

## INFORME CAMPAÑA DE MEDICIÓN DE AMONIACO

JUNIO 2020



## ÍNDICE

<b>1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>2 CAMPAÑAS Y METODOLOGÍA</b>	<b>2</b>
2.1 AMONIACO (NH <sub>3</sub> )	4
<b>3 DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN Y UBICACIÓN DE LOS PASIVOS</b>	<b>5</b>
• ZONA SUROESTE:	7
• ZONA CENTRO:	8
• ZONA NORESTE:	9
• ZONA SURESTE:	10
• ZONA NORTE:	11
<b>4 CONDICIONES METEOROLÓGICAS</b>	<b>12</b>
<b>5 RESULTADOS</b>	<b>13</b>
5.1 RESULTADOS DE AMONIACO (NH <sub>3</sub> ) POR ZONAS:	13
<b>6 CONCLUSIONES</b>	<b>16</b>

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto mostrar los resultados de la medición de concentración de amoníaco en aire ambiente en la ciudad de Madrid.

Para ello se ha llevado a cabo una campaña mediante captadores pasivos en el mes de junio de 2020 (desde el día 10 al 29).

La campaña tiene como objetivo:

- Identificar la distribución del amoníaco en la ciudad de Madrid.
- Efectuar medidas en puntos coincidentes con anteriores campañas para ver la evolución de dicho contaminante en el año 2020.

Para cubrir el objetivo de la campaña se efectuaron las siguientes actuaciones:

- Revisión de la planificación de la ubicación de los pasivos.
- Planificación de las rutas de montaje y desmontaje.
- Acopio de material necesario para las campañas.
- Coordinación de personal y medios para la instalación de los pasivos.
- Coordinación de personal y medios para el desmontaje de los pasivos y entrega a laboratorio acreditado para su cuantificación.
- Recepción de los informes de laboratorio, procesamiento del dato y cálculo de las concentraciones para cada punto.
- Elaboración de mapas de distribución de los contaminantes medidos y estudios asociados.

## 2 CAMPAÑAS Y METODOLOGÍA

Los sistemas de captación pasiva tienen su fundamento en los fenómenos de difusión y permeación: las moléculas de un gas que están en constante movimiento son capaces de penetrar y difundirse espontáneamente a través de la masa de otro gas hasta

repartirse uniformemente en su seno, así como atravesar una membrana sólida que presente una determinada capacidad de permeación para la molécula en cuestión.

Los captadores pasivos para la captación de gases se rigen por la Ley de Fick que relaciona el flujo de un gas que difunde desde una región de alta concentración (extremo abierto del tubo), con el tiempo de exposición y el área del captador que está expuesto al contaminante.

CAMPAÑA	PERIODO DE MEDIDA		CONTAMINANTES
	Fecha Inicio	Fecha Fin	
Pasivos	10 junio 2020	29 junio 2020	Amoniaco

## 2.1 AMONIACO (NH<sub>3</sub>)

La campaña se ha realizado utilizando los soportes de captación de la marca "Radiello".

- 100 captadores pasivos para NH<sub>3</sub>.

Como se muestra a continuación, disponen de un soporte triangular de plástico, donde va colocada la carcasa protectora cilíndrica dentro de la cual se coloca previamente el cartucho captador.



El cartucho está formado por microporos de polietileno impregnados con ácido fosfórico. El amonio es absorbido como ion amonio. Las sales de amonio dispersas como partículas en el aire no atravesarán la membrana.

El ion amonio se cuantifica por espectrometría visible como indofenol. El producto resultante está intensamente coloreado de azul, y la absorbancia medida es de 635 nm.

Tras la desorción de la muestra con agua se cuantifica el complejo coloreado por Espectrofotometría de Absorción Molecular, de lo cual se ha encargado el laboratorio Eurofins (IPROMA).

El método de cálculo de las concentraciones obtenidas en el tiempo de exposición, tal y como indica el fabricante, es el siguiente:

Teniendo en cuenta el tiempo y de la temperatura de exposición tenemos que la concentración de  $\text{NH}_3$  se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_{[\mu.m^{-3}]} = \frac{0.944 \cdot m_{[\mu g]}}{Q_{[ml.min^{-1}]} t_{[min]}} 1.000.000$$

Donde:

m=masa del ion amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) encontrada en el captador pasivo

t= tiempo de exposición en minutos

Q= 235 ml.min<sup>-1</sup>

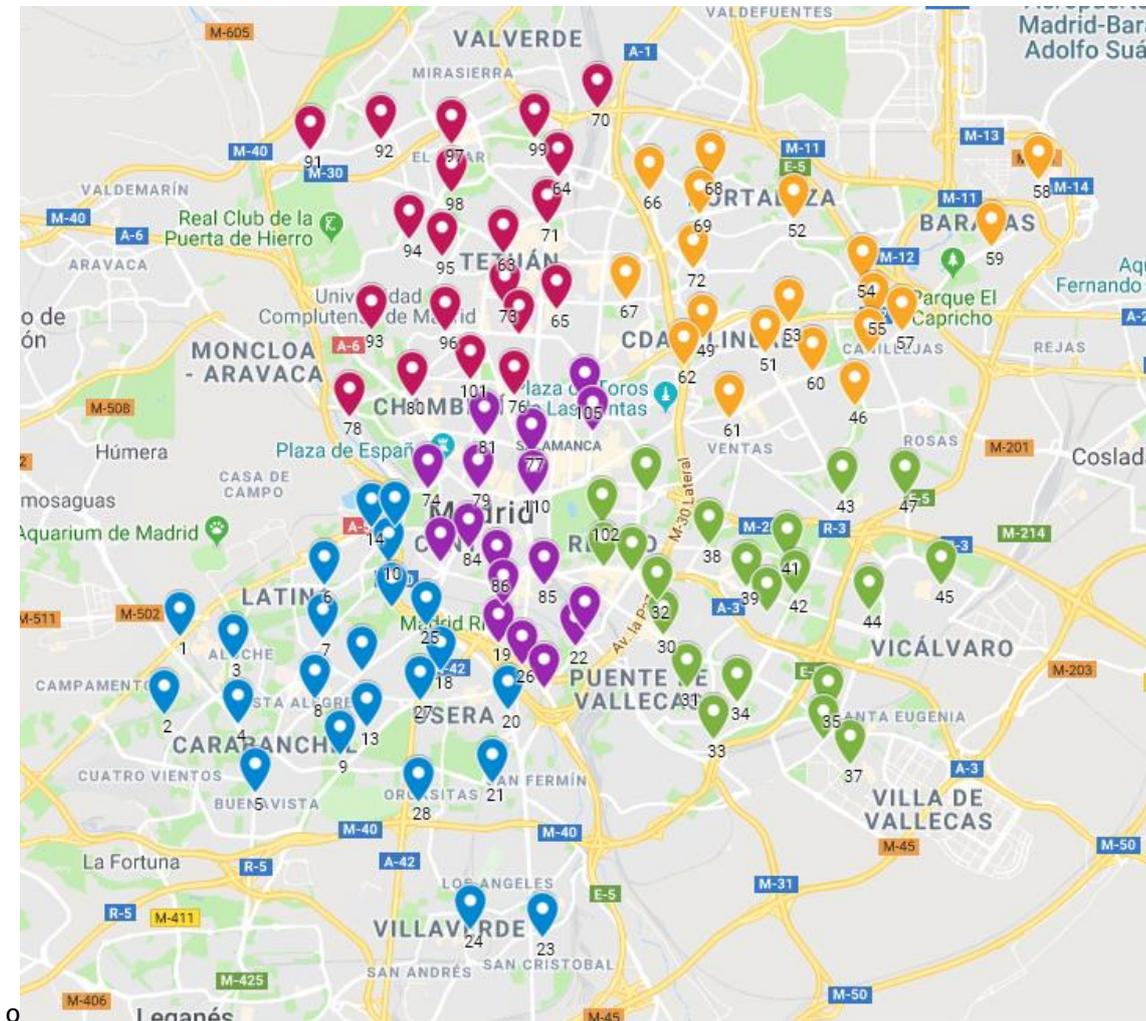
0.944 la masa del radio de amonio ( $\text{NH}_3$ ) con respecto al ion amonio

### 3 DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN Y UBICACIÓN DE LOS PASIVOS

- Para la distribución de los captadores pasivos se han tenido en cuenta los puntos de la campaña realizada en 2019 y, todos ellos se han colocado en farolas de alumbrado público a una altura entre 2,5 y 3,5 m.
- El tiempo de exposición ha sido de una media de 15 días después de su instalación.

Transcurrido ese intervalo, se procedió a la recogida de éstos y su posterior traslado (en el mismo día) al laboratorio para su correspondiente análisis.

En la siguiente imagen se observa un mapa general de todos los puntos de ubicación por zonas (colores):



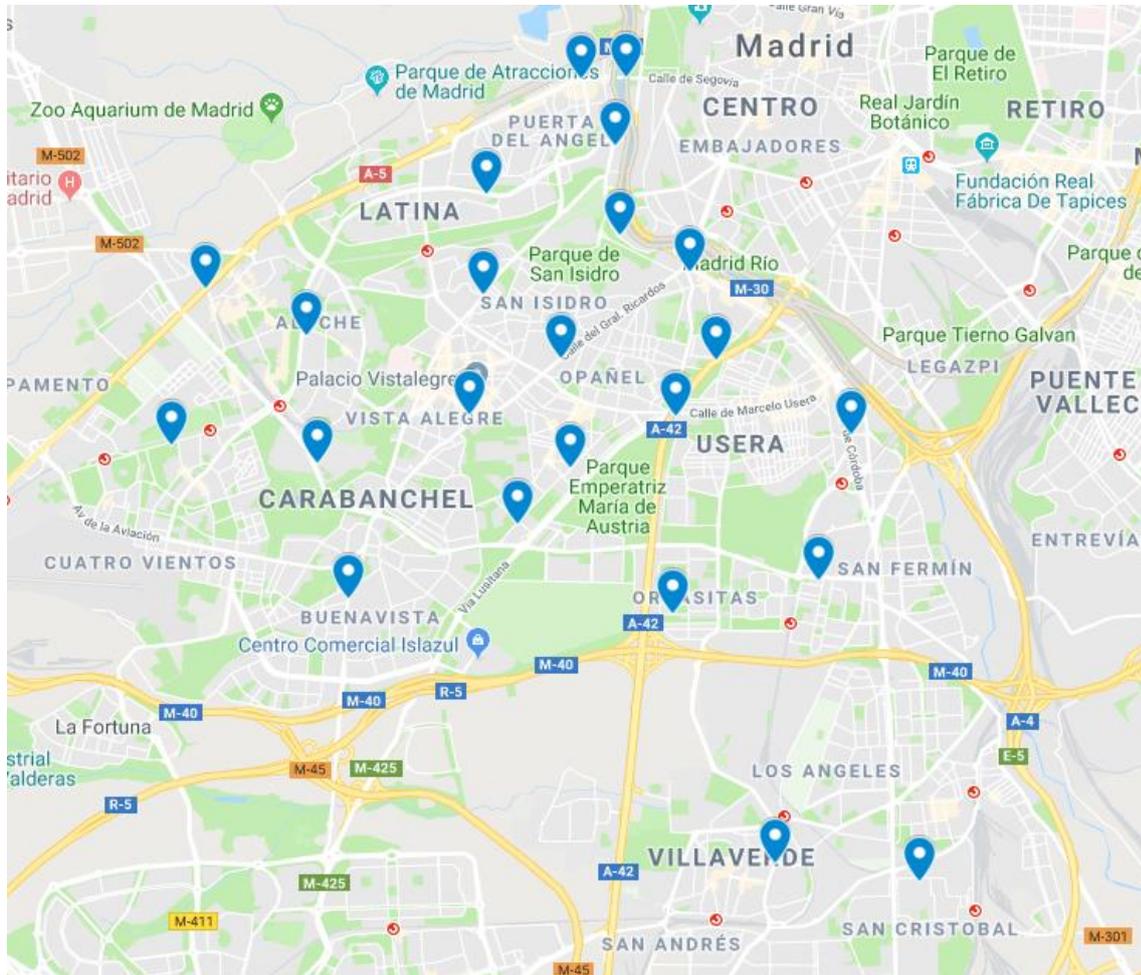
Se ha dividido la ciudad en 5 zonas, instalándose unos 20 captadores pasivos en cada una de ellos:

- Zona suroeste (color azul)
- Zona centro (color morado).
- Zona noreste (color naranja).
- Zona sureste (color verde) y
- Zona norte (color rojo)

A continuación se muestran planos detallados de las ubicaciones elegidas en cada una de las zonas

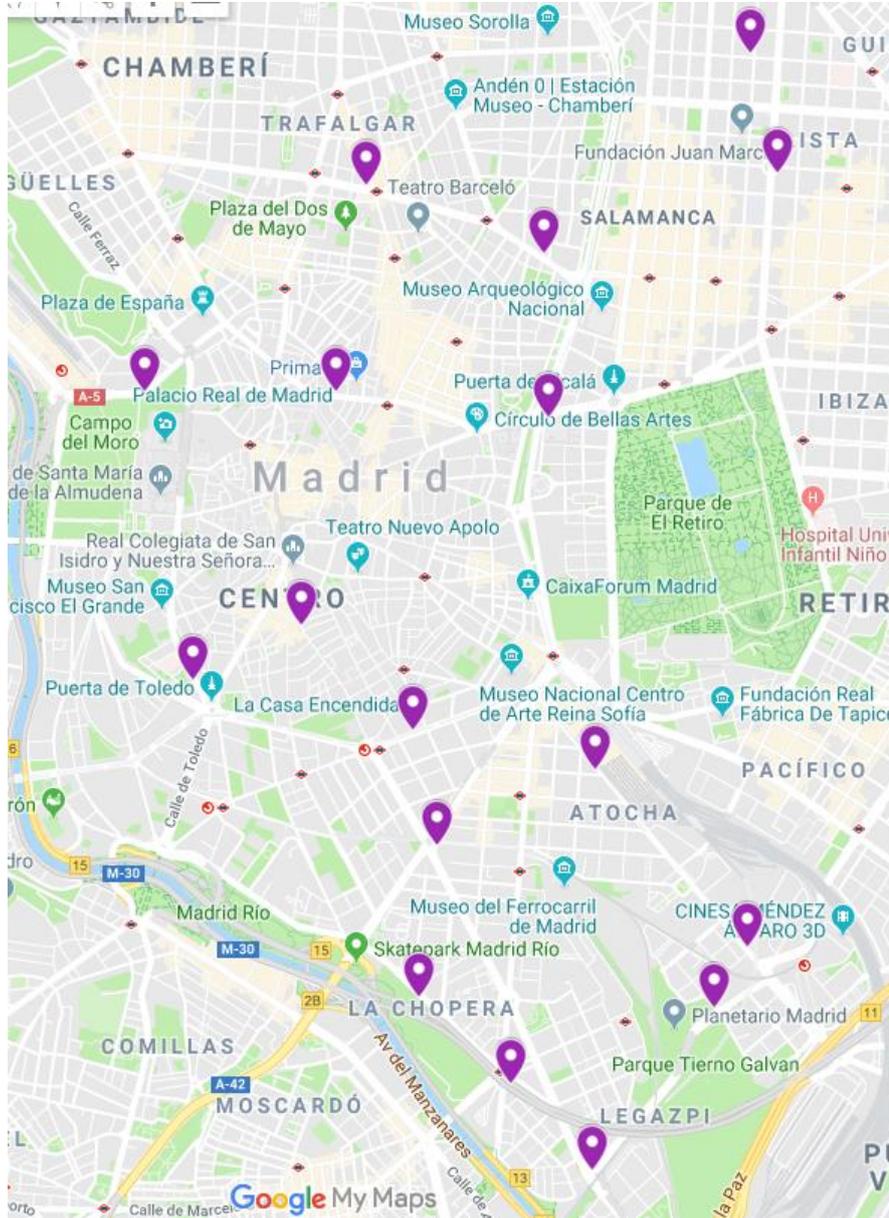


- **ZONA SUROESTE:**





- ZONA CENTRO:**



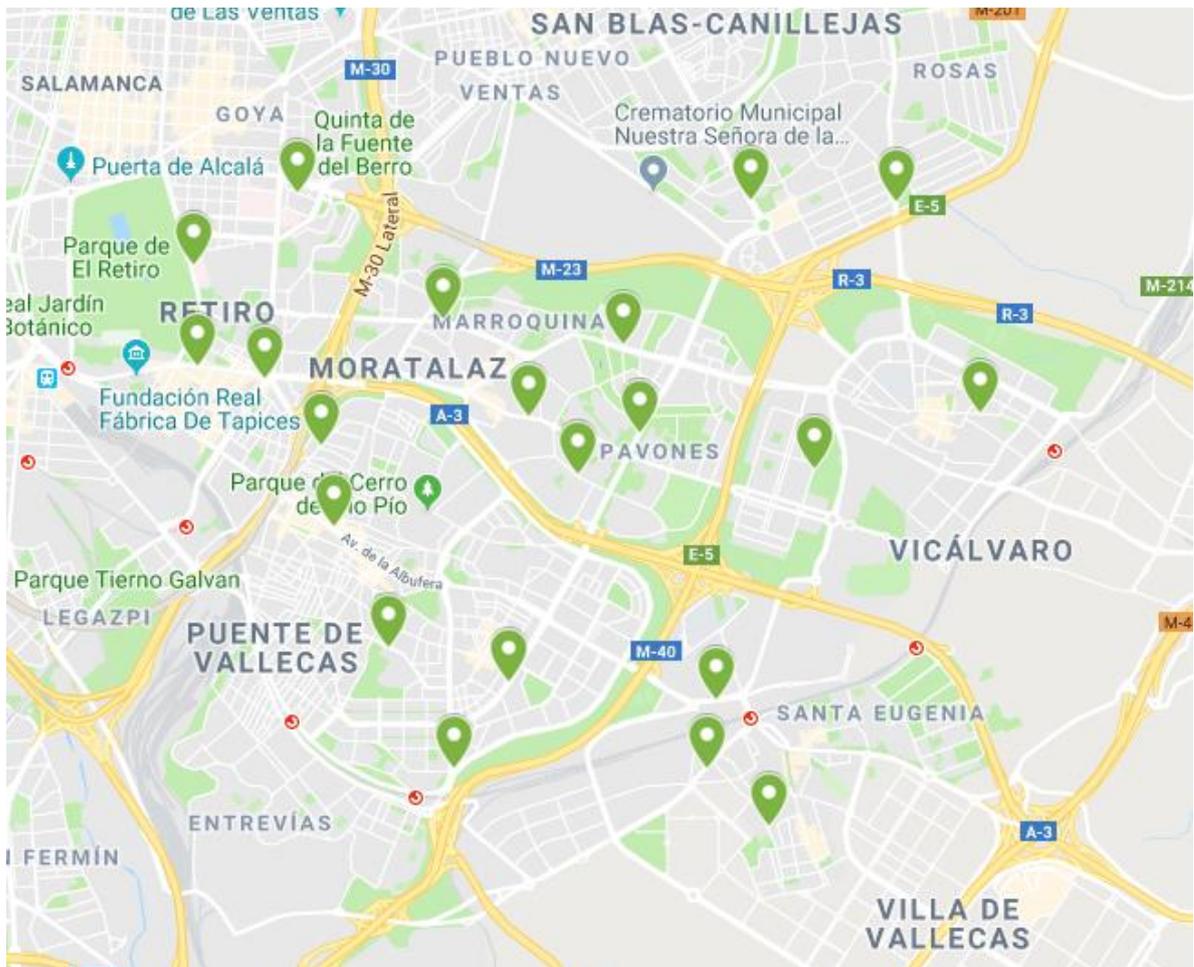


- **ZONA NORESTE:**



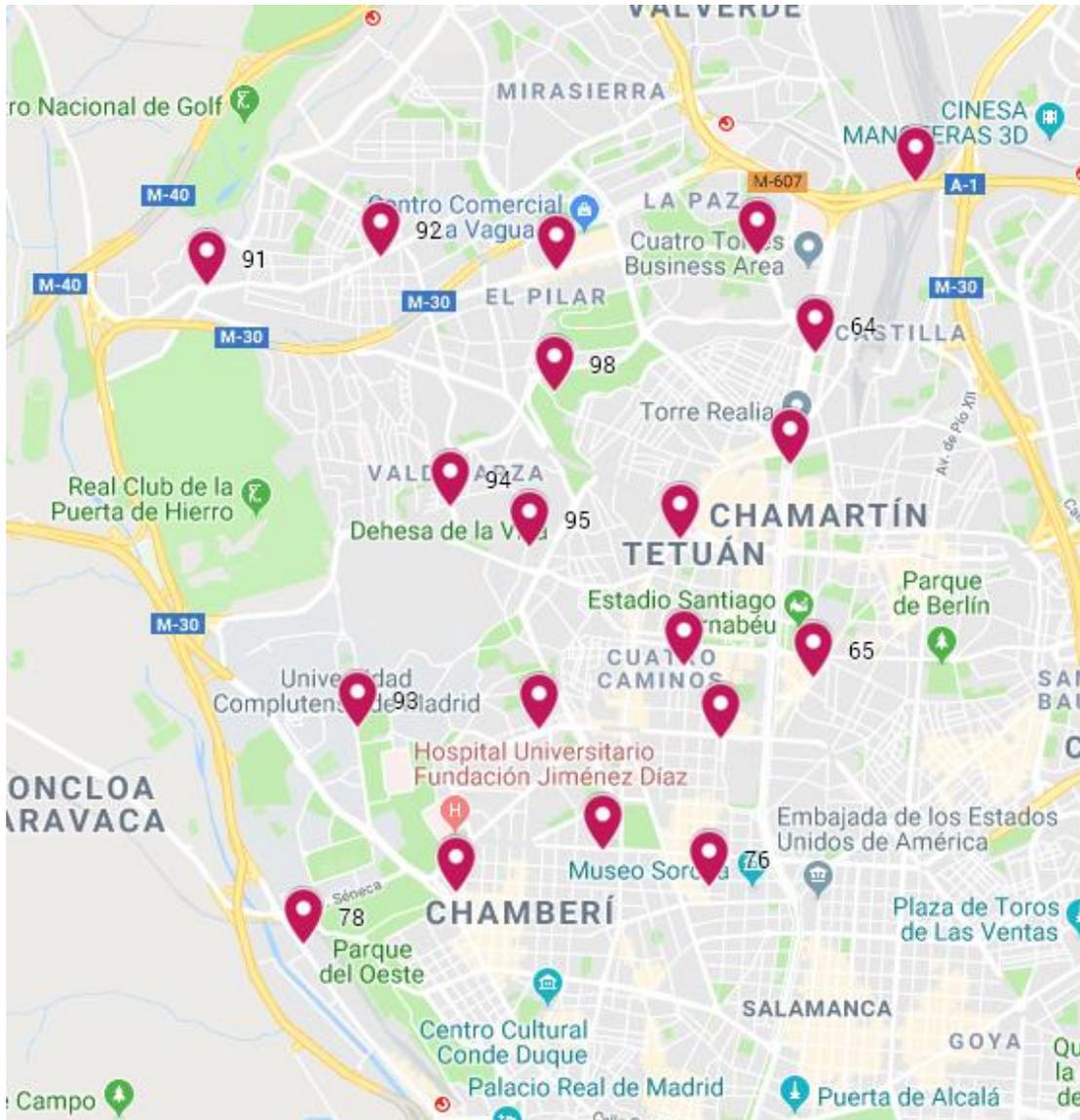


- ZONA SURESTE:**





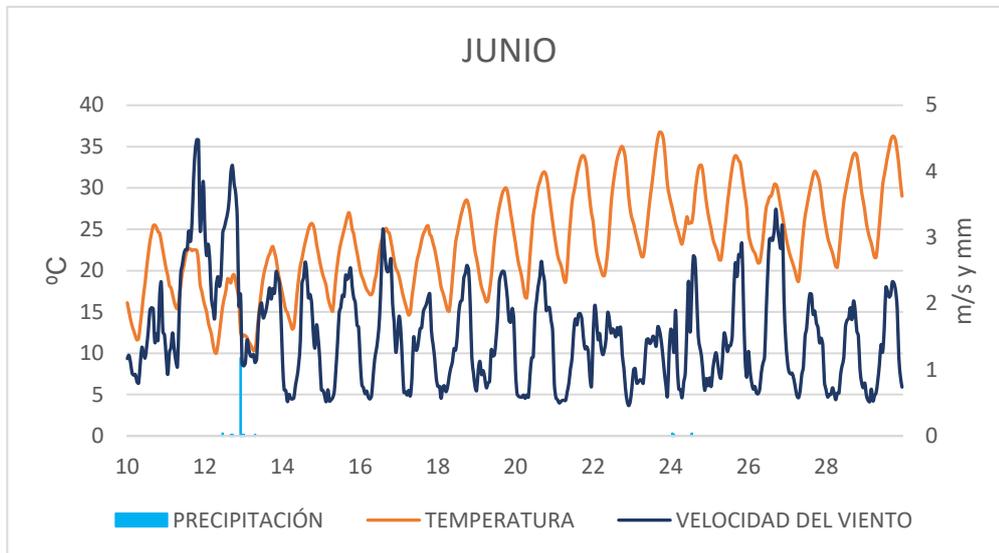
- ZONA NORTE:**



## 4 CONDICIONES METEOROLÓGICAS

La temperatura media del periodo ha sido de 23,4 °C mientras que las medias de máximas y mínimas han sido de 29,5 y 17 °C respectivamente. El periodo estudiado puede calificarse de normal.

La precipitación media acumulada por la red ha sido de 1,4 mm, ha sido un periodo seco.



## 5 RESULTADOS

Finalizada la fase de captación, del total de 100 pasivos instalados se han recogido 97 (97%) muestras.

Los resultados obtenidos de las campañas realizadas con captadores pasivos, son los siguientes:

### 5.1 RESULTADOS DE AMONIACO (NH<sub>3</sub>) POR ZONAS:

Zona suroeste (color azul)

CÓDIGO	ID	DIRECCIÓN	N.FAROLA	LATITUD	LONGITUD	C (µg/m <sup>3</sup> )
Y293V	1	Pº de Extremadura - C/Carrazo,2	170	40,395874	-3,769249	5,01
Y291V	2	Avda. General Fanjul, nº 67	67	40,382441	-3,773011	2,95
Y290V	3	Valmojado nº 121	30	40,391838	-3,757946	3,39
Y292V	4	Avda. de los Poblados (parada bus)	226	40,380786	-3,756854	4,57
Y280V	5	Avda Carabanchel Alto, nº 78	30	40,369193	-3,753348	8,08
Y288V	6	Sepúlveda, nº 9 (supermercado Día)	59	40,403981	-3,738083	2,94
Y289V	7	Vía Carpetana nº 97	126	40,395267	-3,738385	4,42
Y281V	8	Pº Muñoz Grandes nº 5	3	40,385017	-3,740066	7,22
Y279V	9	Avda Abrantes (metro Pan Bendito)	88	40,375618	-3,734656	3,97
Y286V	10	Paseo de la Ermita del Santo nº 23	15	40,408075	-3,723859	4,71
Y287V	11	Paseo de San Illán nº 25	14	40,400486	-3,723359	3,24
Y282V	12	General Ricardos 151	89	40,389833	-3,729821	4,85
Y278V	13	Avda Abrantes nº 80	58	40,380388	-3,728797	3,67
Y285V	14	Pº de Extremadura nº 34	26	40,413825	-3,727671	4,56
Y077S	20	Avda de Córdoba 12	16	40,383272	-3,697828	4,42
Y078S	21	Avda de los Poblados (frente a colegio)	18	40,370803	-3,701325	4,71
Y274V	23	Burjasot 6	11	40,344886	-3,690261	5,43
Y275V	24	Avda. Real de Pinto, 46 salsipuedes	19	40,346369	-3,706183	4,99
Y283V	25	Gta. Marqués de Vadillo	7	40,397336	-3,715628	6,27
Y277V	27	Plaza Fernández Ladreda	7	40,384831	-3,71715	2,64
Y276V	28	Segura, 8	9	40,367831	-3,717553	3,23
Y284V	82	Puente de Segovia, entrada a la Ermita	3	40,414024	-3,722671	3,38

Zona centro (color morado).

CÓDIGO	ID	DIRECCIÓN	N.FAROLA	LATITUD	LONGITUD	C (µg/m <sup>3</sup> )
Y112V	18	Pº Santa María de la Cabeza 42	36	40,389722	-3,712778	5,84
Y122V	19	Pº de la Chopera	23	40,394342	-3,699897	4,75
Y119V	22	Avda del Planetario / Calle Meneses	1	40,393899	-3,683039	3,65
Y121V	26	Plaza de Legazpi entrada Matadero	11	40,39065	-3,694686	3,83
Y120V	29	Embajadores 197	201	40,386917	-3,690069	4,75
Y330S	74	Glorieta de San Vicente	8	40,420396	-3,715495	3,48
Y109V	77	Calle Genova nº 23	9	40,426354	-3,692784	5,51
Y106V	79	Calle Gran Vía 38 (HOTEL ATLANTICO)	56	40,420393	-3,704592	5,87
Y108V	81	Glorieta de Bilbao junto Banco Santander	3	40,429299	-3,702908	6,61
Y116V	84	Calle Embajadores nº 8	14	40,410361	-3,706599	3,28
Y117V	85	Calle Méndez Alvaro nº 20	30	40,404162	-3,689898	3,83
Y114V	86	Ronda de Valencia nº 4	14	40,405838	-3,700265	6,57
Y113V	87	Glorieta de Santa María de la Cabeza	149	40,400909	-3,698902	5,29
Y115V	88	Gran Vía de San Francisco nº 17	5	40,407997	-3,712796	4,38
Y118V	89	Méndez Alvaro pasado metro dirección Atocha	128	40,396532	-3,681214	4,02
Y110V	105	Calle Diego de León nº 36 BIS	21	40,434993	-3,681024	5,66
Y111V	106	Plaza Marqués de Salamanca, 11	11	40,429843	-3,679454	6,02
Y107V	110	Plaza de Cibeles	39	40,41934	-3,692508	5,68

Zona noreste (color naranja).

CÓDIGO	ID	DIRECCIÓN	N.FAROLA	LATITUD	LONGITUD	C (µg/m <sup>3</sup> )
Y662S	46	Miguel Yuste - Av. Arcentales	32	40,434028	-3,622171	3,11
Y652S	49	Calle Torrelaguna nº 75	31	40,445388	-3,655499	DESAPARECIDO
Y655S	51	Calle Arturo Soria 52	61	40,442999	-3,641725	3,48
Y646S	52	Calle Trefacio nº 4	4	40,465389	-3,635573	DESAPARECIDO
Y664S	53	Calle Juan Rizi nº 3 HOTEL PUERTA MADRID	6	40,447866	-3,636542	1,92
Y658S	54	Avda. de los Andes nº 21, frente McDonalds	63	40,45542	-3,620409	7,43
Y659S	55	Esparta nº 32	23	40,448912	-3,618051	2,97
Y661S	56	Alcalá, 548 concesionario FORD	710	40,443127	-3,618809	3,85
Y660S	57	Calle Alcalá nº 594	744	40,446751	-3,611778	3,56
Y656S	58	Avda. de Logroño nº 321	181	40,472083	-3,581969	3,13
Y657S	59	Avda. de Logroño nº 48, FRENTE A BBVA	120	40,46082	-3,592334	2,68
Y663S	60	C/ Alcalá 356, OPTICALIA	564	40,439653	-3,631465	4,14
Y654S	61	Calle Alcalá nº 329	521	40,432091	-3,649667	6,60
Y653S	62	Puente de la Paz TANATORIO M30	6	40,440816	-3,65958	1,46
Y649S	66	Calle Arturo Soria nº 270	413	40,470244	-3,666896	2,77
Y651S	67	Avenida Ramón y Cajal 33	35	40,451924	-3,672161	2,43
Y648S	68	Calle Totana nº 8	8	40,472471	-3,653752	3,30
Y647S	69	Gran Vía de Hortaleza	34	40,46639	-3,655989	2,95
Y650S	72	Calle Arturo Soria nº 182	248	40,457165	-3,65729	3,48

Zona sureste (color verde)

CÓDIGO	ID	DIRECCIÓN	N.FAROLA	LATITUD	LONGITUD	C (µg/m <sup>3</sup> )
Y066S	30	Avda de la Albufera portal 34-36,SALON DE JUEGO	18	40,395782	-3,664054	6,48
Y065S	31	Javier de Miguel, 34	18	40,386942	-3,658904	3,71
Y067S	32	Avda Peña Prieta 21	29	40,401548	-3,66523	6,06
Y064S	33	Ada Buenos Aires	78	40,378234	-3,652815	4,65
Y063S	34	Avda Pablo Neruda 98	86	40,384538	-3,647681	4,81
Y061S	35	Crta. Vicálvaro a Vallecas (ACERA LIDL)	9	40,383224	-3,627996	4,68
Y060S	36	San Jaime, 22	17	40,378236	-3,628993	3,90
Y062S	37	C/ Fuentiduena 7	5	40,374024	-3,623064	4,71
Y072S	38	Camino de los Vinateros	41	40,410771	-3,653882	3,41
Y073S	39	Hacienda de Pavones, 43	10	40,40373	-3,645705	4,52
Y074S	40	Encomienda de Palacios 154	20	40,399541	-3,641137	2,49
Y076S	41	Avda Doctor García Tapia, 196	82	40,40892	-3,636751	3,25
Y075S	42	Fuente Carrantona (FRENTE AAVV)	113	40,402561	-3,63526	3,11
Y666S	43	Hnos. García Noblejas 192	138	40,419366	-3,624792	3,47
Y059S	44	Cordel de Pavones, 34	35	40,399911	-3,618852	2,98
Y058S	45	San Cipriano 27 (FRENTE AHORRAMAS)	40	40,403976	-3,603216	5,03
Y665S	47	Avda. de Ajalvir, C/ Versalles-C/ Sofia	165	40,419183	-3,611031	2,84
Y070S	102	Calle Menedez Pelayo nº 65	61	40,414659	-3,677282	2,92
Y069S	103	Avda del Mediterráneo 9	13	40,407306	-3,676901	6,30
Y071S	104	Calle Antonio Casero nº 9	8	40,419837	-3,667603	3,83
Y068S	108	Plaza Conde de Casal (BBV)	3	40,40647	-3,670711	6,61

y

Zona norte (color rojo)

CÓDIGO	ID	DIRECCIÓN	N.FAROLA	LATITUD	LONGITUD	C (µg/m <sup>3</sup> )
Y317S	63	Calle Bravo Murillo,188	247	40,459686	-3,699113	DESAPARECIDO
Y315S	64	Paseo de la Castellana,266	454	40,472445	-3,687098	4,09
Y321S	65	Paseo de la Habana 48	30	40,450353	-3,687273	4,08
Y310S	70	Calle Isla de Java nº 1	6	40,484081	-3,678243	3,06
Y316S	71	Plaza de Castilla frente a E50	0	40,464783	-3,689289	2,78
Y320S	73	Calle Reina Mercedes 7	9	40,451081	-3,698774	2,78
Y328S	76	Calle Modesto Lafuente nº 5	9	40,436076	-3,696523	4,34
Y326S	78	Avenida de Valladolid 57	57	40,432196	-3,732637	2,45
Y325S	80	Arco de la Victoria,p.peatones/Roberto Chapi(frente a metro)	2	40,435727	-3,719025	1,45
Y311S	91	Avda Cardenal Herrera Oria 296	204	40,476952	-3,741136	2,60
Y312S	92	Avda Cardenal Herrera Oria	151	40,478897	-3,725751	4,64
Y324S	93	Avda Complutense (frente Banco Santander)	34	40,446965	-3,727768	2,26
Y319S	94	Calle Antonio Machado esq Alcalde Martín Alzaga	25	40,462006	-3,719503	3,04
Y318S	95	Avda Santo Angel de la Guarda frente poli. Fernando Martín	12	40,459231	-3,712475	2,85
Y323S	96	Avenida Reina Victoria nº 34 esq C/ Vascos	40	40,446793	-3,711622	3,76
Y313S	97	Avda Monforte de Lemos nº 107	167	40,478056	-3,710197	4,64
Y329S	98	Calle Miramelindos	77	40,46983	-3,710318	2,79
Y314S	99	Avda Monforte de Lemos nº 11	39	40,479056	-3,692213	3,16
Y327S	101	Calle Cea Bermúdez nº 3	9	40,438614	-3,706059	3,39

## 6 CONCLUSIONES

Datos de NH<sub>3</sub>:

La concentración de NH<sub>3</sub> en aire ambiente para toda la ciudad se situó en un rango de concentraciones de 1,45 µg/m<sup>3</sup> a 8,08 µg/m<sup>3</sup>.

A continuación se muestran los resultados por zonas:

ZONA	VALOR MÁXIMO	VALOR MÍNIMO
Suroeste (azul)	8,08 µg/m <sup>3</sup>	2,64 µg/m <sup>3</sup>
Centro (morado)	6,61 µg/m <sup>3</sup>	3,28 µg/m <sup>3</sup>
Noreste (naranja)	7,43 µg/m <sup>3</sup>	1,46 µg/m <sup>3</sup>
Sureste (verde)	4,64 µg/m <sup>3</sup> .	1,45 µg/m <sup>3</sup>
Norte (rojo)	6,61 µg/m <sup>3</sup> .	2,49 µg/m <sup>3</sup>

Se adjuntan los valores máximos y mínimos registrados en los últimos años, los años anteriores las campañas se realizaron en noviembre y diciembre, este año 2020 se ha realizado en el mes de junio:

AÑOS	VALOR MÁXIMO	VALOR MÍNIMO
2017	8,87 µg/m <sup>3</sup>	1,47 µg/m <sup>3</sup>
2018	11,43 µg/m <sup>3</sup>	1,93 µg/m <sup>3</sup>
2019	26,43 µg/m <sup>3</sup>	1,52 µg/m <sup>3</sup>
2020	8,08 µg/m <sup>3</sup> .	1,45 µg/m <sup>3</sup>