

Estudi de la qualitat de l'aire

Ajuntament de
Esparreguera

Maig 2024

Expedient 2023/5385

PMT 202310022971



**Diputació
Barcelona**

**Àrea d'Acció Climàtica
i Transició Energètica**

ÍNDEX

1. SITUACIÓ	3
2. OBJECTIU	3
3. MESURAMENT, MATERIALS I UBICACIÓ	4
4. FACTORS METEOROLÒGICS	6
4.1. CONDICIONS METEOROLÒGIQUES	6
4.2. ÈPISODIS D'APORTACIÓ DE PARTÍCULES PROCEDENTS DE FONTS NATURALS	8
5. RESULTATS	10
5.1. DIÒXID DE NITROGEN	10
5.2. PARTÍCULES EN SUSPENSÍO (PM10 I PM2.5)	13
5.3. Ozó	16
6. EVOLUCIÓ DELS CONTAMINANTS	19
7. COMPARACIÓ DE DADES (2008-2024)	21
8. CONCLUSIONS	23
ANNEX I	24
CARACTERÍSTIQUES DELS PRINCIPALS CONTAMINANTS ESTUDIATS	24
ANNEX II	26
RESUM DE DADES DELS PARÀMETRES METEOROLÒGICS	26
ANNEX III	28
INTERCOMPARACIÓ DE PM10 I PM2,5	28
ANNEX IV	30
VALORS LEGISLATS	30
ANNEX V	33
VALORS GUIA RECOMANATS PER L'OMS	33

1. SITUACIÓ

L'ajuntament d'Esparreguera va sol·licitar a la Gerència de Serveis de Medi Ambient la instal·lació d'una unitat mòbil de mesura de la contaminació atmosfèrica (UM1) per fer un seguiment de les concentracions de contaminants.

Segons les zones definides pel Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya, Esparreguera està dins de la Zona de Qualitat de l'Aire 3: Penedès-Garraf. No s'inclou com a municipi declarat zona de protecció especial de l'atmosfera per a PM10 i NO₂, tal i com estableix la Generalitat de Catalunya al Decret 226/2006 i a l'Acord de Govern 82/2012.

Esparreguera no disposa d'una estació fixa de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA). Les més properes estan ubicada a: Terrassa (Pare Alegre) i mesura SO₂, NO_x, O₃, CO i PM10 en automàtic; i l'altra es troba a Martorell (poliesportiu municipal) i mesura NO_x, PM10 i H₂S en automàtic.

Anteriorment s'ha avaluat la qualitat de l'aire al municipi mitjançant la Unitat Mòbil, en diferents estudis.

2. OBJECTIU

L'objectiu del present informe és conèixer la qualitat de l'aire en el municipi i observar l'evolució dels contaminants.

El Reial Decret 102/2011 relatiu a la millora de la qualitat de l'aire estableix uns valors límit i l'OMS uns valors recomanats mitjançant les guies de qualitat de l'aire relatives al material particulat (PM_{2,5} i PM₁₀), l'ozó, el diòxid de nitrogen, el diòxid de sofre i el monòxid de carboni (2021).

3. MESURAMENT, MATERIALS I UBICACIÓ

La UM1 de la Diputació de Barcelona és una estació automàtica que dona en temps real els nivells de contaminants atmosfèrics i els paràmetres meteorològics de la zona. Els contaminants que analitza són: partícules en suspensió PM10 i PM2,5, ozó, òxids de nitrogen i els paràmetres meteorològics: velocitat i direcció del vent, temperatura, humitat, pressió, radiació solar i pluja¹.

La següent taula exposa els equips emprats i els mètodes d'anàlisi per a cada contaminant.

Contaminant	Principi de mesura	Equip o analitzador
NO ₂ -NO	Quimioluminiscència	Analitzador API T200 de Teledyne
O ₃	Fluorescència UV	Analitzador APOA-370 de Horiba
PM10-PM2,5	Dispersió làser	Analitzador GRIMM EDM180C (equip automàtic)
PM10	Gravimetria manual laboratori	Captador d'alt volum seqüencial CAV-A/MS de MCV (manual)
PM2,5	Gravimetria manual laboratori	Captador d'alt volum seqüencial CAV-A/MS de MCV (manual)

Els paràmetres meteorològics es mesuren amb els sensors específics.

Paràmetre	Sensor
Direcció de vent	Penell
Velocitat de vent	Anemòmetre
Temperatura	Sonda de temperatura
Humitat	Sonda d'humitat
Radiació	Piranòmetre
Pressió	Sensor de pressió
Precipitació	Pluviòmetre

Període de mesura:

La Unitat Mòbil es va instal·lar del 21 de novembre de 2023 al 30 de gener de 2024.

Ubicació:

Plaça Santa Anna – Mercat municipal (Esparreguera).

¹ A l'annex I es resumeix les característiques principals dels contaminants que s'analitzen amb aquestes unitats mòbils.

Al plànol següent s'indica la situació de la Unitat Mòbil:



Ubicació de la Unitat Mòbil 1



Emplaçament de la Unitat Mòbil 1 (Mercat municipal)

4. FACTORS METEOROLÒGICS

Les condicions meteorològiques influeixen tant en la dispersió com en l'augment de les concentracions dels contaminants atmosfèrics. A nivell de qualitat de l'aire els paràmetres que afavoreixen la dispersió de contaminants són el vent i la pluja. El registre de les dades meteorològiques és orientatiu per a la mateixa ubicació de la Unitat Mòbil. Els valors han estat validats i contrastats.

A continuació es fa un resum de les condicions meteorològiques i es mostra en una taula les roses dels vents, la precipitació i els comentaris de la meteorologia.

S'ha comparat el registres meteorològics de la Unitat Mòbil amb les estacions de Montserrat- Sant Dimes i Hostalets de Pierola (del Servei de Meteorologia de Catalunya), donat que són les més properes al municipi. Es considera que les dades meteorològiques enregistrades a la Unitat Mòbil són més representatives de la zona d'estudi.

Els valors registrats suposen un 98% de dades vàlides per a tots els paràmetres meteorològics.

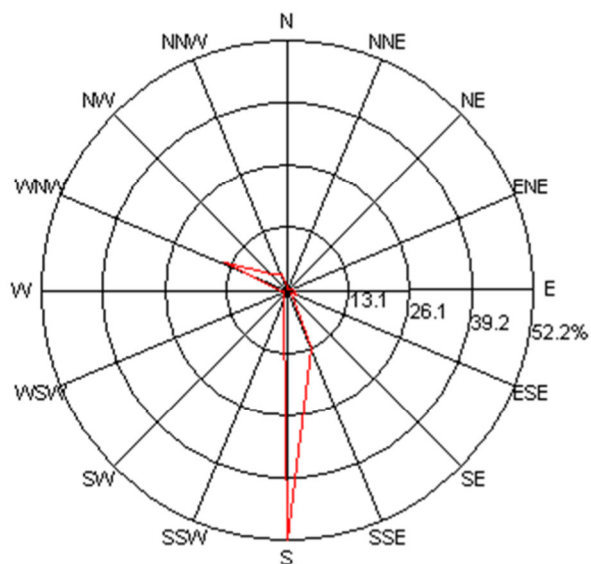
4.1. Condicions meteorològiques

A la taula següent es mostra un resum de les condicions meteorològiques del període de temps estudiat a partir dels valors mitjans diaris:

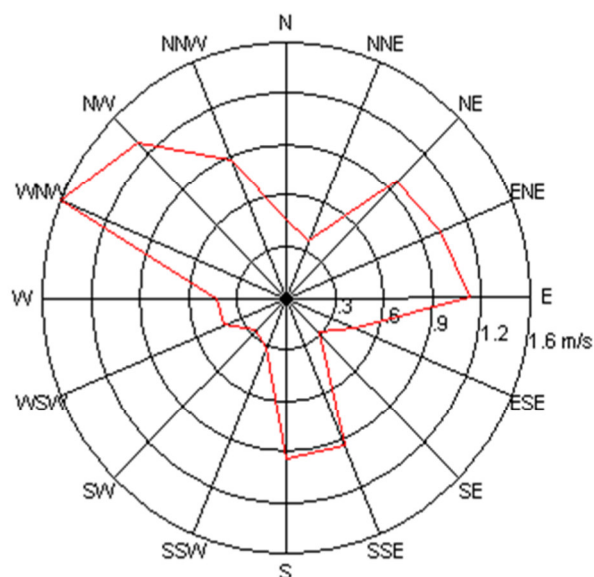
ESPARREGUERA. Dades meteorològiques (Període: 22/11/23 - 29/01/24)					
Paràmetre	Mitjana	Valor diari màxim		Valor diari mínim	
		Valor	Data	Valor	Data
Velocitat del vent (m/s)	0,7	2,2	13/12/2023	0	26/11/2023
Temperatura (°C)	9,8	14,8	18/1/2024	5	9/1/2024
Humitat relativa (%)	63	86,1	29/11/2023	27	8/1/2024
Pressió atmosfèrica (mbar)	1019	1037	17/12/2023	998	1/12/2023
Radiació solar (W/m ²)	32	59	24/11/2023	9	3/1/2024
Pluja (mm)	0,2 (Acumulat: 11,2 mm)	6,8	19/1/2024	0	-

A continuació es representa la gràfica dels vents del període analitzat i es fa una taula-resum de la pluja:

Freqüència del vent - Unitat Mòbil 1 - 22/11/2023 al 29/01/2024



Velocitat del vent - Unitat Mòbil 1 - 22/11/2023 al 29/01/2024



Calmes: 35%

ESPARREGUERA. Dades pluviomètriques (Període: 22/11/23 -29/01/24)			
Mes	Dies de pluja	Màxima (mm)	Acumulada (mm)
Novembre 2023	25	0,8	0,8
Desembre 2023	8	0,8	0,8
Gener 2024	5, 6, 10, 17, 19	6,8	9,6

Resum pluviometria		
Núm. dies	7	
Precipitació total	11,2 mm	
Màxima diària	6,8	19/01/24

A nivell de la qualitat de l'aire, els paràmetres que afavoreixen la dispersió de contaminants, en general, són el vent i la pluja. En el cas de l'ozó, la brisa marina pot afavorir-ne el transport i la concentració.

La concentració de contaminants augmenta quan l'atmosfera veu reduïda la seva capacitat de dispersió (situacions d'estabilitat i absència de vent). Un cas extrem seria la inversió tèrmica, situació en la qual si es produeix una forta emissió hi ha una alta probabilitat de que es produeixi un episodi ambiental de contaminació.

Amb les dades meteorològiques enregistrades s'observa que:

- El vent té un component majoritari S i la velocitat de vent més alta es presenta en la direcció WNW. Les velocitats del vent són baixes i en el període d'estudi s'ha presentat calma en el 35 % de les dades. El dia amb més intensitat de vent ha estat el 13 de desembre amb una velocitat mitjana de 2,2 m/s.
- La pluja, en general, té un efecte de disminució dels nivells dels contaminants; els dies de pluja amb valors significatius coincideixen amb aquest efecte i normalment aquesta disminució és apreciable també al dia següent d'haver plogut. Durant aquest període ha plogut 7 dies dels 68 dies dels quals s'han enregistrat dades. La pluja màxima acumulada ha estat de 6,8mm el dia 19 de gener.
- El dia amb la temperatura màxima diària es dona el 18 de gener, arribant als 14,8 °C.

4.2. Episodis d'aportació de partícules procedents de fonts naturals

Els episodis d'aportació de partícules procedents de fonts naturals durant el període d'estudi han estat a causa dels episodis africans i la combustió de biomassa. Els episodis africans són els que tenen més importància per la seva incidència.

Els episodis africans són intrusions de pols sahariana a causa de les condicions meteorològiques i atmosfèriques. A la península ibèrica tenen importància aquestes partícules primàries naturals d'origen africà, per la proximitat i perquè aquestes intrusions produeixen un increment dels valors de PM10 i per tant un empitjorament puntual de la qualitat de l'aire a la zona. La fracció mineral d'aquesta pols del nord d'Àfrica són argiles i tenen una granulometria superior a 2,5 µm.

Els centres d'investigació fan una predicció d'intrusions de masses d'aire africà i es valora la incidència dels episodis sobre els nivells de partícules.

- Els episodis africans a la nostra latitud són més freqüents a la primavera i a l'estiu, ja que estan relacionats amb episodis de forta calor.
- En les taules següents es detallen les dates en què hi ha hagut episodis d'aportació de partícules (episodis africans i combustió de biomassa), que amb alta probabilitat han pogut afectar als

nivells de partícules enregistrats en la superfície. Aquestes dades² s'han extret de la Direcció General de Qualitat y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Mes	Partícules procedents de fonts naturals	
	Dies episodis africans	Dies combustió biomassa
Novembre 2023	-	-
Desembre 2023	-	-
Gener 2024	-	26; 28

- No sempre que hi ha una situació d'episodi africà hi ha un increment de les concentracions de PM10, però molts valors màxims coincideixen amb aquest fenomen.

² Datos propiedad de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, suministrados en el marco del "Encargo del Ministerio para la Transición Ecológica a la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas para la detección de episodios naturales de aportes transfronterizos de partículas y otras fuentes de contaminación de material particulado, y de formación de ozono troposférico".

5. RESULTATS

Les dades són revisades i validades. D'acord amb el tractament de les dades i representativitat dels resultats, es fa l'estudi del **22 de novembre de 2023 al 29 de gener de 2024**. Els contaminants analitzats són els següents:

- Òxids de nitrogen
- Material particulat PM10 i PM2,5
- Ozó

Durant aquest període es disposa d'un **98%** de dades vàlides en òxids de nitrogen i d'un **98%** en ozó. Pel que fa a partícules PM10 i PM2,5 es disposa d'un **97 %** de dades vàlides.

La legislació³ vigent marca uns límits admissibles i l'OMS marca uns líndars recomanats⁴ a partir de valors mesurats en el període d'un any. Per tant, la seva comparació amb els valors obtinguts en aquest període d'estudi ens dona només una referència respecte la probabilitat que un contaminant es trobi per sota o per sobre dels límits. No es pot assegurar si al llarg de l'any el contaminant superarà o no els límits establerts. Per tant, els valors es consideren indicatius de la qualitat de l'aire.

A efectes d'aplicació de la legislació, la Unitat Mòbil s'ha instal·lat en **zona urbana**, respecte l'O₃ i NO_x. Els emplaçaments en zones urbanes i suburbanes no es consideren representatius d'ecosistemes naturals.

5.1. Diòxid de nitrogen

L'evolució diària i horària d'NO₂ mostra valors moderats.

- En aquest període de 68 dies de mostreig no s'ha superat cap vegada el valor límit horari de 200 µg/m³ i la mitjana del període de 19 µg/m³ és inferior al valor límit anual de 40 µg/m³. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquests dies, no se superarà el valor límit establert per a la protecció de la salut humana (veure taula 1 i 2).
- Segons les recomanacions de l'OMS, se supera el valor guia anual de 10 µg/m³ per NO₂. S'ha superat 14 vegades el valor guia diari de 25 µg/m³.
- El perfil del dia tipus presenta un lleuger augment dels valors mitjans de NO₂ al vespre, entre les 18 i les 24 hores (veure figura 3).

ESPARREGUERA. Període: 22/11/23 - 29/01/24							
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75	P99
NO2 (µg/m ³)	2	19	92	8	13	24	40

Taula 1. Resum de valors estadístics NO₂ – Base horària

³ A l'annex IV es mostren els valors límit legistats al RD 102/2011 pels contaminants analitzats.

⁴ A l'annex V es troben els valors guia recomanats per l'OMS.

RESULTATS	VALOR LÍMIT DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	VALORS GUIA RECOMANATS
Estudi Unitat Mòbil Esparreguera	Reial decret 102/2011 *	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)
Dies mesurats: 68	1 any civil	1 any civil
Mitjana: 19 µg/m³	VL anual: 40 µg/m³	Valor anual: 10 µg/m³
No s'ha superat el valor horari de 200 µg/m³	VL horari : 200 µg/m³ No es pot superar més de 18 vegades per any civil	Valor horari: 200 µg/m³ Es recomana no superar
Percentil 99: 40 µg/m³	-	Valor diari: 25 µg/m³ Es recomana no superar més de 3-4 vegades per any civil <i>(Si P99 ≤ 25 µg/m³ aleshores les superacions anuals del valor diari seran inferiors a 3 o 4)</i>

*El RD34/2023, que modifica el RD102/2011, estableix els llindars horaris: Activació: 180 µg/m³, Informació 200 µg/m³ i Alarma si supera 400 µg/m³ durant 3h.

Taula 2. Resultats i valors de referència de diòxid de nitrogen

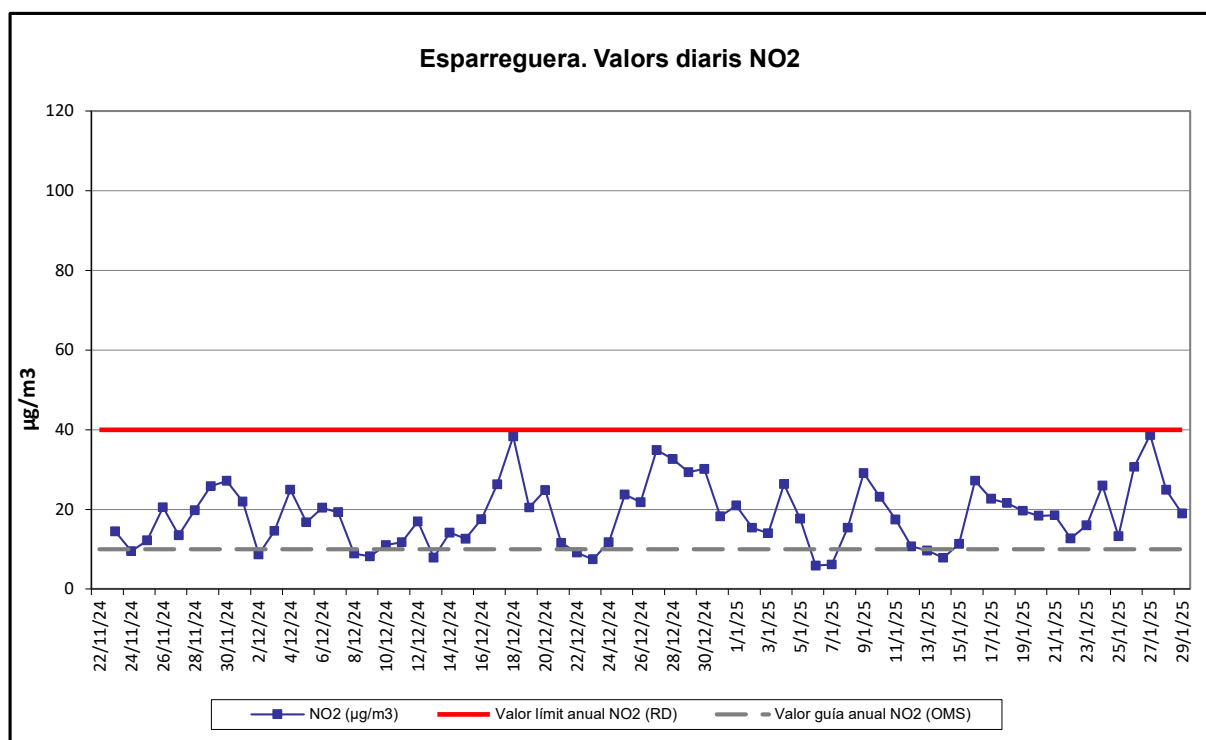


Figura 1. Gràfic de valors diaris de diòxid de nitrogen

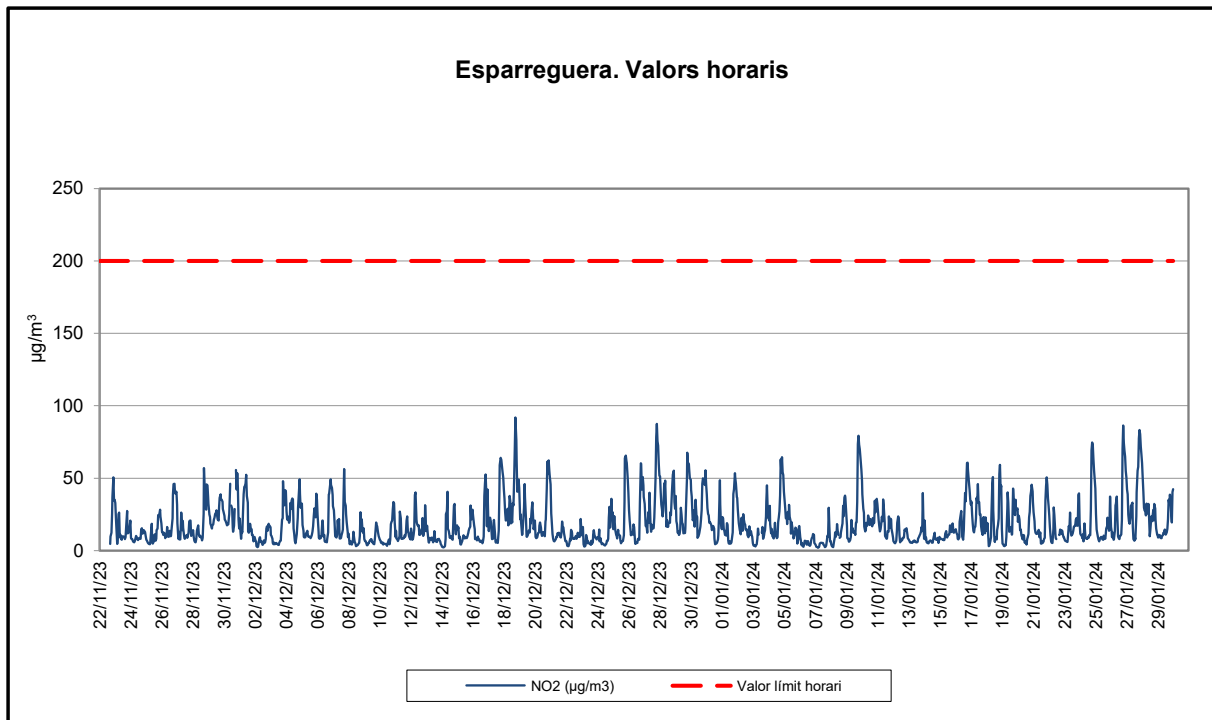


Figura 2. Gràfic dels valors horaris de NO₂

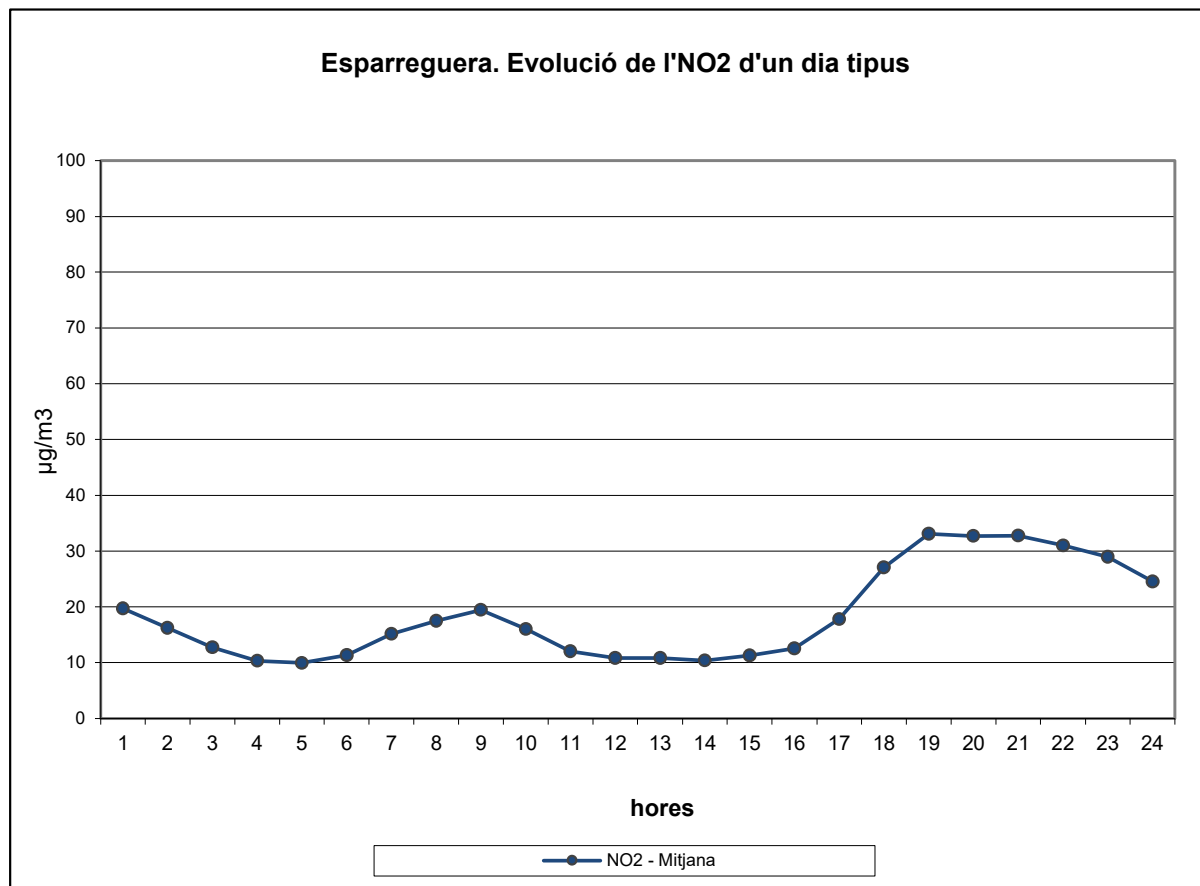


Figura 3. Gràfic del dia tipus de NO₂

5.2. Partícules en suspensió (PM10 i PM2.5)

Tant les partícules naturals com les antropogèniques, es poden classificar segons el seu origen com partícules primàries (emeses directament) o partícules secundàries (formades posteriorment per la reacció de gasos). En general, la fracció major de les PM10 es compon principalment de partícules primàries, emeses tant per fonts naturals (incendis forestals o pols sahariana) com per activitats antropogèniques. Pel contrari, les partícules PM2,5 solen estar compostes per partícules secundàries.

Els registres de dades d'aquests contaminants es realitzen mitjançant tres analitzadors diferents: dos manuals (gravimètrics) amb els que s'obtenen uns valors diaris de PM10 i de PM2,5, i un altre automàtic (dispersió làser) amb el que s'obtenen valors cada 30 min de PM10 i PM2,5.

Per tal d'analitzar aquests contaminants, es contrasten les dades obtingudes amb el mètode automàtic i el manual. La normativa vigent cita com a mètode de referència el mètode manual, per això es fan servir els valors diaris de partícules de l'analitzador manual.

Puntualment, quan no disposem de dades de l'analitzador manual, s'utilitzen les dades de l'analitzador automàtic (GRIMM), resultant de la intercomparació de les dades d'ambdós analitzadors (veure annex III).

L'evolució diària de PM10 i de PM2,5 presenta valors moderats.

- En aquest període de 67 dies de mostreig de partícules PM10 no s'ha superat el valor límit diari de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i la mitjana del període ha estat de $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que és inferior al valor límit anual de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquests dies, no se superaran els valors límits establerts per a la protecció de la salut humana (veure taula 3 i 4).

Pel que fa a les partícules PM2,5, durant els 67 dies de mostreig ha donat una mitjana de $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que és inferior al valor límit anual de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Si durant la resta de l'any les concentracions són similars a les mesurades aquests dies, no se superarà el valor límit establert per a la protecció de la salut humana (veure taula 3 i 5).

- Segons les recomanacions de l'OMS, ens trobarem a l'entorn del valor guia anual de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per partícules PM10 i per sobre del valor guia de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per partícules PM2,5. No s'ha superat el valor guia diari de $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per a partícules PM10 però sí s'ha superat 14 vegades el valor guia diari de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per a partícules PM2,5 (veure annex IV).
- Al perfil del dia tipus s'observa que hi ha un lleuger augment dels valors mitjans de partícules PM10 i PM2,5 al vespre, entre les 19 i les 23 hores (figura 6).

ESPARREGUERA. Període: 22/11/23 - 29/01/24								
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75	P90,4	P99
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5	16	29	11	15	20	25	29
PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2	12	21	8	11	15	-	21

Taula 3. Resum de valors estadístics PM10 i PM2,5 – Base diària

RESULTATS	VALORS LÍMIT DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	VALORS GUIA RECOMANATS
Estudi Unitat Mòbil Esparreguera	Reial decret 102/2011 *	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)
Dies mesurats: 67	1 any civil	1 any civil
Mitjana: 16 µg/m³	VL anual: 40 µg/m³	Valor anual: 15 µg/m³
Percentil 90,4: 25 µg/m³	VL diari: 50 µg/m³	Valor diari: 45 µg/m³
Percentil 99: 29 µg/m³	No es pot superar més de 35 vegades per any civil	Es recomana no superar més de 3 o 4 vegades per any civil
	<i>(Si P90,4 ≤ 50 µg/m³ aleshores les superacions anuals del valor diari seran inferiors a 35)</i>	<i>(Si P99 ≤ 45 µg/m³ aleshores les superacions anuals del valor diari seran inferiors a 3 o 4)</i>

*El RD34/2023, que modifica el RD102/2011, estableix els llindars durant 24h: Activació: 40 µg/m³, Informació 50 µg/m³ i Alarma 80 µg/m³.

Taula 4. Resultats i valors de referència de PM10

RESULTATS	VALOR LÍMIT DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	VALORS GUIA RECOMANATS
Estudi Unitat Mòbil Esparreguera	Reial decret 102/2011 *	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)
Dies mesurats: 67	1 any civil	1 any civil
Mitjana: 12 µg/m³	VL anual: 25 µg/m³	Valor anual: 5 µg/m³
Percentil 99: 21 µg/m³	-	Valor diari: 15 µg/m³
		Es recomana no superar més de 3-4 vegades per any civil
		<i>(Si P99 ≤ 15 µg/m³ aleshores les superacions anuals del valor diari seran inferiors a 3 o 4)</i>

*El RD34/2023, que modifica el RD102/2011, estableix els llindars durant 24h: Activació: 25 µg/m³, Informació 35 µg/m³ i Alarma 50 µg/m³.

Taula 5. Resultats i valors de referència de PM2,5

L'evolució diària es mostra per a PM10 a la figura 4 i per a PM2,5 a la figura 5. S'han representat les dades en blau quan la dada és manual, en verd les obtingudes amb l'analitzador automàtic i uns cercles en groc quan han coincidit amb episodis procedents de fonts naturals de partícules (episodis africans i combustió de biomassa).

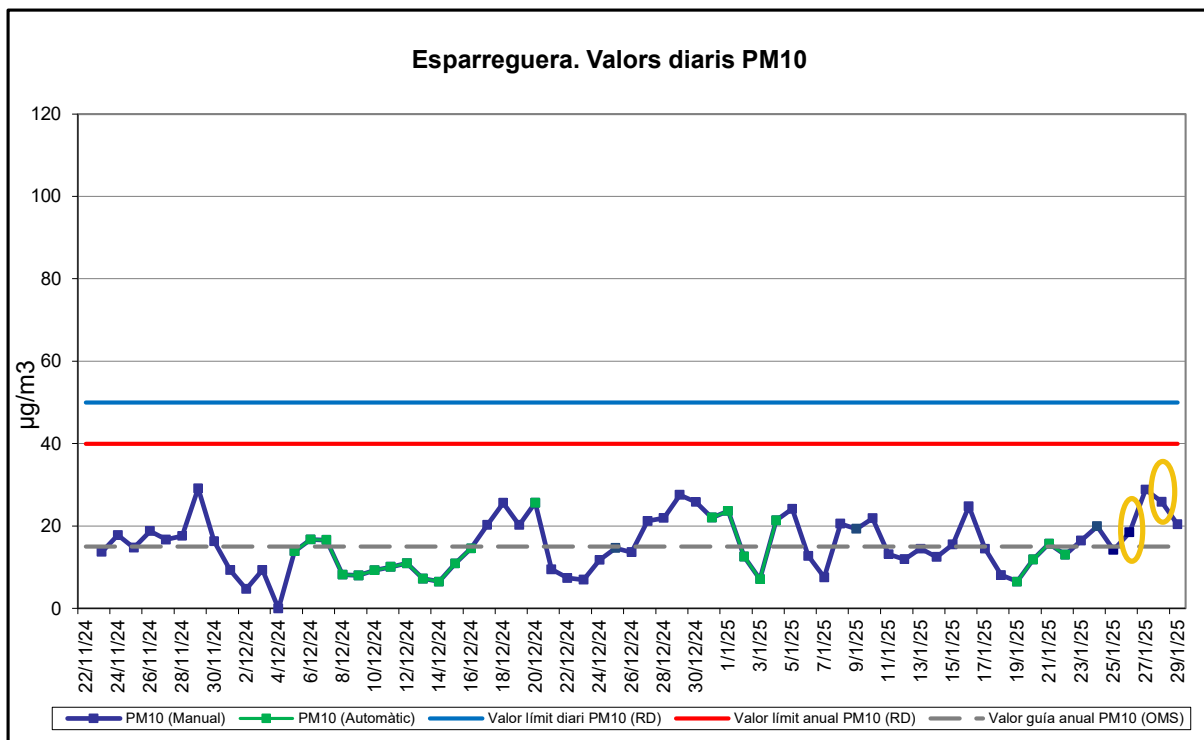


Figura 4. Gràfic de valors diaris de PM10

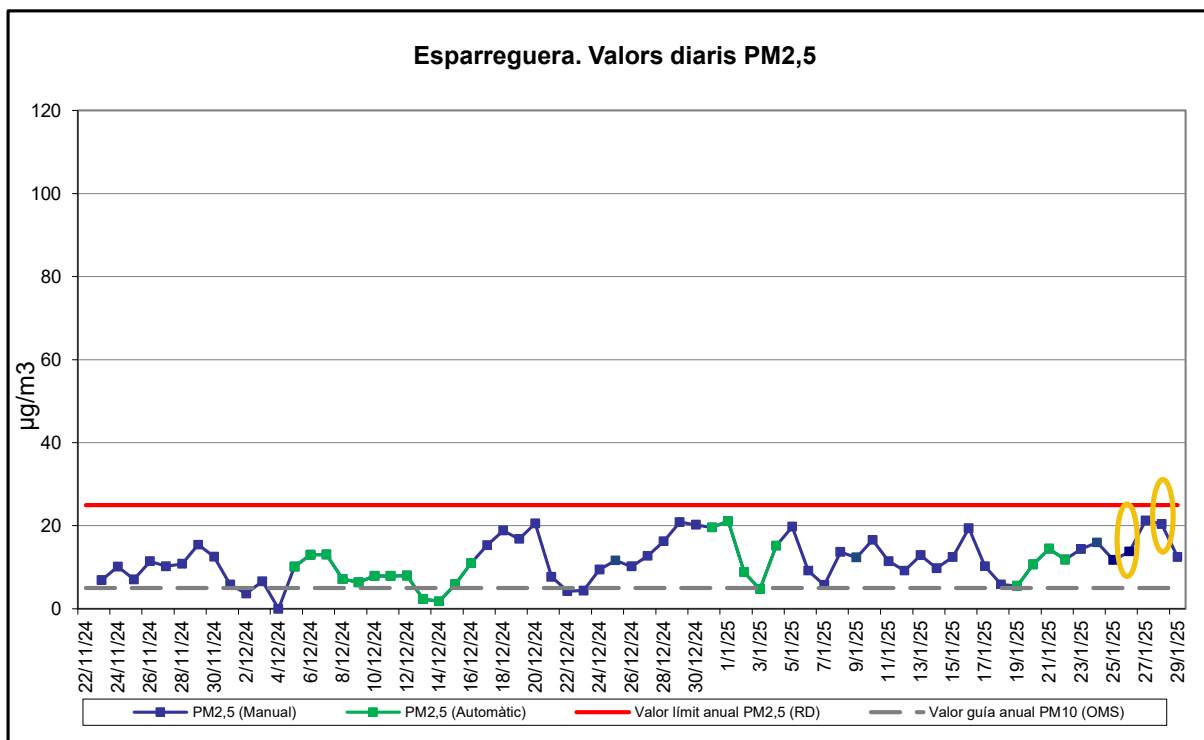


Figura 5. Gràfic de valors diaris de PM2,5

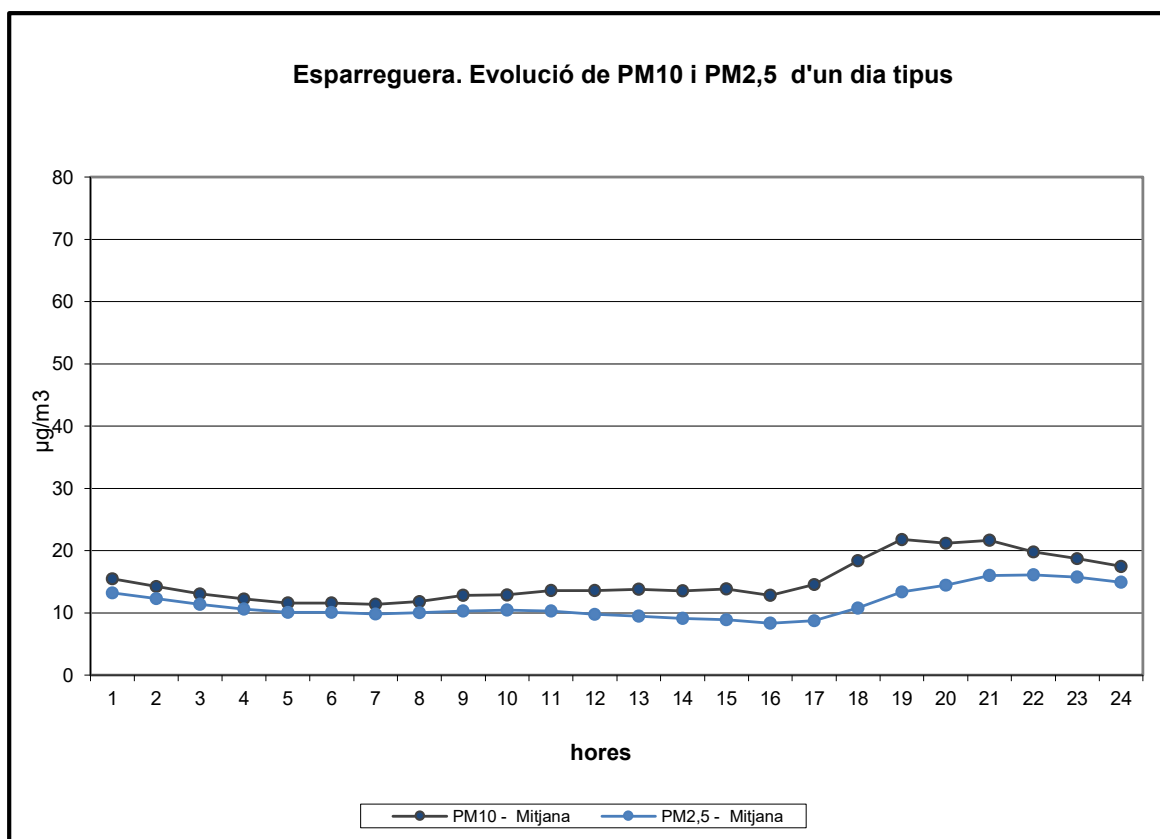


Figura 6. Gràfic del dia tipus de PM10 i PM2,5

5.3. Ozó

Aquest contaminant secundari s'ha mesurat durant l'època de l'any en què les concentracions són més baixes. La seva formació està relacionada amb la presència dels seus precursors (òxids de nitrogen i compostos orgànics volàtils) en condicions de radiació solar i temperatures elevades.

Els valors d'ozó mesurats han estat baixos.

- El perfil del dia tipus presenta els valors més elevats dels valors mitjans entre les 12 i les 18 h (veure figura 9).
- Durant aquest període d'estudi de 68 dies no s'ha superat ni el llindar d'alerta a la població ni el llindar d'informació. Tampoc s'ha superat el valor vuit horari de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (veure taula 6 i 7).
- Segons les recomanacions de l'OMS, no s'ha superat el valor vuit horari de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

- El temps de mesurament de la Unitat Mòbil es troba fora del període de vigilància de l'ozó. Els valors d'ozó varien de manera molt important al llarg de l'any i generalment els nivells més alts es donen entre els mesos de maig i setembre⁵.

- L'estació fixa de Terrassa (Pare Alegre) de la XVPCA és la més propera al municipi que mesura l'ozó.

Durant els últims 4 anys, segons els informes anuals de qualitat de l'aire del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, es donen algunes superacions del valor objectiu per a la protecció de la salut humana, per sota dels 25 dies de mitjana que indica la legislació. No es dona cap superació del llindar d'informació a la població ni del llindar d'alerta.

ESPARREGUERA. Període: 22/11/23 - 29/01/24						
	Mínim	Mitjana	Màxim	P25	P50	P75
O ₃ hora	2	35	80	20	35	48
O ₃ vuit horari	18	50	75	43	50	57

Taula 6. Resum de valors estadístics d'ozó – Base horària

RESULTATS	VALOR OBJECTIU DE PROTECCIÓ DE LA SALUT	VALORS GUIA RECOMANATS
Estudi Unitat Mòbil Esparreguera	Reial decret 102/2011 *	Guies de qualitat de l'aire de l'OMS (2021)
Dies mesurats: 68	1 any civil	1 any civil
No s'ha superat el valor 8-horari de 120 µg/m ³	Valor objectiu per a la protecció de la salut humana Valor màxim 8-horari: 120 µg/m³ No es pot superar més de 25 vegades per any de mitjana en un període de 3 anys	Valor guia 8-horari Valor màxim 8-horari: 100 µg/m³ Es recomana no superar
-	-	Temporada pic: 60 µg/m³ Mitjana de les mitjanes màximes diàries 8 horàries mòbils durant 6 mesos consecutius en temporada pic
No s'ha superat el valor horari de 180 µg/m ³	Llindar d'informació Nombre superacions valors horaris >180 µg/m ³	-
No s'ha superat el valor horari de 240 µg/m ³	Llindar d'alerta Nombre superacions valors horaris >240 µg/m ³	-

*El RD34/2023, que modifica el RD102/2011, estableix els llindars: Activació: si supera valor 8-horari de 120 µg/m³, Informació si supera valor horari de 180 µg/m³ durant 3h consecutives i Alarma si supera valor horari de 240 µg/m³ durant 3h consecutives.

Taula 7. Resultats i valors de referència d'ozó

⁵ El Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya, d'acord a la normativa, vigila els nivells d'ozó i dona informació pública en cas que se superin certs llindars. En aquesta època les condicions meteorològiques (alta radiació solar, brisa intensa,...) afavoreixen la formació d'ozó troposfèric i és quan es produeixen la majoria de superacions dels valors legiscats.

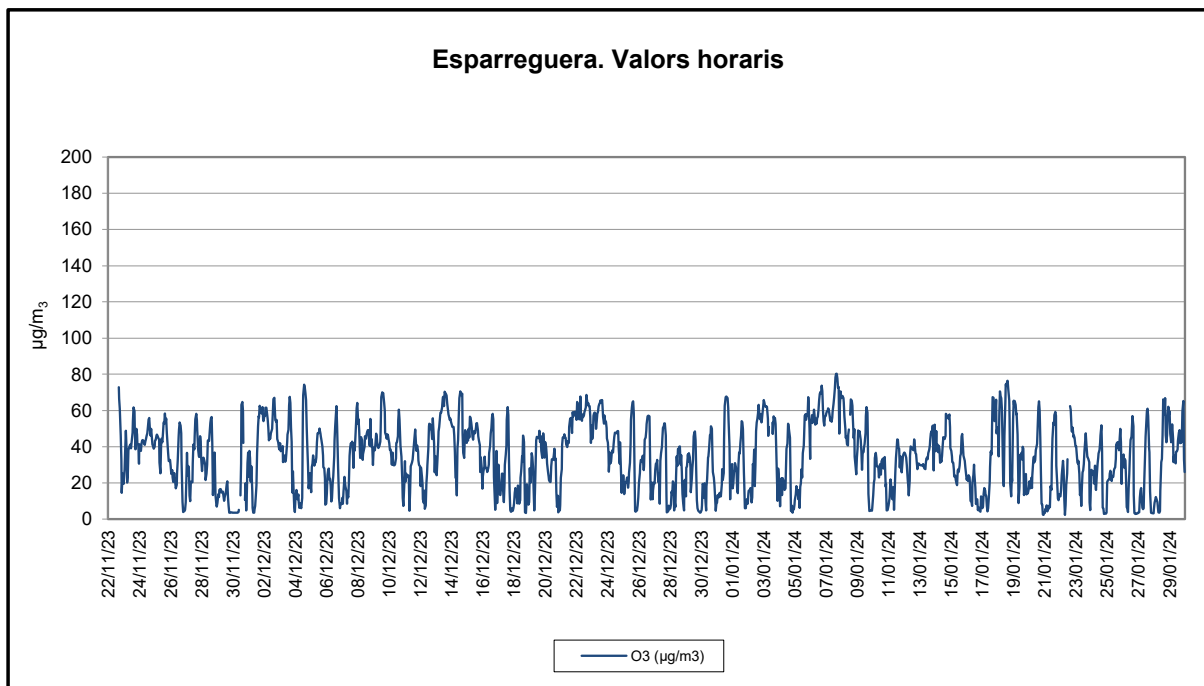


Figura 7. Gràfic dels valors horaris d'ozó

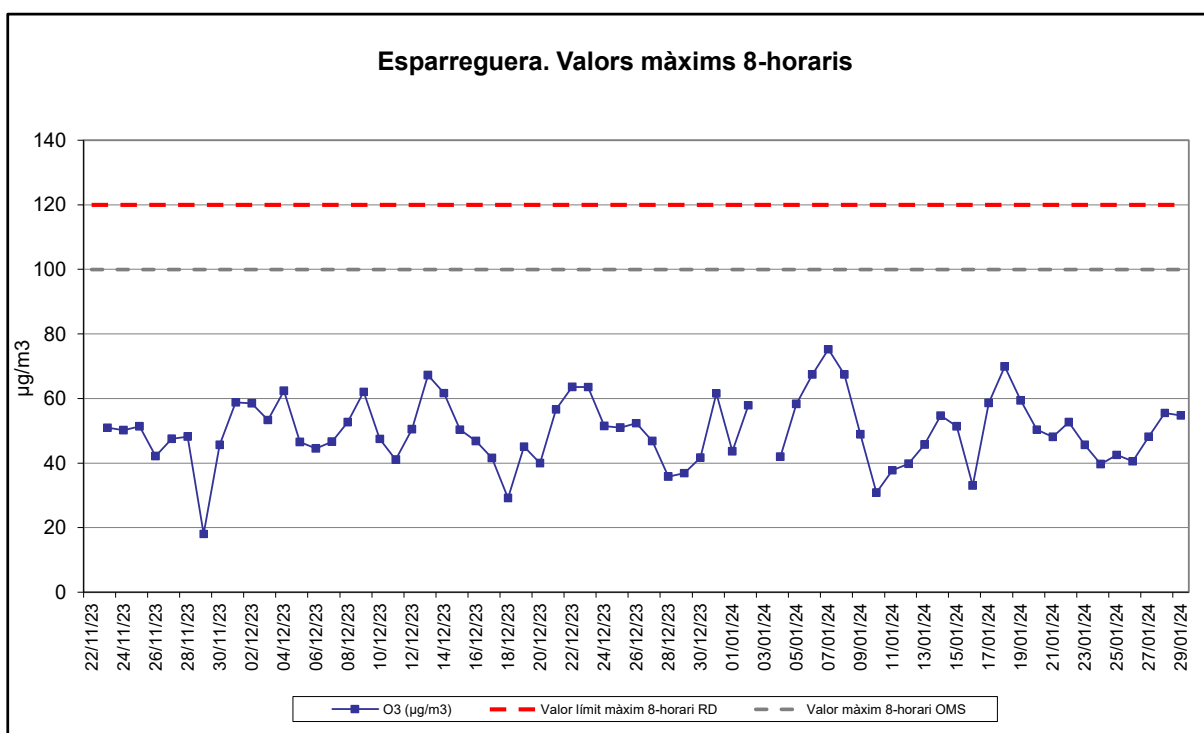


Figura 8. Gràfic dels valors màxims diaris vuit-horaris mòbils d'ozó

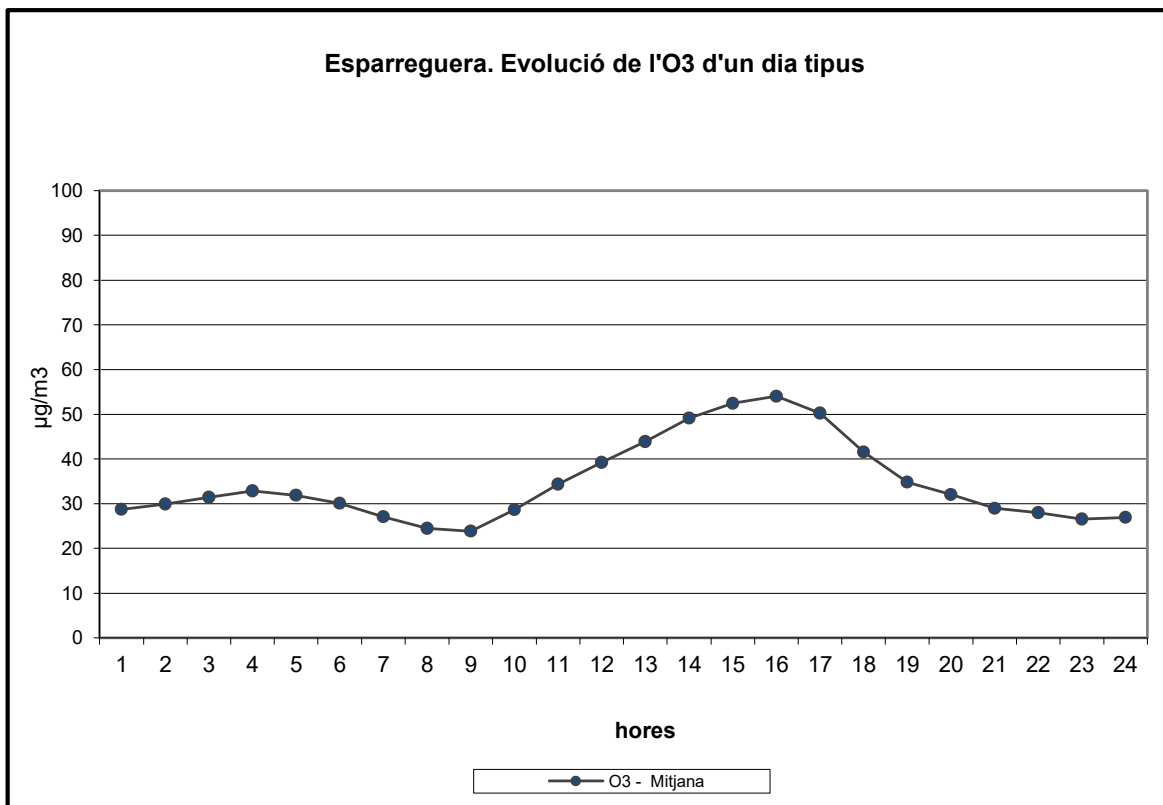


Figura 9. Gràfic del dia tipus d'ozó

6. EVOLUCIÓ DELS CONTAMINANTS

A l'evolució dels contaminats s'ha de considerar que la seva concentració a l'aire ambient dependrà de les fonts d'emissió i de les condicions meteorològiques favorables o desfavorables per a la seva dispersió.

Els contaminants NO₂ i partícules PM₁₀ i PM_{2,5} solen presentar una evolució molt similar, incrementant i disminuint els valors en forma paral·lela amb el pas del temps (veure figura 10).

L'ozó és un contaminant secundari, no s'emet directament a l'atmosfera, i es forma a partir dels seus precursors en condicions de radiació solar i temperatures elevades. Els òxids de nitrogen que participen en la formació de l'ozó també intervenen en la seva destrucció.

En general, no s'aprecia que disminueixen les concentracions dels òxids de nitrogen els caps de setmana.

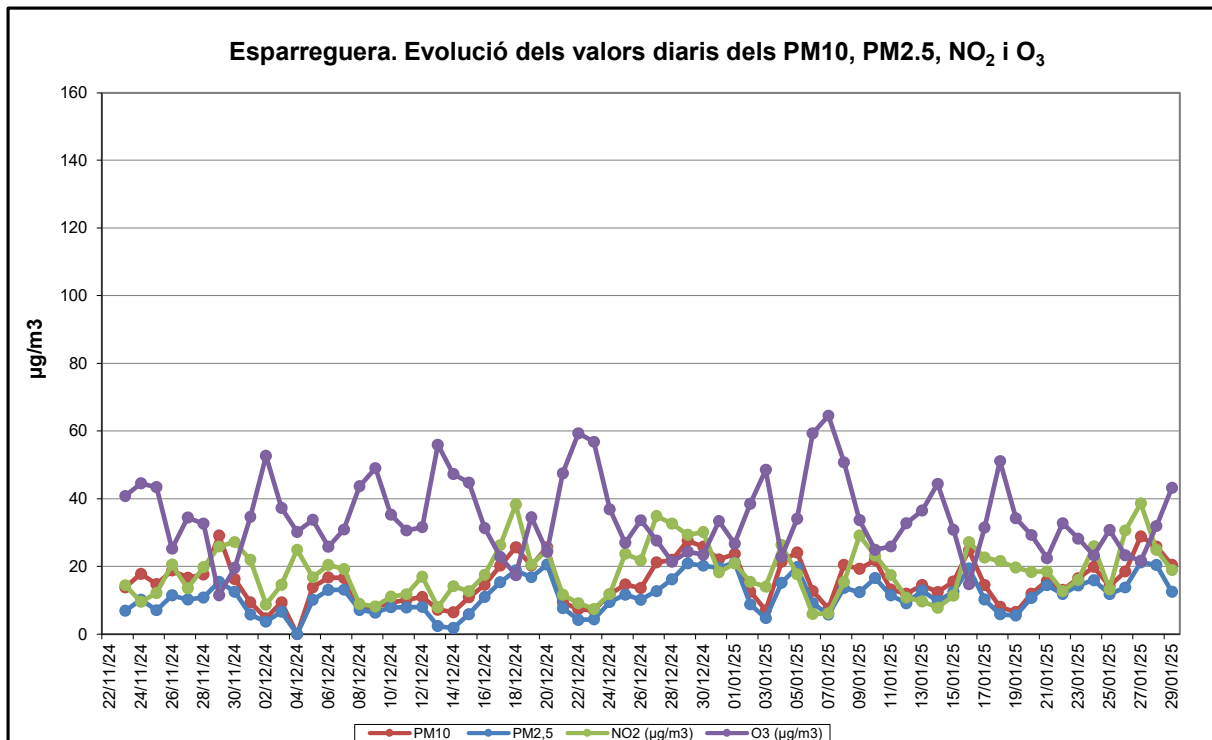


Figura 10. Gràfic dels valors diaris dels diferents contaminants

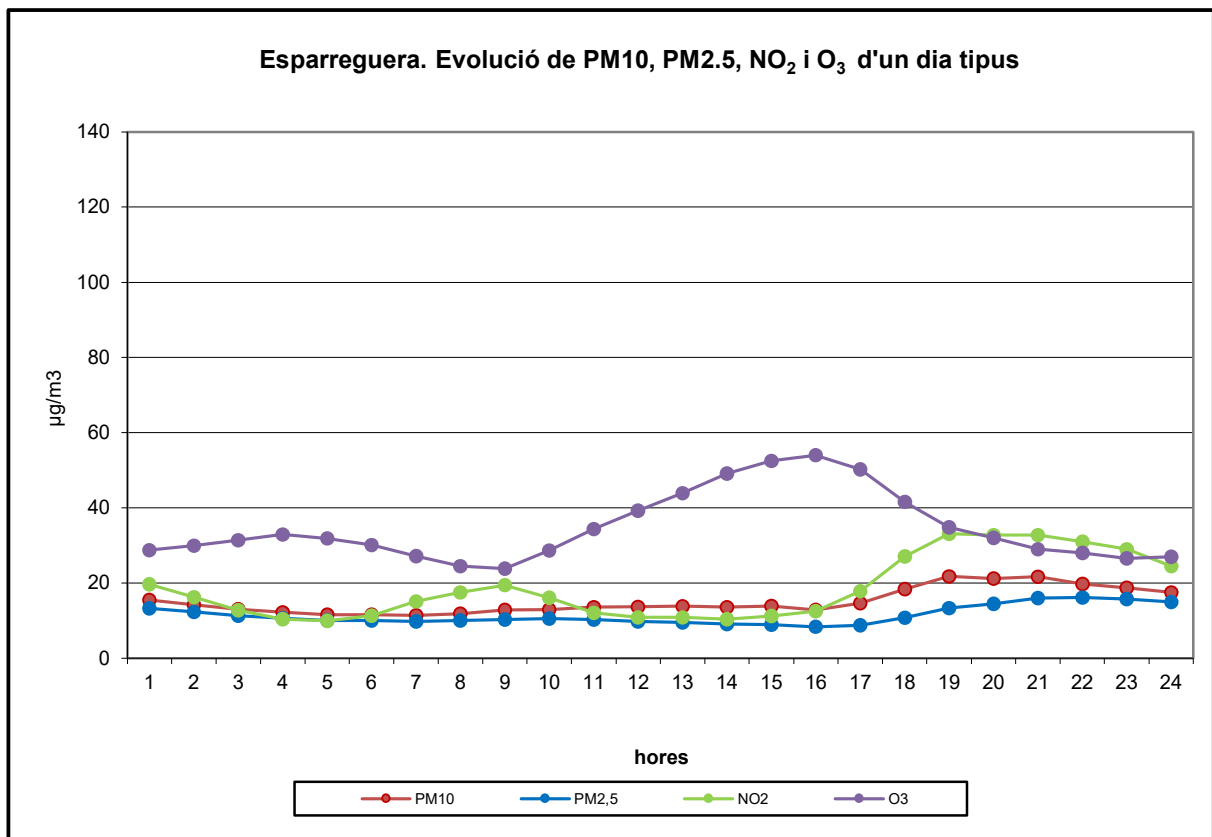


Figura 11. Gràfic del dia tipus dels diferents contaminants

7. COMPARACIÓ DE DADES (2008-2024)

Per tal de tenir un històric dels valors obtinguts al municipi d'Esparreguera, es realitza una comparació de les dades obtingudes als estudis anteriors i el present estudi (taula 8). S'ha de considerar que la taula comparativa fa un recull de diferents ubicacions i períodes (figura 12).

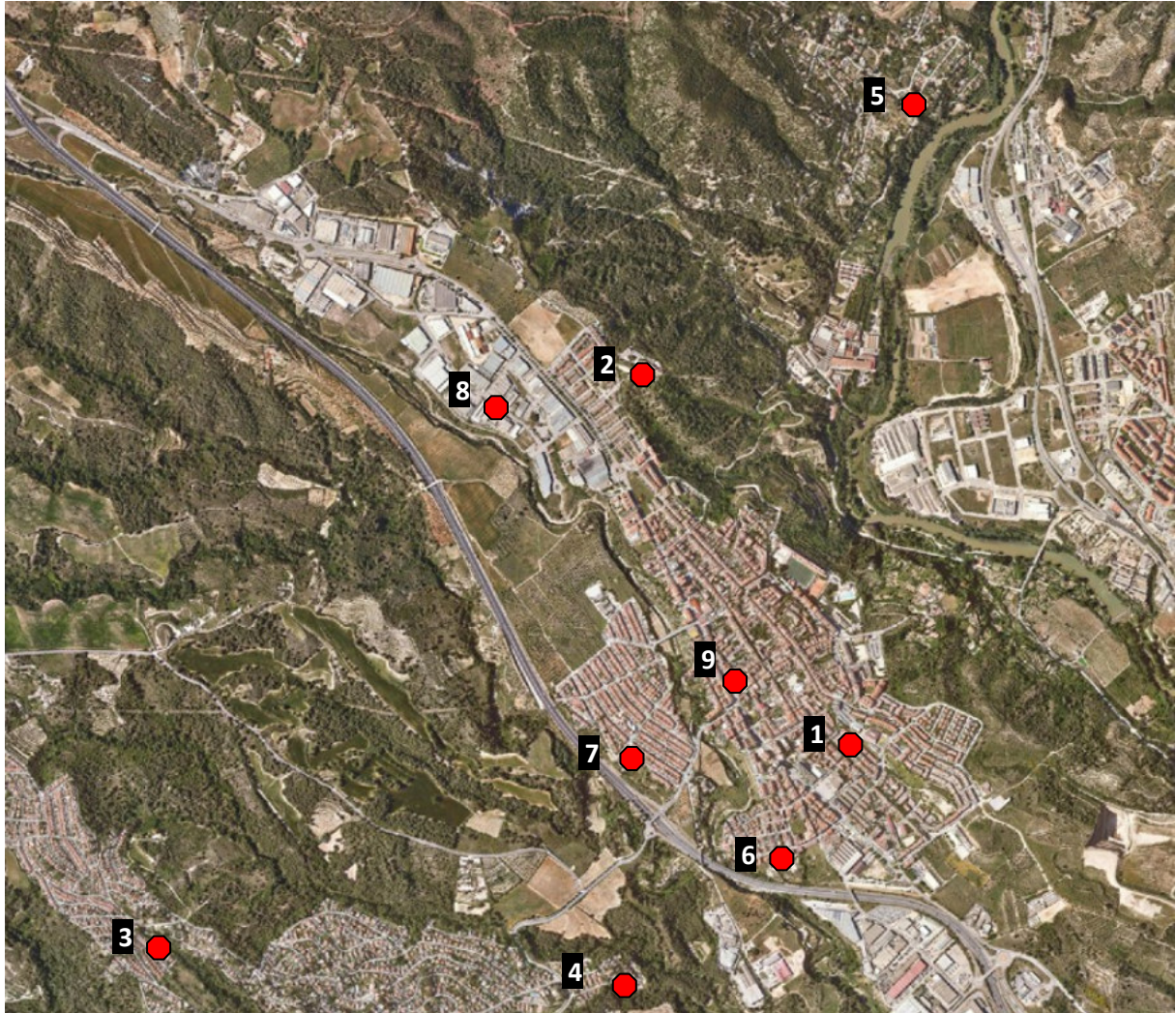


Figura 12. Punts d'estudi de la qualitat de l'aire en diferents períodes

1. - UM3 - Passeig dels Jocs Olímpics (13/03/08 - 21/04/08)
2. - UM3 - Camí de Can Comelles s/n, Residència d'avis (23/06/09 - 09/09/09)
3. - UM3 - Barri de Mas d'en Gall – C. Hortènsia, 36 (09/06/11 - 30/08/11)
4. - UM3 - Barri de Can Rial - C. Ramon Rogent cruïlla C. Josep Llimona (30/08/11 - 21/11/11)
5. - UM3 - Barri de Can Vinyals (Carretera de Monistrol) (19/07/12 - 02/10/12)
6. - UM3 - Barri Font - C. Pau Font, 53 (29/07/14 - 14/10/14)
7. - UM3 - Barri La Plana - C. Pau Casals, 40 (14/10/14 - 20/01/15)
8. - UM1 - C. del Forn, 41 (23/08/18 – 28/10/18)
9. - UM1 - Pl. Santa Anna - Mercat municipal (21/11/23 – 30/01/24)

Ubicació	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Període	2008 Març- Abril	2009 Juny-Set.	2011 Juny - Agost	2011 Agost - Nov.	2012 Juliol - Oct.	2014 Juliol - Oct.	Oct. 2014 - Gener 2015	2018 Agost - Oct.	Nov. 2023 - Gener 2024
Resum valors NO2 (µg/m3). Base horària									
Dies de mesura	34	77	80	75	74	76	96	53	68
Màxim	93	77	62	64	51	106	113	126	92
Mitjana del període	23	14	8	19	11	25	34	31	19
Núm. superacions valors horaris.> 200µg/m3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resum valors PM10 (µg/m3). Base diària									
Dies de mesura	38	77	80	82	74	76	96	44	67
P90,4	-	-	25	22	21	26	32	25	25
Màxim	46	50	35	31	25	32	116	26	29
Mitjana del període	26	30	17	16	17	21	21	20	16
Núm. dies mitjana> 50µg/m ³	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Resum valors Benzè (µg/m3). Base diària									
Dies de mesura	30	75	80	80	74	37	85	53	-
Mitjana	1,7	0,5	0,4	0,6	0,3	0,5	0,9	0,3	-
Resum valors Ozó (µg/m3). Base horària									
Dies de mesura	38	70	80	82	74	76	96	55	68
Màxim (horari)	133	133	165	160	158	113	80	130	80
Màxim (8-horari)	108	106	136	137	144	99	73	105	50
Mitjana del període (horari)	53	56	72	40	71	36	20	43	35
Núm. dies superacions valor màx. 8-horari.> 120µg/m3	0	0	17	8	18	0	0	0	0
Núm. superacions valor horari.> 180µg/m3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Núm. superacions valor horari.> 240µg/m3	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Taula 8. Comparativa dels resultats obtinguts amb la Unitat Mòbil en diferents períodes

8. CONCLUSIONS

Aquest estudi presenta els nivells dels contaminants mesurats a Esparreguera del 22 de novembre de 2023 al 29 de gener de 2024 mitjançant la Unitat Mòbil (UM1).

La legislació vigent marca uns límits admissibles a partir de valors mesurats en el període d'un any. Per tant, la seva comparació amb els valors obtinguts en aquest període d'estudi ens dóna només una referència respecte la probabilitat que un contaminant es trobi per sota o per sobre dels límits. No es pot assegurar si al llarg de l'any el contaminant superarà o no els límits establerts. És per això que els valors es consideren indicatius de la qualitat de l'aire.

- **Diòxid de nitrogen (NO₂).** En aquest període de 68 dies de mostreig no s'ha superat cap vegada el valor límit horari de 200 µg/m³. La mitjana del període ha estat de 19 µg/m³ que és inferior al valor límit anual de 40 µg/m³ però superior al valor guia de 10 µg/m³ recomanat per l'OMS.
- **Partícules de mida inferior a 10µm (PM₁₀).** En aquest període de 67 dies de mostreig de partícules PM10 no s'ha superat el valor límit diari de 50 µg/m³. La mitjana del període ha estat de 16 µg/m³ que és inferior al valor límit anual de 40 µg/m³, i ens trobarem a l'entorn del valor guia de 15 µg/m³ que recomana l'OMS.
- **Partícules de mida inferior a 2,5µm (PM_{2,5}).** Durant aquest període de 67 dies de mostreig la mitjana del període ha estat de 12 µg/m³ que és inferior al valor límit anual de 25 µg/m³, però superior al valor guia de 5 µg/m³ que recomana l'OMS.
- **Ozó (O₃).** Durant aquest període de 68 dies de mostreig no s'ha superat el valor vuit horari de 120 µg/m³. La legislació vigent estableix que no s'hauria de superar aquest valor vuit horari més de 25 dies a l'any (de mitjana en un període de 3 anys). Tampoc s'ha superat el valor vuit horari de 100 µg/m³ que recomana l'OMS.
No s'ha superat el llindar d'alerta a la població ni el llindar d'informació.

El temps de mesurament de la Unitat Mòbil es troba fora del període de vigilància de l'ozó. Els valors d'ozó varien de manera molt important al llarg de l'any i generalment els nivells més alts es donen entre els mesos de maig i setembre.

La cap de la Secció
Maria Llorens

La tècnica de l'Oficina
Yamila Bakali

Vist i plau
El Cap de l'Oficina
David Casabona

ANNEX I

Característiques dels principals contaminants estudiats

Diòxid de nitrogen (NO₂)

És un gas de color marronós i té una forta olor. Intervé en la formació d'ozó i d'altres contaminants secundaris com l'àcid nítric. A les ciutats la principals font d'emissió són les combustions procedents dels vehicles a motor, en especial dels vehicles dièsel. També és emès per les combustions en centrals tèrmiques i, en general, per totes les activitats amb elevats consums de combustibles.

Els òxids de nitrogen (NO_x) són els NO₂ més altres compostos que contenen nitrogen i oxigen, com el NO. La quantitat d'òxids de nitrogen emesos depèn de les condicions de la combustió i de la quantitat de combustible cremat.

Partícules (PM₁₀ i PM_{2,5})

Material particulat que es classifica segons el seu diàmetre aerodinàmic: **PM₁₀** (partícules de diàmetre inferior a les 10 µm) i **PM_{2,5}** (partícules de diàmetre inferior a les 2,5 µm). És emès per una gran varietat de fonts: combustions de combustibles líquids i sòlids, processos de molturació, extracció d'àrids, cimenteres, foneries, fàbriques de ceràmica i de vidre, etc. En funció d'aquest origen varien les seves propietats físiques i químiques i també els seus efectes sobre la salut i el medi ambient.

Les partícules en suspensió o material particulat (PM₁₀, PM_{2,5}) poden ser un contaminant d'origen primari o secundari. Els contaminants primaris són emesos directament a l'atmosfera, mentre que els contaminants secundaris es formen a l'atmosfera a partir de contaminants precursors.

En el cas de les PM_{2,5}, estudis de contribucions de fonts amb models receptors estimen que a Barcelona el 70% de PM_{2,5} és d'origen secundari. És a dir, no és emès com a tal de cap font sinó que es genera a l'atmosfera a partir de gasos precursors. En PM₁₀ aquesta fracció pot assolir el 55%.

Els principals gasos precursors del material particulat són: SO₂, NO_x, NH₃ i COVs. Els gasos NH₃, SO₂ i NO_x reaccionen a l'atmosfera per formar el nitrat i el sulfat amònic ((NH₄)₂SO₄ i NH₄NO₃) que són part del material particulat (PM_{2,5}) i s'anomenen compostos secundaris inorgànics i que assoleixen una contribució del voltant del 30% de PM_{2,5}. De la mateixa manera els COVs s'oxiden i generen material particulat orgànic, anomenat compostos orgànics secundaris, que representen un 35% de PM_{2,5}. Així, doncs el PM primari (sutge dels motors, cendres industrials, pols de rodament i d'obres, entre d'altres, considerat com a PM en els inventaris d'emissió) representen tant sols el 30% de PM_{2,5}.

En el cas de Catalunya és molt rellevant l'amoniac (NH₃) com a precursor de PM_{2,5} secundari. Així, segons van Damme et al (2018) Nature, Catalunya és una de les regions amb més alta concentració

d'NH₃ a nivell d'Europa, degut a l'elevada densitat d'explotacions ramaderes i l'ús dels purins com a fertilitzant. Aquest contaminant alcalí reacciona amb el NO₂ per formar partícules PM_{2,5}.

D'altra banda, l'increment dels nivells d'O₃ troposfèric ajuden a oxidar COVs i generar PM_{2,5}, i Catalunya enregistra nivells elevats d'O₃ en varies zones de qualitat de l'aire, sobretot a l'Àrea de la Plana de Vic.

A mesura que la mida de la partícula és més petita, més fàcilment penetra fins els alvèols del pulmó, i més dany sobre la salut pot causar. Les partícules PM₁₀, són les que presenten una major capacitat d'accés a les vies respiratòries i, per tant, una major afecció sobre aquestes. Dintre de la fracció PM₁₀, les partícules més petites (PM_{2,5}) es dipositen als alvèols, la part més profunda del sistema respiratori, quedant atrapades i podent generar efectes més severos sobre la salut.

Pel que fa al seu comportament a l'atmosfera, les partícules més petites es poden mantenir suspeses durant llargs períodes de temps i viatjar cents de quilòmetres, mentre que les més grans no romanen en l'aire molt de temps i es depositen més a prop del lloc d'origen.

Episodis africans:

Són intrusions de pols saharià a la nostra latitud a causa dels episodis naturals africans. A la península ibèrica tenen importància aquestes partícules primàries naturals d'origen africà, per la proximitat i perquè aquestes intrusions produeixen un increment del valor de PM₁₀ i per tant un empitjorament puntual de la qualitat de l'aire a la zona. La fracció mineral d'aquesta pols del nord d'Àfrica són argiles i tenen una granulometria superior a 2,5 µm.

Ozó (O₃)

L'ozó és un gas invisible molt oxidant i irritant. Es tracta d'un contaminant secundari, es a dir: no és emès directament per cap focus. Es forma en condicions de radiació solar i temperatura elevada en presència d'òxids de nitrogen i compostos orgànics volàtils (COV).

Els nivells d'ozó varien de manera molt important al llarg del dia i de l'any. Presenta els valors més alts, generalment a partir de mig matí, entre els mesos de maig i setembre, assolint els màxims al pic de l'estiu. Per tant, per la seva avaluació i comparació amb els nivells legiscats, s'haurà de tenir molt en compte la època de l'any en que es mesura. Per tan l'avaluació de l'ozó durant els mesos d'hivern no ens serveix per estimar quins seran els valors màxims podem tenir a l'estiu.

L'exposició a nivells elevats d'ozó pot provocar entre d'altres efectes: Tos, irritacions a la faringe, el coll i els ulls, dificultats respiratòries com la gola seca, major incidència i agreujament de l'asma, inflamació de les vies respiratòries i reducció de la funció pulmonar.

ANNEX II

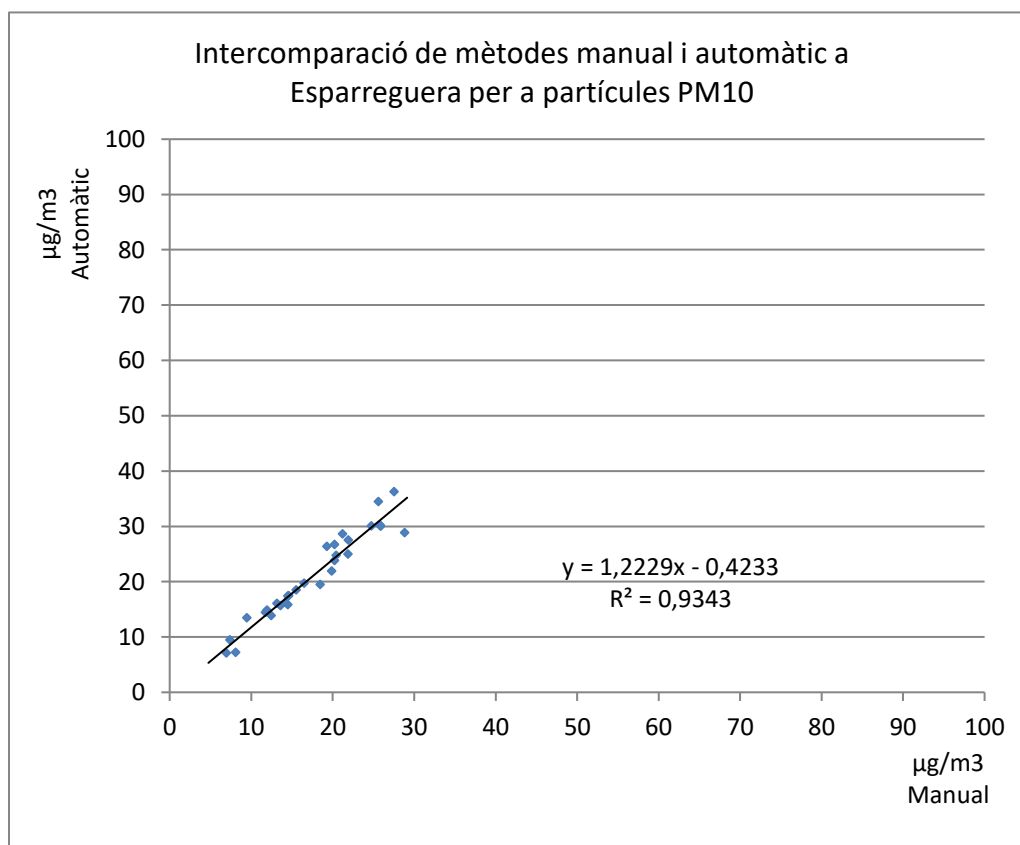
Resum de dades dels paràmetres meteorològics

UM1. ESPARREGUERA. Paràmetres meteorològics							
DATA	VELOCITAT (m/s)	DIRECCIÓ (°)	TEMPERATURA (°C)	HUMITAT (%)	PRESSIÓ (mB)	RADIACIÓ (W/m²)	PLUJA (mm)
22/11/2023	-	-	-	-	-	-	-
23/11/2023	0,7	S	9,5	33	1021	41	0,0
24/11/2023	1,9	SSE	10,7	43	1014	59	0,0
25/11/2023	0,5	S	12,5	63	1014	43	0,8
26/11/2023	0,0	-	11,2	85	1017	39	0,0
27/11/2023	0,7	SW	10,8	65	1012	35	0,0
28/11/2023	0,3	SSE	11,8	70	1007	42	0,0
29/11/2023	0,1	SSE	9,6	86	1008	12	0,0
30/11/2023	0,3	SSW	14,0	73	1001	38	0,0
1/12/2023	0,5	WNW	13,8	74	998	16	0,0
2/12/2023	1,0	W	10,4	53	1011	34	0,0
3/12/2023	0,7	S	7,2	65	1021	34	0,0
4/12/2023	0,7	WNW	8,7	62	1015	34	0,0
5/12/2023	0,6	S	8,2	69	1016	33	0,0
6/12/2023	0,3	S	8,0	66	1017	33	0,0
7/12/2023	0,5	SW	8,5	70	1018	33	0,0
8/12/2023	0,6	SSW	11,3	76	1014	31	0,8
9/12/2023	1,1	SSW	11,0	60	1020	33	0,0
10/12/2023	1,2	S	12,5	73	1022	28	0,0
11/12/2023	0,9	S	13,4	73	1019	33	0,0
12/12/2023	0,6	SSW	14,1	64	1014	25	0,0
13/12/2023	2,2	WNW	13,7	48	1010	18	0,0
14/12/2023	1,1	NW	11,4	43	1019	29	0,0
15/12/2023	1,0	S	9,9	52	1031	29	0,0
16/12/2023	0,8	S	7,9	70	1036	29	0,0
17/12/2023	0,2	SSW	6,8	69	1037	29	0,0
18/12/2023	0,1	SSW	7,1	53	1034	29	0,0
19/12/2023	0,7	S	8,5	42	1028	29	0,0
20/12/2023	1,0	S	6,8	61	1021	24	0,0
21/12/2023	1,2	S	10,1	56	1021	37	0,0
22/12/2023	1,1	SSE	14,4	47	1021	33	0,0
23/12/2023	0,8	S	10,6	65	1024	29	0,0
24/12/2023	0,9	SSW	7,5	77	1023	30	0,0
25/12/2023	0,1	SW	8,0	53	1021	29	0,0
26/12/2023	0,4	SSW	8,7	33	1022	30	0,0
27/12/2023	0,1	SW	8,1	31	1023	30	0,0
28/12/2023	0,2	S	5,0	40	1025	28	0,0
29/12/2023	0,5	S	7,5	38	1022	25	0,0
30/12/2023	0,2	SSW	8,1	56	1019	29	0,0
31/12/2023	0,9	WSW	8,4	67	1015	28	0,0
1/1/2024	0,3	S	8,4	71	1019	34	0,0
2/1/2024	1,0	WNW	8,9	51	1018	23	0,0
3/1/2024	1,2	WNW	14,7	56	1015	9	0,0
4/1/2024	0,2	S	11,8	78	1015	30	0,0
5/1/2024	0,2	SW	10,4	76	1004	25	0,2
6/1/2024	1,1	W	8,6	54	1008	31	0,2
7/1/2024	1,0	E	8,1	29	1012	32	0,0
8/1/2024	0,4	S	6,6	27	1015	33	0,0
9/1/2024	0,6	S	5,0	52	1020	33	0,0
10/1/2024	0,4	S	5,1	80	1019	14	1,6
11/1/2024	0,4	S	6,2	83	1020	34	0,0
12/1/2024	1,1	S	5,3	77	1025	35	0,0
13/1/2024	1,5	S	6,0	71	1023	38	0,0

DATA	VELOCITAT (m/s)	DIRECCIÓ (°)	TEMPERATURA (°C)	HUMITAT (%)	PRESSIÓ (mB)	RADIACIÓ (W/m²)	PLUJA (mm)
14/1/2024	1,5	S	9,6	57	1015	29	0,0
15/1/2024	1,2	S	10,5	78	1010	27	0,0
16/1/2024	0,3	S	11,2	86	1010	23	0,0
17/1/2024	0,4	SW	13,0	78	1002	22	0,8
18/1/2024	1,2	NW	14,8	48	1006	35	0,0
19/1/2024	0,5	SSE	9,2	82	1011	13	6,8
20/1/2024	0,3	WNW	7,3	79	1024	41	0,0
21/1/2024	0,3	SSW	5,8	79	1032	41	0,0
22/1/2024	1,0	S	7,0	71	1032	43	0,0
23/1/2024	0,6	S	10,4	71	1035	43	0,0
24/1/2024	0,8	S	12,9	71	1035	42	0,0
25/1/2024	1,1	S	13,8	65	1031	44	0,0
26/1/2024	0,4	SSW	13,5	60,3	1030,8	40,8	0,0
27/1/2024	0,1	WSW	12,0	69	1030	46	0,0
28/1/2024	0,1	SE	10,4	83	1031	48	0,0
29/1/2024	0,4	S	11,4	81	1032	22	0,0
Màxim	2,2	-	14,8	86	1037	59	6,8
Mínim	0,0	-	5,0	27	998	9	0,0
Mitjana	0,7	-	9,8	63	1019	32	0,2

ANNEX III

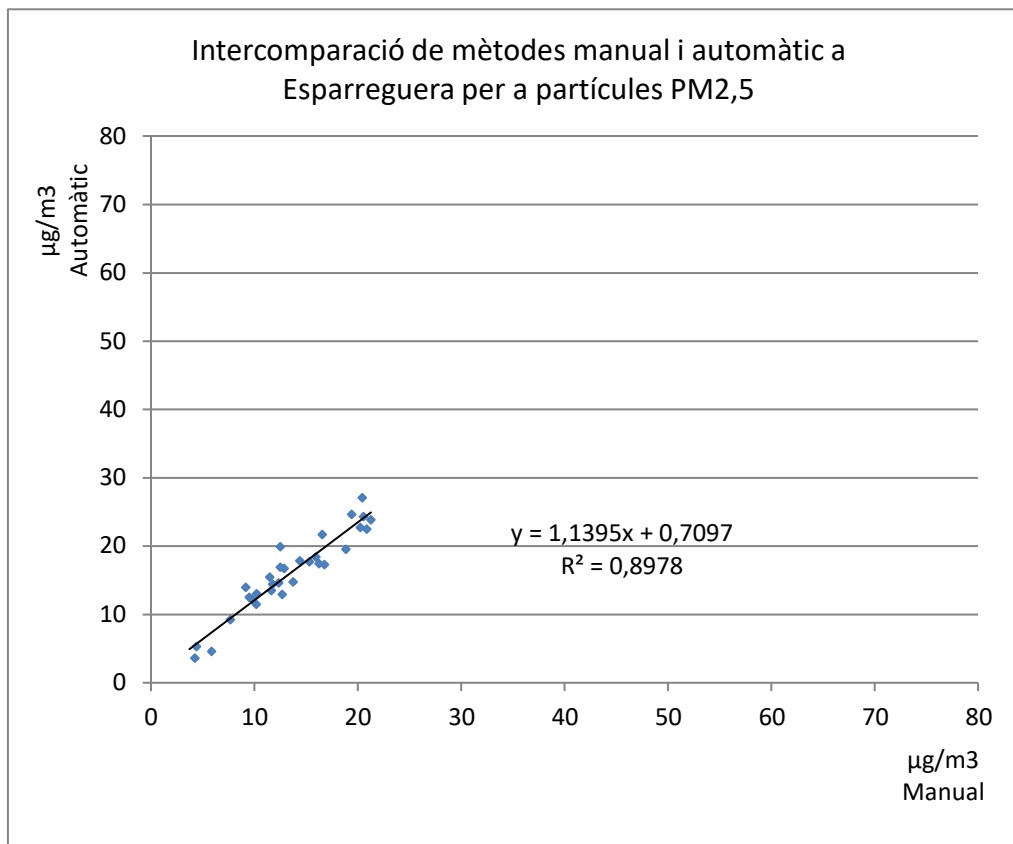
Intercomparació de PM10 i PM2,5



Núm. Dades	Candidat	Referència	Eq. regressió	Factor
30	GRIMM	Manual	$y=1,2229x-0,4233$	$0,8177y + 0,3461$

Per obtenir la correlació entre el mètode manual i l'automàtic (GRIMM) per a PM10 s'ha aplicat l'equació de la recta de regressió $y=1,2229x-0,4233$ i el coeficient de regressió R^2 ha estat de 0,93. Per tant, es pot aplicar aquesta correcció atès que $R^2 \geq 0,80$ i la constant d'intercepció de l'equació de la recta de regressió és ≤ 5 en valor absolut ⁶.

⁶ Aquest càlcul es fa d'acord amb la recomanació del grup de treball en material particulat de la Comissió Europea <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/pdf/finalwqreportes.pdf>



Núm. Dades	Candidat	Referència	Eq. regressió	Factor
31	GRIMM	Manual	$y=1,1395x + 0,7097$	$0,8776y - 0,6228$

En el cas de la correlació entre el captador manual i l'analitzador automàtic de PM2,5, s'ha aplicat l'equació de la recta de regressió $y=1,1395x + 0,7097$ i el coeficient de regressió R^2 ha estat de 0,90. Per tant, es pot aplicar aquesta correcció atés que $R^2 \geq 0,80$ i la constant d'intercepció de l'equació de la recta de regressió és ≤ 5 en valor absolut⁷.

⁷ Aquest càlcul es fa d'acord amb la recomanació del grup de treball en material particulat de la Comissió Europea <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/pdf/finalwqreportes.pdf>

ANNEX IV

Valors legislats

RD 102/2011 i modificació RD 39/2017, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire. Inclou darrera modificació RD 34/2023.
Incorpora la Directiva 2008/50/CE. Els objectius de la qualitat de l'aire per a cada un dels contaminants regulats es fixen en l'annex I.

Els valors s'expressen en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. El volum es normalitzarà a una temperatura de 293 K i a una pressió de 101,3 kPa.

Valors per al diòxid de nitrogen (NO_2) i per als òxids de nitrogen (NO_x)		
	Període	Valor
Valor límit horari per a la protecció de la salut	1 hora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'NO_2 No podrà superar-se més de 18 vegades per any civil
Valor límit anual per a la protecció de la salut	1 any civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'NO_2
Nivell crític per a la protecció de la vegetació ⁽¹⁾	1 any civil	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'NO_x (expressat com NO_2)
Llindar d'alerta ⁽²⁾	1 hora	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(1) Per a l'aplicació d'aquest valor crític s'han de considerar les dades de les estacions de mesura definides a l'apartat IIb de l'annex III.

(2) El valor del llindar d'alerta es considera per un període de tres hores consecutives, a llocs representatius de la qualitat de l'aire en un àrea de, com a mínim, 100 Km^2 o en una zona o aglomeració sencera, prenent dels dos casos la superfície que sigui menor.

Llindars d'activació, d'informació i d'alerta per al diòxid de nitrogen (NO_2)		
	Paràmetre	Llindar
Llindar d'activació	Mitjana horària	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Llindar d'informació	Mitjana horària	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Llindar d'alerta	Mitjana horària	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ durant 3h consecutives

Valors límit de les partícules PM10 per a la protecció de la salut		
	Període	Valor
Valor límit diari	24 hores	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ No podrà superar-se més de 35 vegades per any civil
Valor límit anual	1 any civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Llindars d'activació, d'informació i d'alerta per a les partícules PM10		
	Paràmetre	Llindar
Llindar d'activació	Mitjana 24h o mitjana mòbil 24h	40 µg/m ³
Llindar d'informació	Mitjana 24h o mitjana mòbil 24h	50 µg/m ³
Llindar d'alerta	Mitjana 24h o mitjana mòbil 24h	80 µg/m ³

Valor límit de les partícules PM _{2,5} per a la protecció de la salut			
	Període	Valor	Data de compliment
Valor límit anual	1 any civil	25 µg/m ³	1/1/2015

Llindars d'activació, d'informació i d'alerta per a les partícules PM2,5		
	Paràmetre	Llindar
Llindar d'activació	Mitjana 24h o mitjana mòbil 24h	25 µg/m ³
Llindar d'informació	Mitjana 24h o mitjana mòbil 24h	35 µg/m ³
Llindar d'alerta	Mitjana 24h o mitjana mòbil 24h	50 µg/m ³

Valors per a l'Ozó troposfèric (O3)		
Objectiu	Paràmetre	Valor
Valor objectiu per a la protecció de la salut humana	Màxima diària de les mitjanes mòbils 8 horàries (3)	120 µg/m ³ no podrà superar-se més de 25 dies per any de mitjana en un període de 3 anys (3) (4)
Valor objectiu per a la protecció de la vegetació	AOT40, calculada a partir dels valors horaris de maig a juliol	18000 µg/m ³ hora de mitjana en un període de 5 anys (4) (5)
Objectiu a llarg termini per a la protecció de la salut humana	Màxima de les mitjanes mòbils 8 horàries en un any civil	120 µg/m ³
Objectiu a llarg termini per a la protecció de la vegetació	AOT40, calculada a partir dels valors horaris de maig a juliol	6000 µ/m ³ *h

Llindars d'activació, d'informació i d'alerta per a l'ozó (O3)		
	Paràmetre	Llindar
Llindar d'activació	Mitjana 8 hores	120 µg/m ³
Llindar d'informació	Mitjana horària	180 µg/m ³
Llindar d'alerta	Mitjana horària (6)	240 µg/m ³

(3) La màxima de les mitjanes mòbils 8 horàries del dia s'obtéindrà de les mitjanes mòbils de 8 hores, calculades a partir de dades horàries i actualitzades cada hora. Cada mitjana 8 horària així calculada s'assignarà al dia en què aquesta mitjana acaba. És a dir, el primer període de càlcul per a qualsevol dia serà el comprès des de les 17.00 hores del dia anterior fins la 1.00 hores del mateix dia; l'últim període de càlcul per a qualsevol dia serà el comprès des de les 16.00 hores fins a les 24.00 hores del mateix dia.

(4) AOT40 s'expressa en $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ i és la suma de la diferència entre les concentracions horàries superiors als $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (= 40 parts per mil milions o ppb) i $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ al llarg d'un període determinat utilitzant únicament els valors horaris compresos entre les 8.00 i les 20.00 hores, hora d'Europa central

Si les mitjanes de 3 o 5 anys no poden determinar-se a partir d'una sèrie completa i consecutiva de dades anuals, les dades anuals mínimes necessàries per verificar el compliment dels valors objectiu seran els següents.

- Per al valor objectiu relatiu a la protecció a la salut humana, les dades vàlides corresponents a un any.
- Per al valor objectiu relatiu a la protecció de la vegetació, les dades vàlides corresponents a tres anys.

(5) Les dades corresponents a l'any 2010 seran les primeres a utilitzar per verificar el compliment en els 3 o 5 anys següents.

(6) La superació del llindar s'ha de mesurar o preveure durant 3 hores consecutives

Valor límit per al benzè per a la protecció de la salut		
	Període	Valor
Valor límit	1 any civil	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

ANNEX V

Valors guia recomanats per l'OMS

Guies de qualitat de l'aire de l'OMS relatives al material particulat (PM_{2,5} i PM₁₀), l'ozó, el diòxid de nitrogen, el diòxid de sofre i el monòxid de carboni (2021)

Valors guia recomanats per al diòxid de nitrogen (NO ₂) i per als òxids de nitrogen (NO _x)		
	Període	Valor
Valor guia horari	1 hora	200 µg/m ³ d'NO ₂
Valor guia diari	24 hores	25 µg/m ³ d'NO ₂ Percentil 99. Es recomana no superar més de 3 ó 4 vegades per any civil
Valor guia anual	1 any civil	10 µg/m ³ d'NO ₂

Valors guia recomanats per a partícules PM ₁₀		
	Període	Valor
Valor guia diari	24 hores	45 µg/m ³ Percentil 99. Es recomana no superar més de 3 ó 4 vegades per any civil
Valor guia anual	1 any civil	15 µg/m ³

Valors guia recomanats per a partícules PM _{2,5}		
	Període	Valor
Valor guia diari	24 hores	15 µg/m ³ Percentil 99. Es recomana no superar més de 3 ó 4 vegades per any civil
Valor guia anual	1 any civil	5 µg/m ³

Valors guia recomanats per a l'Ozó troposfèric (O3)		
Objectiu	Paràmetre	Valor
Valor guia 8 horari	Màxima de les mitjanes mòbils 8 horàries en un any civil	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valor guia temporada pic	Mitjana de les mitjanes màximes diàries 8 horàries mòbils durant 6 mesos consecutius en temporada pic	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Air Quality Guidelines for Europe, 2on Edition (WHO, 2000)

Valor guia recomanat per al benzè		
	Període	Valor
Valor guia anual	1 any civil	1,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



**Diputació
Barcelona**

**Àrea d'Acció Climàtica
i Transició Energètica**

Gerència de Serveis de Medi Ambient

*Comte d'Urgell, 187
Recinte de l'Escola Industrial
08036 Barcelona*

*www.diba.cat/mediambient
@AccioClimaDiba*