

## INFORME SOBRE EL EJERCICIO DE INTERCOMPARACIÓN DE MASA DE PARTÍCULAS ATMOSFÉRICAS CAPTADAS EN FILTROS 2019

Este informe se modifica por existir un error en la tabla Xa con los códigos de los filtros remitidos al laboratorio 2019-001

### 1 ANTECEDENTES

El RD 102/2011 de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, en su artículo 3 (Actuaciones de las Administraciones Públicas), apartado 2b, indica que el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII) como Laboratorio Nacional de Referencia (LNR), “coordinará a escala nacional la correcta utilización de los métodos de referencia”. A tal efecto, en 2019 se ha realizado un ejercicio de intercomparación de masa de partículas atmosféricas, captadas en filtros de cuarzo. Además, con la publicación del RD 39/2017 de 29 de enero, se designa como método de referencia para la determinación de partículas PM10 y PM2,5 el descrito en la Norma UNE-EN 12341: 2015.

### 2 PLANIFICACION

En la tabla I se recogen los organismos oficiales y los laboratorios privados participantes en este ejercicio de intercomparación, así como los filtros solicitados. En este ejercicio han participado 22 laboratorios.

<b>Organismos Oficiales</b>		
<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Laboratorio participante</b>	<b>Filtros solicitados</b>
<b>Andalucía</b>	<b>Laboratorio Andaluz de Referencia de Calidad del Aire (LARCA) Consejería de Agricultura, Ganadería Pesca y Desarrollo Sostenible</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
	<b>Departamento de Ciencias de la Tierra. Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Huelva</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
<b>Aragón</b>	<b>Laboratorio de Medio Ambiente Diputación Provincial de Teruel</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
	<b>Red de Calidad del Aire. Sección de Prevención Ambiental Ayuntamiento de Zaragoza</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>

<b>Asturias</b>	<b>Dirección General de Prevención y Control Ambiental</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
<b>Cantabria</b>	<b>Laboratorio del Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA)</b>	<b>47 mm de diámetro</b>
<b>Castilla y León</b>	<b>Laboratorio Regional de Calidad Ambiental (LARECA) Consejería de Fomento y Medio Ambiente</b>	<b>150 mm de diámetro</b>
<b>Cataluña</b>	<b>LABAQUA S.A. (Alicante)</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
	<b>Laboratorio del Área Metropolitana de Barcelona</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
	<b>Laboratorio DNOTA</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
	<b>Laboratorio de la Agencia de Salud Pública de Barcelona Agencia de Salud Pública de Barcelona</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
	<b>Medio Ambiente y Prevención Investigación y Proyectos Medioambiente (IPROMA)</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
<b>Extremadura</b>	<b>Red Extremeña de Medida de la Calidad del Aire</b>	<b>150 mm de diámetro</b>
<b>Galicia</b>	<b>Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia (LMAG)</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
	<b>Instituto Universitario de Medio Ambiente. Facultad de Ciencias. Universidad de Coruña</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
<b>Islas Baleares</b>	<b>Laboratorio de la Atmósfera Dirección General de Energía y Cambio Climático</b>	<b>47 mm de diámetro</b>
<b>Murcia</b>	<b>Servicio de Planificación y Evaluación Ambiental Dirección General de Medio Ambiente y Mar Menor</b>	<b>150 mm de diámetro</b>
<b>País Vasco</b>	<b>Laboratorio de Salud Pública de Vizcaya Red de Control de la calidad del Aire de Euskadi</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
<b>Portugal</b>	<b>Laboratorio Nacional de Referencia (LNR) Agencia Portuguesa del Medio Ambiente</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
	<b>Laboratorio Calidad del Aire. SONDARLAB</b>	<b>47 mm de diámetro</b>
<b>Valencia</b>	<b>Laboratorio de Salud Pública de Valencia Red valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
	<b>Laboratorio de Salud Pública de Alicante</b>	<b>150 mm de diámetro</b>

**Tabla I – Organismos y laboratorios participantes y filtros solicitados**

El ejercicio de intercomparación de masa de partículas atmosféricas se realizó en estrella. A cada uno de los laboratorios participantes y de acuerdo a sus peticiones (tabla I), se envió:

- 1 filtro blanco de cuarzo de 47 mm de diámetro, cuya integridad fue previamente verificada, 5 filtros de 47 mm de diámetro expuestos con partículas. Además, se mandaron 2 filtros de transporte de 47 mm de diámetro, uno blanco y otro expuesto.
- 1 filtro blanco de cuarzo de 150 mm de diámetro, cuya integridad fue previamente verificada, 5 filtros de 150 mm de diámetro expuestos con partículas. Además, se mandaron 2 filtros de transporte de 150 mm de diámetro, uno blanco y otro expuesto.

A cada uno de los participantes se les asignó el código siguiente: 2019-001, 2019-002, 2019-003, 2019-004, 2019-005, 2019-007, 2019-008, 2019-009, 2019-010, 2019-012, 2019-014, 2019-016, 2019-018, 2019-026, 2019-027, 2019-029, 2019-030, 2019-037, 2019-039, 2019-041, 2019-043 y 2019-044, sin que corresponda a un orden alfabético.

### **3 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS GRAVIMÉTRICOS**

El procedimiento de análisis de todos los filtros, fue:

- Análisis previo en el ISCIII;
- Análisis en los laboratorios participantes;
- Análisis final en el ISCIII.

Además, el ISCIII envió a cada uno de los participantes un formato para cumplimentar los datos de análisis.

Cada uno de los laboratorios participantes recibió y analizó sus filtros, de acuerdo con su propio procedimiento de análisis. Una vez realizados los análisis, los filtros fueron devueltos al ISCIII para el análisis final. Asimismo, cada uno de los laboratorios participantes envió al ISCIII sus resultados junto con la incertidumbre expandida de medida.

#### **3.1 Desarrollo del ejercicio de intercomparación**

El calendario para el ejercicio de intercomparación se describe a continuación:

1. Pesada previa de los filtros en el ISCIII: Del 25/09/2019 al 18/10/2019.
2. Envío de los filtros a los laboratorios participantes: 21/10/2019
3. Recepción de los filtros en el ISCIII: Del 30/10/2019 al 20/12/2019.
4. Análisis final de los filtros en el ISCIII: Del 23/11/2019 al 24/01/2020.

#### **3.2 Codificación de los filtros**

Los filtros fueron codificados según **YXXXX**, donde **XXXX** es un número de filtro consecutivo.

#### **3.3 Análisis previo de los filtros en el ISCIII**

El método de análisis utilizado, fue el gravimétrico según Norma UNE-EN 12341: 2015, para la cual el ISCIII está acreditado por ENAC (223/LE460).

#### **3.4 Envío de los filtros a los laboratorios**

Una vez efectuado el análisis en el ISCIII, los filtros fueron enviados a los laboratorios.

En la tabla II se muestran los códigos de los filtros de 47 mm de diámetro y en la tabla III los códigos correspondientes a los filtros 150 mm de diámetro, que se asignaron respectivamente a los laboratorios participantes.

Filtros de 47 mm									
Código laboratorio									
	2019-001	2019-002	2019-003	2019-004	2019-005	2019-007	2019-008	2019-009	2019-010
Filtro expuesto	Y 8001	Y 8009	Y 8017	Y 8025	Y 8033	Y 8137	Y 8041	Y 8049	Y 8057
Filtro expuesto	Y 8002	Y 8010	Y 8018	Y 8026	Y 8034	Y 8138	Y 8042	Y 8050	Y 8058
Filtro expuesto	Y 8003	Y 8011	Y 8019	Y 8027	Y 8035	Y 8139	Y 8043	Y 8051	Y 8059
Filtro expuesto	Y 8004	Y 8012	Y 8020	Y 8028	Y 8036	Y 8140	Y 8044	Y 8052	Y 8060
Filtro expuesto	Y 8005	Y 8013	Y 8021	Y 8029	Y 8037	Y 8141	Y 8045	Y 8053	Y 8061
Filtro expuesto transporte	Y 8006	Y 8014	Y 8022	Y 8030	Y 8038	Y 8142	Y 8046	Y 8054	Y 8062
Filtro blanco de laboratorio	Y 8007	Y 8015	Y 8023	Y 8031	Y 8039	Y 8143	Y 8047	Y 8055	Y 8063
Filtro blanco transporte	Y 8008	Y 8016	Y 8024	Y 8032	Y 8040	Y 8144	Y 8048	Y 8056	Y 8064

Filtros de 47 mm									
Código laboratorio									
	2019-014	2019-026	2019-027	2019-029	2019-030	2019-037	2019-041	2019-043	2019-044
Filtro expuesto	Y 8065	Y 8073	Y 8081	Y 8089	Y 8097	Y 8105	Y 8113	Y 8121	Y 8129
Filtro expuesto	Y 8066	Y 8074	Y 8082	Y 8090	Y 8098	Y 8106	Y 8114	Y 8122	Y 8130
Filtro expuesto	Y 8067	Y 8075	Y 8083	Y 8091	Y 8099	Y 8107	Y 8115	Y 8123	Y 8131
Filtro expuesto	Y 8068	Y 8076	Y 8084	Y 8092	Y 8100	Y 8108	Y 8116	Y 8124	Y 8132
Filtro expuesto	Y 8069	Y 8077	Y 8085	Y 8093	Y 8101	Y 8109	Y 8117	Y 8125	Y 8133
Filtro expuesto transporte	Y 8070	Y 8078	Y 8086	Y 8094	Y 8102	Y 8110	Y 8118	Y 8126	Y 8134
Filtro blanco de laboratorio	Y 8071	Y 8079	Y 8087	Y 8095	Y 8103	Y 8111	Y 8119	Y 8127	Y 8135
Filtro blanco transporte	Y 8072	Y 8080	Y 8088	Y 8096	Y 8104	Y 8112	Y 8120	Y 8128	Y 8136

Tabla II. Códigos de los filtros de 47 mm de diámetro de los laboratorios participantes

Filtros de 150 mm										
Código laboratorio										
	2019-001	2019-002	2019-003	2019-004	2019-005	2019-007	2019-010	2019-012	2019-014	2019-016
Filtro expuesto	Y 8201	Y 8209	Y 8217	Y 8225	Y 8233	Y 8345	Y 8241	Y 8249	Y 8257	Y 8265
Filtro expuesto	Y 8202	Y 8210	Y 8218	Y 8226	Y 8234	Y 8346	Y 8242	Y 8250	Y 8258	Y 8266
Filtro expuesto	Y 8203	Y 8211	Y 8219	Y 8227	Y 8235	Y 8347	Y 8243	Y 8251	Y 8259	Y 8267
Filtro expuesto	Y 8204	Y 8212	Y 8220	Y 8228	Y 8236	Y 8348	Y 8244	Y 8252	Y 8260	Y 8268
Filtro expuesto	Y 8205	Y 8213	Y 8221	Y 8229	Y 8237	Y 8349	Y 8245	Y 8253	Y 8261	Y 8269
Filtro expuesto transporte	Y 8206	Y 8214	Y 8222	Y 8230	Y 8238	Y 8350	Y 8246	Y 8254	Y 8262	Y 8270
Filtro blanco de laboratorio	Y 8207	Y 8215	Y 8223	Y 8231	Y 8239	Y 8351	Y 8247	Y 8255	Y 8263	Y 8271
Filtro blanco transporte	Y 8208	Y 8216	Y 8224	Y 8232	Y 8240	Y 8352	Y 8248	Y 8256	Y 8264	Y 8272

Filtros de 150 mm										
Código laboratorio										
	2019-018	2019-026	2019-027	2019-029	2019-030	2019-037	2019-039	2019-041	2019-043	
Filtro expuesto	Y 8273	Y 8281	Y 8289	Y 8297	Y 8305	Y 8313	Y 8321	Y 8329	Y 8337	
Filtro expuesto	Y 8274	Y 8282	Y 8290	Y 8298	Y 8306	Y 8314	Y 8322	Y 8330	Y 8338	
Filtro expuesto	Y 8275	Y 8283	Y 8291	Y 8299	Y 8307	Y 8315	Y 8323	Y 8331	Y 8339	
Filtro expuesto	Y 8276	Y 8284	Y 8292	Y 8300	Y 8308	Y 8316	Y 8324	Y 8332	Y 8340	
Filtro expuesto	Y 8277	Y 8285	Y 8293	Y 8301	Y 8309	Y 8317	Y 8325	Y 8333	Y 8341	
Filtro expuesto transporte	Y 8278	Y 8286	Y 8294	Y 8302	Y 8310	Y 8318	Y 8326	Y 8334	Y 8342	
Filtro blanco de laboratorio	Y 8279	Y 8287	Y 8295	Y 8303	Y 8311	Y 8319	Y 8327	Y 8335	Y 8343	
Filtro blanco transporte	Y 8280	Y 8288	Y 8296	Y 8304	Y 8312	Y 8320	Y 8328	Y 8336	Y 8344	

Tabla III. Códigos de los filtros de 150 mm de diámetro de los laboratorios participantes

### 3.5 Resultados de los análisis de los filtros en los laboratorios

Los resultados de las pesadas realizadas por los laboratorios participantes, en esta intercomparación de masa, se muestran en las tablas IVa, IVb y IVc para los filtros 47 mm de diámetro y en las tablas Va, Vb y Vc para los filtros de 150 mm de diámetro, respectivamente.

Filtros de 47 mm														
Código laboratorio														
	2019-001		2019-002		2019-003		2019-004		2019-005		2019-007		2019-008	
	Código	Peso												
	filtro	LAB.DESIG. (g)												
Filtro expuesto	Y 8001	0,14961	Y 8009	0,15510	Y 8017	0,14836	Y 8025	0,15124	Y 8033	0,15542	Y 8137	0,14567	Y 8041	0,15099
Filtro expuesto	Y 8002	0,15338	Y 8010	0,15375	Y 8018	0,14999	Y 8026	0,15078	Y 8034	0,14614	Y 8138	0,14523	Y 8042	0,14900
Filtro expuesto	Y 8003	0,15443	Y 8011	0,15416	Y 8019	0,15191	Y 8027	0,14719	Y 8035	0,15483	Y 8139	0,14601	Y 8043	0,15307
Filtro expuesto	Y 8004	0,15425	Y 8012	0,14314	Y 8020	0,15152	Y 8028	0,14874	Y 8036	0,15093	Y 8140	0,14532	Y 8044	0,14935
Filtro expuesto	Y 8005	0,15076	Y 8013	0,14938	Y 8021	0,14633	Y 8029	0,14809	Y 8037	0,14553	Y 8141	0,14616	Y 8045	0,14756
Filtro expuesto transporte	Y 8006		Y 8014		Y 8022		Y 8030		Y 8038		Y 8142		Y 8046	
Filtro blanco de laboratorio	Y 8007	0,14498	Y 8015	0,14552	Y 8023	0,14393	Y 8031	0,14649	Y 8039	0,14436	Y 8143	0,14509	Y 8047	0,14563
Filtro blanco transporte	Y 8008		Y 8016		Y 8024		Y 8032		Y 8040		Y 8144		Y 8048	

Tabla IVa. Masas de los filtros de 47 mm obtenidas en los laboratorios participantes

Filtros de 47 mm														
Código laboratorio														
	2019-009		2019-010		2019-014		2019-026		2019-027		2019-029		2019-030	
	Código	Peso												
	filtro	LAB.DESIG. (g)												
Filtro expuesto	Y 8049	0,15163	Y 8057	0,14752	Y 8065	0,14890	Y 8073	0,15127	Y 8081	0,15052	Y 8089	0,14511	Y 8097	0,14592
Filtro expuesto	Y 8050	0,15051	Y 8058	0,14941	Y 8066	0,15050	Y 8074	0,14645	Y 8082	0,15117	Y 8090	0,15661	Y 8098	0,14649
Filtro expuesto	Y 8051	0,14794	Y 8059	0,14974	Y 8067	0,15031	Y 8075	0,14669	Y 8083	0,15183	Y 8091	0,14567	Y 8099	0,14528
Filtro expuesto	Y 8052	0,14895	Y 8060	0,14798	Y 8068	0,14930	Y 8076	0,14635	Y 8084	0,15127	Y 8092	0,15259	Y 8100	0,14665
Filtro expuesto	Y 8053	0,15056	Y 8061	0,14970	Y 8069	0,15132	Y 8077	0,15399	Y 8085	0,15107	Y 8093	0,15760	Y 8101	0,14682
Filtro expuesto transporte	Y 8054		Y 8062		Y 8070		Y 8078		Y 8086		Y 8094		Y 8102	
Filtro blanco de laboratorio	Y 8055	0,14576	Y 8063	0,14404	Y 8071	0,14601	Y 8079	0,14541	Y 8087	0,14542	Y 8095	0,14742	Y 8103	0,14636
Filtro blanco transporte	Y 8056		Y 8064		Y 8072		Y 8080		Y 8088		Y 8096		Y 8104	

Tabla IVb. Masas de los filtros de 47 mm obtenidas en los laboratorios participantes

Filtros de 47 mm								
Código laboratorio								
	2019-037		2019-041		2019-043		2019-044	
	Código	Peso	Código	Peso	Código	Peso	Código	Peso
	filtro	LAB.DESIG. (g)	filtro	LAB.DESIG. (g)	filtro	LAB.DESIG. (g)	filtro	LAB.DESIG. (g)
Filtro expuesto	Y 8105	0,14515	Y 8113	0,14683	Y 8121	0,15191	Y 8129	0,14834
Filtro expuesto	Y 8106	0,14787	Y 8114	0,14757	Y 8122	0,15041	Y 8130	0,14704
Filtro expuesto	Y 8107	0,14570	Y 8115	0,14585	Y 8123	0,15284	Y 8131	0,14799
Filtro expuesto	Y 8108	0,14785	Y 8116	0,14474	Y 8124	0,15192	Y 8132	0,14503
Filtro expuesto	Y 8109	0,14755	Y 8117	0,14593	Y 8125	0,14887	Y 8133	0,14487
Filtro expuesto transporte	Y 8110		Y 8118		Y 8126		Y 8134	
Filtro blanco de laboratorio	Y 8111	0,14555	Y 8119	0,14592	Y 8127	0,14445	Y 8135	0,14470
Filtro blanco transporte	Y 8112		Y 8120		Y 8128		Y 8136	

Tabla IVc. Masas de los filtros de 47 mm obtenidas en los laboratorios participantes

Filtros de 150 mm														
Código laboratorio														
	2019-001		2019-002		2019-003		2019-004		2019-005		2019-007		2019-010	
	Código	Peso												
	filtro	LAB.DESIG. (g)												
Filtro expuesto	Y 8201	1,53873	Y 8209	1,49601	Y 8217	1,50783	Y 8225	1,52960	Y 8233	1,53813	Y 8345	1,52151	Y 8241	1,51485
Filtro expuesto	Y 8202	1,53646	Y 8210	1,51469	Y 8218	1,49668	Y 8226	1,53967	Y 8234	1,52627	Y 8346	1,53543	Y 8242	1,52710
Filtro expuesto	Y 8203	1,53835	Y 8211	1,50496	Y 8219	1,51155	Y 8227	1,52081	Y 8235	1,50928	Y 8347	1,51064	Y 8243	1,53182
Filtro expuesto	Y 8204	1,51280	Y 8212	1,51940	Y 8220	1,50943	Y 8228	1,52309	Y 8236	1,52990	Y 8348	1,52995	Y 8244	1,52407
Filtro expuesto	Y 8205	1,52704	Y 8213	1,53535	Y 8221	1,50339	Y 8229	1,49911	Y 8237	1,52767	Y 8349	1,53708	Y 8245	1,51809
Filtro expuesto transporte	Y 8206		Y 8214		Y 8222		Y 8230		Y 8238		Y 8350		Y 8246	
Filtro blanco de laboratorio	Y 8207	1,46151	Y 8215	1,47469	Y 8223	1,48463	Y 8231	1,46488	Y 8239	1,47351	Y 8351	1,47561	Y 8247	1,46317
Filtro blanco transporte	Y 8208		Y 8216		Y 8224		Y 8232		Y 8240		Y 8352		Y 8248	

Tabla Va. Masas de los filtros de 150 mm obtenidas en los laboratorios participantes

Filtros de 150 mm														
Código laboratorio														
	2019-012		2019-014		2019-016		2019-018		2019-026		2019-027		2019-029	
	Código	Peso	Peso	Peso										
	filtro	LAB.DESIG. (g)	LAB.DESIG. (g)	Lab desig										
Filtro expuesto	Y 8249	1,52339	Y 8257	1,51574	Y 8265	1,51476	Y 8273	1,51202	Y 8281	1,52270	Y 8289	1,50465	Y 8297	1,53125
Filtro expuesto	Y 8250	1,52097	Y 8258	1,51483	Y 8266	1,52213	Y 8274	1,53940	Y 8282	1,53730	Y 8290	1,52694	Y 8298	1,52355
Filtro expuesto	Y 8251	1,52570	Y 8259	1,51191	Y 8267	1,51343	Y 8275	1,54901	Y 8283	1,51950	Y 8291	1,52665	Y 8299	1,53097
Filtro expuesto	Y 8252	1,53070	Y 8260	1,51481	Y 8268	1,53471	Y 8276	1,52865	Y 8284	1,53950	Y 8292	1,54288	Y 8300	1,51498
Filtro expuesto	Y 8253	1,52309	Y 8261	1,50286	Y 8269	1,53573	Y 8277	1,52385	Y 8285	1,53180	Y 8293	1,52101	Y 8301	1,54906
Filtro expuesto transporte	Y 8254		Y 8262		Y 8271		Y 8278		Y 8286		Y 8294		Y 8302	
Filtro blanco de laboratorio	Y 8255	1,46401	Y 8263	1,47423	Y 8270	1,47439	Y 8279	1,47152	Y 8287	1,46960	Y 8295	x	Y 8303	1,47571
Filtro blanco transporte	Y 8256		Y 8264		Y 8272		Y 8280		Y 8288		Y 8296		Y 8304	

Tabla Vb. Masas de los filtros de 150 mm obtenidas en los laboratorios participantes

Filtros de 150 mm											
Código laboratorio											
	2019-030		2019-037		2019-039		2019-041		2019-043		
	Código	Peso									
	filtro	LAB.DESIG. (g)									
Filtro expuesto	Y 8305	1,52290	Y 8313	1,51251	Y 8321	1,50938	Y 8329	1,53874	Y 8337	1,52206	
Filtro expuesto	Y 8306	1,52081	Y 8314	1,52377	Y 8322	1,51068	Y 8330	1,53026	Y 8338	1,51849	
Filtro expuesto	Y 8307	1,52729	Y 8315	1,51757	Y 8323	1,51292	Y 8331	1,52034	Y 8339	1,52219	
Filtro expuesto	Y 8308	1,53026	Y 8316	1,51992	Y 8324	1,52179	Y 8332	1,52028	Y 8340	1,51599	
Filtro expuesto	Y 8309	1,54086	Y 8317	1,51490	Y 8325	1,52567	Y 8333	1,51214	Y 8341	1,51625	
Filtro expuesto transporte	Y 8310		Y 8318		Y 8326		Y 8334		Y 8342		
Filtro blanco de laboratorio	Y 8311	1,47749	Y 8319	1,46788	Y 8327	1,47349	Y 8335	1,46645	Y 8343	1,47207	
Filtro blanco transporte	Y 8312		Y 8320		Y 8328		Y 8336		Y 8344		

Tabla Vc. Masas de los filtros de 150 mm obtenidas en los laboratorios participantes

### 3.6 Devolución al ISCIII de los filtros

Una vez realizado el análisis gravimétrico de los filtros expuestos y el blanco de laboratorio de los tamaños solicitados por los distintos laboratorios, fueron devueltos al ISCIII. Junto a ellos, los laboratorios remitieron los formatos de pesada cumplimentados, así como los filtros de transporte.

### 3.7 Análisis final de los filtros en el ISCIII

El análisis final de los filtros en el ISCIII se realizó en las mismas condiciones y utilizando la misma metodología que se empleó en el análisis previo al envío de los filtros a los laboratorios.

### 3.8 - Estudio de estabilidad de los filtros

Con el fin de determinar si se han producido pérdidas de material particulado (volatilización/manipulación) o del material del filtro por manipulación, entre los resultados iniciales y finales en el ISCIII.

Para comprobar numéricamente las diferencias entre los análisis realizados en el ISCIII, se ha llevado a cabo la evaluación del estadístico  $E_n$ , definido como:

$$E_n = \frac{|C_p - C_f|}{\sqrt{U_p^2 + U_f^2}}$$

donde

- $C_p$  son los valores previos del análisis gravimétrico de los filtros en el ISCIII;
- $C_f$  son los valores finales del análisis gravimétrico de los filtros en el ISCIII;
- $U_p$  y  $U_f$  son las incertidumbres expandidas de las pesadas previas y finales en el ISCIII.

De acuerdo con el criterio de la Norma UNE-EN ISO/IEC 17043:2010, valores del estadístico  $E_n$  inferiores o iguales a 1,0 se consideran satisfactorios y valores del estadístico  $E_n$  superiores a 1,0 se consideran insatisfactorios.

La incertidumbre expandida del ISCIII para los distintos tamaños de filtros son:

- Para el filtro de 47 mm de diámetro: 0,00015 g (k=2)
- Para el filtro de 150 mm de diámetro: 0,00160 g (k=2)

Los resultados del estadístico  $E_n$  entre las pesadas realizadas por el ISCIII antes y después de los análisis de los laboratorios participantes para los filtros 47 mm de diámetro se reflejan en las tablas VIa y VIb y para los filtros de 150 mm de diámetro se recogen en las tablas VIIa y VIIb.

Filtros de 47 mm																	
Código laboratorio																	
2019-001						2019-002						2019-003					
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>
filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)	
Y8001	0,14964	0,14963	0,00001	0,00015	0,05	Y8009	0,15514	0,15510	0,00004	0,00015	0,19	Y8017	0,14839	0,14840	0,00001	0,00015	0,05
Y8002	0,15342	0,15339	0,00003	0,00015	0,14	Y8010	0,15378	0,15374	0,00004	0,00015	0,19	Y8018	0,15000	0,15000	0,00000	0,00015	0,00
Y8003	0,15448	0,15444	0,00004	0,00015	0,19	Y8011	0,15422	0,15415	0,00007	0,00015	0,33	Y8019	0,15194	0,15193	0,00001	0,00015	0,05
Y8004	0,15427	0,15426	0,00001	0,00015	0,05	Y8012	0,14324	0,14314	0,00010	0,00015	0,47	Y8020	0,15154	0,15154	0,00000	0,00015	0,00
Y8005	0,15076	0,15077	0,00001	0,00015	0,05	Y8013	0,14940	0,14937	0,00003	0,00015	0,14	Y8021	0,14636	0,14642	0,00006	0,00015	0,28
Y8006	0,14744	0,14744	0,00000	0,00015	0,00	Y8014	0,14972	0,14972	0,00000	0,00015	0,00	Y8022	0,14838	0,14838	0,00000	0,00015	0,00
Y8007	0,14493	0,14506	0,00013	0,00015	0,61	Y8015	0,14548	0,14556	0,00008	0,00015	0,38	Y8023	0,14392	0,14403	0,00011	0,00015	0,52
Y8008	0,14454	0,14468	0,00014	0,00015	0,66	Y8016	0,14628	0,14637	0,00009	0,00015	0,42	Y8024	0,14682	0,14690	0,00008	0,00015	0,38
Filtros de 47 mm																	
Codigo de laboratorio																	
2019-004						2019-005						2019-007					
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>
filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)	
Y8025	0,15124	0,15122	0,00002	0,00015	0,09	Y8033	0,15552	0,15540	0,00012	0,00015	0,57	Y8137	0,14571	0,14578	0,00007	0,00015	0,33
Y8026	0,15074	0,15072	0,00002	0,00015	0,09	Y8034	0,14615	0,14618	0,00003	0,00015	0,14	Y8138	0,14526	0,14534	0,00008	0,00015	0,38
Y8027	0,14720	0,14722	0,00002	0,00015	0,09	Y8035	0,15492	0,15482	0,00010	0,00015	0,47	Y8139	0,14605	0,14609	0,00004	0,00015	0,19
Y8028	0,14876	0,14874	0,00002	0,00015	0,09	Y8036	0,15096	0,15095	0,00001	0,00015	0,05	Y8140	0,14534	0,14542	0,00008	0,00015	0,38
Y8029	0,14810	0,14808	0,00002	0,00015	0,09	Y8037	0,14553	0,14556	0,00003	0,00015	0,14	Y8141	0,14618	0,14626	0,00008	0,00015	0,38
Y8030	0,14582	0,14584	0,00002	0,00015	0,09	Y8038	0,14908	0,14906	0,00002	0,00015	0,09	Y8142	0,15094	0,15093	0,00001	0,00015	0,05
Y8031	0,14644	0,14650	0,00006	0,00015	0,28	Y8039	0,14432	0,14444	0,00012	0,00015	0,57	Y8143	0,14508	0,14520	0,00012	0,00015	0,57
Y8032	0,14603	0,14612	0,00009	0,00015	0,42	Y8040	0,14538	0,14549	0,00011	0,00015	0,52	Y8144	0,14646	0,14658	0,00012	0,00015	0,57
Filtros de 47 mm																	
Código laboratorio																	
2019-008						2019-009						2019-010					
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>
filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)	
Y8041	0,15098	0,15098	0,00000	0,00015	0,00	Y8049	0,15165	0,15163	0,00002	0,00015	0,09	Y8057	0,14780	0,14788	0,00008	0,00015	0,38
Y8042	0,14901	0,14901	0,00000	0,00015	0,00	Y8050	0,15058	0,15048	0,00010	0,00015	0,47	Y8058	0,14972	0,14970	0,00002	0,00015	0,09
Y8043	0,15310	0,15308	0,00002	0,00015	0,09	Y8051	0,14796	0,14794	0,00002	0,00015	0,09	Y8059	0,14996	0,14996	0,00000	0,00015	0,00
Y8044	0,14936	0,14935	0,00001	0,00015	0,05	Y8052	0,14898	0,14896	0,00002	0,00015	0,09	Y8060	0,14824	0,14822	0,00002	0,00015	0,09
Y8045	0,14754	0,14756	0,00002	0,00015	0,09	Y8053	0,15060	0,15056	0,00004	0,00015	0,19	Y8061	0,15002	0,15002	0,00000	0,00015	0,00
Y8046	0,14978	0,14978	0,00000	0,00015	0,00	Y8054	0,14970	0,14966	0,00004	0,00015	0,19	Y8062	0,14872	0,14871	0,00001	0,00015	0,05
Y8047	0,14556	0,14566	0,00010	0,00015	0,47	Y8055	0,14576	0,14586	0,00010	0,00015	0,47	Y8063	0,14425	0,14440	0,00015	0,00015	0,71
Y8048	0,14617	0,14624	0,00007	0,00015	0,33	Y8056	0,14536	0,14546	0,00010	0,00015	0,47	Y8064	0,14618	0,14628	0,00010	0,00015	0,47

Vla. Cálculo del índice de compatibilidad entre la pesda inicial y final del ISCIII, para los filtros de 47 mm.

Filtros de 47 mm																	
Código de laboratorio																	
2019-014						2019-026						2019-027					
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>
filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)	
Y8065	0,14893	0,14890	0,00003	0,00015	0,14	Y8073	0,15128	0,15127	0,00001	0,00015	0,05	Y8081	0,15057	0,15056	0,00001	0,00015	0,05
Y8066	0,15052	0,15050	0,00002	0,00015	0,09	Y8074	0,14646	0,14650	0,00004	0,00015	0,19	Y8082	0,15118	0,15118	0,00000	0,00015	0,00
Y8067	0,15032	0,15031	0,00001	0,00015	0,05	Y8075	0,14666	0,14670	0,00004	0,00015	0,19	Y8083	0,15183	0,15182	0,00001	0,00015	0,05
Y8068	0,14932	0,14930	0,00002	0,00015	0,09	Y8076	0,14634	0,14639	0,00005	0,00015	0,24	Y8084	0,15126	0,15126	0,00000	0,00015	0,00
Y8069	0,15134	0,15132	0,00002	0,00015	0,09	Y8077	0,15402	0,15398	0,00004	0,00015	0,19	Y8085	0,15107	0,15106	0,00001	0,00015	0,05
Y8070	0,14886	0,14884	0,00002	0,00015	0,09	Y8078	0,15326	0,15326	0,00000	0,00015	0,00	Y8086	0,14738	0,14742	0,00004	0,00015	0,19
Y8071	0,14597	0,14602	0,00005	0,00015	0,24	Y8079	0,14532	0,14545	0,00013	0,00015	0,61	Y8087	0,14543	0,14552	0,00009	0,00015	0,42
Y8072	0,14545	0,14549	0,00004	0,00015	0,19	Y8080	0,14658	0,14672	0,00014	0,00015	0,66	Y8088	0,14608	0,14618	0,00010	0,00015	0,47
Filtros 47 mm																	
Código de laboratorio																	
2019-029						2019-030						2019-037					
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>
filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)	
Y8089	0,14509	0,14512	0,00003	0,00015	0,14	Y8097	0,14595	0,14598	0,00003	0,00015	0,14	Y8105	0,14517	0,14520	0,00003	0,00015	0,14
Y8090	0,15660	0,15662	0,00002	0,00015	0,09	Y8098	0,14650	0,14654	0,00004	0,00015	0,19	Y8106	0,14786	0,14787	0,00001	0,00015	0,05
Y8091	0,14566	0,14568	0,00002	0,00015	0,09	Y8099	0,14527	0,14530	0,00003	0,00015	0,14	Y8107	0,14566	0,14572	0,00006	0,00015	0,28
Y8092	0,15261	0,15259	0,00002	0,00015	0,09	Y8100	0,14663	0,14666	0,00003	0,00015	0,14	Y8108	0,14785	0,14786	0,00001	0,00015	0,05
Y8093	0,15764	0,15762	0,00002	0,00015	0,09	Y8101	0,14684	0,14687	0,00003	0,00015	0,14	Y8109	0,14752	0,14757	0,00005	0,00015	0,24
Y8094	0,15119	0,15119	0,00000	0,00015	0,00	Y8102	0,14684	0,14686	0,00002	0,00015	0,09	Y8110	0,14723	0,14726	0,00003	0,00015	0,14
Y8095	0,14738	0,14744	0,00006	0,00015	0,28	Y8103	0,14632	0,14640	0,00008	0,00015	0,38	Y8111	0,14543	0,14552	0,00009	0,00015	0,42
Y8096	0,14400	0,14410	0,00010	0,00015	0,47	Y8104	0,14444	0,14452	0,00008	0,00015	0,38	Y8112	0,14810	0,14820	0,00010	0,00015	0,47
Filtros 47 mm																	
Código de laboratorio																	
2019-041						2019-043						2019-044					
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>
filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)	
Y8113	0,14678	0,14678	0,00000	0,00015	0,00	Y8121	0,15194	0,15192	0,00002	0,00015	0,09	Y8129	0,14830	0,14840	0,00010	0,00015	0,47
Y8114	0,14754	0,14752	0,00002	0,00015	0,09	Y8122	0,15043	0,15042	0,00001	0,00015	0,05	Y8130	0,14702	0,14710	0,00008	0,00015	0,38
Y8115	0,14582	0,14582	0,00000	0,00015	0,00	Y8123	0,15285	0,15284	0,00001	0,00015	0,05	Y8131	0,14794	0,14806	0,00012	0,00015	0,57
Y8116	0,14470	0,14471	0,00001	0,00015	0,05	Y8124	0,15198	0,15194	0,00004	0,00015	0,19	Y8132	0,14500	0,14510	0,00010	0,00015	0,47
Y8117	0,14586	0,14586	0,00000	0,00015	0,00	Y8125	0,14888	0,14888	0,00000	0,00015	0,00	Y8133	0,14483	0,14494	0,00011	0,00015	0,52
Y8118	0,14794	0,14796	0,00002	0,00015	0,09	Y8126	0,15618	0,15621	0,00003	0,00015	0,14	Y8134	0,14809	0,14820	0,00011	0,00015	0,52
Y8119	0,14584	0,14588	0,00004	0,00015	0,19	Y8127	0,14442	0,14456	0,00014	0,00015	0,66	Y8135	0,14460	0,14477	0,00017	0,00015	0,80
Y8120	0,14590	0,14594	0,00004	0,00015	0,19	Y8128	0,14643	0,14656	0,00013	0,00015	0,61	Y8136	0,14657	0,14676	0,00019	0,00015	0,90

Vlb. Cálculo del índice de compabilidad entre la pesda inicial y final del ISCIII, para los filtros de 47 mm.

Filtros de 150 mm																	
Código laboratorio																	
2019-001						2019-002						2019-003					
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>
filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)	
Y8201	1,53897	1,53896	0,00001	0,00160	0,00	Y8209	1,49643	1,49617	0,00026	0,00160	0,11	Y8217	1,50824	1,50810	0,00014	0,00160	0,06
Y8202	1,53674	1,53672	0,00002	0,00160	0,01	Y8210	1,51515	1,51478	0,00037	0,00160	0,16	Y8218	1,49716	1,49707	0,00009	0,00160	0,04
Y8203	1,53871	1,53861	0,00010	0,00160	0,04	Y8211	1,50968	1,50965	0,00003	0,00160	0,01	Y8219	1,51199	1,51191	0,00008	0,00160	0,04
Y8204	1,51296	1,51309	0,00013	0,00160	0,06	Y8212	1,51965	1,51964	0,00001	0,00160	0,00	Y8220	1,50986	1,50966	0,00020	0,00160	0,09
Y8205	1,52718	1,52729	0,00011	0,00160	0,05	Y8213	1,53540	1,53552	0,00012	0,00160	0,05	Y8221	1,50382	1,50372	0,00010	0,00160	0,04
Y8206	1,52182	1,52190	0,00008	0,00160	0,04	Y8214	1,50632	1,50609	0,00023	0,00160	0,10	Y8222	1,50928	1,50920	0,00008	0,00160	0,04
Y8207	1,46110	1,46248	0,00138	0,00160	0,61	Y8215	1,47454	1,47508	0,00054	0,00160	0,24	Y8223	1,48428	1,48559	0,00131	0,00160	0,58
Y8208	1,49149	1,49286	0,00137	0,00160	0,61	Y8216	1,46148	1,46195	0,00047	0,00160	0,21	Y8224	1,46943	1,47073	0,00130	0,00160	0,57
Filtros de 150 mm																	
Codigo de laboratorio																	
2019-004						2019-005						2019-007					
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>
filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)	
Y8225	1,52976	1,52978	0,00002	0,00160	0,01	Y8233	1,53862	1,53851	0,00011	0,00160	0,05	Y8345	1,52176	1,52178	0,00002	0,00160	0,01
Y8226	1,53991	1,53986	0,00005	0,00160	0,02	Y8234	1,52649	1,52661	0,00012	0,00160	0,05	Y8346	1,53556	1,53568	0,00012	0,00160	0,05
Y8227	1,52097	1,52098	0,00001	0,00160	0,00	Y8235	1,50948	1,50956	0,00008	0,00160	0,04	Y8347	1,51063	1,51092	0,00029	0,00160	0,13
Y8228	1,52338	1,52327	0,00011	0,00160	0,05	Y8236	1,53036	1,53032	0,00004	0,00160	0,02	Y8348	1,53031	1,53014	0,00017	0,00160	0,08
Y8229	1,49970	1,49937	0,00033	0,00160	0,15	Y8237	1,52796	1,52808	0,00012	0,00160	0,05	Y8349	1,53726	1,53732	0,00006	0,00160	0,03
Y8230	1,51482	1,51478	0,00004	0,00160	0,02	Y8238	1,52893	1,52909	0,00016	0,00160	0,07	Y8350	1,52806	1,52816	0,00010	0,00160	0,04
Y8231	1,46480	1,46504	0,00024	0,00160	0,11	Y8239	1,47331	1,47462	0,00131	0,00160	0,58	Y8351	1,47605	1,47741	0,00136	0,00160	0,60
Y8232	1,47744	1,47785	0,00041	0,00160	0,18	Y8240	1,46335	1,46461	0,00126	0,00160	0,56	Y8352	1,47516	1,47632	0,00116	0,00160	0,51
Filtros de 150 mm																	
Código laboratorio																	
2019-010						2019-012						2019-014					
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>
filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)	
Y8241	1,51496	1,51486	0,00010	0,00160	0,04	Y8249	1,52364	1,52366	0,00002	0,00160	0,01	Y8257	1,51560	1,51555	0,00005	0,00160	0,02
Y8242	1,52702	1,52717	0,00015	0,00160	0,07	Y8250	1,52122	1,52108	0,00014	0,00160	0,06	Y8258	1,51475	1,51461	0,00014	0,00160	0,06
Y8243	1,53155	1,53166	0,00011	0,00160	0,05	Y8251	1,52591	1,52566	0,00025	0,00160	0,11	Y8259	1,51182	1,51182	0,00000	0,00160	0,00
Y8244	1,52384	1,52388	0,00004	0,00160	0,02	Y8252	1,53101	1,53086	0,00015	0,00160	0,07	Y8260	1,51471	1,51469	0,00002	0,00160	0,01
Y8245	1,51774	1,51771	0,00003	0,00160	0,01	Y8253	1,52321	1,52330	0,00009	0,00160	0,04	Y8261	1,50282	1,50270	0,00012	0,00160	0,05
Y8246	1,53352	1,53364	0,00012	0,00160	0,05	Y8254	1,53156	1,53186	0,00030	0,00160	0,13	Y8262	1,52280	1,52278	0,00002	0,00160	0,01
Y8247	1,46246	1,46390	0,00144	0,00160	0,64	Y8255	1,46371	1,46504	0,00133	0,00160	0,59	Y8263	1,47398	1,47340	0,00058	0,00160	0,26
Y8248	1,48891	1,49024	0,00133	0,00160	0,59	Y8256	1,46758	1,46887	0,00129	0,00160	0,57	Y8264	1,46700	1,46734	0,00034	0,00160	0,15
Filtros de 150 mm																	
Código de laboratorio																	
2019-016						2019-018						2019-026					
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>
filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)	
Y8265	1,51470	1,51470	0,00000	0,00160	0,00	Y8273	1,51206	1,51215	0,00009	0,00160	0,04	Y8281	1,52280	1,52284	0,00004	0,00160	0,02
Y8266	1,52198	1,52202	0,00004	0,00160	0,02	Y8274	1,53942	1,53940	0,00002	0,00160	0,01	Y8282	1,53743	1,53740	0,00003	0,00160	0,01
Y8267	1,51325	1,51339	0,00014	0,00160	0,06	Y8275	1,54904	1,54901	0,00003	0,00160	0,01	Y8283	1,51953	1,51950	0,00003	0,00160	0,01
Y8268	1,53460	1,53464	0,00004	0,00160	0,02	Y8276	1,52862	1,52868	0,00006	0,00160	0,03	Y8284	1,53960	1,53956	0,00004	0,00160	0,02
Y8269	1,53580	1,53572	0,00008	0,00160	0,04	Y8277	1,52394	1,52396	0,00002	0,00160	0,01	Y8285	1,53209	1,53204	0,00005	0,00160	0,02
Y8270	1,51766	1,51761	0,00005	0,00160	0,02	Y8278	1,53510	1,53523	0,00013	0,00160	0,06	Y8286	1,53348	1,53339	0,00009	0,00160	0,04
Y8271	1,48241	1,48286	0,00045	0,00160	0,20	Y8279	1,47097	1,47235	0,00138	0,00160	0,61	Y8287	1,46942	1,47069	0,00127	0,00160	0,56
Y8272	1,47358	1,47374	0,00016	0,00160	0,07	Y8280	1,47165	1,47295	0,00130	0,00160	0,57	Y8288	1,48817	1,48962	0,00145	0,00160	0,64

Vlla. Cálculo del índice de compatibilidad entre la pesda inicial y final del ISCIII, para los filtros de 150 mm.

Filtros 150 mm																	
Código de laboratorio																	
2019-027						2019-029						2019-030					
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>
filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)	
Y8289	1,50485	1,50474	0,00011	0,00160	0,05	Y8297	1,53125	1,53132	0,00007	0,00160	0,03	Y8305	1,52310	1,52290	0,00020	0,00160	0,09
Y8290	1,52720	1,52696	0,00024	0,00160	0,11	Y8298	1,52360	1,52370	0,00010	0,00160	0,04	Y8306	1,52096	1,52080	0,00016	0,00160	0,07
Y8291	1,52674	1,52668	0,00006	0,00160	0,03	Y8299	1,53104	1,53100	0,00004	0,00160	0,02	Y8307	1,52756	1,52730	0,00026	0,00160	0,11
Y8292	1,54302	1,54302	0,00000	0,00160	0,00	Y8300	1,51506	1,51506	0,00000	0,00160	0,00	Y8308	1,53030	1,53008	0,00022	0,00160	0,10
Y8293	1,52119	1,52116	0,00003	0,00160	0,01	Y8301	1,54922	1,54908	0,00014	0,00160	0,06	Y8309	1,54090	1,54071	0,00019	0,00160	0,08
Y8294	1,51708	1,51706	0,00002	0,00160	0,01	Y8302	1,51558	1,51568	0,00010	0,00160	0,04	Y8310	1,51788	1,51780	0,00008	0,00160	0,04
Y8295	1,46693	1,46732	0,00039	0,00160	0,17	Y8303	1,47528	1,47572	0,00044	0,00160	0,19	Y8311	1,47710	1,47754	0,00044	0,00160	0,19
Y8296	1,47876	1,47908	0,00032	0,00160	0,14	Y8304	1,46558	1,46549	0,00009	0,00160	0,04	Y8312	1,47682	1,47721	0,00039	0,00160	0,17
Filtros de 150 mm																	
Código de laboratorio																	
2019-037						2019-039						2019-041					
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>
filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)	
Y8313	1,51104	1,51092	0,00012	0,00160	0,05	Y8321	1,50935	1,50960	0,00025	0,00160	0,11	Y8329	1,53868	1,53863	0,00005	0,00160	0,02
Y8314	1,52405	1,52403	0,00002	0,00160	0,01	Y8322	1,51074	1,51084	0,00010	0,00160	0,04	Y8330	1,53020	1,53018	0,00002	0,00160	0,01
Y8315	1,51750	1,51751	0,00001	0,00160	0,00	Y8323	1,51289	1,51308	0,00019	0,00160	0,08	Y8331	1,52030	1,52030	0,00000	0,00160	0,00
Y8316	1,52012	1,52003	0,00009	0,00160	0,04	Y8324	1,52175	1,52192	0,00017	0,00160	0,08	Y8332	1,52021	1,52022	0,00001	0,00160	0,00
Y8317	1,51495	1,51466	0,00029	0,00160	0,13	Y8325	1,52560	1,52565	0,00005	0,00160	0,02	Y8333	1,51206	1,51202	0,00004	0,00160	0,02
Y8318	1,52445	1,52418	0,00027	0,00160	0,12	Y8326	1,52959	1,52968	0,00009	0,00160	0,04	Y8334	1,51496	1,51488	0,00008	0,00160	0,04
Y8319	1,46798	1,46811	0,00013	0,00160	0,06	Y8327	1,47308	1,47434	0,00126	0,00160	0,56	Y8335	1,46609	1,46664	0,00055	0,00160	0,24
Y8320	1,49620	1,49640	0,00020	0,00160	0,09	Y8328	1,48825	1,48971	0,00146	0,00160	0,65	Y8336	1,47440	1,47460	0,00020	0,00160	0,09
Filtros de 150 mm																	
Código de laboratorio																	
2019-043																	
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>												
filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)													
Y8337	1,52247	1,52240	0,00007	0,00160	0,03												
Y8338	1,51891	1,51883	0,00008	0,00160	0,04												
Y8339	1,52295	1,52264	0,00031	0,00160	0,14												
Y8340	1,51640	1,51638	0,00002	0,00160	0,01												
Y8341	1,51653	1,51650	0,00003	0,00160	0,01												
Y8342	1,52759	1,52774	0,00015	0,00160	0,07												
Y8343	1,47194	1,47287	0,00093	0,00160	0,41												
Y8344	1,47296	1,47429	0,00133	0,00160	0,59												

VIIb. Cálculo del índice de compatibilidad entre la pesda inicial y final del ISCIII, para los filtros de 150 mm.

En las tablas VIII (filtros de 47 mm de diámetro) y IX (filtros de 150 mm de diámetro) se indica el nº de  $E_n$  satisfactorios y no satisfactorios, obtenidos del estudio de estabilidad de los filtros a lo largo del periodo de intercomparación utilizando las pesadas inicial y final realizadas en el ISCIII.

Código Laboratorio	Filtros							
	Expuesto (5)		Expuesto de transporte (1)		Blanco laboratorio (1)		Blanco transporte (1)	
	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio
2019-001	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-002	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-003	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-004	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-005	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-007	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-008	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-009	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-010	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-014	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-026	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-027	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-029	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-030	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-037	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-041	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-043	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-044	5	-	1	-	1	-	1	-

Tabla VIII - Número de valores  $E_n$  obtenidos para los filtros de 47 mm de diámetro entre la pesada inicial y final realizada en el ISCIII

Código Laboratorio	Filtros							
	Expuesto (5)		Expuesto de transporte (1)		Blanco laboratorio (1)		Blanco transporte (1)	
	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio
2019-001	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-002	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-003	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-004	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-005	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-007	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-010	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-012	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-014	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-016	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-018	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-026	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-027	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-029	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-030	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-037	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-039	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-041	5	-	1	-	1	-	1	-
2019-043	5	-	1	-	1	-	1	-

Tabla IX - Número de valores  $E_n$  obtenidos para los filtros de 150 mm de diámetro entre la pesada inicial y final realizada en el ISCIII

El estudio de estabilidad de la masa de los filtros expuestos de 47 mm de diámetro (tabla VIII) a lo largo del periodo de intercomparación, indica que todos los filtros de transporte (expuestos y blancos) y los de ensayo (expuestos y blancos de laboratorio) cumplen los criterios del estadístico  $E_n \leq 1,0$ , lo que se considera satisfactorio.

Por tanto, se considera que durante este ejercicio de intercomparación la pesada de los filtros de 47 mm fue estable y por tanto se puede evaluar el desempeño de los laboratorios participantes en este ejercicio.

El estudio de estabilidad de la masa de los filtros expuestos de 150 mm de diámetro (tabla IX) a lo largo del periodo de intercomparación, indica que todos los filtros de transporte (expuestos y blancos) y los de ensayo (expuestos y blancos de laboratorio) cumplen los criterios del estadístico  $E_n \leq 1,0$ , lo que se considera satisfactorio.

Por tanto, se considera que durante este ejercicio de intercomparación la pesada de todos los filtros de 150 mm fue estable y por tanto se puede evaluar el desempeño de los laboratorios participantes en este ejercicio.

### 3.9 - Evaluación del desempeño del ejercicio de intercomparación

Para la evaluación del desempeño de los laboratorios participantes en el ejercicio de intercomparación del análisis gravimétrico de la masa de partículas depositadas en filtros, se ha utilizado el estadístico  $E_n$ , definido como:

$$E_n = \frac{|C_A - C_B|}{\sqrt{U_A^2 + U_B^2}}$$

donde

$C_A$	son los valores del análisis gravimétrico de los filtros, realizados en los laboratorios;
$C_B$	son los valores del análisis final gravimétrico de los filtros, realizados en el ISCIII;
$U_A$	son las incertidumbres expandidas de los análisis gravimétricos informadas por los laboratorios;
$U_B$	son las incertidumbres expandidas de los análisis gravimétricos del ISCIII.

De acuerdo con el criterio de la Norma UNE-EN ISO/IEC 17043:2010, valores del estadístico  $E_n$ , inferiores o iguales a 1,0 se consideran satisfactorios y valores del estadístico  $E_n$  superiores a 1,0 se consideran no satisfactorios.

Los resultados del cálculo del estadístico  $E_n$ , entre los resultados de las pesadas finales realizadas por el ISCIII y la de los laboratorios participantes para los filtros de 47 mm de diámetro se reflejan en las tablas Xa y Xb y para los filtros 150 mm de diámetro se recogen en las tablas XIa y XIb.

Filtros de 47 mm																				
Código laboratorio																				
2019-001							2019-002						2019-003							
Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$
filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2	
	(g)	(g)		(g)	(g)			(g)	(g)		(g)	(g)			(g)	(g)		(g)	(g)	
Y8001	0,14963	0,14961	0,00002	0,00015	0,00013	0,10	Y8009	0,15510	0,15510	0,00000	0,00015	0,00012	0,00	Y8017	0,14840	0,14836	0,00004	0,00015	0,00021	0,15
Y8002	0,15339	0,15338	0,00001	0,00015	0,00013	0,05	Y8010	0,15374	0,15375	0,00001	0,00015	0,00012	0,05	Y8018	0,15000	0,14999	0,00001	0,00015	0,00021	0,04
Y8003	0,15444	0,15443	0,00001	0,00015	0,00013	0,05	Y8011	0,15415	0,15416	0,00001	0,00015	0,00012	0,05	Y8019	0,15193	0,15191	0,00002	0,00015	0,00021	0,08
Y8004	0,15426	0,15425	0,00001	0,00015	0,00013	0,05	Y8012	0,14314	0,14314	0,00000	0,00015	0,00012	0,00	Y8020	0,15154	0,15152	0,00002	0,00015	0,00021	0,08
Y8005	0,15077	0,15076	0,00001	0,00015	0,00013	0,05	Y8013	0,14937	0,14938	0,00001	0,00015	0,00012	0,05	Y8021	0,14642	0,14633	0,00009	0,00015	0,00021	0,35
Y8006							Y8014							Y8022						
Y8007	0,14506	0,14498	0,00008	0,00015	0,00013	0,40	Y8015	0,14556	0,14552	0,00004	0,00015	0,00006	0,25	Y8023	0,14403	0,14393	0,00010	0,00015	0,00021	0,39
Y8008							Y8016							Y8024						
Filtros de 47 mm																				
Código laboratorio																				
2019-004							2019-005						2019-007							
Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$
filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2	
	(g)	(g)		(g)	(g)			(g)	(g)		(g)	(g)			(g)	(g)		(g)	(g)	
Y8025	0,15122	0,15124	0,00002	0,00015	0,00002	0,13	Y8033	0,15540	0,15542	0,00002	0,00015	0,00010	0,11	Y8137	0,14578	0,14567	0,00011	0,00015	0,00015	0,52
Y8026	0,15072	0,15078	0,00006	0,00015	0,00002	0,40	Y8034	0,14618	0,14614	0,00004	0,00015	0,00010	0,22	Y8138	0,14534	0,14523	0,00011	0,00015	0,00015	0,52
Y8027	0,14722	0,14719	0,00003	0,00015	0,00002	0,20	Y8035	0,15482	0,15483	0,00001	0,00015	0,00010	0,06	Y8139	0,14609	0,14601	0,00008	0,00015	0,00015	0,38
Y8028	0,14874	0,14874	0,00000	0,00015	0,00002	0,00	Y8036	0,15095	0,15093	0,00002	0,00015	0,00010	0,11	Y8140	0,14542	0,14532	0,00010	0,00015	0,00015	0,47
Y8029	0,14808	0,14809	0,00001	0,00015	0,00002	0,07	Y8037	0,14556	0,14553	0,00003	0,00015	0,00010	0,17	Y8141	0,14626	0,14616	0,00010	0,00015	0,00015	0,47
Y8030							Y8038							Y8142						
Y8031	0,14650	0,14649	0,00001	0,00015	0,00002	0,07	Y8039	0,14444	0,14436	0,00008	0,00015	0,00010	0,44	Y8143	0,14520	0,14509	0,00011	0,00015	0,00015	0,52
Y8032							Y8040							Y8144						
Filtros de 47 mm																				
Código laboratorio																				
2019-008							2019-009						2019-010							
Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$
filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2	
	(g)	(g)		(g)	(g)			(g)	(g)		(g)	(g)			(g)	(g)		(g)	(g)	
Y8041	0,15098	0,15099	0,00001	0,00015	0,00008	0,06	Y8049	0,15163	0,15163	0,00000	0,00015	0,00002	0,00	Y8057	0,14788	0,14752	0,00036	0,00015	0,00130	0,28
Y8042	0,14901	0,14900	0,00001	0,00015	0,00008	0,06	Y8050	0,15048	0,15051	0,00003	0,00015	0,00002	0,20	Y8058	0,14970	0,14941	0,00029	0,00015	0,00130	0,22
Y8043	0,15308	0,15307	0,00001	0,00015	0,00008	0,06	Y8051	0,14794	0,14794	0,00000	0,00015	0,00002	0,00	Y8059	0,14996	0,14974	0,00022	0,00015	0,00130	0,17
Y8044	0,14935	0,14935	0,00000	0,00015	0,00008	0,00	Y8052	0,14896	0,14895	0,00001	0,00015	0,00002	0,07	Y8060	0,14822	0,14798	0,00024	0,00015	0,00130	0,18
Y8045	0,14756	0,14756	0,00000	0,00015	0,00008	0,00	Y8053	0,15056	0,15056	0,00000	0,00015	0,00002	0,00	Y8061	0,15002	0,14970	0,00032	0,00015	0,00130	0,24
Y8046							Y8054							Y8062						
Y8047	0,14566	0,14563	0,00003	0,00015	0,00008	0,18	Y8055	0,14586	0,14576	0,00010	0,00015			Y8063	0,14440	0,14404	0,00036	0,00015	0,00130	0,28
Y8048							Y8056							Y8064						

Tabla Xa. Cálculo del estadístico  $E_n$ , entre los resultados de las pesadas finales realizadas por el ISCIII y la de los laboratorios participantes para los filtros de 47 mm de diámetro

Filtros de 47 mm																				
Código laboratorio																				
2019-014						2019-026						2019-027								
Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$	Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$	Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$
Y8065	0,14890	0,14890	0,00000	0,00015	0,00017	0,00	Y8073	0,15127	0,15127	0,00000	0,00015	0,00001673	0,00	Y8081	0,15056	0,15052	0,00004	0,00015	0,00008	0,24
Y8066	0,15050	0,15050	0,00000	0,00015	0,00017	0,00	Y8074	0,14650	0,14645	0,00005	0,00015	0,00003633	0,32	Y8082	0,15118	0,15117	0,00001	0,00015	0,00008	0,06
Y8067	0,15031	0,15031	0,00000	0,00015	0,00017	0,00	Y8075	0,14670	0,14669	0,00001	0,00015	0,00002280	0,07	Y8083	0,15182	0,15183	0,00001	0,00015	0,00008	0,06
Y8068	0,14930	0,14930	0,00000	0,00015	0,00017	0,00	Y8076	0,14639	0,14635	0,00004	0,00015	0,00004980	0,25	Y8084	0,15126	0,15127	0,00001	0,00015	0,00008	0,06
Y8069	0,15132	0,15132	0,00000	0,00015	0,00017	0,00	Y8077	0,15398	0,15399	0,00001	0,00015	0,00001095	0,07	Y8085	0,15106	0,15107	0,00001	0,00015	0,00008	0,06
Y8070							Y8078							Y8086						
Y8071	0,14602	0,14601	0,00001	0,00015	0,00017	0,04	Y8079	0,14545	0,14541	0,00004	0,00015	0,00001673	0,27	Y8087	0,14552	0,14542	0,00010	0,00015	0,00008	0,59
Y8072							Y8080							Y8088						
Filtros de 47 mm																				
Código laboratorio																				
2019-029						2019-030						2019-037								
Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$	Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$	Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$
Y8089	0,14512	0,14511	0,00001	0,00015	0,00012635	0,05	Y8097	0,14598	0,14592	0,00006	0,00015	0,00006	0,37	Y8105	0,14520	0,14515	0,00005	0,00015	0,02032	0,00
Y8090	0,15662	0,15661	0,00001	0,00015	0,00012635	0,05	Y8098	0,14654	0,14649	0,00005	0,00015	0,00006	0,31	Y8106	0,14787	0,14787	0,00000	0,00015	0,02070	0,00
Y8091	0,14568	0,14567	0,00001	0,00015	0,00012635	0,05	Y8099	0,14530	0,14528	0,00002	0,00015	0,00006	0,12	Y8107	0,14572	0,14570	0,00002	0,00015	0,02038	0,00
Y8092	0,15259	0,15259	0,00000	0,00015	0,00012635	0,00	Y8100	0,14666	0,14665	0,00001	0,00015	0,00006	0,06	Y8108	0,14786	0,14785	0,00001	0,00015	0,02070	0,00
Y8093	0,15762	0,15760	0,00002	0,00015	0,00012635	0,10	Y8101	0,14687	0,14682	0,00005	0,00015	0,00006	0,31	Y8109	0,14757	0,14755	0,00002	0,00015	0,02066	0,00
Y8094							Y8102							Y8110						
Y8095	0,14744	0,14742	0,00002	0,00015	0,00012635	0,10	Y8103	0,14640	0,14636	0,00004	0,00015	0,00006	0,25	Y8111	0,14552	0,14555	0,00003	0,00015	0,02030	0,00
Y8096							Y8104							Y8112						
Filtros de 47 mm																				
Código laboratorio																				
2019-041						2019-043						2019-044								
Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$	Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$	Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$
Y8113	0,14678	0,14683	0,00005	0,00015	0,02349	0,00	Y8121	0,15192	0,15191	0,00001	0,00015	0,00007039	0,06	Y8129	0,14840	0,14834	0,00006	0,00015	0,00010	0,33
Y8114	0,14752	0,14757	0,00005	0,00015	0,02361	0,00	Y8122	0,15042	0,15041	0,00001	0,00015	0,00007039	0,06	Y8130	0,14710	0,14704	0,00006	0,00015	0,00010	0,33
Y8115	0,14582	0,14585	0,00003	0,00015	0,02333	0,00	Y8123	0,15284	0,15284	0,00000	0,00015	0,00007039	0,00	Y8131	0,14806	0,14799	0,00007	0,00015	0,00010	0,39
Y8116	0,14471	0,14474	0,00003	0,00015	0,02315	0,00	Y8124	0,15194	0,15192	0,00002	0,00015	0,00007039	0,12	Y8132	0,14510	0,14503	0,00007	0,00015	0,00010	0,39
Y8117	0,14586	0,14593	0,00007	0,00015	0,02334	0,00	Y8125	0,14888	0,14887	0,00001	0,00015	0,00007039	0,06	Y8133	0,14494	0,14487	0,00007	0,00015	0,00010	0,39
Y8118							Y8126							Y8134						
Y8119	0,14588	0,14592	0,00004	0,00015	0,02334	0,00	Y8127	0,14456	0,14445	0,00011	0,00015	0,00004784	0,70	Y8135	0,14477	0,14470	0,00007	0,00015	0,00010	0,39
Y8120							Y8128							Y8136						

Tabla Xb. Cálculo del estadístico  $E_n$ , entre los resultados de las pesadas finales realizadas por el ISCIII y la de los laboratorios participantes para los filtros de 47 mm de diámetro

Filtros de 150 mm																				
Código laboratorio																				
2019-001							2019-002						2019-003							
Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCI	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCI	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCI	Inc. LAB DESIG	$E_n$
filtro	ISCI	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCI	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCI	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2	
	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)			(g)	(g)	(g)	(g)	(g)			(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	
Y8201	1,53896	1,53873	0,00023	0,00160	0,00091	0,12	Y8209	1,49617	1,49601	0,00016	0,00160	0,00140	0,08	Y8217	1,50810	1,50783	0,00027	0,00160	0,00090	0,15
Y8202	1,53672	1,53646	0,00026	0,00160	0,00091	0,14	Y8210	1,51478	1,51469	0,00009	0,00160	0,00140	0,04	Y8218	1,49707	1,49668	0,00039	0,00160	0,00090	0,21
Y8203	1,53861	1,53835	0,00026	0,00160	0,00091	0,14	Y8211	1,50965	1,50496	0,00469	0,00160	0,00140	2,21	Y8219	1,51191	1,51155	0,00036	0,00160	0,00090	0,20
Y8204	1,51309	1,51280	0,00029	0,00160	0,00091	0,16	Y8212	1,51964	1,51940	0,00024	0,00160	0,00140	0,11	Y8220	1,50966	1,50943	0,00023	0,00160	0,00090	0,13
Y8205	1,52729	1,52704	0,00025	0,00160	0,00091	0,14	Y8213	1,53552	1,53535	0,00017	0,00160	0,00140	0,08	Y8221	1,50372	1,50339	0,00033	0,00160	0,00090	0,18
Y8206							Y8214							Y8222						
Y8207	1,46248	1,46151	0,00097	0,00160	0,00091	0,53	Y8215	1,47508	1,47469	0,00039	0,00160	0,00068	0,22	Y8223	1,48559	1,48463	0,00096	0,00160	0,00090	0,52
Y8208							Y8216							Y8224						

  

Filtros de 150 mm																				
Código laboratorio																				
2019-004							2019-005						2019-007							
Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCI	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCI	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCI	Inc. LAB DESIG	$E_n$
filtro	ISCI	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCI	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCI	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2	
	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)			(g)	(g)	(g)	(g)	(g)			(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	
Y8225	1,52978	1,52960	0,00018	0,00160	0,00003	0,11	Y8233	1,53851	1,53813	0,00038	0,00160	0,00011	0,24	Y8345	1,52178	1,52151	0,00027	0,00160	0,00180	0,11
Y8226	1,53986	1,53967	0,00019	0,00160	0,00003	0,12	Y8234	1,52661	1,52627	0,00034	0,00160	0,00011	0,21	Y8346	1,53568	1,53543	0,00025	0,00160	0,00180	0,10
Y8227	1,52098	1,52081	0,00017	0,00160	0,00003	0,11	Y8235	1,50956	1,50928	0,00028	0,00160	0,00011	0,17	Y8347	1,51092	1,51064	0,00028	0,00160	0,00180	0,12
Y8228	1,52327	1,52309	0,00018	0,00160	0,00003	0,11	Y8236	1,53032	1,52990	0,00042	0,00160	0,00011	0,26	Y8348	1,53014	1,52995	0,00019	0,00160	0,00180	0,08
Y8229	1,49937	1,49911	0,00026	0,00160	0,00003	0,16	Y8237	1,52808	1,52767	0,00041	0,00160	0,00011	0,26	Y8349	1,53732	1,53708	0,00024	0,00160	0,00180	0,10
Y8230							Y8238							Y8350						
Y8231	1,46504	1,46488	0,00016	0,00160	0,00003	0,10	Y8239	1,47462	1,47351	0,00111	0,00160	0,00011	0,69	Y8351	1,47741	1,47561	0,00180	0,00160	0,00180	0,75
Y8232							Y8240							Y8352						

  

Filtros de 150 mm																				
Código laboratorio																				
2019-010							2019-012						2019-014							
Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCI	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCI	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCI	Inc. LAB DESIG	$E_n$
filtro	ISCI	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCI	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCI	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2	
	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)			(g)	(g)	(g)	(g)	(g)			(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	
Y8241	1,51486	1,51485	0,00001	0,00160	0,00130	0,00	Y8249	1,52366	1,52339	0,00027	0,00160	0,00025	0,17	Y8257	1,51555	1,51574	0,00019	0,00160	0,00199	0,07
Y8242	1,52717	1,52710	0,00007	0,00160	0,00130	0,03	Y8250	1,52108	1,52097	0,00011	0,00160	0,00025	0,07	Y8258	1,51461	1,51483	0,00022	0,00160	0,00199	0,09
Y8243	1,53166	1,53182	0,00016	0,00160	0,00130	0,08	Y8251	1,52566	1,52570	0,00004	0,00160	0,00025	0,02	Y8259	1,51182	1,51191	0,00009	0,00160	0,00199	0,04
Y8244	1,52388	1,52407	0,00019	0,00160	0,00130	0,09	Y8252	1,53086	1,53070	0,00016	0,00160	0,00025	0,10	Y8260	1,51469	1,51481	0,00012	0,00160	0,00199	0,05
Y8245	1,51771	1,51809	0,00038	0,00160	0,00130	0,18	Y8253	1,52330	1,52309	0,00021	0,00160	0,00025	0,13	Y8261	1,50270	1,50286	0,00016	0,00160	0,00199	0,06
Y8246							Y8254							Y8262						
Y8247	1,46390	1,46317	0,00073	0,00160	0,00130	0,35	Y8255	1,46504	1,46401	0,00103	0,00160	0,00025	0,64	Y8263	1,47340	1,47423	0,00083	0,00160	0,00199	0,33
Y8248							Y8256							Y8264						

  

Filtros de 150 mm																				
Código laboratorio																				
2019-016							2019-018						2019-026							
Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCI	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCI	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCI	Inc. LAB DESIG	$E_n$
filtro	ISCI	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCI	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCI	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2	
	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)			(g)	(g)	(g)	(g)	(g)			(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	
Y8265	1,51470	1,51476	0,00006	0,00160	0,01151	0,01	Y8273	1,51215	1,51202	0,00013	0,00160	0,00070	0,07	Y8281	1,52284	1,52270	0,00014	0,00160	0,000141421	0,09
Y8266	1,52202	1,52213	0,00011	0,00160	0,01157	0,01	Y8274	1,53940	1,53940	0,00000	0,00160	0,00070	0,00	Y8282	1,53740	1,53730	0,00010	0,00160	0,000089440	0,06
Y8267	1,51339	1,51343	0,00004	0,00160	0,01150	0,00	Y8275	1,54901	1,54901	0,00000	0,00160	0,00070	0,00	Y8283	1,51950	1,51950	0,00000	0,00160	0,000200000	0,00
Y8268	1,53464	1,53471	0,00007	0,00160	0,01166	0,01	Y8276	1,52868	1,52865	0,00003	0,00160	0,00070	0,02	Y8284	1,53956	1,53950	0,00006	0,00160	0,000167300	0,04
Y8269	1,53572	1,53573	0,00001	0,00160	0,01167	0,00	Y8277	1,52396	1,52385	0,00011	0,00160	0,00070	0,06	Y8285	1,53204	1,53180	0,00024	0,00160	0,000109500	0,15
Y8270							Y8278							Y8286						
Y8271	1,48286	1,47439	0,00847	0,00160	0,01121	0,75	Y8279	1,47235	1,47152	0,00083	0,00160	0,00070	0,48	Y8287	1,47069	1,46960	0,00109	0,00160	0,000178900	0,68
Y8272							Y8280							Y8288						

Tabla Xla. Cálculo del estadístico  $E_n$ , entre los resultados de las pesadas finales realizadas por el ISCI y la de los laboratorios participantes para los filtros de 150 mm de diámetro

Filtros de 150 mm																				
Código laboratorio																				
2019-027							2019-029						2019-030							
Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$	Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$	Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$
Y8289	1,50474	1,50465	0,00009	0,00160	0,00010	0,06	Y8297	1,53132	1,53125	0,00007	0,00160	0,00025405	0,04	Y8305	1,52290	1,52290	0,00000	0,00160	0,00060	0,00
Y8290	1,52696	1,52694	0,00002	0,00160	0,00020	0,01	Y8298	1,52370	1,52355	0,00015	0,00160	0,00025405	0,09	Y8306	1,52080	1,52081	0,00001	0,00160	0,00060	0,01
Y8291	1,52668	1,52665	0,00003	0,00160	0,00015	0,02	Y8299	1,53100	1,53097	0,00003	0,00160	0,00025405	0,02	Y8307	1,52730	1,52729	0,00001	0,00160	0,00060	0,01
Y8292	1,54302	1,54288	0,00014	0,00160	0,00013	0,09	Y8300	1,51506	1,51498	0,00008	0,00160	0,00025405	0,05	Y8308	1,53008	1,53026	0,00018	0,00160	0,00060	0,11
Y8293	1,52116	1,52101	0,00015	0,00160	0,00011	0,09	Y8301	1,54908	1,54906	0,00002	0,00160	0,00025405	0,01	Y8309	1,54071	1,54086	0,00015	0,00160	0,00060	0,09
Y8294							Y8302							Y8310						
Y8295	1,46732			0,00160			Y8303	1,47572	1,47571	0,00001	0,00160	0,00025405	0,01	Y8311	1,47754	1,47749	0,00005	0,00160	0,00060	0,03
Y8296							Y8304							Y8312						
Filtros de 150 mm																				
Código laboratorio																				
2019-037							2019-039						2019-041							
Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$	Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$	Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$
Y8313	1,51092	1,51251	0,00159	0,00160	0,21175	0,01	Y8321	1,50960	1,50938	0,00022	0,00160	0,00007	0,14	Y8329	1,53863	1,53874	0,00011	0,00160	0,24620	0,00
Y8314	1,52403	1,52377	0,00026	0,00160	0,21333	0,00	Y8322	1,51084	1,51068	0,00016	0,00160	0,00007	0,10	Y8330	1,53018	1,53026	0,00008	0,00160	0,24484	0,00
Y8315	1,51751	1,51757	0,00006	0,00160	0,21246	0,00	Y8323	1,51308	1,51292	0,00016	0,00160	0,00006	0,10	Y8331	1,52030	1,52034	0,00004	0,00160	0,24325	0,00
Y8316	1,52003	1,51992	0,00011	0,00160	0,21279	0,00	Y8324	1,52192	1,52179	0,00013	0,00160	0,00007	0,08	Y8332	1,52022	1,52028	0,00006	0,00160	0,24324	0,00
Y8317	1,51466	1,51490	0,00024	0,00160	0,21209	0,00	Y8325	1,52565	1,52567	0,00002	0,00160	0,00006	0,01	Y8333	1,51202	1,51214	0,00012	0,00160	0,24194	0,00
Y8318							Y8326							Y8334						
Y8319	1,46811	1,46788	0,00023	0,00160	0,20550	0,00	Y8327	1,47434	1,47349	0,00085	0,00160	0,00007	0,53	Y8335	1,46664	1,46645	0,00019	0,00160	0,23463	0,00
Y8320							Y8328							Y8336						
Filtros de 150 mm																				
Código de Laboratorio																				
2019-043																				
Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$														
Y8337	1,52240	1,52206	0,00034	0,00160	0,0009317	0,18														
Y8338	1,51883	1,51849	0,00034	0,00160	0,0009317	0,18														
Y8339	1,52264	1,52219	0,00045	0,00160	0,0009317	0,24														
Y8340	1,51638	1,51599	0,00039	0,00160	0,0009317	0,21														
Y8341	1,51650	1,51625	0,00025	0,00160	0,0009317	0,14														
Y8342																				
Y8343	1,47287	1,47207	0,00080	0,00160	0,000590	0,47														
Y8344																				

Tabla Xlb. Cálculo del estadístico  $E_n$ , entre los resultados de las pesadas finales realizadas por el ISCIII y la de los laboratorios participantes para los filtros de 150 mm de diámetro

Para todos los laboratorios participantes para los filtros de 47 mm de diámetro (tablas Xa y Xb) el estadístico  $E_n$  calculado es satisfactorio. Sin embargo, los laboratorios 2019-037 y 2019-041 presentan incertidumbres expandidas muy altas debido a lo cual el su estadístico  $E_n$  es satisfactorio. Además, el laboratorio 2019-009 no informa de la incertidumbre para el filtro Y 8055 (blanco de laboratorio).

Para los filtros de 150 mm de diámetro (tabla XIa) el estadístico  $E_n$  del laboratorio 2019-002 (filtro Y 8211) fue no satisfactorio. Además, el laboratorio 2019-027 (tabla XIb) no aporta el resultado del filtro blanco de laboratorio y en consecuencia no se pudo calcular el estadístico  $E_n$ . Para el resto de los laboratorios participantes el estadístico  $E_n$  fue satisfactorio (tablas XIa y XIb). Sin embargo, en este caso también los laboratorios 2019-037 y 2019-041 (tabla XI) presentan incertidumbres expandidas muy altas que deberían evaluarse.

En las tablas XII (filtros de 47 mm de diámetro) y XIII (filtros de 150 mm de diámetro) se resume el desempeño de los laboratorios participantes a través del cálculo del índice de compatibilidad  $E_n$  obtenidos del análisis gravimétrico de los filtros realizado en el ISCIII (pesada final), las efectuadas por los laboratorios participantes y las respectivas incertidumbres del ISCIII y de los mencionados laboratorios.

Código Laboratorio	Filtros			
	Expuesto (5)		Blanco laboratorio (1)	
	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio
2019-001	5	-	1	-
2019-002	5	-	1	-
2019-003	5	-	1	-
2019-004	5	-	1	-
2019-005	5	-	1	-
2019-007	5	-	1	-
2019-008	5	-	1	-
2019-009	5	-	-	-
2019-010	5	-	1	-
2019-014	5	-	1	-
2019-026	5	-	1	-
2019-027	5	-	1	-
2019-029	5	-	1	-
2019-030	5	-	1	-
2019-037	5	-	1	-
2019-041	5	-	1	-
2019-043	5	-	1	-
2019-044	5	-	1	-

Tabla XII - Número de valores  $E_n$  obtenidos para los filtros de 47 mm de diámetro entre la pesada del ISCIII y la del laboratorio participante

Código Laboratorio	Filtros			
	Expuesto (5)		Blanco laboratorio (1)	
	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio
2019-001	5	-	1	
2019-002	4	1	1	-
2019-003	5	-	1	-
2019-004	5	-	1	-
2019-005	5	-	1	-
2019-007	5	-	1	-
2019-010	5	-	1	-
2019-012	5	-	1	-
2019-014	5	-	1	-
2019-016	5	-	1	-
2019-018	5	-	1	-
2019-026	5	-	1	-
2019-027	5	-	-	-
2019-029	5	-	1	-
2019-030	5	-	1	-
2019-037	5	-	1	-
2019-039	5	-	1	-
2019-041	5	-	1	-
2019-043	5	-	1	-

Tabla XIII - Número de valores  $E_n$  obtenidos para los filtros de 150 mm de diámetro entre la pesada del ISCIII y la del laboratorio participante

## 4 CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos en esta intercomparación, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

### 4.1 Estudio de estabilidad y desempeño

#### Estudio de estabilidad de los filtros de 47 mm de diámetro

- El estudio de estabilidad de la masa de los filtros expuestos a lo largo del periodo de intercomparación, el estadístico  $E_n$  es satisfactorio para todos los filtros enviados.
- Con respecto al estudio de estabilidad de la masa de los filtros blancos de laboratorio a lo largo del periodo de intercomparación, el estadístico  $E_n$  es satisfactorio para todos los filtros enviados.
- Finalmente, en el estudio de estabilidad de la masa de los filtros de transporte (expuestos y blancos), a lo largo del periodo de intercomparación, el estadístico  $E_n$  es satisfactorio para todos los filtros enviados.

### **Desempeño para los filtros de 47 mm de diámetro**

- El estadístico  $E_n$ , es satisfactorio para todos los filtros expuestos analizados para los 18 laboratorios participantes.
- El estadístico  $E_n$ , es satisfactorio para los filtros blancos de laboratorio analizados para los 18 laboratorios participantes, excepto para el laboratorio 2019-009 que no reporta su incertidumbre.

### **Estudio de estabilidad de los filtros de 150 mm de diámetro**

- El estudio de estabilidad de la masa de los filtros expuestos a lo largo del periodo de intercomparación, el estadístico  $E_n$  es satisfactorio para todos los filtros enviados.
- Con respecto al estudio de estabilidad de la masa de los filtros blancos de laboratorio a lo largo del periodo de intercomparación, el estadístico  $E_n$  es satisfactorio para todos los filtros enviados.
- Finalmente, en el estudio de estabilidad de la masa de los filtros de transporte (expuestos y blancos), a lo largo del periodo de intercomparación, el estadístico  $E_n$  es satisfactorio para todos los filtros enviados.

### **Desempeño para los filtros de 150 mm de diámetro**

- El estadístico  $E_n$ , es satisfactorio para todos los filtros expuestos analizados para 18 de los 19 laboratorios participantes, pues uno de los filtros expuestos del laboratorio 2019-002 este estadístico fue no satisfactorio.
- El estadístico  $E_n$ , es satisfactorio para los filtros blancos de laboratorio analizados para 18 de los 19 laboratorios participantes, al no haberse podido calcular este estadístico para el laboratorio 2019-027.

## **4.2 Incertidumbres de medida**

Con respecto a las incertidumbres informadas por los laboratorios participantes, se considera que:

- Para los filtros de 47 mm las incertidumbres informadas por los laboratorios participantes 2019-037 y 2019-041, se consideran sobrestimadas, por lo que a pesar de que se obtengan valores  $E_n$  satisfactorios, se recomienda que se realice una nueva estimación de su incertidumbre.
- Para los filtros de 150 mm las incertidumbres informadas por los laboratorios participantes 2019-037 y 2019-041, se consideran sobrestimadas, por lo que a pesar de que se obtengan valores  $E_n$  satisfactorios, se recomienda que se realice una nueva estimación de la incertidumbre.

Majadahonda, 10 de marzo de 2020

Saul García Dos Santos-Alves  
Responsable del Laboratorio de Gravimetría

Pilar Morillo Gómez  
Jefa del Área de Contaminación Atmosférica