

CAPÍTULO 6

DISEÑO EXPERIMENTAL

6.1. PERIODOS Y FRECUENCIA DE MUESTREO

Se han realizado cuatro campañas de muestreo a lo largo de los años 2001, 2002 y 2003. Tres de ellas se realizaron en verano en cada uno de los años mencionado y una última campaña se realizó en invierno del año 2002.

En el caso de la campaña estival 2001, se ha dividido la misma en dos subcampañas consecutivas. La primera subcampaña da comienzo el 23 de mayo de 2001 y dura hasta el 10 de Julio de 2001 (semana 5). En ella se utilizaron los captadores pasivos Radiello, tanto para ozono como para NO₂. La segunda subcampaña comienza el día 11 de Julio (semana 6) y dura hasta el 2 de octubre de 2001 (semana 16). En esta subcampaña se utilizan los captadores pasivos Ogawa para ozono y Radiello para Ozono y NO₂. La localización de los puntos de muestreo en la primera subcampaña para los captadores pasivos es la misma que las localizaciones utilizadas con los captadores pasivos Ogawa en la segunda subcampaña del verano 2001 (Tabla 6.2).

Para la medición del ozono se propone la ejecución de períodos de muestreo semanales por cada punto en campañas continuas de muestreo entre los meses de junio a septiembre, período este de mayor actividad fotoquímica. Para la caracterización de los niveles de NO₂, se procederá a efectuar periodos de muestreo semanales simultáneos a la campaña de medición de ozono.

En la Tabla 6.1 se muestran los periodos de muestreo.

Tabla 6.1. Distribución de los periodos y frecuencia de muestreo

PERIODO	SEMANA	PERIODO DE MUESTREO	SEMANA	PERIODO DE MUESTREO
CAMPAÑA ESTIVAL 2001	1	23/05/01 al 30/05/01	9	01/08/01 al 07/08/01
	2	30/05/01 al 06/06/01	10	07/08/01 al 14/08/01
	3	20/06/01 al 26/06/01	11	14/08/01 al 20/08/01
	4	26/06/01 al 03/07/01	12	20/08/01 al 27/08/01
	5	03/07/01 al 11/07/01	13	27/08/01 al 03/09/01
	6	11/07/01 al 17/07/01	14	03/09/01 al 10/09/01
	7	17/07/01 al 24/07/01	15	10/09/01 al 19/09/01
	8	24/07/01 al 01/08/01	16	19/09/01 al 01/10/01
CAMPAÑA INVERNAL 2002	17	12/02/02 al 19/02/02	19	26/02/02 al 09/03/02
	18	19/02/02 al 26/02/02	20	09/03/02 al 23/03/02
CAMPAÑA ESTIVAL 2002	21	21/06/02 al 02/07/02	28	13/08/02 al 20/08/02
	22	02/07/02 al 09/07/02	29	20/08/02 al 27/08/02
	23	09/07/02 al 16/07/02	30	27/08/02 al 03/09/02
	24	16/07/02 al 23/07/02	31	03/09/02 al 10/09/02
	25	23/07/02 al 30/07/02	32	10/09/02 al 17/09/02
	26	30/07/02 al 06/08/02	33	17/09/02 al 23/09/02
	27	06/08/02 al 13/08/02	34	23/09/02 al 30/09/02
CAMPAÑA ESTIVAL 2003	35	09/06/03 al 23/06/03	41	26/08/03 al 02/09/03
	36	23/07/03 al 29/07/03	42	02/09/03 al 09/09/03
	37	29/07/03 al 05/08/03	43	09/09/03 al 17/09/03
	38	05/08/03 al 12/08/03	44	17/09/03 al 23/09/03
	39	12/08/03 al 17/08/03	45	23/09/03 al 29/09/03
	40	17/08/03 al 26/08/03	46	29/09/03 al 06/10/03

6.2. SITUACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

6.2.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

Para la ubicación de los captadores pasivos en sus respectivos puntos de muestreo se han tenido en cuenta los siguientes criterios, a fin de ser representativos del emplazamiento:

1. Los captadores para medir ozono se colocan lejos de fuentes locales de óxidos de nitrógeno (tales como camiones, autobuses, automóviles, u otras máquinas de combustión interna), los cuales harían decrecer las concentraciones de ozono por debajo de la concentración ambiental general.
2. Los captadores se sitúan lo suficientemente lejos de barreras u otras superficies que reduzcan la concentración de ozono en las proximidades del captador. Generalmente una distancia adecuada es de 20 cm o más desde superficies verticales y entre 1,5 y 2 metros desde el suelo.
3. El captador se coloca en el interior de una carcasa protectora previniendo el contacto con la lluvia y actuando también como barrera del viento, para estabilizar la velocidad de captación (Galan Madruga et al., 2001; Ogawa, 2001).

6.2.2. LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

6.2.2.1. Puntos de muestreo de ozono

La selección de los puntos de muestreo se ha realizado atendiendo a criterios geomorfológicos y sanitarios del área de Castellón, y teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas y la situación de los focos contaminantes de precursores de ozono troposférico.

Se ha seleccionado los puntos de muestreo aproximadamente equidistantes en radios circundantes a la ciudad de Castellón y a los principales focos de contaminantes precursores mencionados con anterioridad, de tal modo que cubra todo el área de la Plana de Castellón y alrededores.

La superficie de muestreo se ha ido ampliando en las sucesivas campañas de muestreo. Así pues, en la campaña estival 2001 e invernal 2002 se estudió un área de influencia de 1600 Km², la campaña de verano 2002 se estudió un área de 6400 Km² y el verano 2003 se amplió hasta una superficie de 8000 Km².

Se han instalado puntos de muestreo junto a las estaciones de medición de contaminantes de la Conselleria de Medi Ambient de la Generalitat Valenciana, para poder contrastar los niveles de ozono medidos mediante los captadores pasivos, con los niveles de ozono detectado por la estación automática de medición de ozono troposférico de la Conselleria.

A lo largo de las diferentes campañas algunas localizaciones de los puntos de muestreo han sufrido alteraciones debido a que se ha ido rediseñando la red de muestreo para cubrir zonas más amplias de estudio, debido a la aparición de nuevas estaciones de referencia y en función de los resultados obtenidos en campañas anteriores. La distribución de los puntos de muestreo se muestra en Tabla 6.2 y Tabla 6.3 para captadores Ogawa y Radiello respectivamente.

Tabla 6.2. Distribución de puntos de muestreo captadores Ogawa

CÓDIGO	LOCALIZACIÓN GÉNÉRICA	COORDENADAS			CLASE DE AREA	TIPO DE MEDIDA	USADO EN CAMPAÑA DE MUESTREO			
		x	Y	Z (m)			2001 VER	2002 INV	2002 VER	2003 VER
UXO	La Vall d'Uixó	39° 49,162' N	0° 11,261' W	52	Rural	Normal	SI	SI	SI	SI
VVJ	La Vilavella	39° 52.140' N	0° 11.170' W	60	Rural	Normal	SI	SI		
LLO	Burriana Llombai	39° 52.182' N	0° 6.233' W	8	Rural	Normal	SI	SI		
VIL E	Villarreal Este	39° 56.432' N	0° 4.716' W	91	Rural	Normal	SI	SI		
ERM	Ermíta	39° 57.459' N	0° 2.247' W	21	Rural	Referencia	SI	SI	SI	SI
GRA	Grao de Castellón	39° 59.011' N	0° 0.542' E	5	Suburbana	Referencia	SI	SI	SI	SI
CAM	Cámara Comercio Castellón	39° 58,914' N	0° 1,462' W	28	Urbana	Normal	SI	SI	SI	
CAC	Casino Antiguo Castellón	39° 59,081' N	0° 2,332' W	53	Urbana	Normal	SI	SI	SI	
PEÑ	Penyeta	40° 0.905' N	0° 3.353' W	110	Rural	Normal	SI	SI	SI	SI
FND	Camí Fondo Este	39° 57.910' N	0° 7.825' W	89	Rural	Referencia	SI	SI		
OND N	Onda Norte	39° 58, 089' N	0° 15.271' W	179	Suburbana	Normal	SI	SI		
SJM	Sant Joan de Moró	40° 4,465' N	0° 7.399' W	214	Rural	Normal	SI	SI		
MAG	Magdalena	40° 2.030' N	0° 0,274' W	55	Rural	Normal	SI	SI	SI	SI
ORO	Oropesa	40° 4.906' N	0° 7.827' E	36	Suburbana	Normal	SI	SI	SI	SI
TOR	Torrelblanca	40° 11,938' N	0° 11,484' E	5	Rural	Normal	SI	SI	SI	SI
RIB	Ribesalbes	40° 1.890' N	0° 15.470' W	243	Rural	Normal	SI	SI	SI	SI
BRN	La Barona	40° 9.414' N	0° 3.662' W	286	Rural	Normal		SI	SI	
ROS	Rosildos	40° 17.54' N	0° 2.51' W	475	Rural	Normal			SI	SI
VLF	Villafranca	40° 17.54' N	0° 2.51' W	650	Rural	Referencia			SI	SI
BUR C	Burriana Casa	39° 52.409' N	0° 3.875' W	5	Suburbana	Normal			SI	
VIL O	Villarreal Oeste	39° 56.37' N	0° 8.56' W	63	Rural	Normal			SI	SI
OND O	Onda Oeste	39° 57.43' N	0° 15.09' W	157	Suburbana	Referencia			SI	SI
BUR	Burriana Referencia	39° 54.28' N	0° 3.59' W	15	Rural	Normal				SI
ALZ	Almazora	39° 55.56' N	0° 3.23' W	18	Rural	Referencia				SI
ALC	Alcora	40° 4.07' N	0° 12.23' W	241	Rural	Referencia				SI
BEN	Benicassim	40° 3.41' N	0° 4.18' E	15	Carretera	Normal				SI
CAB	Cabanes	40° 8.171' N	0° 11.881' W	396	Rural	Normal				SI
CAS	Castellón	39° 58.58' N	0° 2.45' W	28	Urbana	Referencia				SI
RAM	Rambla de la Viuda	40° 10.20' N	0° 4.48' W	249	Rural	Normal				SI
CIR	Cirat	40° 3.24' N	0° 27.16' W	463	Rural	Normal				SI
VAL	Valbona	40° 13..20' N	0° 48.35' W	956	Rural	Normal				SI
ALG	Algar del Palancia	39° 47.04' N	0° 22.02' W	195	Rural	Normal				SI
JER	Jérica	39° 54.47' N	0° 34.30' W	554	Rural	Normal				SI

Tabla 6.3. Distribución de puntos de muestreo captadores Radiello

CÓDIGO	LOCALIZACIÓN GÉNERICA	COORDENADAS			CLASE DE AREA	TIPO DE MEDIDA	USADO EN CAMPAÑA DE MUESTREO			
		x	Y	Z (m)			2001 VER	2002 INV	2002 VER	2003 VER
UXO	La Vall d'Uixó	39° 49,162' N	0° 11,261' W	52	Rural	Normal	SI	SI	SI	SI
VVJ	La Vilavella	39° 52.140' N	0° 11.170' W	60	Rural	Normal		SI		
LLO	Burriana Llombai	39° 52.182' N	0° 6.233' W	8	Rural	Normal		SI		
VIL E	Villarreal Este	39° 56.432' N	0° 4.716' W	91	Rural	Normal		SI	SI	
ERM	Ermita	39° 57.459' N	0° 2.247' W	21	Rural	Referencia	SI	SI	SI	SI
GRA	Grao de Castellón	39° 59.011' N	0° 0.542' E	5	Suburbana	Referencia	SI	SI	SI	SI
CAM	Cámara Comercio Castellón	39° 58,914' N	0° 1,462' W	28	Urbana	Normal	SI	SI	SI	
CAC	Casino Antiguo Castellón	39° 59,081' N	0° 2,332' W	53	Urbana	Normal	SI	SI	SI	
PEÑ	Penyeta	40° 0.905' N	0° 3.353' W	110	Rural	Normal	SI	SI	SI	SI
FND	Camí Fondo Este	39° 57.910' N	0° 7.825' W	89	Rural	Referencia		SI		
OND N	Onda Norte	39° 58, 089' N	0° 15.271' W	179	Suburbana	Normal		SI		
SJM	Sant Joan de Moró	40° 4,465' N	0° 7.399' W	214	Rural	Normal		SI		
MAG	Magdalena	40° 2.030' N	0° 0,274' W	55	Rural	Normal		SI		SI
ORO	Oropesa	40° 4.906' N	0° 7.827' E	36	Suburbana	Normal		SI	SI	SI
TOR	Torrelblanca	40° 11,938' N	0° 11,484' E	5	Rural	Normal		SI	SI	SI
RIB	Ribesalbes	40° 1.890' N	0° 15.470' W	243	Rural	Normal		SI	SI	SI
BRN	La Barona	40° 9.414' N	0° 3.662' W	286	Rural	Normal		SI	SI	
ROS	Rosildos	40° 17.54' N	0° 2.51' W	475	Rural	Normal			SI	SI
VLF	Villafranca	40° 17.54' N	0° 2.51' W	650	Rural	Referencia			SI	SI
BUR C	Burriana Casa	39° 52.409' N	0° 3.875' W	5	Suburbana	Normal	SI		SI	
VIL O	Villarreal Oeste	39° 56.37' N	0° 8.56' W	63	Rural	Normal	SI			SI
OND O	Onda Oeste	39° 57.43' N	0° 15.09' W	157	Suburbana	Referencia			SI	SI
BUR	Burriana Referencia	39° 54.28' N	0° 3.59' W	15	Rural	Normal				SI
ALZ	Almazora	39° 55.56' N	0° 3.23' W	18	Rural	Referencia				SI
ALC	Alcora	40° 4.07' N	0° 12.23' W	241	Rural	Referencia				SI
BEN	Benicassim	40° 3.41' N	0° 4.18' E	15	Carretera	Normal				SI
CAB	Cabanes	40° 8.171' N	0° 11.881' W	396	Rural	Normal	SI		SI	SI
CAS	Castellón	39° 58.58' N	0° 2.45' W	28	Urbana	Referencia				SI
RAM	Rambla de la Viuda	40° 10.20' N	0° 4.48' W	249	Rural	Normal				SI
CIR	Cirat	40° 3.24' N	0° 27.16' W	463	Rural	Normal				SI
VAL	Valbona	40° 13..20' N	0° 48.35' W	956	Rural	Normal				SI
ALG	Algar del Palancia	39° 47.04' N	0° 22.02' W	195	Rural	Normal				SI
JER	Jérica	39° 54.47' N	0° 34.30' W	554	Rural	Normal				
ART	Artana	39° 53.903' N	0° 14.571' W	260	Rural	Normal	SI			
UJI	Universitat Jaume I	39° 59.423' N	0° 4.024' W	60	Suburbana	Normal	SI			
BEN S	Benicassim Sur	40° 1.205' N	0° 1.743' E	0	Suburbana	Normal	SI		SI	
ALC T	Alcora Campo Tiro	40° 1.928' N	0° 9.282' W	149	Rural	Normal	SI			
FND O	Camí Fondo Oeste	39° 59.792' N	0°10.645' W	185	Rural	Normal	SI			
ALZ P	Almazora Playa	39° 52.316' N	0° 7.322' W	19	Suburbana	Normal	SI			
FIG	Figueroles	40° 8.171' N	0° 2.371' E	252	Rural	Normal	SI			

6.2.2.2. Puntos de muestreo de NO₂

Para medir el dióxido de nitrógeno se escogen emplazamientos representativos de los niveles de NO₂. Se han seleccionado puntos localizados en carreteras, áreas urbanas, suburbanas y rurales. La distribución de los puntos de muestreo de NO₂ queda de la siguiente forma:

Tabla 6.4. Distribución de puntos de muestreo captadores Radiello medida de NO₂

CÓDIGO	LOCALIZACIÓN GÉNERICA	COORDENADAS			CLASE DE AREA	TIPO DE MEDIDA	USADO EN CAMPAÑA DE MUESTREO			
		x	Y	Z (m)			2001 VER	2002 INV	2002 VER	2003 VER
OND O	Onda Oeste	39° 57.43' N	0° 15.09' W	157	Suburbana	Referencia	SI	SI	SI	SI
A7	Autopista A7- Burriana	39° 52.316' N	0° 7.322' W	19	Carretera	Normal	SI	SI	SI	SI
ERM	Ermita	39° 57.459' N	0° 2.247' W	21	Rural	Referencia	SI	SI	SI	SI
GRA	Grao de Castellón	39° 59.011' N	0° 0.542' E	5	Suburbana	Referencia	SI	SI	SI	SI
CAM	Cámara Comercio Castellón	39° 58.914' N	0° 1.462' W	28	Urbana	Normal	SI	SI	SI	SI
CAC	Casino Antiguo Castellón	39° 59.081' N	0° 2.332' W	53	Urbana	Normal	SI	SI	SI	SI
PEÑ	Penyeta	40° 0.905' N	0° 3.353' W	110	Rural	Normal	SI	SI	SI	SI
CNV	Carretera N-340 – Villarreal	39° 56.244' N	0° 5.260' W	34	Carretera	Normal	SI	SI	SI	SI
BEN V	Villas de Benicassim	39° 59.011' N	0° 0.542' E	5	Urbana	Normal	SI	SI		
CER	Carretera Cerámica	40° 1.859' N	0° 9.012' W	161	Carretera	Normal	SI	SI	SI	SI
BRN	La Barona	40° 9.414' N	0° 3.662' W	286	Rural	Normal		SI	SI	
TOR	Torreblanca	40° 11.938' N	0° 11.484' E	5	Rural	Normal			SI	SI
UXO	La Vall d'Uixó	39° 49.162' N	0° 11.261' W	52	Rural	Normal			SI	SI
VLF	Villafranca	40° 17.54' N	0° 2.51' W	650	Rural	Referencia			SI	SI
ROS	Rosildos	40° 17.54' N	0° 2.51' W	475	Rural	Normal				SI
CAB	Cabanes	40° 8.171' N	0° 11.881' W	396	Rural	Normal				SI
CAS	Castellón	39° 58.58' N	0° 2.45' W	28	Urbana	Referencia				SI
BUR	Burriana Referencia	39° 54.28' N	0° 3.59' W	15	Rural	Normal				SI
ALZ	Almazora	39° 55.56' N	0° 3.23' W	18	Rural	Referencia				SI
VIL O	Villarreal Oeste	39° 56.37' N	0° 8.56' W	63	Rural	Normal				SI
ALC	Alcora	40° 4.07' N	0° 12.23' W	241	Rural	Referencia				SI
RIB	Ribesalbes	40° 1.890' N	0° 15.470' W	243	Rural	Normal				SI
MAG	Magdalena	40° 2.030' N	0° 0.274' W	55	Rural	Normal				SI
ORO	Oropesa	40° 4.906' N	0° 7.827' E	36	Suburbana	Normal				SI
BEN	Benicassim	40° 3.41' N	0° 4.18' E	15	Carretera	Normal				SI
CNT	Carretera N-340 Torreblanca	40° 11.938' N	0° 11.464' E	6	Carretera	Normal				SI
JER	Jérica	39° 54.47' N	0° 34.30' W	554	Rural	Normal				SI
ALG	Algar del Palancia	39° 47.04' N	0° 22.02' W	195	Rural	Normal				SI
VAL	Valbona	40° 13.20' N	0° 48.35' W	956	Rural	Normal				SI
CIR	Cirat	40° 3.24' N	0° 27.16' W	463	Rural	Normal				SI
RAM	Rambla de la Viuda	40° 10.20' N	0° 4.48' W	249	Rural	Normal				SI

6.2.3. PROTECCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES ADVERSAS

Los captadores pasivos inicialmente fueron concebidos para determinar la calidad del aire ambiente en el interior. Sin embargo cuando se van a utilizar en exteriores debemos tener en cuenta que van a estar expuestos a las inclemencias del tiempo, sobre todo al viento y a la lluvia.

En Europa el promedio de la velocidad del viento está en el rango de 1-10 m/s, pero puede descender a niveles de 0,5 m/s temporalmente en el caso de condiciones meteorológicas estables (situaciones de inversión) y/o en valles o zonas montañosas. Más aún, para el caso de fuentes de emisión local, la concentración de contaminantes es inversamente proporcional a la velocidad del viento, por lo que cualquier error de muestreo a bajas velocidades será ampliado en el promedio temporal de la medida obtenida. Para el caso de captadores que se vean afectados por velocidades del viento altas, es preciso proteger las condiciones de muestreo con una carcasa protectora que atenúe la velocidad del viento y no interfiera en el proceso de difusión, tal y como se explicó en el capítulo 5. La protección frente a la precipitación también es muy importante para todos los tipos de captadores. La lluvia puede obstruir las superficies de muestreo (Brown, 2000).

Para minimizar estos problemas potenciales se instala una carcasa protectora, la cual debe ser optimizada para el tipo de captador tomando las siguientes consideraciones:

1. La carcasa debe proteger el captador de elevadas velocidades del viento, pero debe haber el suficiente movimiento de aire dentro de la carcasa para que sea representativo del aire ambiente exterior y para satisfacer los mínimos de velocidad establecidos.
2. Las dimensiones deben ser adecuadas para evitar el efecto de estancamiento, donde el aire en los alrededores del captador no tiene ozono porque ha disminuido en las paredes y reduce la velocidad de muestreo, lo que redundaría en una menor concentración de la real.
3. Evitar que la lluvia entre en el captador y destruya el filtro
4. El diseño de la carcasa y los medios de colocación de la muestra no deben interferir en el coeficiente de captación ni en la orientación de la muestra frente a la dirección del viento.
5. La construcción, superficie y color de la carcasa debe ser tal que minimice las ganancias térmicas en periodos soleados.
6. Minimizar la pérdida de ozono en las superficies de la carcasa, el cual puede producir una infraestimación de los niveles de ozono en el aire ambiente (Ogawa, 2001).

La carcasa protectora empleada para los captadores Radiello, tanto para ozono como para NO_2 es la que suministra el fabricante. Dicha carcasa (Tipo R) consta de tres superficies de plástico de color gris, las cuales se ensamblan entre sí formando dos paredes y un techo, tal y como se muestra en la Figura 6.1 a. Se sujeta a través de una cincha o fleje.

La carcasa protectora empleada para los captadores Ogawa es una variación realizada en el propio laboratorio siguiendo la descripción del fabricante. La carcasa (Tipo B) es un cuerpo de PVC, el fondo de una botella de agua de 1,5 litros de capacidad cortada según las dimensiones de las carcasas del fabricante, con una varilla flexible donde se cuelga el clip. El extremo inferior del captador está a 1,3 cm sobre el extremo inferior de la carcasa, para evitar pérdidas de ozono en la superficie del captador. La carcasa se sujeta a la valla, árbol u otros utilizando un pie de gallo y una cincha o fleje.



a) Carcasa Tipo R



b) Carcasa Tipo B



c) Carcasa Tipo R y B

Figura 6.1. Carcasas protectoras

6.3. SISTEMÁTICA DE MUESTREO

6.3.1. TRANSPORTE

La mayoría de las muestras necesitan transporte entre el punto de muestreo y el laboratorio donde se van a analizar, por lo tanto es importante que la integridad de la muestra se mantenga durante dicho proceso (Brown, 2000).

Se han seguido las siguientes recomendaciones.

1. Asegurar que los cierres están lo suficientemente cerrados y apretados para evitar la entrada de contaminación o pérdida de muestra durante el transporte.
2. Colocar los captadores en bolsas cerradas inertes para minimizar la entrada de contaminación ambiental externa. Se utilizan bolsas ziploc.
 - a. Los captadores Radiello se guardan en una bolsa mediana ziploc, la cual se mete en una bolsa grande ziploc y esta a su vez se coloca en otra bolsa grande ziploc. Es decir, una bolsa mediana introducida en una doble bolsa ziploc.

- b. En los captadores Ogawa, el captador inicialmente va metido dentro de una pequeña bolsa ziploc, luego esta se coloca en una botellita y este conjunto se protege mediante las mismas bolsas que en el caso de los Radiello.
3. Evitar exposiciones a altas temperaturas durante el trayecto. Para ello se transportan las muestras dentro de las bolsas ziploc en una nevera portátil llena de barras de líquido congelante.
4. En la medida de lo posible, se debe mantener las muestras a bajas temperaturas y apartadas de fuentes de contaminación, pero se debe evitar la condensación de agua sobre la muestra.

Se llevan blancos de transporte para detectar si hay problemas durante el transporte, concretamente en el caso de los captadores Ogawa. En el caso de los captadores pasivos de Radiello, los blancos son de laboratorio.

6.3.2. INICIO DEL MUESTREO

Cuando se inicia el muestreo se llevan a cabo los siguientes pasos:

- 1 Abrir la nevera y sacar la bolsa ziploc doble donde están guardadas las bolsas ziploc medianas que guardan el captador.
- 2 Abrir la bolsita mediana ziploc donde está guardado el captador
- 3 En el caso de los captadores Ogawa, abrir la botella y sacar el captador de la bolsita ziploc.
- 4 En el caso de los captadores Radiello, sacarlos directamente de la bolsita mediana ziploc.
- 5 Comprobar que la etiqueta de identificación de la botella es la misma que la del captador. Anotarlo en el cuaderno de campo la fecha de inicio y la hora de inicio
- 6 Colocar el captador en el punto de muestreo. Colocarlo dentro de la carcasa protectora.
- 7 Introducir la bolsita en la botella para el caso de los Ogawa, cerrar la bolsa ziploc mediana y cerrar la bolsa ziploc grande doble.
- 8 Comprobar que el captador está en posición vertical (Ogawa, 2001).

6.3.3. FIN DEL MUESTREO

- 1 Sacar el captador del punto de muestreo.
- 2 Asegurarse de que la etiqueta de identificación del captador es la que hay en el cuaderno de campo.
- 3 En el caso de captadores Ogawa colocarlo en la bolsita ziploc, y en la botella ámbar, posteriormente colocar la botella ámbar en la bolsa ziploc mediana y ésta en la bolsa ziploc doble grande.
- 4 En el caso de captadores Radiello, colocar directamente el captador en la bolsa ziploc mediana y ésta en la bolsa ziploc doble grande.
- 5 Anotar la fecha y hora del fin del muestreo en el cuaderno de campo.
- 6 Tomar notas acerca de circunstancias extrañas o apariencia del captador (Ogawa, 2001)

BIBLIOGRAFÍA

- Brown, R.H., 2000. Monitoring the ambient environment with diffusive samplers: theory and practical considerations. *Journal of Environmental Monitoring*, 2(1): 1-9.
- Galan Madruga, D., Fernández Patier, R., Diaz Ramiro, E. and Herce Garraleta, M., 2001. Study of the superficial ozone concentrations in the atmosphere of Comunidad de Madrid using passive samplers. *Revista de Salud Ambiental*, 1(1): 20-29.
- Ogawa, 2001. Protocol for Ozone Measurement using the ozone Passive sampler badge. 3rd Revision.