con el cartucho.



# PROCEDIMIENTOS PRELIMINARES PARA LA EXPOSICIÓN DE LOS PAS



4) **Recordatorio: Sacar solamente el PAS y dejar el cartucho dentro de la bolsa**

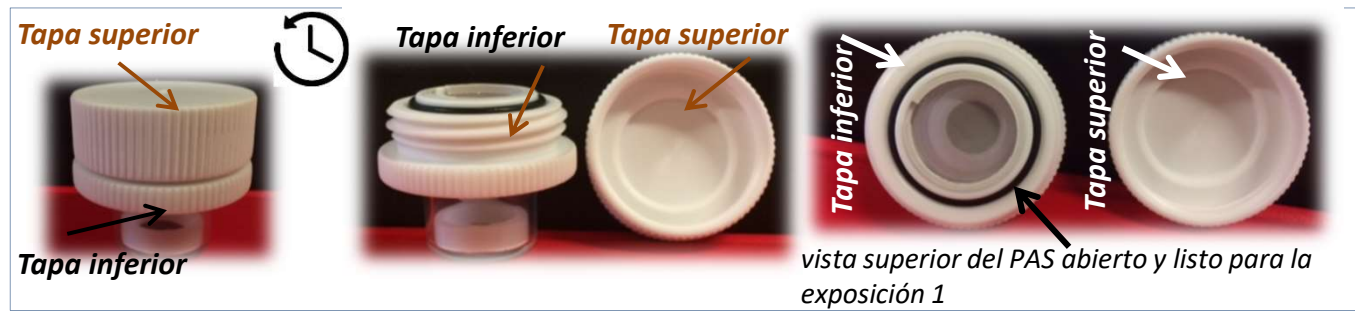


5) Llene la hoja de datos ingresando el código del PAS, la fecha, la ubicación, el número o símbolo del sitio de muestreo, número de días de exposición y cualquier comentario que crea importante relacionado al estado de la muestra, condiciones ambientales adversas, etc.

**Sampling data sheet**

Site	PAS code	Exp. Date	Exp. Time	Seal	End Date	End Time	Operator	DAYS num.	Comments upon exp.
MCU	521820618	12/09/2018	08:30 a.m.	7	12/10/2018	08:30 a.m.	M. Rossi	30	PAS looks okay and OK
MCU	518820618	12/09/2018	08:30 a.m.	8	27/09/2018	08:30 a.m.	M. Rossi	15	PAS looks OK

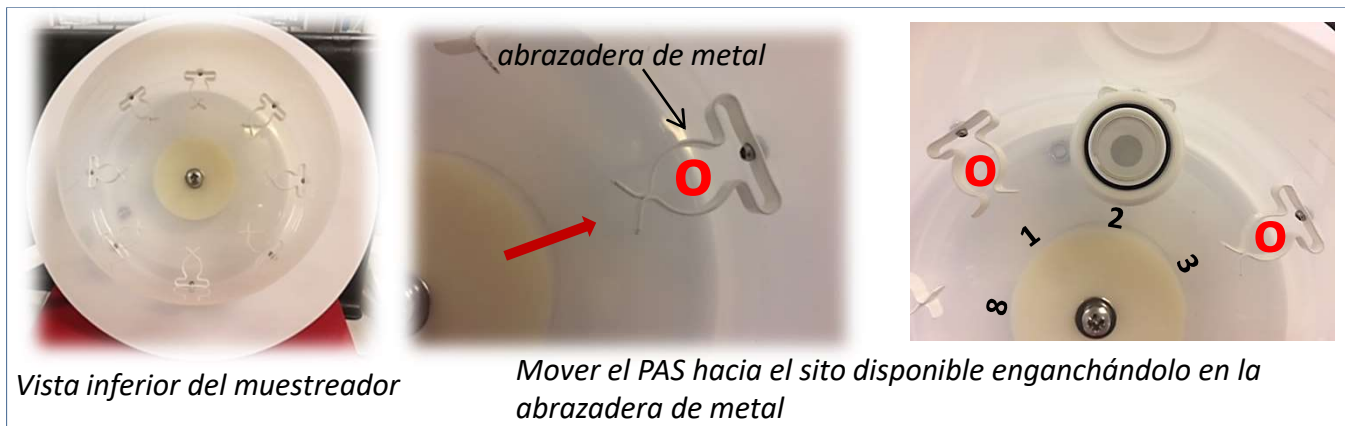
6) **Desatornillar en sentido antihorario la tapa superior blanca**



# EXPOSICIÓN DEL PAS



7) Colocar la muestra acoplándola a uno de los ocho sitios disponibles. Cada PAS debe tener la membrana de difusión orientada hacia abajo y el fondo del recipiente debe tocar el muestreador.



8) Volver a colocar la tapa en la bolsa de aluminio y cerrarla cuidadosamente



9) Para recordar donde fue colocado el PAS, asignarles un número o símbolo a cada uno de los sitios disponibles en el muestreador con un marcador indeleble.

10) Es obligatorio utilizar un par de PAS como **BLANCOS**, lo que significa que **nunca deben ser abiertos sino que deben ser expuestos con la tapa superior atornillada** desde el primer día de monitoreo.

Al final del monitoreo deben ser colocadas en las bolsas de aluminio (con el cartucho) y cerradas. Por consiguiente, hay que indicar en la bolsa que esas muestras han sido utilizados como blancos.





## Procedimientos operacionales principales

- ✓ Seleccionar el PAS y removerlo de su sitio tirando gentilmente hacia abajo



- ✓ Abrir la bolsa de aluminio con el mismo código de la muestra, tomar la tapa de la bolsa y cerrar el PAS atornillando en sentido horario hasta que se detenga
- ✓ Colocar el PAS atornillado en la bolsa de aluminio y cerrar herméticamente
- ✓ Reportar en la hoja de datos, el código de la muestra, la ubicación, hora, fecha, y el número de días de exposición. Puede agregar cualquier tipo de comentario o información relacionada a las condiciones del PAS al momento de recoger la muestra (e.g. húmeda, suciedad, presencia de arena, congelamiento, estado de la membrana de difusión, etc.).
- ✓ Cada PAS tiene que ser almacenado preferentemente en un lugar frío, oscuro y seco, y alejado de fuente potenciales de mercurio, hasta que sea enviado para el análisis, **recordad que la bolsa de aluminio una vez cerrada herméticamente no debe volver a abrirse.**

