

Qualitat de l'aire en els entorns educatius de Catalunya

Campanya de ciència ciutadana: mesuraments de diòxid de nitrògen (NO₂) realitzats el novembre de 2024 en 79 entorns escolars a Barcelona, Badalona, Sant Cugat, Olot i Vielha

ecologistes
en acció



Qualitat de l'aire en els entorns educatius de Catalunya

Campanya de ciència ciutadana: mesuraments de diòxid de nitrogen (NO₂) realitzats el novembre de 2024 en 79 entorns escolars a Barcelona, Badalona, Sant Cugat, Olot i Vielha



Autoria: Dídac Navarro Fernández

Revisió: Carmen Duce Díaz i Ferran Campillo i López

Coordinació de voluntariat: Dídac Navarro Fernández i Marc Hurtado

Il·lustració portada: Nil Morist

Agraïments: a totes les persones activistes que han participat en la campanya, i especialment a la Revolta Escolar de Catalunya

Editat per Ecologistes en Acció al desembre 2024

Aquest informe es pot consultar i descarregar a:

<https://www.ecologistasenaccion.org/?p=329542&preview=true>

Aquest informe s'ha realitzat en el marc de la campanya Clean Cities, de la qual forma part Ecologistes en Acció



Aquest informe s'ha compta amb el finançament del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.



Ecologistes en Acció agraeix la reproducció i la divulgació dels continguts d'aquesta publicació sempre que se'n citi la font.



Índex

Introducció i objectius	1
Salut i qualitat de l'aire	2
Metodologia	4
Resultats	5
▪ Catalunya	5
▪ Barcelona	7
▪ Badalona	11
▪ Sant Cugat del Vallès	14
▪ Olot	15
▪ Vielha	17
Conclusions	18
Referències	20

Figures

Figura 1. Emissions de NOx a l'estat espanyol de 2022. Font: MITERD.....	2
Figura 2. Fotografies de la campanya de mesurament on es s'aprecia la col·locació dels captadors passius.	4
Figura 3. Gràfic amb la contaminació per NO ₂ als entorns escolars de la campanya de mesurament a Catalunya l'any 2024.	6
Figura 4. Mapa amb les ubicacions dels centres educatius analitzats a Barcelona.	7
Figura 5. Gràfic amb la contaminació per NO ₂ als entorns escolars de Barcelona l'any 2024.	8
Figura 6. Mapa amb les ubicacions dels centres educatius analitzats a Badalona.	12
Figura 7. Gràfic amb la contaminació per NO ₂ als entorns escolars de Badalona l'any 2024.	13
Figura 8. Mapa amb les ubicacions dels centres educatius analitzats a Sant Cugat del Vallès. ...	14
Figura 9. Gràfic amb la contaminació per NO ₂ als entorns escolars de Sant Cugat del Vallès l'any 2024.....	14
Figura 10. Mapa amb les ubicacions dels centres educatius analitzats a Olot.	15
Figura 11. Gràfic amb la contaminació per NO ₂ als entorns escolars d'Olot l'any 2024.	16
Figura 12. Mapa amb les ubicacions dels centres educatius analitzats a Vielha.	17
Figura 13. Gràfic amb la contaminació per NO ₂ als entorns escolars de Vielha l'any 2024.....	17

Taules

Taula 1. Dades generals dels resultats de la campanya per municipis.....	5
Taula 2. Resum de les dades dels entorns analitzats a Barcelona.....	8
Taula 3. Rànquing dels 15 entorns educatius més contaminats de Barcelona.	9
Taula 4. Dades de la contaminació de NO ₂ als centres educatius de Barcelona.	9
Taula 5. Dades de la contaminació de NO ₂ als centres educatius de Badalona.	13
Taula 6. Dades de la contaminació de NO ₂ als centres educatius de Sant Cugat del Vallès.....	15
Taula 7. Resum de les dades dels entorns analitzats a Olot.....	16
Taula 8. Dades de la contaminació de NO ₂ als centres educatius d'Olot.	16
Taula 9. Dades de la contaminació de NO ₂ als centres educatius de Vielha.	17

Introducció i objectius

La preocupació per la qualitat de l'aire a les ciutats i la relació amb la salut, ha portat Ecologistes en Acció a desenvolupar campanyes i informes sobre la situació de la contaminació atmosfèrica des de fa més de dues dècades. En aquest marc, des del 2020 s'han desenvolupat diverses campanyes de ciència ciutadana, amb captadors passius de NO₂, a diferents ciutats per contribuir a la sensibilització social sobre aquesta greu situació.

Les evidències científiques són indiscutibles: les darreres estimacions globals de l'Agència Europea de Medi Ambient (AEMA) i l'Organització Mundial de la Salut (OMS) sobre la repercussió sanitària de la contaminació atmosfèrica són molt preocupants. Eleven l'any 2021 fins a almenys 300.000 les morts atribuïbles a la mala qualitat de l'aire als països europeus. A Espanya, les víctimes de la contaminació l'any 2023 degudes al diòxid de nitrogen (NO₂) van ser ascendir a 4.600 persones.

gairebé un 10% de les morts anuals a casa nostra s'atribueixen a causes relacionades amb la contaminació de l'aire. A més de les morts, la mala qualitat de l'aire provoca malalties cròniques i problemes de desenvolupament, afectant seriosament la salut infantil.

Durant el novembre de 2024, en el marc de la campanya Clean Cities, s'ha realitzat una campanya de mesurament de la contaminació en els entorns educatius de diferents ciutats de Catalunya. En col·laboració amb la Revolta Escolar i persones a títol individual, s'han recopilat dades de contaminació ambiental de NO₂ a 79 centres de les províncies de Barcelona, Girona i Lleida.

Aquest informe té com a objectiu visibilitzar els resultats d'aquesta campanya així com posar de manifest les causes dels elevats nivells de contaminació detectats, així com algunes solucions que reduirien els impactes en la salut de les persones més vulnerables a aquest tipus de contaminació, els infants. La finalitat és reclamar que es posin en marxa polítiques de mobilitat que portin a una reducció de l'ús de vehicles de motor al voltant dels centres educatius, creant entorns escolars saludables i segurs que afavoreixin l'autonomia infantil.

Salut i qualitat de l'aire

La rellevància d'aquesta campanya ve determinada pels impactes que produeix la mala qualitat de l'aire en la salut humana, i més concretament en la salut dels infants.

Actualment, disposem de 3 marcs de referència principals per avaluar la qualitat de l'aire que respirem:

1. Directiva 2008/50/CE del Parlament Europeu i del Consell, del 21 de maig del 2008, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa. El marc legal que continua vigent fins que es faci efectiva la transposició de la nova directiva de qualitat de l'aire. Estableix com a límit anual legal $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2 . L'estat espanyol va ser condemnat pel TJUE per vulnerar aquests límits entre 2010 i 2018 a Barcelona.
2. Directiva (UE) 2024/2881 del Parlament Europeu i del Consell, del 23 d'octubre del 2024, sobre la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa (versió refosa). El marc legal que marca el nou límit de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2 per 2030.
3. Directrius mundials de la qualitat de l'aire de l'OMS: partícules ($\text{PM}_{2,5}$ i PM_{10}), ozó, diòxid de nitrogen, diòxid de sofre i monòxid de carboni, actualització de 2021. El marc de referència que estableix l'Organització Mundial de la Salut (OMS), recomana no superar els $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2 per tal que l'aire que respirem no sigui perjudicial per a la salut.

El diòxid de nitrogen es produeix espontàniament pel contacte amb aire del monòxid de nitrogen emès per la crema de combustibles fòssils al transport, la indústria i els edificis. Aquest contaminant és un fort oxidant que té efectes perjudicials directes sobre la salut i, a més és un gas amb efecte d'hivernacle que contribueix a la crisi climàtica, influeix en la formació de pluja àcida i actua com a precursor de la formació fotoquímica de l'ozó troposfèric, un altre contaminant que també té efectes molt perjudicials sobre la salut.

Segons el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD)¹ el 41 % de les emissions de NO_2 provenen del transport terrestre, és a dir del transport rodat.

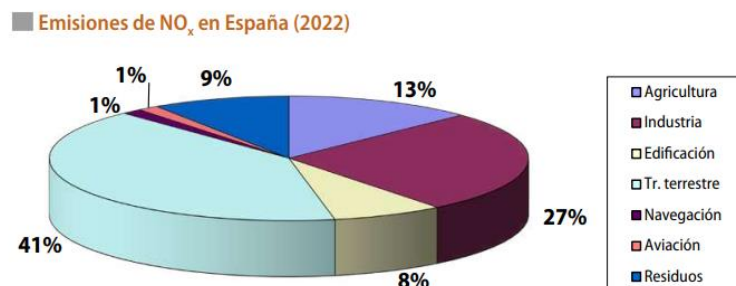


Figura 1. Emissions de NO_x a l'estat espanyol de 2022. Font: MITERD.

¹ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024: Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos. Serie 1990-2022. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/default.aspx>.

Les elevades concentracions de NO₂ perjudiquen la salut pública afectant especialment el sistema respiratori al danyar el teixit pulmonar, causant morts prematures i malalties cròniques. El diòxid de nitrogen afecta els trams més profunds dels pulmons, inhibint algunes funcions d'aquests, com la resposta immunitària, minvant la resistència a les infeccions, per la qual cosa s'ha relacionat amb una major prevalença de la COVID-19 a ciutats amb presència elevada d'aquest contaminant. La infància i és un dels col·lectius més afectats per l'exposició al NO₂. L'exposició crònica a baixes concentracions de NO₂ s'ha associat amb un increment en les malalties respiratòries cròniques, l'envelliment prematur del pulmó i la disminució de la capacitat funcional.

Segons els estudis de l'equip de Cristina Linares i Julio Díaz, del Departament d'Epidemiologia i Bioestadística de l'Institut de Salut Carles III, la mortalitat atribuïble per l'exposició a curt termini al diòxid de nitrogen, per causes naturals, respiratòries i circulatòries, va pujar a les capitals de província d'Espanya a una mitjana de 7.000 morts anuals², entre els anys 2000 a 2009. La meitat d'aquestes defuncions s'haurien produït en un rang d'exposició entre 20 i 40 µg/m³. Petites reduccions als nivells d'aquest contaminant poden ser determinants per salvar vides, a curt termini.

Un estudi liderat per l'Institut de Salut Global de Barcelona (ISGlobal)³, publicat el gener del 2021, ha estimat la càrrega de mortalitat atribuïble a la contaminació de l'aire a prop de 1.000 ciutats europees i situa a Barcelona com la sisena en el rànquing de mortalitat associada al diòxid de nitrogen amb 1.014 morts l'any 2015.

Entre els grups més sensibles a la contaminació atmosfèrica hi ha la població infantil. Aquesta superior vulnerabilitat s'explica a causa de diversos factors: la seva elevada freqüència respiratòria, major exposició a causa de l'exercici i activitats enèrgiques a l'exterior, així com la immaduresa dels seus pulmons i del seu sistema immunitari. Diversos estudis mostren que els infants amb símptomes asmàtics són més susceptibles a la contaminació atmosfèrica que la població infantil sana i l'ISGlobal atribueix 1.230 casos d'asma infantil a Barcelona, el 48% del total, a la contaminació atmosfèrica cada any⁴. I així ho corrobora la declarada preocupació de professionals de la salut per la mala qualitat de l'aire que respirem a Catalunya⁵.

Per aquest motiu, és especialment rellevant monitorar les concentracions de NO₂ als entorns escolars, on la població infantil i adolescent passa bona part de la seva vida.

² Ministerio de Sanidad, 2019: Impacto sobre la salud de la calidad del aire en España. Disponible en: www.mscbs.gob.es/ca/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/PLAN_AIRE_Medida_5_19_12_27.pdf

³ ISGlobal, 2021: Premature mortality due to air pollution in European cities: a health impact assessment. The Lancet. Disponible en: www.isglobal.org/-/un-estudio-muestra-las-ciudades-europeas-con-mayor-mortalidad-relacionada-con-la-contaminacion-del-aire

⁴ ISGlobal, 2020: Health equity and burden of childhood asthma - related to air pollution in Barcelona <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935120300177?via%3Dihub>

⁵ Manifest preocupació de professionals de la salut per la mala qualitat de l'aire, 2024: <https://www.comb.cat/ca/comb/qui-som/seccio-manifest>

Metodologia

Per la captació del contaminant ambiental NO₂ s'ha fet ús de dispositius (tubs) passius, un sistema útil per a la presa de mostres i posterior determinació analítica al laboratori. La metodologia que s'ha emprat ha estat la que es defineix al [Protocol de Mesura de qualitat de l'aire als entorns escolars](#) de l'ISGlobal (2024).

S'ha col·locat 1 captador passiu per centre educatiu i 3 captadors per estació de mostreig oficial, a més d'1 blanc d'exposició (tubs de control) per a cada municipi. Aquests s'han deixat 3 setmanes exposats, del 4 al 25 de novembre de 2024, en ubicacions properes a l'entorn educatiu a una alçada de 3 metres en zones amb ventilació i sense influència directa de cap focus contaminant.



Figura 2. Fotografies de la campanya de mesurament on es s'aprecia la col·locació dels captadors passius.

La campanya s'ha realitzat en col·laboració entre Ecologistes en Acció, la Revolta Escolar, AFA i personal mèdic d'arreu de Catalunya. Més d'un centenar de persones hi ha participat de manera voluntària posant i recollint tubs.

L'anàlisi dels captadors s'ha realitzat al laboratori del Departament d'Enginyeria Química Industrial i del Medi ambient de la Universitat Politècnica de Madrid.

Resultats

▪ Catalunya

S'han analitzat un total de 79 centres educatius que inclouen escoles, escoles bressol i instituts de Barcelona, Badalona, Sant Cugat del Vallès, Olot i Vielha. A grans trets es pot destacar l'elevat percentatge de superació dels límits de la nova directiva europea de qualitat de l'aire a l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB). En concret a l'AMB hi ha 4 ubicacions amb superacions de valors il·legals segons la normativa vigent.

Taula 1. Dades generals dels resultats de la campanya per municipis.

	Nº centres educatius	Mitjana NO ₂ (µg/m ³)	> 40 µg/m ³ (límit legal actual)	> 20 µg/m ³ (límit nova directiva)	> 10 µg/m ³ (OMS)	< 10 µg/m ³ (OMS)
Barcelona	53	29,3	4	49	4	0
Badalona	13	29,6	0	13	0	0
St Cugat	4	25,0	0	4	0	0
Olot	8	16,0	0	3	3	2
Vielha	1	12,9	0	0	1	0
Total	79	22,6	5,1%	87,3 %	97,5 %	2,5 %

D'altra banda, dels 79 centre estudiats només 2 disposen d'una bona qualitat de l'aire. El 97,5 % dels centres superen els valors recomanats per l'OMS i el 87,3 % superen els nivells que estableix la nova directiva i que hauran de ser d'obligat compliment per a 2030. A Olot i Vielha, ubicades en comarques rurals, la gran majoria de les escoles està exposada a nivells de contaminació perjudicials de la salut.

La mitjana total dels resultats obtinguts a Catalunya és de 22,6 µg/m³ de NO₂, essent els municipis de Badalona i Barcelona els més contaminats.

Contaminació als entorns escolars de Catalunya - 2024

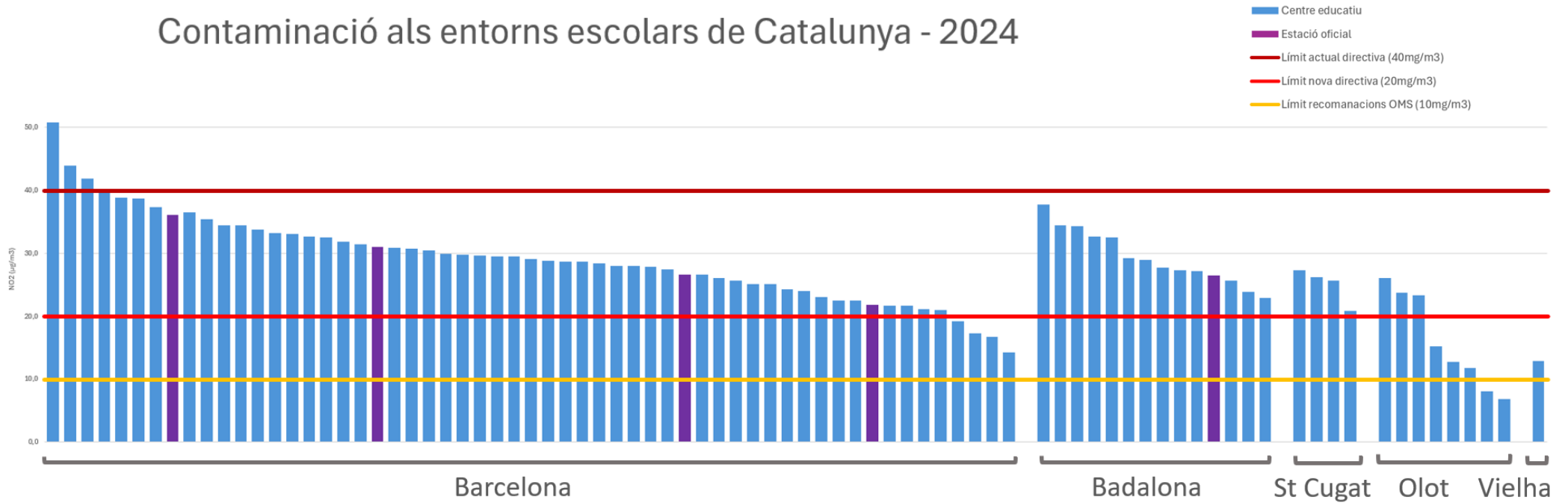


Figura 3. Gràfic amb la contaminació per NO₂ als entorns escolars de la campanya de mesurament a Catalunya l'any 2024.

▪ Barcelona

A Barcelona s'han analitzat 53 entorns escolars, dels districtes de Sants-Montjuïc, Eixample Dreta, Eixample Esquerra, Sant Martí, Les Corts, Sant Andreu, Horta-Guinardó, Sarrià-Sant Gervasi i Gràcia. També s'han analitzat les dades de 4 estacions oficials de mesura per tal de contrastar les dades: Barcelona – Sants (Jardins de Can Mantega), Barcelona – Eixample (Av. Roma - C/ Comte Urgell), Barcelona – Gràcia (Plaça de Gal·la Placidia), Barcelona – Poblenou (Plaça Josep Trueta).

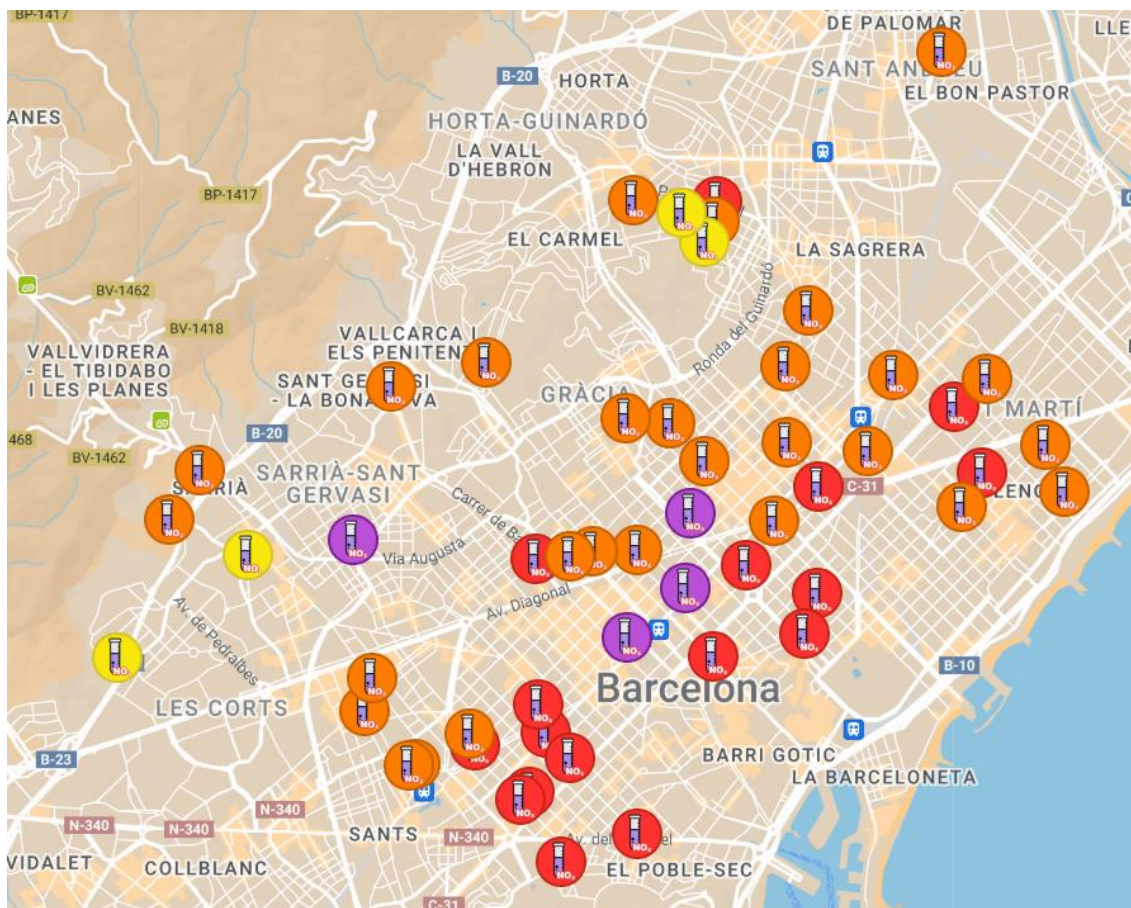


Figura 4. Mapa amb les ubicacions dels centres educatius analitzats a Barcelona.

En total es van mostrejar 57 entorns escolars, però les mostres de 5 d'ells es van perdre a causa de diferents motius atribuïbles als impactes de les tempestes i els forts vents de novembre de 2024 i alguns actes vandàlics.

Segons les dades recollides 4 escoles superen els límits legals vigents, el 92,5% de les escoles mostrejades superen els valors de la nova directiva i el 100% superen les indicacions de l'OMS.

De les estacions amb valors de contaminació il·legals, 3 pertanyen al districte de l'Eixample Dreta i 1 al de Sarrià-Sant Gervasi. Aquestes escoles estan ubicades als carrers Aragó, València, Rosselló i a la ronda del General Mitre.

Contaminació als entorns escolars de Barcelona - 2024

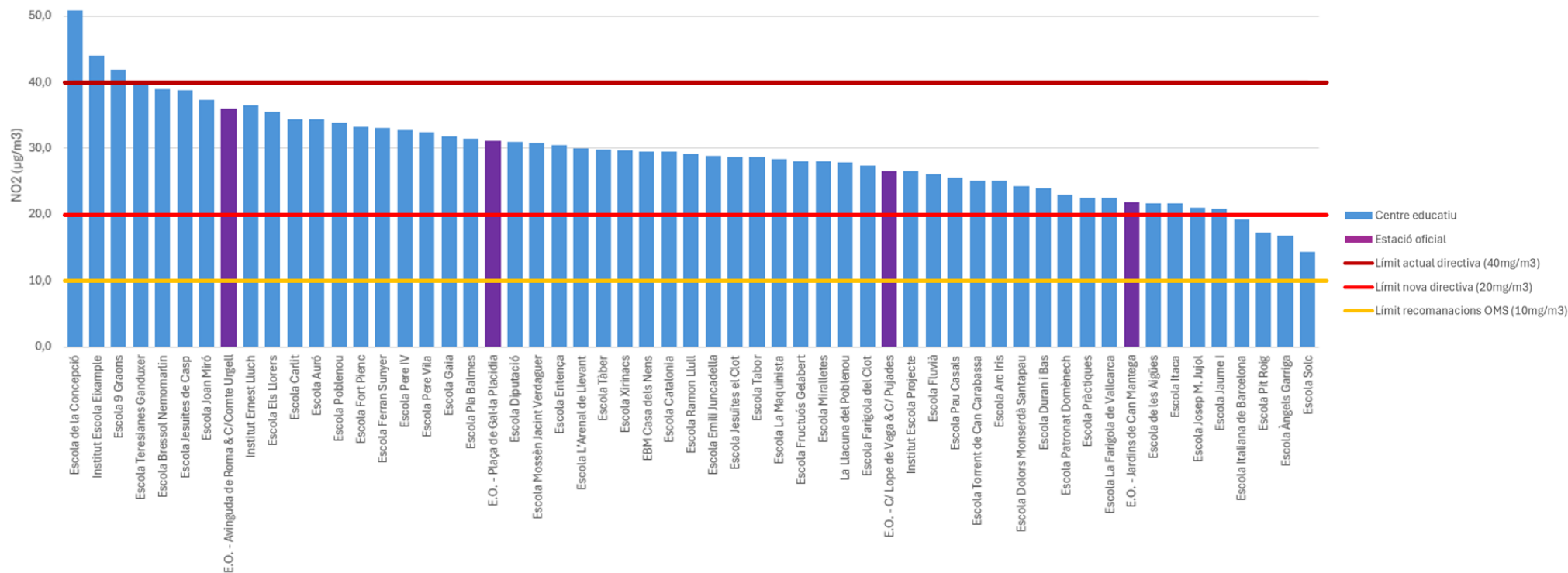


Figura 5. Gràfic amb la contaminació per NO₂ als entorns escolars de Barcelona l'any 2024.

Taula 2. Resum de les dades dels entorns analitzats a Barcelona.

	Total	> 40 µg/m ³ (límit legal actual)	> 20 µg/m ³ (límit nova directiva)	> 10 µg/m ³ (OMS)
Barcelona	53	4	7,5 %	49
				92,5 %
				4
				100 %

Al rànquing dels 15 entorns més contaminats trobem també diverses escoles de l'Eixample Esquerra, d'Horta-Guinardó, Sant Martí i Sants-Montjuïc.

Taula 3. Rànquing dels 15 entorns educatius més contaminats de Barcelona.

Districte	Nº de centres educatius
Eixample Dreta	6
Eixample Esquerra	4
Sant Martí	2
Sarrià-Sant Gervasi	1
Horta-Guinardó	1
Sants-Montjuïc	1

La majoria d'aquestes escoles es troben emplaçades a vies principals que són autopistes urbanes o zones circumdants a aquestes. Carrers com Aragó, Gran Via de les Corts Catalanes, València, Rosselló, Provença, General Mitre, Passeig Maragall, Roger de Flor, Mallorca, Sardenya, Avinguda Paral·lel o Avinguda Diagonal.

D'altra banda, només hi ha 4 centres que no superen la nova directiva de qualitat de l'aire, tot i que sí superen els límits de l'OMS. Aquests es troben a Horta-Guinardó, Sarrià-Sant Gervasi i Les Corts. Totes es troben en espais amb baixa densitat d'edificacions, propers a espais verds i en zones amb poca freqüència de trànsit rodat.

Cap de les estacions oficials de mesura es troba ubicada en una localització on se superin els 40 µg/m³ ni tampoc està entre el 12 % de les ubicacions on més contaminació s'ha trobat durant la campanya de mesuraments. De fet s'han trobat diversos valors en centres en alguns districtes molt per sobre dels valors de les seves estacions oficials corresponents. Això és indicatiu de la baixa representativitat que mostren els emplaçaments d'aquestes estacions oficials, que no il·lustren la realitat dels districtes on estan emplaçades.

S'ha avaluat si els valors mesurats es corresponen als valors que ofereixen les estacions oficials per tal de calibrar els resultats. El valor mensual de les 4 estacions oficials analitzades es correspon amb els valors de la seva mitjana anual de l'any 2023 amb una diferència màxima de ± 2 µg/m³ i amb els del seu període corresponent l'any 2024 amb una diferència màxima de ± 5 µg/m³. Per tant, considerem que la diferència entre les estacions és negligible, corroborant així la veracitat de les dades recollides a través dels tubs passius.

Taula 4. Dades de la contaminació de NO₂ als centres educatius de Barcelona.

Centre educatiu	Districte	Concentració NO ₂ (µg/m ³)
Escola de la Concepció	Eixample Dreta	50,8
Institut Escola Eixample	Eixample Dreta	44,0
Escola 9 Graons	Eixample Dreta	41,9
Escola Teresianes Ganduxer	Sarrià-Sant Gervasi	40,2
Escola Bressol Nemomarlín	Horta i Guinardó	38,9
Escola Jesuïtes de Casp	Eixample Dreta	38,7
Escola Joan Miró	Eixample Esquerra	37,4
Institut Ernest Lluch	Eixample Esquerra	36,6
Escola Els Llorers	Eixample Esquerra	35,5

Centre educatiu	Districte	Concentració NO ₂ (µg/m ³)
Escola Carlit	Eixample Dreta	34,4
Escola Auró	Eixample Esquerra	34,4
Escola Poblenou	Sant Martí	33,8
Escola Fort Pienc	Eixample Dreta	33,3
Escola Ferran Sunyer	Sants-Montjuïc	33,0
Escola Pere IV	Sant Martí	32,7
Escola Pere Vila	Ciutat Vella	32,5
Escola Gaia	Eixample Dreta	31,8
Escola Pia Balmes	Sarrià-Sant Gervasi	31,4
Escola Diputació	Eixample Esquerra	30,9
Escola Mossèn Jacint Verdaguer	Sants-Montjuïc	30,8
Escola Entença	Eixample Esquerra	30,6
Escola L'Arenal de Llevant	Sant Martí	30,0
Escola Tàber	Sarrià-Sant Gervasi	29,8
Escola Xirinacs	Eixample Esquerra	29,7
EBM Casa dels Nens	Eixample Dreta	29,6
Escola Catalonia	Sant Martí	29,5
Escola Ramon Llull	Eixample Dreta	29,2
Escola Emili Juncadella	Horta i Guinardó	28,8
Escola Jesuïtes el Clot	Sant Martí	28,7
Escola Tabor	Eixample Dreta	28,7
Escola La Maquinista	Sant Andreu	28,4
Escola Fructuós Gelabert	Eixample Dreta	28,1
Escola Miralletes	Sant Martí	28,0
La Llacuna del Poblenou	Sant Martí	27,9
Escola Farigola del Clot	Sant Martí	27,4
Institut Escola Projecte	Sarrià-Sant Gervasi	26,6
Escola Fluvià	Sant Martí	26,1
Escola Pau Casals	Gràcia	25,6
Escola Torrent de Can Carabassa	Horta i Guinardó	25,1
Escola Arc Iris	Horta i Guinardó	25,1
Escola Dolors Monserdà Santapau	Sarrià-Sant Gervasi	24,3
Escola Duran i Bas	Les Corts	24,0
Escola Patronat Domènech	Gràcia	23,0
Escola Pràctiques	Sants-Montjuïc	22,5
Escola La Farigola de Vallcarca	Gràcia	22,5
Escola de les Aigües	Horta i Guinardó	21,8
Escola Itaca	Les Corts	21,7
Escola Josep M. Jujol	Gràcia	21,1
Escola Jaume I	Sants-Montjuïc	21,0
Escola Italiana de Barcelona	Sarrià-Sant Gervasi	19,2
Escola Pit Roig	Horta i Guinardó	17,4
Escola Àngels Garriga	Horta i Guinardó	16,8
Escola Solc	Les Corts	14,3

▪ Badalona

A Badalona s'han analitzat 13 entorns escolars i 1 estació oficial de mesura, Badalona - Mont-roig-Ausiàs March (Pl. Països Catalans). La diferència de valors amb les dades oficials de la Generalitat d'aquesta estació és mínima ($\pm 3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tot i que s'han instal·lat punts de mesura davant de 13 centres, aquests mesuraments també projecten l'impacte en 32 centres escolars (llars d'infants, escoles, instituts) de les immediacions:

- Institut Escola Baldomer Solà / Llar d'Infants Pública Ralet Ralet, entre EOI i Escola Josep Boada
- Escola Margarida Xirgu / Col·legi Mare de Déu de la Salut FEP / Llar d'Infants Picarol
- Institut Eugeni d'Ors / Escola de Futbol Young Talent Badalona Sud / Col·legi Lestonnac
- Escola Gitanjali / Col·legi Sant Andreu / Escola d'Educació Especial Llevant / Escola Bressol Els Nins / Col·legi Badalonès de Secundària / Llar d'Infants La Mainada
- Escola Joan Coret
- Escola Montigalà / Institut Ventura Gassol / Escola Bressol Uni Dori
- Escola Llorens Artigas / Escola Mercè Rodoreda
- Escola Ítaca / Institut Barres i Ones / Escola Cultural (Llefià)
- Institut Badalona VII / Llar d'Infants l'Estel
- Institut La Pineda
- Escola Lola Anglada / Institut La Riera
- Escola Jungfrau / Escola NJ Praga



Figura 6. Mapa amb les ubicacions dels centres educatius analitzats a Badalona.

El fet que les mesures a més del 70 % dels centres hagin donat valors per sobre dels recollits amb els captadors passius a l'estació oficial, i alguns d'aquests valors estiguin molt per sobre, és indicatiu de què la ubicació de l'estació no és representativa del conjunt de la ciutat.

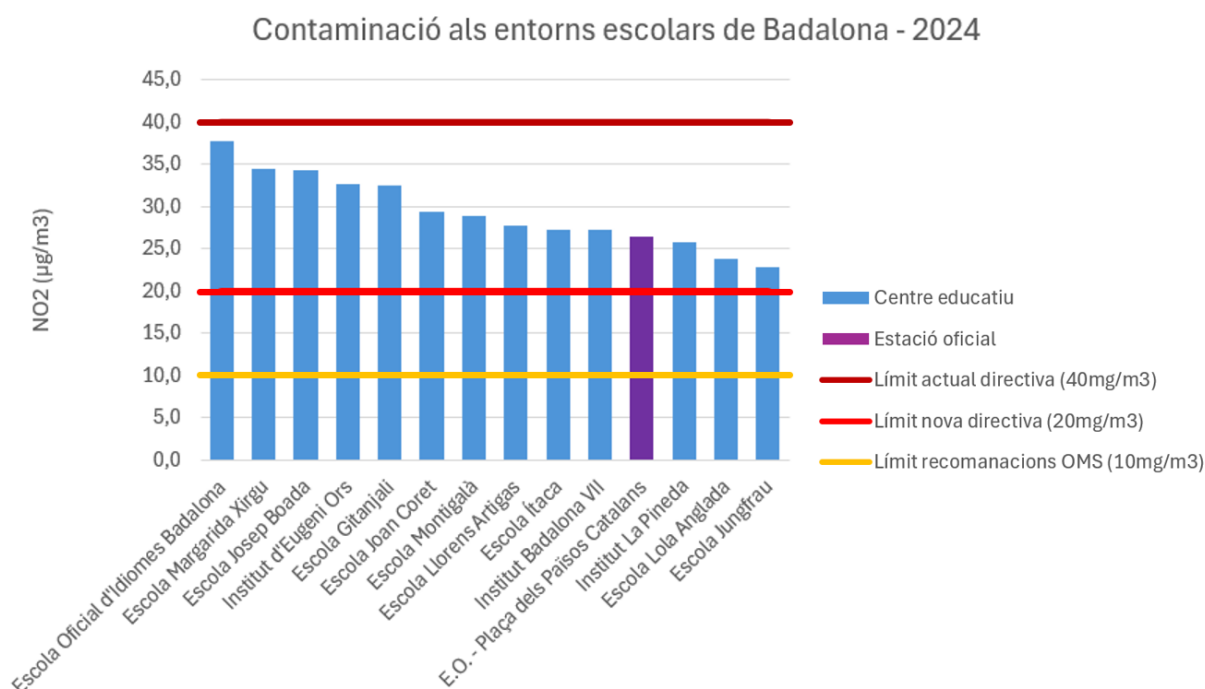


Figura 7. Gràfic amb la contaminació per NO₂ als entorns escolars de Badalona l'any 2024.

De mitjana la concentració de diòxid de nitrogen és similar a la de Barcelona i, fins i tot, superior. El 100% dels centres superen els valors de la nova directiva i de l'OMS. Alguns dels centres, sobretot els ubicats als barris de Sant Roc i la Salut, s'apropen molt al límit dels valors legals actuals. Tot i que alguna escola dels barris del Gorg i del Centre, també té valors elevats, sembla que els efectes de la contaminació són majors als barris de Badalona amb un menor nivell de renda i major situació de vulnerabilitat, a causa de la proximitat amb les connexions amb Barcelona. Els centres amb majors nivells de contaminació es troben al voltant de la C-31 i l'Avinguda de Marquès de Mont-Roig, que són vies d'entrada a la capital.

Taula 5. Dades de la contaminació de NO₂ als centres educatius de Badalona.

Centre educatiu	Concentració NO ₂ (µg/m ³)
Escola Oficial d'Idiomes Badalona	37,8
Escola Margarida Xirgu	34,5
Escola Josep Boada	34,3
Institut d'Eugeni Ors	32,7
Escola Gitanjali	32,6
Escola Joan Coret	29,3
Escola Montigalà	28,9
Escola Llorens Artigas	27,8
Escola Ítaca	27,3
Institut Badalona VII	27,3
Institut La Pineda	25,7
Escola Lola Anglada	23,8
Escola Jungfrau	22,9

▪ Sant Cugat del Vallès

A Sant Cugat del Vallès s'han analitzat 4 entorns escolars, el 100 % dels quals superen els valors de la nova directiva i de l'OMS.

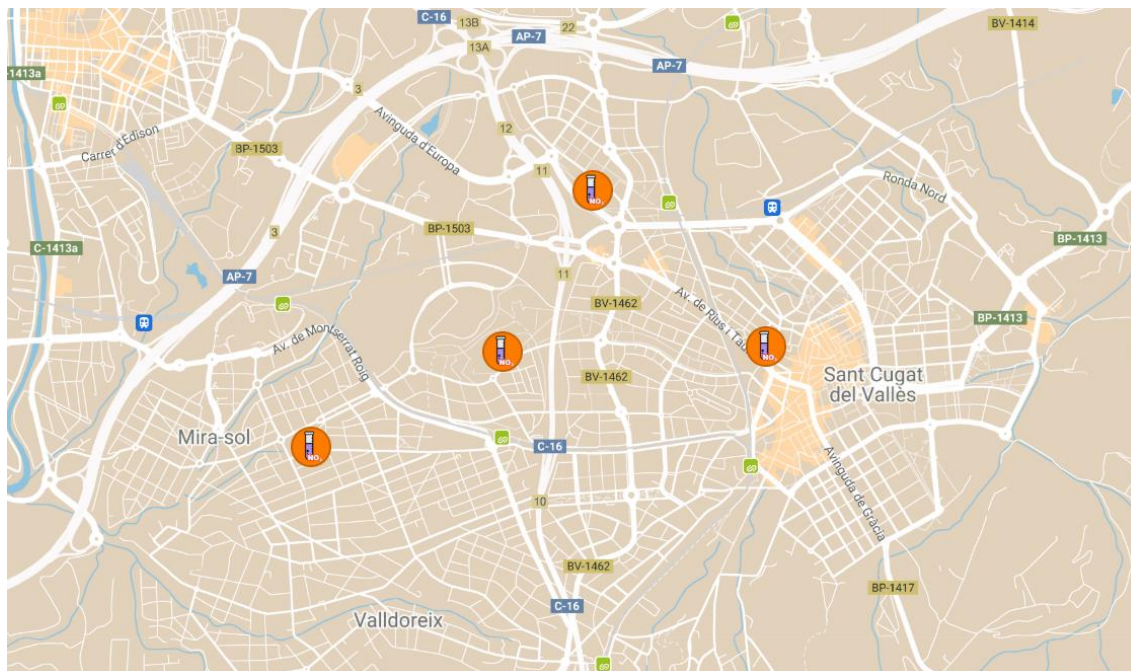


Figura 8. Mapa amb les ubicacions dels centres educatius analitzats a Sant Cugat del Vallès.

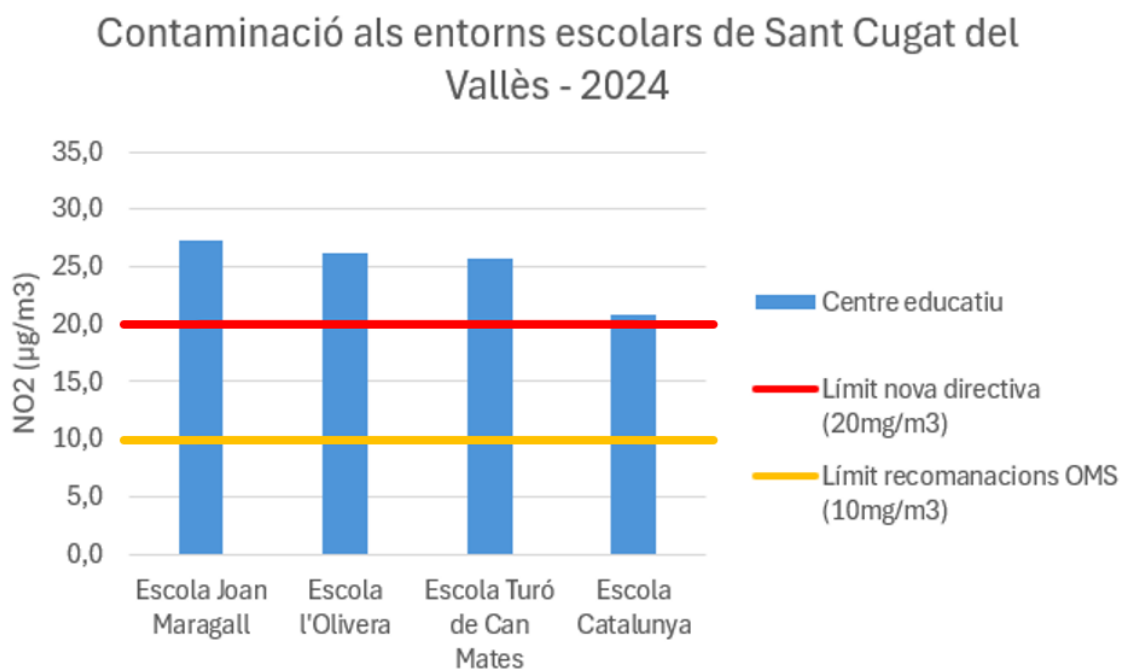


Figura 9. Gràfic amb la contaminació per NO₂ als entorns escolars de Sant Cugat del Vallès l'any 2024.

Totes les escoles analitzades presenten valors similars i es troben en zones on hi ha presència de tràfic de manera continuada.

Taula 6. Dades de la contaminació de NO₂ als centres educatius de Sant Cugat del Vallès.

Centre educatiu	Concentració NO ₂ (µg/m ³)
Escola Joan Maragall	27,3
Escola l'Olivera	26,2
Escola Turó de Can Mates	25,7
Escola Catalunya	20,9

▪ Olot

A Olot s'han analitzat 8 entorns escolars, el 75 % dels centres avaluats superen les recomanacions de l'OMS, el 37,5% dels quals també els límits de la nova directiva. Només 2 dels centres disposen d'un bon nivell de qualitat de l'aire, tots ells a vies amb poc trànsit motoritzat i propers a entorns naturals.



Figura 10. Mapa amb les ubicacions dels centres educatius analitzats a Olot.

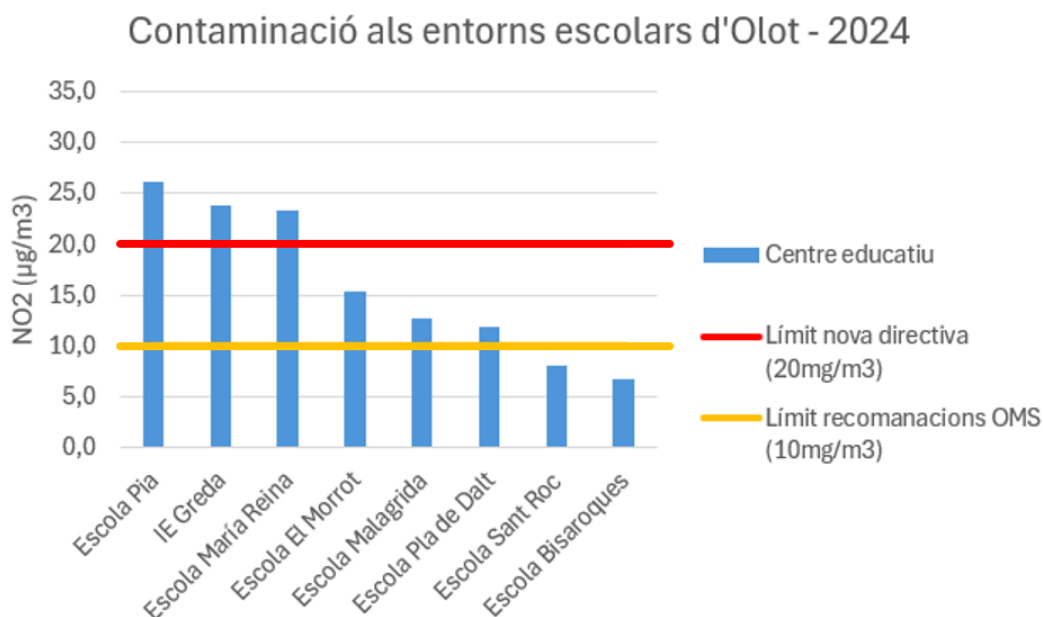


Figura 11. Gràfic amb la contaminació per NO₂ als entorns escolars d'Olot l'any 2024.

En aquest municipi la proximitat a vies amb alta incidència del trànsit rodat determinen a quins centres trobem major o menor nivell de contaminació, ja que fins i tot alguns centres aïllats del nucli urbà i ubicats en entorns naturals, pateixen nivells per sobre del que dictamina la nova directiva. Els centres propers a espais naturals, amb baixa densitat d'edificis i sense vies principals properes, són els que millors resultats mostren.

Taula 7. Resum de les dades dels entorns analitzats a Olot.

	Total	> 20 µg/m ³ (límit nova directiva)		> 10 µg/m ³ (OMS)		< 10 µg/m ³ (OMS)	
Olot	8	3	37,5 %	6	75 %	2	25 %

Taula 8. Dades de la contaminació de NO₂ als centres educatius d'Olot.

Centre educatiu	Concentració NO ₂ (µg/m ³)
Escola Pia	26,1
IE Greda	23,8
Escola Maria Reina	23,3
Escola El Morrot	15,3
Escola Malagrida	12,7
Escola Pla de Dalt	11,8
Escola Sant Roc	8,0
Escola Bisaroques	6,8

■ Vielha

A Vielha s'han analitzat els 2 entorns escolars de la vila, els quals, a causa de la seva proximitat, s'han avaluat amb un únic tub passiu.



Figura 12. Mapa amb les ubicacions dels centres educatius analitzats a Vielha.

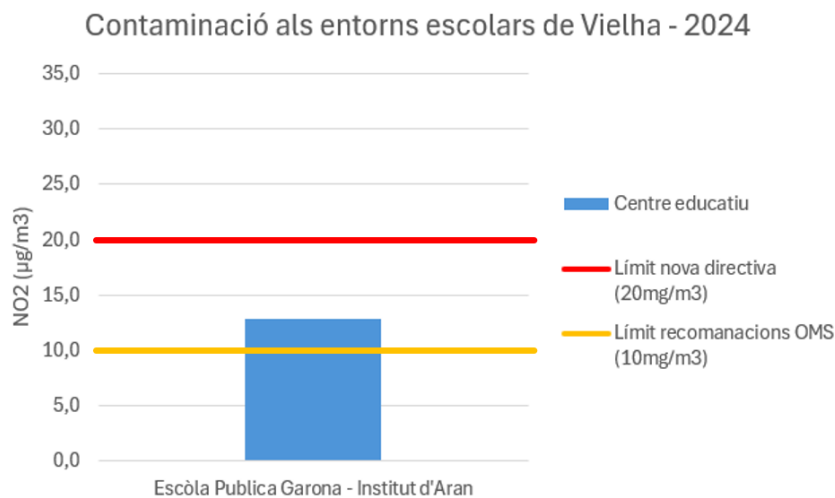


Figura 13. Gràfic amb la contaminació per NO₂ als entorns escolars de Vielha l'any 2024.

El resultat es troba per sobre de les recomanacions de l'OMS. Tot i que aquest municipi es troba emplaçat en un entorn natural al bell mig del Pirineu, el trànsit rodat de les carreteres C-28 i N-230 produeixen un excés de contaminació fins i tot en aquest paratge.

Taula 9. Dades de la contaminació de NO₂ als centres educatius de Vielha.

Centre educatiu	Concentració NO ₂ (µg/m ³)
Escòla Publica Garona - Institut d'Aran	12,9

Conclusions

En aquest estudi s'ha realitzat una anàlisi dels nivells de diòxid de nitrogen (NO_2) a l'entorn immediat de 79 centres educatius que inclouen escoles, escoles bressol i instituts dels municipis de Barcelona, Badalona, Sant Cugat del Vallès, Olot i Vielha. A cada municipi, s'han seleccionat centres educatius ubicats en vies amb gran densitat de trànsit motoritzat, i s'han mesurat els nivells de NO_2 als voltants de les estacions oficials de control de la contaminació.

Els dosímetres i els resultats analítics han estat proporcionats per un laboratori acreditat, i la seva instal·lació ha estat realitzada per voluntaris dels grups locals d'Ecologistes en Acció i la Revolta Escolar, en col·laboració amb les AFA i la comunitat mèdica.

Aquesta campanya té com a fi conèixer l'exposició de la població general i l'escolar a la contaminació per diòxid de nitrogen en aquestes vies, prenent com a referència el valor límit anual establert per la normativa vigent, la nova directiva de qualitat de l'aire i les recomanacions de l'OMS.

Com a resultat d'aquest treball, s'extreuen les conclusions principals següents:

1. Només 2 de les 79 escoles analitzades estaria complint les indicacions de l'OMS, de no superar els $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2 , de mitjana. Ambdues s'ubiquen a Olot a prop d'entorns naturals i amb baixa densitat de trànsit. En el 97,5 % dels centres analitzats, actualment es respira aire perjudicial per a la salut dels infants fins i tot en entorns més rurals.
2. El 87,3 % dels centres supera els valors de la nova directiva de qualitat de l'aire. Unes dades especialment preocupants ja que la majoria dels valors es corresponen a un rang d'exposició entre 20 i $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ al que se li atribueixen la meitat de les defuncions prematures per NO_2 .
3. A Barcelona 4 centres han superat el valor legal vigent de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, un fet especialment greu ja que el TJUE ja va condemnar a l'Estat, l'any 2022, per incompliment d'aquests valors a la mateixa ciutat.
4. La població infantil és especialment sensible a la contaminació atmosfèrica, degut a la seva elevada freqüència respiratòria, a la alçada i a la immaduresa dels seus sistemes respiratori i immunitari. Els valors alarmants de nivells de contaminació que s'han trobat tant en zones rurals com urbanes, perjudiquen greument la salut dels infants que passen bona part de la seva vida a les escoles i instituts.
5. Les dades analitzades mostren la poca representativitat de les estacions oficials de mesura de la qualitat de l'aire a Barcelona i Badalona, així com també mostren la manca de dades en altres territoris on no hi ha estacions de mesurament properes, o estan emplaçades en ubicacions llunyanes i no representatives de la realitat a nivell municipal.
6. Hi ha una clara correlació entre els nivells de contaminació per NO_2 i els entorns educatius amb més trànsit dels municipis analitzats, i per tant hi poden atribuir l'origen principal d'aquest contaminant a l'emissió de gasos de combustió de vehicles de motor, coherentment amb els estudis realitzats sobre trànsit i qualitat de l'aire. Les escoles amb els nivells més alts de contaminació es troben en les immediacions d'autopistes urbanes,

tot i que la majoria del centres pateixen nivells de contaminació preocupants i sempre es troben ubicats al voltant de carrers amb un important grau de trànsit rodat. En contrast, els entorns escolars amb millor qualitat de l'aire corresponen a espais de vianants o amb baixa circulació d'automòbils, demostrant que el marge de millora és molt elevat.

Cal promoure sistemes de mobilitat com el trànsit de vianants, la bicicleta i el transport públic que restringeixen el trànsit motoritzat urbà per tal de disminuir la contaminació que se'n deriva. L'obligació legal que totes les ciutats de més de 50.000 habitants implantin les Zones de Baixes Emissions (ZBE) per reduir la circulació de vehicles contaminants és una oportunitat de millora de la qualitat de l'aire i la vida ciutadana que cal aprofitar, i que caldria plantejar a municipis més petits donat que aquests també tenen nivells de contaminació perjudicial per a la salut. El Reial decret de ZBE, aprovat el desembre de 2022, recull de manera específica la possibilitat i la necessitat de protegir de manera especial els entorns especialment vulnerables, com els col·legis.

De manera particular, per preservar la salut infantil i aconseguir entorns educatius saludables i segurs s'han d'implementar una sèrie de mesures adreçades a reduir la contaminació a les vies perimetrals als centres escolars: pacificar el 100% dels entorns escolars, restringint el trànsit motoritzat als voltants de les escoles; limitar la velocitat de circulació a 20 km/h; controlar i monitorar els nivells de contaminació atmosfèrica i acústica als centres; crear camins escolars i carrils bici practicables i segurs per a les famílies, que promoguin la mobilitat activa; prioritzar el transport públic, compartit, amb bicicleta i per als vianants; limitar l'aparcament i el trànsit als carrers de l'entorn i destinar-los a espai públic verd o espais de joc; naturalitzar els entorns escolars per a millorar la qualitat ambiental, fomentar el contacte amb la natura i l'activitat física a l'aire lliure i mitigar l'efecte illa de calor i beneficiar-se dels efectes positius per a la salut; i així com fer complir la normativa vigent penalitzant la doble fila a la porta de les escoles. Algunes d'aquestes mesures es recullen al [Decàleg per uns entorns escolars segurs i saludables](#) de la Societat Catalana de Pediatria i al [manifest de la Revolta escolar](#).

Mesures com el programa Protegim les Escoles de l'Ajuntament de Barcelona, són mesures fonamentals per arribar a l'objectiu d'aconseguir escoles, escoles bressol i instituts lliures de contaminació i inseguretats. Malauradament, des del 2022 no s'ha tornat a convocar la taula de seguiment del programa i resta congelat a l'espera que l'actual govern de la ciutat actuï tal i com s'ha compromès en el ple municipal.

Tot això sense oblidar una de les mesures de la Proposició No de Llei aprovada per la Comissió sobre Seguretat Viària del Congrés dels Diputats el 9 de març de 2022, que insta els ajuntaments i administracions públiques a prioritzar la proximitat al centre escolar com a criteri bàsic de l'àrea escolar, en benefici de la infància i de tota la comunitat, revertint la implantació de "zona única d'escolarització" que tan negativament influeix en l'increment de desplaçaments motoritzats diaris.

Referències

Informes elaborats per Ecologistes en Acció:

- 2022, Calidad del aire en entornos educativos.
<https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2022/05/informe-calidad-aire-entornos-educativos-CyL.pdf>
- 2023, Calidad del aire en entornos escolares.
<https://www.ecologistasenaccion.org/290770/malos-humos-en-los-entornos-escolares/>
- 2024, Calidad del aire en entornos educativos.
<https://www.ecologistasenaccion.org/316390/los-entornos-escolares-siguen-respirando-malos-humos/>

Salut i qualitat de l'aire:

- Ministerio de Sanidad, 2019: Impacto sobre la salud de la calidad del aire en España.
https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/PLAN_AIRE_Medida_5_19_12_27.pdf
- ISGlobal, 2020: Health equity and burden of childhood asthma - related to air pollution in Barcelona
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935120300177?via%3Dihub>
- ISGlobal, 2021. Premature mortality due to air pollution in European cities: a health impact assessment. The Lancet. www.isglobal.org/-/un-estudio-muestra-las-ciudades-europeas-con-mayor-mortalidad-relacionada-con-la-contaminacion-del-aire

Campanyes i materials per a la millora dels entorns educatius i la qualitat de l'aire:

- Revolta Escolar, activistes per la mobilitat sostenible i autonomia infantil.
<https://www.revoltaescolar.cat/>
- Dia d'acció europeu Streets for Kids, campanya Clean Cities.
<https://spain.cleancitiescampaign.org/streetsforkids/>
- Manifest preocupació de professionals de la salut per la mala qualitat de l'aire.
<https://www.comb.cat/ca/comb/qui-som/seccio-manifest>
- Societat Catalana de Pediatria, 2022: Decàleg per uns entorns escolars segurs i saludables <https://docs.academia.cat/noticies/3824/1/decaleg-entorns-escolars-scp-infografia-compressed.pdf>
- Manifest de la Revolta Escolar. <https://www.revoltaescolar.cat/manifest.pdf>

Protocol per a la realització de campanyes de mesurament de la contaminació:

- ISGlobal, 2023: Protocolo de Medición de calidad del aire en los entornos escolares.
<https://spain.cleancitiescampaign.org/is-global-presenta-un-nuevo-protocolo-para-medir-la-calidad-del-aire-en-los-entornos-escolares/>

***ecologistes
en acció***

