

Estudi del diòxid de nitrogen

Ajuntament de Vic

Juliol 2024

Referència: 2023/5385

Núm. PMT: 2023.10018908



**Diputació
Barcelona**

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

ÍNDEX

ÍNDEX	2
1. INTRODUCCIÓ	3
2. LA QUALITAT DE L'AIRE	4
2.1. Vic	4
2.2. Salut i qualitat de l'aire a les ciutats	4
2.3. El diòxid de nitrogen.....	5
3. NORMATIVA.....	6
4. METODOLOGIA	7
4.1. Principi del mètode.....	7
4.2. Correcció amb el mètode de referència	8
5. TREBALL DE CAMP	9
5.1. Factor de correcció, ràtio del triplicat i control de blanc.....	10
5.2. Factor d'ajust estacional	11
6. METEOROLOGIA	12
7. RESULTATS	13
7.1. Taula de resultats	13
7.2. Resum de resultats	15
7.3. Descripció de resultats	17
8. CONCLUSIONS	20
ANNEX I. Fotografies dels punts de mostreig.....	21
ANNEX II. Característiques dels punts de mostreig.....	25
ANNEX III. Resultats de laboratori.....	25
ANNEX IV. Dades de l'estació de referència	28

1. INTRODUCCIÓ

L'Ajuntament de Vic va sol·licitar a la Gerència de Serveis de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona un estudi de la qualitat de l'aire en diferents punts del municipi.

Es tracta de fer un estudi i anàlisi per conèixer els nivells de concentració del diòxid de nitrogen (NO₂) a diversos punts del municipi. La metodologia utilitzada és la captació passiva mitjançant tubs de difusió tipus Palmes.

L'objectiu del treball és avaluar la influència del trànsit en la qualitat de l'aire del municipi. Amb aquest propòsit, s'instal·len captadors en zones de diferent intensitat de trànsit i també en zones allunyades del trànsit, com ara parcs urbans o zones de vianants.

La situació meteorològica concreta del període de mostreig té una forta influència en la concentració dels contaminants, per això l'estudi compara la concentració entre diferents punts durant el mateix període temporal.

Els anys 2021, 2022 i 2023, es van realitzar estudis de característiques similars.

2. LA QUALITAT DE L'AIRE

2.1. Vic

Segons les zones definides pel Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya, Vic es troba situat a la zona de qualitat de l'aire anomenada Plana de Vic.

El municipi disposa d'una estació fixa de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA) que mesura el diòxid de nitrogen.

2.2. Salut i qualitat de l'aire a les ciutats

El 90% de la població urbana de la Unió Europea està exposada a concentracions d'algun dels contaminants atmosfèrics que l'Organització Mundial de la Salut (OMS) considera nocius.

La qualitat de l'aire que respirem quotidianament és rellevant perquè té efectes continuats sobre la salut de tota la població durant tot l'any; aquests efectes, que poden esdevenir crònics, afavoreixen la persistència o l'increment de determinades malalties i indueixen a una sobre mortalitat i al descens de l'esperança de vida de la població. L'agència internacional d'investigació del càncer va classificar la contaminació atmosfèrica com un agent carcinogen, l'any 2013.

Els efectes més habituals de la contaminació de l'aire són la irritació de les mucoses (ulls, nas i esòfag), afectacions en el sistema respiratori (irritació, inflamació, asma, reducció de la funció pulmonar...) i afectacions en el sistema cardiovascular (vasoconstricció, alteració del ritme cardíac...) causades principalment per l'ozó (O₃), el diòxid de nitrogen (NO₂) i les partícules en suspensió (PM₁₀). Cada vegada hi ha més estudis científics que evidencien la relació entre la contaminació atmosfèrica i la seva afectació sobre la salut. Els contaminants atmosfèrics també tenen un efecte negatiu sobre l'entorn, ja sigui en les edificacions, els ecosistemes o els conreus.

La millora de la qualitat de l'aire, afavoreix el compliment dels Objectius de Desenvolupament Sostenible, especialment l'ODS-3 Salut i Benestar i l'ODS-11 Ciutats i Comunitats Sostenibles, atès que un percentatge molt elevat dels habitants de les ciutats estan exposats a nivells superiors als nivells recomanats per la OMS.

2.3. El diòxid de nitrogen

El diòxid de nitrogen (NO_2) és un compost químic format per nitrogen i oxigen. Entre els diversos òxids de nitrogen, el NO_2 és un dels més contaminants i un dels causants de l'anomenada pluja àcida.

El diòxid de nitrogen és un gas de color marró groguenc que es crea com a resultat dels processos de combustió a altes temperatures, com els que tenen lloc en vehicles de motor i en plantes termoelèctriques. Per això és un contaminant freqüent en zones urbanes.

Aquest contaminant és present a l'atmosfera en zones urbanes i és degut en gran part per l'acció de l'home. La principal font d'emissió és la combustió, tant de tipus mòbil -trànsit-, com de tipus fixe – indústria-.

A les ciutats la principal font d'emissió són les combustions procedents dels vehicles de motor, i de forma especial, les emissions procedents dels vehicles dièsel.

3. NORMATIVA

El Reial Decret 102/2011 del 28 de gener relatiu a la millora de la qualitat de l'aire és el marc normatiu que regula l'avaluació la qualitat de l'aire. Així mateix, s'incorporen els nivells guia de l'Organització Mundial de la Salut com a referència. A Catalunya, l'eina principal per avaluar la qualitat de l'aire és la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA).

Els valors límit establerts al Reial Decret 102/2011 i els nivells guia de la OMS pel diòxid de nitrogen (NO_2) són els següents:

Taula 1: Diòxid de Nitrogen (NO_2). Valors límit establerts al RD 102/2011 i nivells guia de la OMS.

Valor	Període	Normativa (RD 102/2011) Valors límit	Directrius OMS 2021 Nivells guia
Valor límit anual per a la protecció de la salut	1 any	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valor llindar diari	24 hores	-	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (no podrà superar-se més de 3-4 vegades per any civil)
Valor límit horari per a la protecció de la salut	1 hora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (no podrà superar-se més de 18 vegades per any civil)	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Llindar d'alerta	1 hora	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3 hores consecutives)	-

Atès que els resultats del present estudi fan referència a la mitjana d'un període d'entre 3 i 4 setmanes, es prendrà com a referència indicativa el valor límit anual de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

4. METODOLOGIA

4.1. Principi del mètode

El mètode utilitzat en aquesta avaluació de la qualitat de l'aire és el de la captació passiva de diòxid de nitrogen mitjançant tubs de difusió passius del tipus Palmes (figura 1). Aquest mètode es considera indicatiu i s'utilitza per complementar les xarxes automàtiques amb equips de referència i també és molt útil per fer estudis preliminars i de base per indicar les distribucions espacials de diòxid de nitrogen en el medi urbà.

Aquesta tècnica indicativa té algunes avantatges, si es compara amb els sistemes automàtics, molt més sofisticats. Aquest mètode és molt més econòmic i, permet instal·lar varis captadors per tal de poder cobrir àrees extenses de forma ràpida i fàcil en un mateix període i així poder comparar diferents zones del municipi. A més a més, aquesta tècnica no necessita manteniment, calibratge, ni electricitat.

Un tub passiu de difusió de NO_2 del tipus Palmes (figura 1) és un captador de gas que consisteix en un tub acrílic de 7,1 cm de llarg i amb un diàmetre intern de 1,1cm. Una membrana impregnada de trietanolamina (TEA) col·locada al tap superior del captador (color gris) absorbeix el diòxid de nitrogen de l'aire. El transport del gas a través del tub és degut al procés físic de difusió.



Figura 1: Principi de funcionament dels tubs passius de difusió de NO_2 de tipus Palmes, on C_{Ambient} és la concentració de la mostra ambient i C_0 és la concentració a la superfície de l'absorbent.

Els tubs de difusió funcionen pel principi de difusió molecular. Les molècules es mouen des d'àrees d'alta fins a àrees de baixa concentració. Com que els compostos a l'aire es troben a una concentració major que la que hi ha al tub, aquests es desplacen cap a l'interior i són recollits per l'absorbent al final del tub.

Al ser absorbits els compostos, es manté la concentració baixa dins del tub i per tant la difusió continua. La velocitat en la que es mouen els compostos dins del tub s'anomena taxa d'absorció. Aquesta és una velocitat coneguda i s'utilitza en els càlculs durant l'anàlisi.

El temps de mesura s'estableix entre tres i quatre setmanes i, el resultat és la concentració mitjana durant tot el període de captació.

Passat el temps mínim recomanat d'exposició, els tubs de difusió es tapen, es retiren i s'envien al laboratori on es realitza una extracció aquosa del nitrat del filtre de cada tub i es determinarà la seva concentració per espectrofotometria. Finalment, mitjançant una equació de difusió, es converteix la concentració de nitrat al filtre a la concentració de NO₂ en l'aire ambient (µg/m³).

Els tubs de difusió han estat subministrats i analitzats per l'empresa 4sfera Innova.

4.2. Correcció amb el mètode de referència

La mesura de contaminants atmosfèrics amb tubs de difusió es considera com un mètode indicatiu, orientat a complementar les dades de referència. Per tal de poder presentar les dades de l'estudi, aquest mètode indicatiu s'ha verificat amb el mètode de referència per a la mesura del diòxid de nitrogen. Per tal de fer la verificació, en aquest cas s'han instal·lat tres captadors passius a l'estació de mesurament de la XVPCA més pròxima.

Cal tenir en compte que les dades de les estacions de referència de la XVPCA són en condicions estàndard de temperatura i pressió, mentre que les dels tubs de difusió són ambientals, i per això, la correlació pot ser diferent en condicions ambientals diferents, com ara la influència de la temperatura i la humitat en l'absorció del NO₂.

Per aquest motiu, si cal, es fa una correcció de les dades calculant el valor d'ajustament entre el mètode de referència i els tubs passius instal·lats a sobre de l'estació de referència. Els resultats presentats s'ajustaran d'acord amb el coeficient de correcció obtingut.

5. TREBALL DE CAMP

Tècnics de l'ajuntament i de la Diputació de Barcelona van instal·lar 24 captadors passius per mesurar el diòxid de nitrogen, el dia 22 de febrer de 2024. Concretament, van instal·lar 20 captadors a diversos punts de Vic i 4 captadors a l'Estació de Referència de la XVPCA més pròxima, ubicada al mateix municipi. Un cop transcorregut el temps de captació, el dia 14 de març de 2024, van procedir a la seva retirada. En total s'ha obtingut 23 dades vàlides.

Taula 2 Resum de les dades d'instal·lació dels captadors passius.

Municipi	Nº tubs	Període d'exposició	Dies d'exposició	Ubicació
Vic	20	22/2/2024 al 14/3/2024	21	Urbà
Vic XVPCA*	4	22/2/2024 al 14/3/2024	21	Urbà

**Per ajustar els resultats al mètode de referència, s'instal·len captadors de control a l'estació XVPCA més propera.*

Els captadors s'han fixat majoritàriament en fanals de l'enllumenat públic, a una alçada aproximada de 2,5 m, exceptuant els tubs de control ubicats a l'estació de referència de la XVPCA, que s'han instal·lat a 3,50 metres d'alçada.



Figura 2: La imatge esquerra mostra el punt 13, situat al Parc de Sant Jaume i la imatge dreta, el punt 15, situat al c. Jaume Munmany, 27.

A l'annex 1 es mostren les fotografies dels punts de mostreig.

Els captadors s'han distribuït als carrers amb més trànsit, en carrers de vianants, en parcs urbans, seguint les indicacions dels tècnics municipals. La instal·lació dels captadors s'ha realitzat amb l'ajuda d'una escala, fixant-los principalment en fanals amb l'ajuda d'un suport i unes brides.

El plànol següent mostra la distribució dels punts de mostreig.

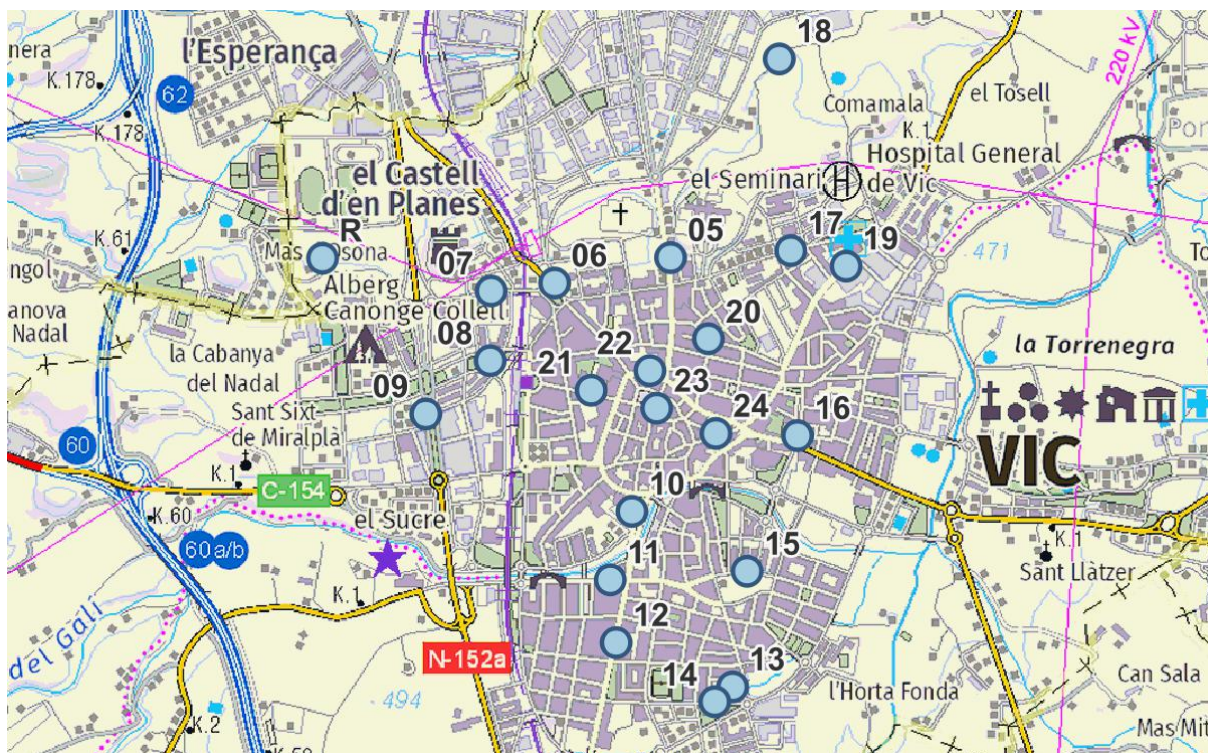


Figura 3: Plànol de localització dels 24 captadors passius situats a Vic.

A l'annex 2, es pot veure una taula amb la identificació dels captadors passius instal·lats, l'adreça i algunes dades rellevants per la interpretació dels resultats com són el tipus de punt, la intensitat de trànsit, l'amplada del carrer i l'alçada dels edificis.

5.1. Factor de correcció, ràtio del triplicat i control de blanc

Per calcular el factor de correcció s'ha agafat com a referència el punt de mesurament de la XVPCA més pròxim, situat a Vic, on s'hi ha instal·lat els captadors identificats amb els codis 2, 3 i 4.

La concentració mitjana de NO₂ del període, mesurada amb l'analitzador automàtic de l'estació de referència, és 14,23 µg/m³. El valor mitjà del triplicat dels tubs situats al mateix punt (16,02 µg/m³, 15,72 µg/m³, 16,68 µg/m³) ha estat de 16,14 µg/m³. La taula següent mostra el resultat de càlcul del factor de correcció.

Taula 3: Càlcul del factor de correcció

Càlcul del factor de correcció	
Valor mitjà a l'analitzador automàtic de la XVPCA	14,23 µg/m ³
Valor mitjà dels captadors passius	16,14 µg/m ³
Factor de correcció	0,88

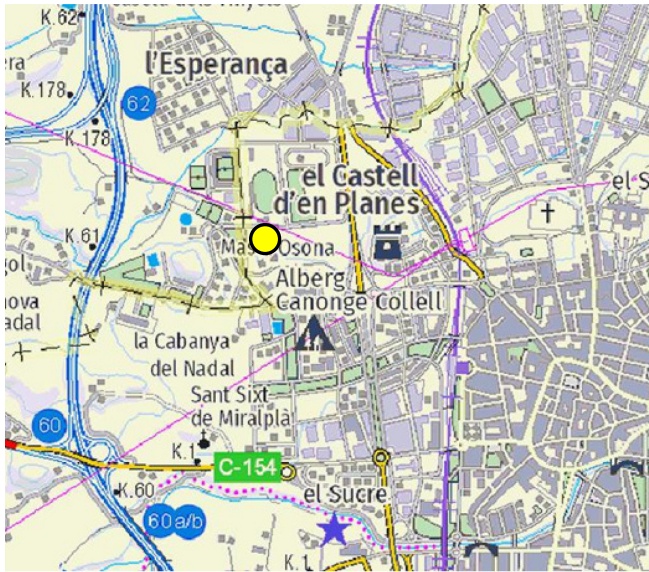


Figura 4: Plànol de situació i imatge de l'Estació de la XVPCA situada a Vic.

El càlcul de la ràtio del triplicat s'ha calculat dividint el valor més alt pel més baix, obtenint un valor d' 1,06. Aquest valor indica que les variacions entre les mesures són mínimes, donant fiabilitat als resultats.

La concentració de NO₂ al blanc de control ha estat inferior al límit de detecció.

5.2. Factor d'ajust estacional

Degut a la recent incorporació de l'analitzador de NO₂ a la estació de referència, no es disposa d'una sèrie de dades prou llarga de concentració de diòxid de nitrogen per calcular el factor d'ajust per eliminar la influència de la variació estacional de les mesures.

6. METEOROLOGIA

Les condicions meteorològiques influeixen en la dispersió dels contaminants atmosfèrics.

La concentració augmenta quan l'atmosfera veu reduïda la seva capacitat de dispersió (situacions d'estabilitat i absència de vent). A continuació, es presenta un resum de les dades de pluja i de vent que són els paràmetres més determinants.

El Servei Meteorològic de Catalunya ha facilitat les dades de la estació XEMA més pròxima situada a Vic [XO]. Dels 21 dies de captació en va ploure 8 i la pluja acumulada va ser de 65,5 mm.

Taula 5: Resum de les dades de precipitació.

Període estudiat	Dies de pluja	Dies pluja	Acumulada	Màxima
22/02/24 al 14/03/24	24/02/24 26/02/2024 1/03/24 – 3/03/2024 8/03/24 – 9/03/2024 11/03/2024	8	65,5 mm	41,2 mm (09/3/2024)

Al gràfic següent, s'observa la relació entre els paràmetres meteorològics (pluja i vent) i la concentració de diòxid de nitrogen mesurada a l'estació de la XVPCA de Vic.

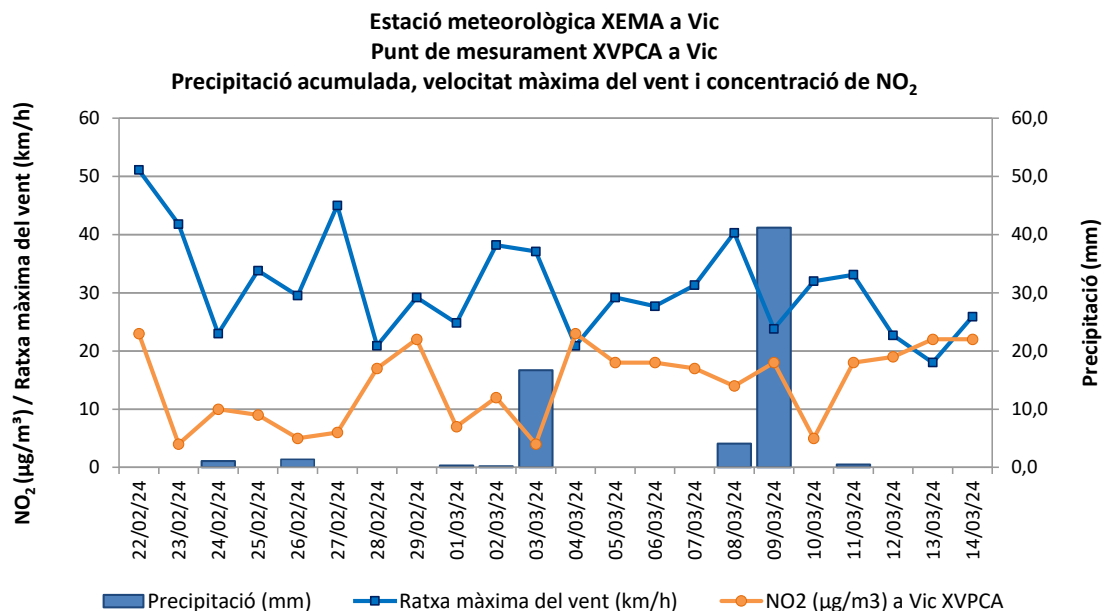


Figura 5: Precipitació acumulada, ratxa màxima del vent i concentració de NO₂. Valors diaris.

7. RESULTATS

7.1. Taula de resultats

La taula següent mostra la ubicació del punt de mostreig, la concentració de diòxid de nitrogen expressada en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ obtinguda al laboratori i els valors anuals estimats amb el factor de correcció, calculat a l'apartat 5.1.

Punt	Ubicació	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valors Laboratori	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valors Corregits
01	XVPCA Vic Estadi municipal d'atletisme. Blanc	< 0,76	-
02 03 04	XVPCA Vic Estadi municipal d'atletisme. Triplicat	16,02 15,72 16,68	14
05	Ctra. Manlleu, 20	29,14	26
06	C. Sagrada Família. Entrada Plaça Mil·lenari	38,55	34
07	C. Sagrada Família. Davant Universitat de Vic	32,68	29
08	Parc dels Estudis	18,81	17
09	C. 11 de Setembre, 27	29,92	26
10	Parc Jaume Balmes. Davant Escola Centre	22,11	19
11	Ctra. Guixa, 15	47,86	42
12	Pg. de la Generalitat, 41	32,24	28
13	Parc de Sant Jaume	19,46	17
14	C. Josep Maria Pallars - C. Tagamanent	26,05	23
15	C. Jaume Munmany, 27	26,64	23

Punt	Ubicació	NO ₂ (µg/m ³) Valors Laboratori	NO ₂ (µg/m ³) Valors Corregits
16	C. Sant Segimon, 4	31,20	28
17	C. Bernat Calvó, 44	29,36	26
18	Parc Puig dels Jueus (Molí)	-	-
19	Ctra. De Roda, 49	24,45	22
20	C. Jaume I, 34. Davant Escola Estel	33,63	30
21	C. Verdaguer,14	31,13	27
22	Rambla del Carme, 31	31,85	28
23	Pl. Major. Edifici de l'Ajuntament	22,82	20
24	Pl. Sant Miquel de Clariana. Davant Casa Masferrer	19,71	17

Taula 6: Taula de resultats. Concentració mitjana de diòxid de nitrogen µg/m³

**Els valors estimats poden variar per l'arrodoniment dels decimals.*

A l'annex 3 s'inclou l'informe de resultats de l'anàlisi del laboratori.

7.2. Resum de resultats

A continuació es presenta un plànol amb la situació dels captadors i un resum de les dades obtingudes. Per tal de facilitar la lectura sobre el mapa, s'assigna un color per a cada tram de concentració de NO₂. A l'apartat següent, es descriuran els resultats en plànols més detallats.

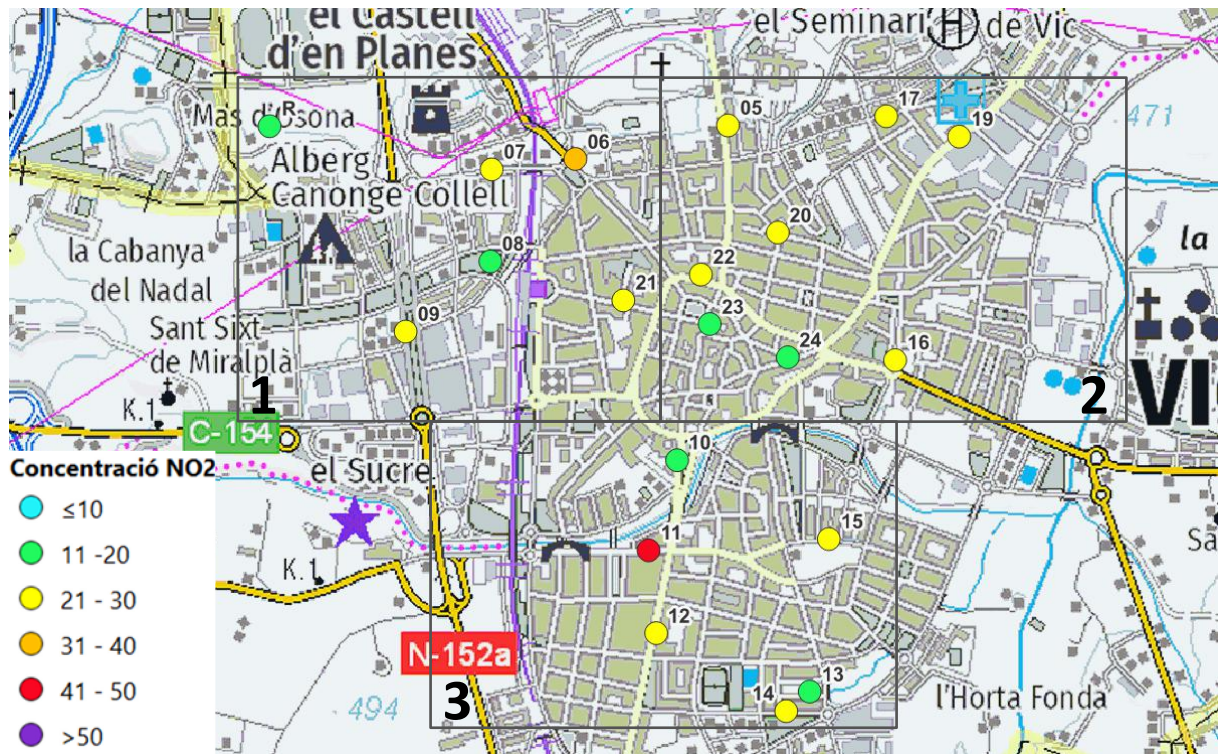


Figura 6: Plànol de la concentració mitjana de NO₂. Període: 22/2/2024 al 14/3/2024.

En el plànol anterior hi ha representats els resultats dels captadors passius que s'han instal·lat al municipi. Els nivells obtinguts varien dels 14 µg/m³ als 42 µg/m³ i per tant els resultats estan indicats amb els colors verd, groc, taronja i vermell. La concentració mitjana de diòxid de nitrogen als punts de mostreig és 25 µg/m³.

Taula 7. Distribució dels punts de mostreig per rang de concentració al municipi.

Nivell NO ₂ µg/m ³	Baix ≤10	Moderat-Baix 11-20	Moderat 21-30	Alt 31-40	Molt alt 41-50	Extremadament alt >50
Nombre de punts	-	6	12	1	1	-

A les zones de fons, els valors de NO₂ són moderats-baixos amb una mitjana de 17 µg/m³. Els valors obtinguts en els punts de trànsit són moderats-baixos, moderats i puntualment alts i molt alts amb una mitjana de 27 µg/m³.

El valor més elevat, amb una concentració de 42 µg/m³ de diòxid de nitrogen, s'han obtingut al punt 11, situat a la ctra. de la guixa, 15, en una via amb trànsit elevat.

El nivell més baix de l'estudi, amb una concentració de 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, s'ha obtingut a la estació de referència, situada a l'Estadi Municipal d'Atletisme, en una zona de fons allunyada del trànsit.

Taula 8. Resum dels resultats.

Tipus de mesura	Nombre de punts de mostreig*	Concentració de NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		Mitjana	Mínim	Màxim
Fons	5	17	14	20
Trànsit	15	27	17	42

*es refereix punts amb dada vàlida i situats dins el municipi objecte d'estudi.

El gràfic següent, mostra el valor de la concentració mitjana obtinguda en cada punt:

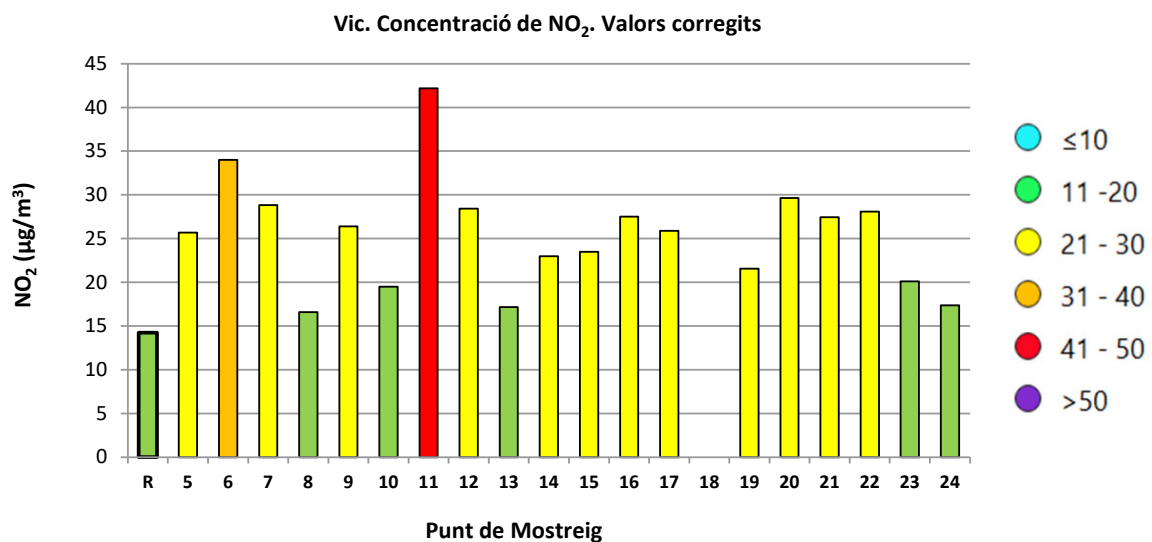


Figura 7: Concentració de NO_2 del 22/02/2024 al 14/03/2024. El valor R correspon a la concentració mitjana dels captadors 2, 3 i 4, situats a l'estació de referència.

7.3. Descripció de resultats

Els paràgrafs següents es descriurà els resultats mitjançant plànols de detall.

A la figura següent, plànol 1, s'observen 6 captadors. S'obtenen nivells moderats-baixos, moderats i alts, que varien des dels 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fins als 34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i estan indicats sobre el plànol en verd, groc i taronja.

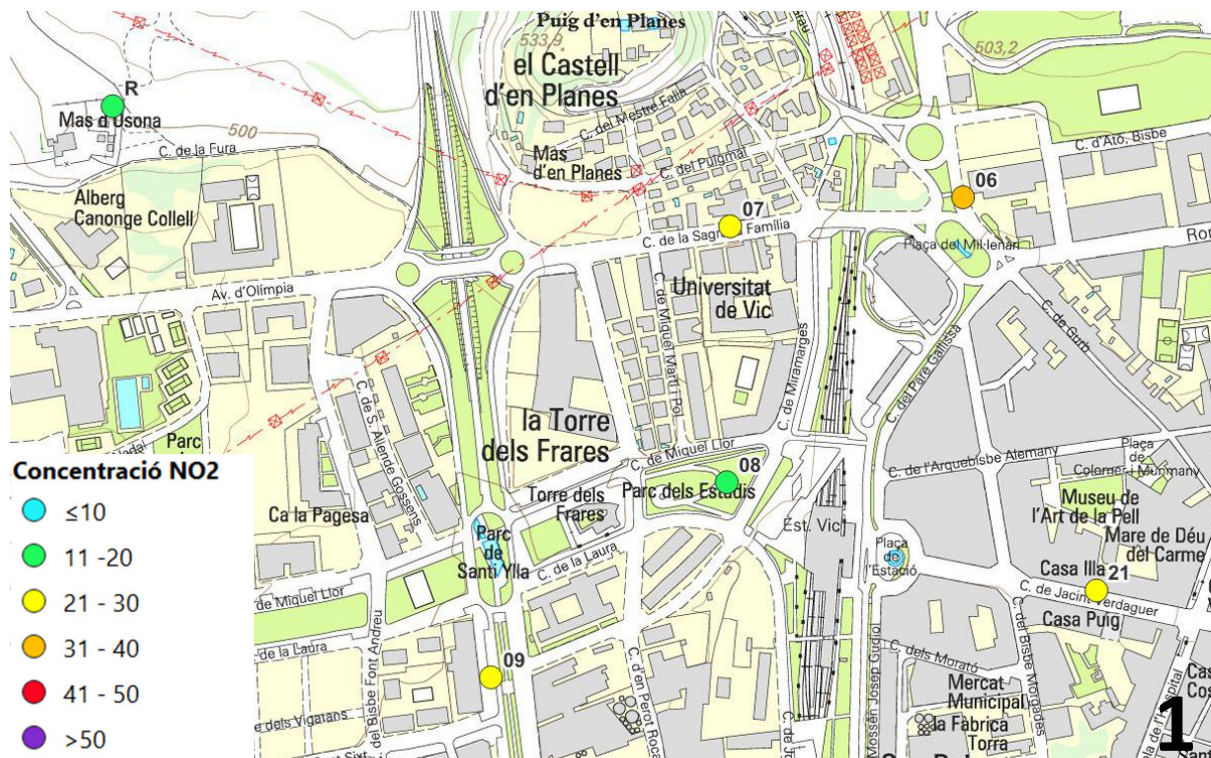


Figura 8: Plànol amb indicació del punt i color en funció del rang de concentració de NO₂.

Punt	Ubicació	Tipus de punt	Intensitat de trànsit	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valors Corregits
R	XVPCA Vic. Estadi municipal d'atletisme	Fons	-	14
06	C. Sagrada Família. Entrada Plaça Mil·lenari	Trànsit	Alta	34
07	C. Sagrada Família. Davant Universitat de Vic	Trànsit	Alta	29
08	Parc dels Estudis	Fons	-	17
09	C. 11 de Setembre, 27	Trànsit	Alta	26
21	C. Verdaguer, 14	Trànsit	Mitjana	27

Al plànol 2, observem 8 punts de mostreig on s'obtenen nivells moderats-baixos i moderats. Les concentracions obtingudes varien entre 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i estan marcats en verd i groc.

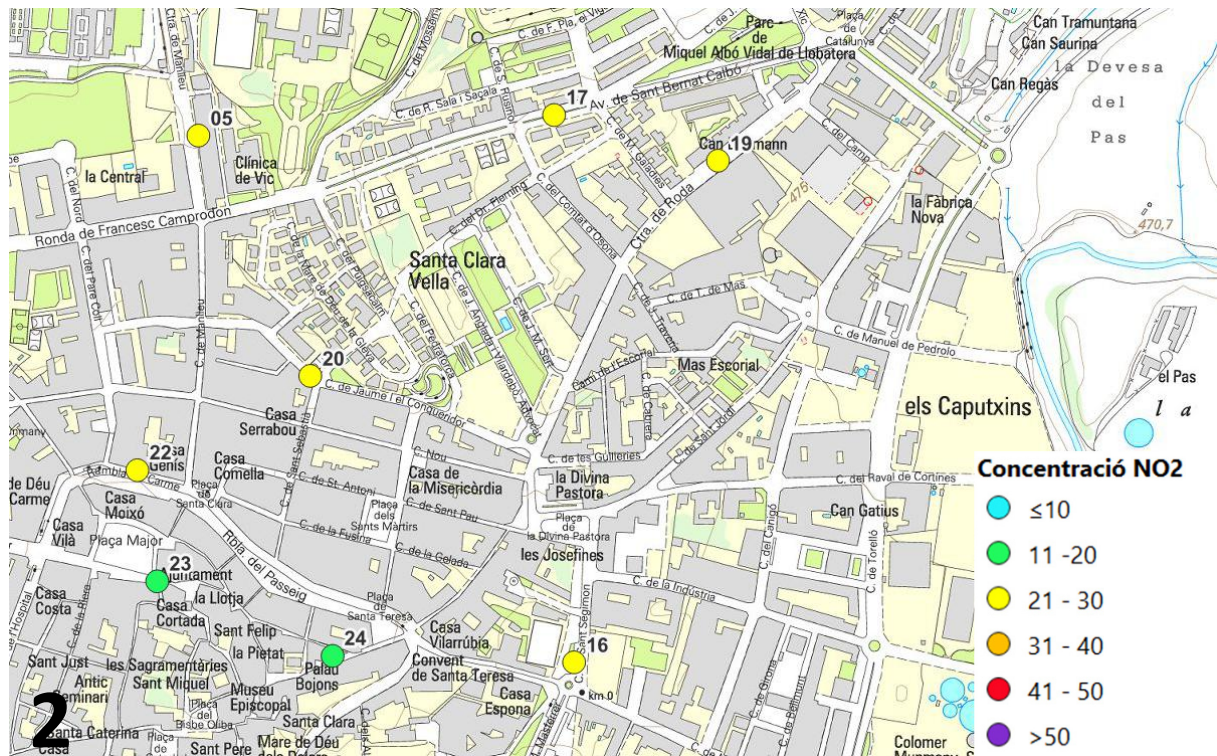


Figura 9: Plànol amb indicació del punt i color en funció del rang de concentració de NO₂.

Punt	Ubicació	Tipus de punt	Intensitat de trànsit	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valors Corregits
05	Ctra. Manlleu, 20	Trànsit	Alta	26
16	C. Sant Segimon, 4	Trànsit	Alta	28
17	C. Bernat Calvó, 44	Trànsit	Alta	26
19	Ctra. de Roda, 49	Trànsit	Alta / Mitjana	22
20	C. Jaume I, 34. Davant Escola Estel	Trànsit	Alta	30
22	Rambla del Carme, 31	Trànsit	Mitjana	28
23	Pl. Major. Edifici de l'Ajuntament	Fons	-	20
24	Pl. Sant Miquel de Clariana. Davant Casa Masferrer	Trànsit	Baixa	17

Al plànol 3, hi observem 6 punts de mostreig on s'obtenen nivells moderats-baixos, moderats i molt alts. Les concentracions obtingudes varien entre $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i estan marcats en verd, groc i vermell.

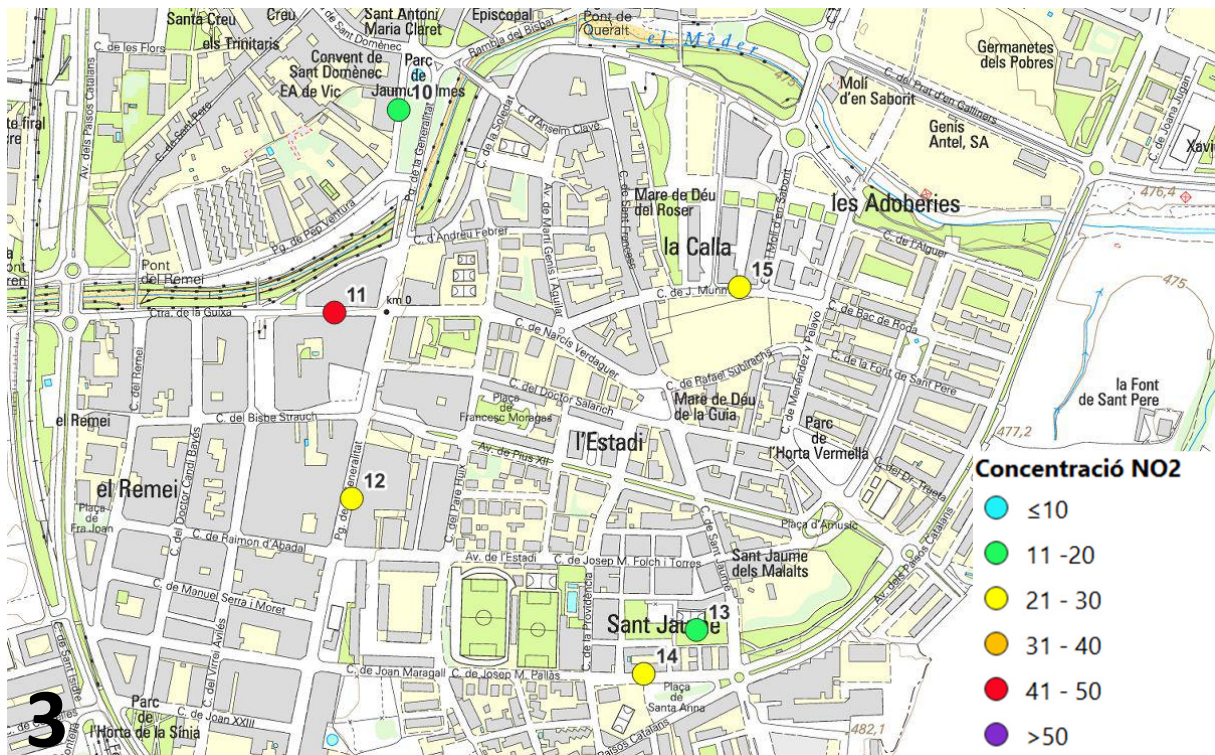


Figura 10: Plànol amb indicació del punt i color en funció del rang de concentració de NO₂

Punt	Ubicació	Tipus de punt	Intensitat de trànsit	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valors Corregits
10	Parc Jaume Balmes. Davant Escola Centre	Fons	-	19
11	Ctra. Guixa, 15	Trànsit	Alta	42
12	Pg. de la Generalitat, 41	Trànsit	Alta	28
13	Parc de Sant Jaume	Fons	-	17
14	C. Josep Maria Pallars - C. Tagamanent	Trànsit	Mitjana	23
15	C. Jaume Munmany, 27	Trànsit	Mitjana	23

8. CONCLUSIONS

S'ha realitzat un estudi per conèixer els nivells de diòxid de nitrogen a diferents punts de Vic. El període de mostreig ha estat de 21 dies, del 22 de febrer al 14 de març de 2024. S'han instal·lat un total de 24 captadors de difusió passiva tipus Palmes, dels quals se n'ha obtingut 23 dades vàlides. Quatre d'aquests captadors s'han col·locat sobre de l'estació automàtica de la XVPCA més pròxima, situada a Vic. De la comparació dels resultats dels captadors passius amb la mitjana de l'analitzador de l'estació de referència s'ha obtingut un factor de correcció de 0,88. Durant aquest període ha plogut 8 dies, amb una precipitació acumulada de 65,5 mm.

La concentració de diòxid de nitrogen (NO₂), mesurada durant el període d'estudi, a l'estació de referència de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA) més propera ha estat de 14,23 µg/m³. No es disposa de dades històriques d'aquest punt perquè l'analitzador automàtic de NO₂ es va incorporar a la estació l'any passat.

La concentració de diòxid de nitrogen mesurada a Vic ha estat moderada amb una concentració mitjana de 25 µg/m³. Els punts amb la concentració més elevada, amb 42 µg/m³, s'han mesurat a la ctra. de la Guixa, 15, en una via amb una intensitat de trànsit alta. Els nivell més baix de l'estudi, amb una concentració de 14 µg/m³, s'han obtingut a la estació de referència, situada a l'Estadi Municipal d'Atletisme.

Els valors més elevats es troben en carrers amb intensitats de trànsit més elevades . A l'altre extrem, els valors més baixos es localitzen en les zones més allunyades del trànsit rodat i més ventilades.

ANNEX I. Fotografies dels punts de mostreig



Punt 01-02-03-04



Punt 05



Punt 06



Punt 07



Punt 08



Punt 09



Punt 10



Punt 11



Punt 12



Punt 13



Punt 14



Punt 15



Punt 16



Punt 17



Punt 18



Punt 19



Punt 20



Punt 21



Punt 22



Punt 23



Punt 24

ANNEX II. Característiques dels punts de mostreig

Punt	Ubicació	Tipus de punt	Intensitat trànsit (1)	Amplada carrer (2)	Alçada edificis (3)
01-02-03-04	XVPCA Vic. Estadi Municipal d'Atletisme	Fons	-	-	-
05	Ctra. Manlleu, 20	Trànsit	Alta	15	PB+4 / PB+4
06	C. Sagrada Família. Entrada Plaça Mil·lenari	Trànsit	Alta	15	Obert / Obert
07	C. Sagrada Família. Davant Universitat de Vic	Trànsit	Alta	18	Obert / PB+2
08	Parc dels Estudis	Fons	-	-	-
09	C. 11 de Setembre, 27	Trànsit	Alta	25	PB+4 / Obert
10	Parc Jaume Balmes. Davant Escola Centre	Fons	-	-	Obert
11	Ctra. Guixa, 15	Trànsit	Alta	11	PB+4 / PB+4
12	Pg. de la Generalitat, 41	Trànsit	Alta	16	PB+4 / PB+4
13	Parc de Sant Jaume	Fons	-	-	-
14	C. Josep Maria Pallars - C. Tagamanent	Trànsit	Alta / Mitjana	-	-
15	C. Jaume Munmany, 27	Trànsit	Mitjana	12	PB+4
16	C. Sant Segimon, 4	Trànsit	Alta	30	PB+4 / Obert
17	C. Bernat Calvó, 44	Trànsit	Alta	25	PB+4 / PB+4
18	Parc Puig dels Jueus (Molí)	Fons	-	-	-
19	Ctra. de Roda, 49	Trànsit	Alta / Mitjana	30	PB+2
20	C. Jaume I,34. Davant Escola Estel	Trànsit	Alta	12	PB+4

Punt	Ubicació	Tipus de punt	Intensitat trànsit (1)	Amplada carrer (2)	Alçada edificis (3)
21	C. Verdaguer,14	Trànsit	Mitjana	18	PB+4 / PB+4
22	Rambla del Carme, 31	Trànsit	Mitjana	28	PB+4 / PB+4
23	Pl. Major. Edifici de l'Ajuntament	Fons	-	-	-
24	Pl. Sant Miquel de Clariana. Davant Casa Masferrer	Trànsit	Baixa	-	-

- (1) Es valora la intensitat del trànsit proper d'acord amb la informació facilitada per l'Ajuntament.
- (2) Amplada del carrer de façana a façana. Expressada en metres
- (3) Alçada dels edificis a banda i banda del carrer indicant planta baixa (PB) i el nombre de plantes superiors.

ANNEX III. Resultats de laboratori



Laboratory Analysis Report

Report Number: S02786R

Job Reference:

Pollutant: Nitrogen dioxide

Date of Report: 2024-05-07

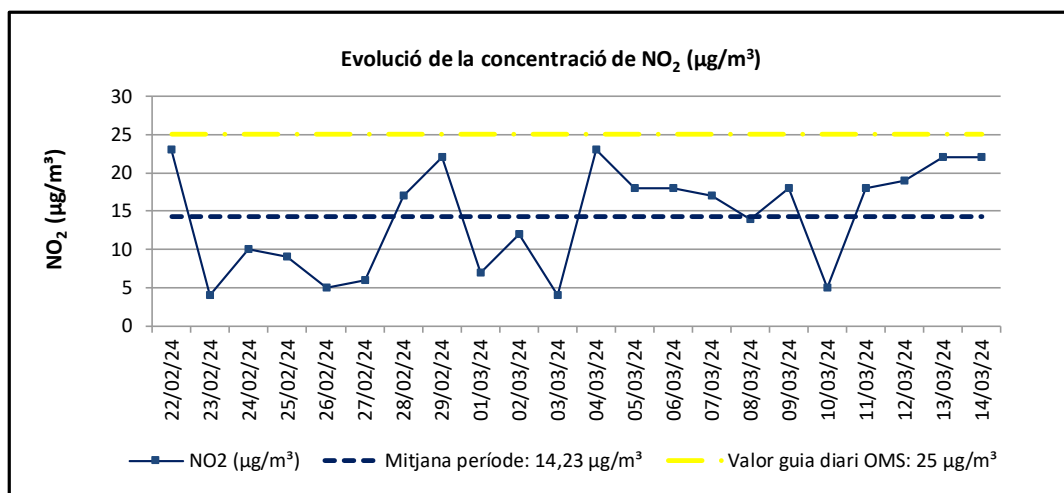
Sample Number	site	Exposure Data		Time (hr.)	µg/m3	ppb	µg no2	LabComments
		Date On	Date Off					
2395062	VIC-13	2024-02-22	2024-03-14	504	19.46	10.16	0.71	
2395063	VIC-14	2024-02-22	2024-03-14	504	26.05	13.59	0.95	
2395064	VIC-12	2024-02-22	2024-03-14	504	32.24	16.83	1.18	
2395065	VIC-10	2024-02-22	2024-03-14	504	22.11	11.54	0.81	
2395066	VIC-11	2024-02-22	2024-03-14	504	47.86	24.98	1.75	
2395067	VIC-06	2024-02-22	2024-03-14	504	38.55	20.12	1.41	
2395068	VIC-07	2024-02-22	2024-03-14	504	32.68	17.06	1.20	
2395069	VIC-08	2024-02-22	2024-03-14	504	18.81	9.82	0.69	
2395070	VIC-01	2024-02-22	2024-03-14	504	< 0.76	< 0.40	<0.028	
2395071	VIC-02	2024-02-22	2024-03-14	504	16.02	8.36	0.59	
2395072	VIC-03	2024-02-22	2024-03-14	504	15.72	8.21	0.58	
2395073	VIC-04	2024-02-22	2024-03-14	504	16.68	8.71	0.61	
2395074	VIC-09	2024-02-22	2024-03-14	504	29.92	15.61	1.10	
2395075	VIC-15	2024-02-22	2024-03-14	504	26.64	13.90	0.98	
2395076	VIC-19	2024-02-22	2024-03-14	504	24.45	12.76	0.90	
2395077	VIC-17	2024-02-22	2024-03-14	504	29.36	15.32	1.08	
2395078	VIC-20	2024-02-22	2024-03-14	504	33.63	17.55	1.23	
2395079	VIC-05	2024-02-22	2024-03-14	504	29.14	15.21	1.07	
2395080	VIC-18	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Was missing on arrival.
2395081	VIC-16	2024-02-22	2024-03-14	504	31.20	16.28	1.14	
2395082	VIC-22	2024-02-22	2024-03-14	504	31.85	16.62	1.17	
2395083	VIC-21	2024-02-22	2024-03-14	504	31.13	16.25	1.14	
2395084	VIC-23	2024-02-22	2024-03-14	504	22.82	11.91	0.84	
2395085	VIC-24	2024-02-22	2024-03-14	504	19.71	10.29	0.72	
NA	Laboratory Blank	NA	NA	504	0.16	0.09	0.01	

Note:

Results have been corrected to a temperature of 293K (20°).

ANNEX IV. Dades de l'estació de referència

Vic (estadi)		Dia	NO ₂ (µg/m ³)
Nom del punt:	Vic	22/02/24	23
Data instal·lació:	31/08/2002	23/02/24	4
Coord. UTM (m):	41.93501,2.2400014	24/02/24	10
Altitud (m):	498	25/02/24	9
Adreça postal:	Estadi municipal d'atletisme	26/02/24	5
Municipi:	Vic	27/02/24	6
Tipus d'estació:	Suburbanes / Fons	28/02/24	17
ZQA:	Plana de Vic	29/02/24	22
Contaminants:	NOx, O3 i PM10 [xarxa automàtica]	01/03/24	7
	PM2.5 [xarxa manual]	02/03/24	12
		03/03/24	4
		04/03/24	23
		05/03/24	18
		06/03/24	18
		07/03/24	17
		08/03/24	14
		09/03/24	18
		10/03/24	5
		11/03/24	18
		12/03/24	19
		13/03/24	22
		14/03/24	22
		Mitjana període	14,23
		Mitjana anual (µg/m³)	
		Mitjana 2023:	*
		Mitjana 2022:	*
		Mitjana 2021:	*
		Mitjana 2020:	*
		Mitjana 2019:	*
		Mitjana 2018:	*



Dades facilitades pel Servei de Vigilància i Control de l'Aire de la Generalitat de Catalunya.

*L'analitzador de NO₂ s'ha incorporat recentment, és per això que no es disposa dades anuals dels anys precedent



**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](https://twitter.com/AccioClimaDiba)*