



**Expedient 2019 / 6302**

---

**Estudi i anàlisi del diòxid de nitrogen a  
diversos punts del municipi**

---

**Sant Joan Despí**

---

**Febrer de 2020**

## ÍNDEX

<b>INTRODUCCIÓ</b>	<b>3</b>
<b>1. LA QUALITAT DE L'AIRE</b>	<b>3</b>
1.1. SANT JOAN DESPÍ	3
1.2. SALUT I QUALITAT DE L'AIRE A LES CIUTATS	4
1.3. EL DIÒXID DE NITROGEN	4
<b>2. NORMATIVA DE REFERÈNCIA</b>	<b>5</b>
<b>3. METODOLOGIA</b>	<b>5</b>
3.1. MÈTODE DE MESURA	5
3.2. TUB DE CONTROL: BLANC	7
3.3. COMPARATIVA AMB EL MÈTODE DE REFERÈNCIA	7
<b>4. TREBALL DE CAMP</b>	<b>8</b>
<b>5. RESULTATS</b>	<b>12</b>
5.1. VALORS OBTINGUTS	12
5.2. CÀLCUL DEL FACTOR DE CORRECCIÓ	14
5.3. PLUVIOMETRIA	14
5.4. UBICACIÓ DELS RESULTATS OBTINGUTS	15
5.5. COMPARATIVA AMB L'ESTUDI DEL 2017	20
<b>6. CONCLUSIONS</b>	<b>22</b>
<b>ANNEX 1. FOTOGRAFIES DELS PUNTS DE MOSTREIG</b>	<b>24</b>
<b>ANNEX 2. RESULTATS DE LABORATORI</b>	<b>29</b>
<b>ANNEX 3. FITXA DADES ESTACIÓ DE REFERÈNCIA</b>	<b>30</b>

## **INTRODUCCIÓ**

L'Ajuntament de Sant Joan Despí va sol·licitar a la Gerència de Serveis de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona la realització d'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 (NO<sub>2</sub>) a diversos punts del municipi. La metodologia utilitzada és la captació passiva mitjançant tubs de difusió tipus Palmes.

L'objectiu és avaluar la influència del trànsit en la qualitat de l'aire del municipi. Per fer l'estudi s'instal·len els captadors en zones de diferent intensitat de trànsit i també en zones sense trànsit, com ara parcs urbans o zones de vianants.

### **1. LA QUALITAT DE L'AIRE**

#### **1.1. SANT JOAN DESPÍ**

Segons les zones definides pel Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, Sant Joan Despí està dins de la Zona de Qualitat de l'Aire 1: Àrea de Barcelona.

S'inclou com a municipi declarat Zona de Protecció Especial (ZPE) de l'Ambient Atmosfèric per les partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres (PM10) i diòxid de nitrogen (NO<sub>2</sub>), en el Decret 226/2006 i l'acord de Govern del 2012. Aquest Decret afecta a 40 municipis que pertanyen a les zones de Qualitat de l'Aire ZQA 1 (Barcelonès) i ZQA 2 (Vallès Oriental, Vallès Occidental i Baix Llobregat).

Sant Joan Despí no disposa de cap estació fixa de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA).

## **1.2. 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.

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 (O<sub>3</sub>), el diòxid de nitrogen (NO<sub>2</sub>) i les partícules en suspensió (PM<sub>10</sub>). Els contaminants atmosfèrics també tenen un efecte negatiu sobre l'entorn, ja siguin les edificacions, els ecosistemes o els conreus.

En l'actualitat cada dia hi ha més estudis que evidencien científicament la relació entre la contaminació atmosfèrica i la seva afectació sobre la salut.

## **1.3. EL DIÒXID DE NITROGEN**

El diòxid de nitrogen (NO<sub>2</sub>) és un compost químic format per dues molècules d'oxigen i una de nitrogen. Entre els diversos òxids de nitrogen, és un dels que més contamina i un dels causants de l'anomenada pluja àcida.

El diòxid de nitrogen és un gas de color marró groguenc. 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.

El diòxid de nitrogen 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 (NO i NO<sub>2</sub>).

## 2. NORMATIVA DE REFERÈNCIA

El Reial Decret 102/2011, del 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire, és el marc normatiu per tal d'avaluar la qualitat de l'aire. 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 pel diòxid de nitrogen, establert al Reial Decret 102/2011, són els següents:

**Taula 1: Valors límit establerts. RD 102/2011**

Valor	Període	Valor límit
Valor límit horari per a la protecció de la salut	1 hora	200 µg/m <sup>3</sup> (no podrà superar-se més de 18 vegades per any civil)
<b>Valor límit anual per a la protecció de la salut</b>	<b>1 any civil</b>	<b>40 µg/m<sup>3</sup></b>
Llindar d'alerta	1 hora	400 µg/m <sup>3</sup> (3 hores consecutives)

En el present estudi, es pren com a referència indicativa el **valor límit anual de 40 µg/m<sup>3</sup> de NO<sub>2</sub>**, atès que els resultats fan referència a la mitjana d'un període d'entre 3 i 4 setmanes.

## 3. METODOLOGIA

### 3.1. MÈTODE DE MESURA

El mètode utilitzat en aquesta avaluació de la qualitat de l'aire és el de la captació passiva mitjançant uns tubs de difusió. Són uns tubs passius de NO<sub>2</sub> del tipus Palmes (figura 1). Aquest mètode és considerat indicatiu i s'utilitza per suplementar 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, calibració ni electricitat.

Un tub passiu de difusió de NO<sub>2</sub> 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 triethanolamine (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 tub passius de difusió de NO<sub>2</sub> de tipus Palmes, on  $C_{\text{Ambient}}$  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 NO<sub>2</sub> en l'aire ambient ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

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

### 3.2. TUB DE CONTROL: BLANC

Per fer el control del blanc, s'instal·len dos o més captadors passius al mateix punt i un dels quals no es treu el tap, de manera que el seu resultat pot indicar qualsevol deriva que hi pugui haver. Si aquest valor és suficientment baix, inferior a  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , és un indicador que la remesa de tubs és correcte per a l'anàlisi. El resultat obtingut ha estat de  $0,85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . No caldrà treure aquest valor dels resultats obtingut, seguint les recomanacions de l'AEA [AEA Energy & Environment].



Figura 2: Tub de control (a la primera imatge). El tub de control s'ha instal·lat a l'Estació de la XVPCA de Barcelona (Palau Reial).

### 3.3. COMPARATIVA 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 de Barcelona (Palau Reial), dins el recinte del CSIC.

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 de l' $\text{NO}_2$ .



**Figura 3: Ubicació dels triplicats (punts 01, 02 i 03) a l'estació de la XVPCA de Barcelona (Palau Reial), dins el recinte del CSIC.**

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.

#### **4. TREBALL DE CAMP**

El 26 de setembre de 2019 es van instal·lar 30 tubs de difusió per mesurar el NO<sub>2</sub>, 26 al municipi i 4 a la estació de referència de Barcelona (Palau Reial). Es van recollir el 17 d'octubre de 2019 un total de 29 tubs. Durant la instal·lació i recollida dels captadors passius hi van participar tècnics de l'Ajuntament de Sant Joan Despí i de la Diputació de Barcelona.

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

<b>Municipi</b>	<b>Núm tubs</b>	<b>Període d'exposició</b>	<b>Dies d'exposició</b>	<b>Ubicació</b>
Sant Joan Despí	26	26-09-19 al 17-10-19	21	Nucli urbà
Barcelona	4	26-09-19 al 17-10-19	21	Estació de referència XVPCA

Els 30 tubs de captació, s'han penjat en els fanals d'enllumenat públic, a una alçada aproximada de 2,5 m. Exceptuant els tubs ubicats a l'Estació de Referència de la XVPCA, que estan a 3,40 metres d'alçada (tubs 01, 02, 03 i 04).

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

La col·locació i la recollida dels captadors passius es van realitzar amb l'ajuda d'una escala i, els tubs es van fixar principalment en fanals amb l'ajuda d'un suport i unes brides.



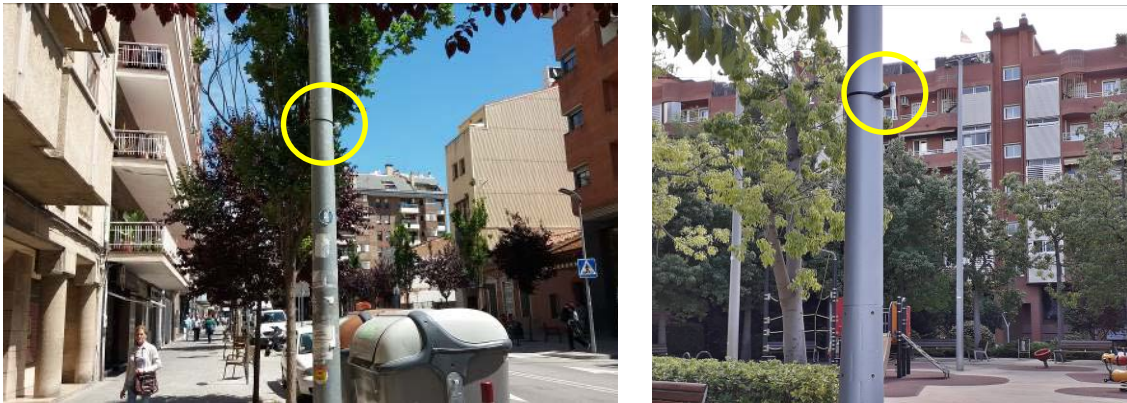


Figura 4: Captador passiu situat al c/ Major (punt 25) i al Parc Infantil (punt 15)

D'acord amb les indicacions de l'ajuntament la majoria dels captadors s'han situat a les mateixes ubicacions d'un estudi anterior fet l'any 2017. Els punts s'han distribuït al llarg de carrers amb més trànsit, en carrers de vianants i en parcs urbans.

A la figura següent es mostra un plànol general amb la ubicació de tots punts de mostreig.

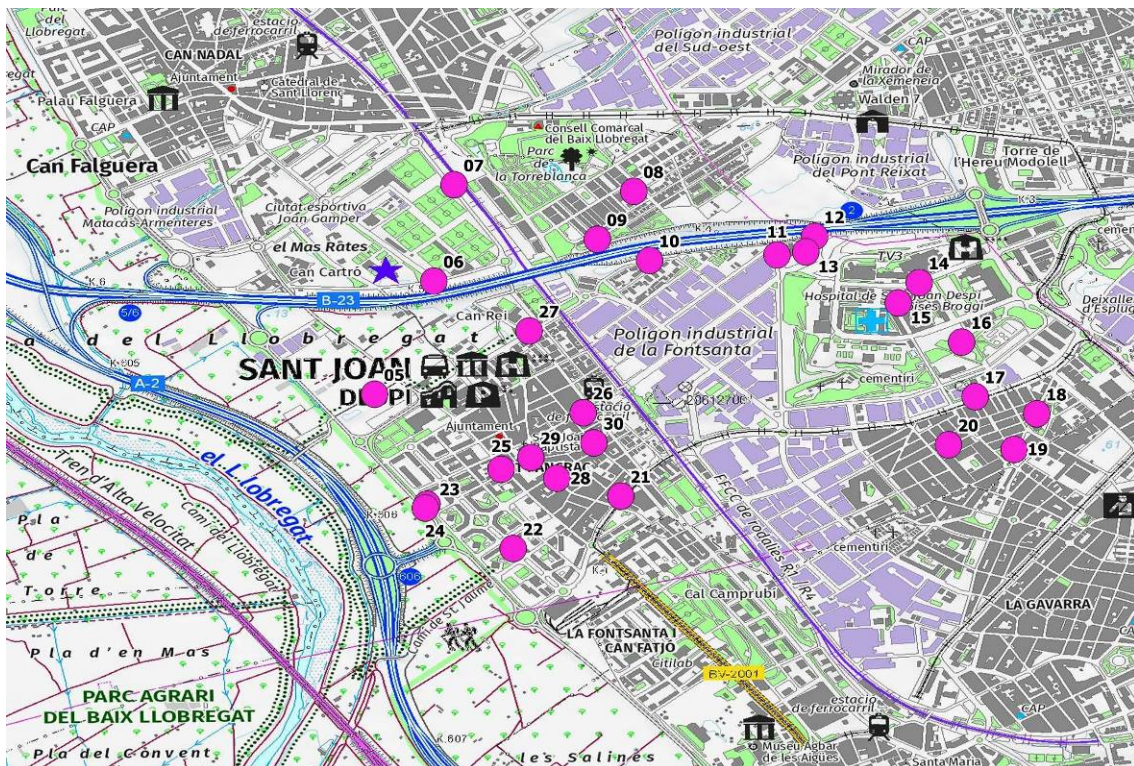


Figura 5: Plànol de localització dels 26 captadors passius situats al municipi

A la Taula 3, es mostra la identificació de cada un dels 30 captadors passius, l'adreça d'ubicació de cadascun dels tubs i algunes dades que poden tenir influència en els resultats obtinguts: amplada del carrer, alçada dels edificis, intensitat de trànsit i tipus de punt.

**Taula 3. Ubicació dels captadors passius.**

Punt	Ubicació	Amplada carrer	Alçada edificis (1)	Intensitat trànsit (2)	Tipus de punt
<b>01-02-03</b>	Estació de referència (triplicats). Barcelona – Palau Reial. CSIC	-	-	-	Fons
<b>04</b>	Estació de referència (blanc). Barcelona – Palau Reial. CSIC	-	-	-	-
<b>05</b>	Camí de la Moixeta. Meitat del Camí	4	-	Sense transit	Fons
<b>06</b>	Entrada al miniestadi Johan Cruyff	6	obert	Baix	Fons
<b>07</b>	C/ Francesc Macià a l'alçada de la Ciutat esportiva Joan Gamper	14	obert	Baix	Fons
<b>08</b>	Plaça del Centre cívic Torreblanca	-	Plaça Centre Cívic	-	Fons
<b>09</b>	Entre Avinguda Pla del vent, 2B i l'autovia B-23	-	Interior	-	Fons
<b>10</b>	C/ de Margarida Xirgu, 72	10	PB+2/obert	Baix	Fons
<b>11</b>	Av. Mare de Déu de Montserrat, 22	17	Obert	Baix	Trànsit
<b>12</b>	Escola Joan Perich i Valls. Pati escola. Lateral amb l'autovia B-23.	Pati escola	Obert	-	Fons
<b>13</b>	Escola Joan Perich i Valls. Pati escola. Porta d'entrada de direcció	Pati escola	Obert	-	Fons
<b>14</b>	C/ Jacint Verdaguer, 86. Davant entrada TV3.	24	Obert / PB+7	Mitjà	Trànsit
<b>15</b>	Parc Infantil en la Plaça de l'Estatut	-	-	-	Fons
<b>16</b>	Parc de la Font Santa	-	Parc	-	Fons



Punt	Ubicació	Amplada carrer	Alçada edificis (1)	Intensitat trànsit (2)	Tipus de punt
17	Av Barcelona, 91	25	PB+4 / -	Alt	Trànsit
18	C/ John F. Kennedy, 4	10	PB+4 / PB+4	Mitjà	Trànsit
19	Plaça del Mercat	Vianants	-	Sense trànsit	Fons
20	Josep Maria Pi i Sunyer, davant Església Carme	12	Davant plaça	-	Trànsit
21	Av. Barcelona, 25	30	PB+5 / Obert	Alt	Trànsit
22	Rambla Josep Maria Jujol, 20	50	PB+6 / PB+6	Alt	Trànsit
23	C/ Maria Tarrida, 5	25	Obert	Alt	Trànsit
24	Ctra BV-2001. A l'alçada del c/ Maria Tarrida	-	Obert	-	Trànsit
25	C/ Major, 53	-	PB+2 / PB+4	-	Trànsit
26	C/ Jacint Verdaguer, 45	15	PB+4 / PB+4	Mitjà	Trànsit
27	C/ de la Creu d'en Muntaner, 17	50	PB+4 / Obert	Alt	Trànsit
28	C/ del Bon Viatge, 9	15	PB+3 / PB+3	-	Trànsit
29	Església Sant Joan	15	PB+3 / Obert	Mitjà	Trànsit
30	C/ de les Torres, 1	15	-	Mitjà	Trànsit

- (1) S'indiquen les dues voreres dels carrers si són diferents, mitjançant PB (planta baixa) i el nombre de plantes superiors.
- (2) Es valora la intensitat del trànsit proper d'acord amb la informació facilitada per l'ajuntament.

## 5. RESULTATS

### 5.1. VALORS OBTINGUTS

La taula següent mostra la concentració de NO<sub>2</sub> en µg/m<sup>3</sup> obtinguts al laboratori de cada captador passiu i els valors corregits d'acord amb el factor calculat a l'apartat 5.2.

Taula 4: Taula de resultats obtinguts

Punt	Ubicació	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Valors Laboratori	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Valors Corregits
<b>01-02-03</b>	Estació de referència (triplicats). Barcelona – Palau Reial. CSIC.	30,53 30,28 32,11	<b>27</b>
<b>04</b>	Estació de referència (blanc). Barcelona – Palau Reial. CSIC.	0,85	-
<b>05</b>	Camí de la Moixeta. Meitat del Camí.	36,31	<b>32</b>
<b>06</b>	Entrada al miniestadi Johan Cruyff.	42,81	<b>38</b>
<b>07</b>	C/ Francesc Macià a l'alçada de la Ciutat esportiva Joan Gamper.	32,43	<b>29</b>
<b>08</b>	Plaça del Centre cívic Torreblanca.	32,67	<b>29</b>
<b>09*</b>	Entre Avinguda Pla del vent, 2B i l'autovia B-23.	6,67	-
<b>10</b>	C/ de Margarida Xirgu, 72.	40,89	<b>36</b>
<b>11</b>	Av. Mare de Déu de Montserrat, 22.	37,23	<b>33</b>
<b>12</b>	Escola Joan Perich i Valls. Pati escola. Lateral amb l'autovia B-23.	41,37	<b>37</b>
<b>13</b>	Escola Joan Perich i Valls. Pati escola. Porta d'entrada de direcció.	33,79	<b>30</b>
<b>14</b>	C/ Jacint Verdaguer, 86. Davant entrada TV3.	37,16	<b>33</b>
<b>15</b>	Parc Infantil en la Plaça de l'Estatut.	31,35	<b>28</b>
<b>16</b>	Parc de la Font Santa.	33,48	<b>30</b>
<b>17</b>	Av Barcelona, 91.	35,81	<b>32</b>



Punt	Ubicació	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Valors Laboratori	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Valors Corregits
18	C/ John F. Kennedy, 4.	30,74	27
19	Plaça del Mercat.	30,72	27
20	Josep Maria Pi i Sunyer, davant Església Carme.	32,97	29
21	Av. Barcelona, 25.	45,90	41
22	Rambla Josep Maria Jujol, 20.	39,31	35
23	C/ Maria Tarrida, 5.	46,56	41
24	Ctra BV-2001. A l'alçada del c/ Maria Tarrida.	49,14	44
25	C/ Major, 53.	46,90	42
26	C/ Jacint Verdaguer, 45.	42,76	38
27	C/ de la Creu d'en Muntaner, 17.	42,41	38
28	C/ del Bon Viatge, 9.	36,72	33
29	Església Sant Joan.	-	-
30	C/ de les Torres, 1.	39,16	35

El tub de control, o blanc (punt 04) dona un resultat de **0,85 µg/m<sup>3</sup>** que és inferior a 1 µg/m<sup>3</sup>. I seguint les recomanacions de l'AEA [AEA Energy & Environment], no s'ha de restar aquest valor als resultats obtinguts. El punt **09\*** ha donat un valor molt per sota de l'esperat i no es tindrà en compte per l'estudi.

A l'annex 2. s'inclou l'informe de resultats de l'anàlisi del laboratori.

## 5.2. CÀLCUL DEL FACTOR DE CORRECCIÓ

En aquest estudi s'ha agafat com a estació de referència Barcelona (Palau Reial) de la XVPCA situada dins el recinte del CSIC. S'hi han instal·lat els tubs amb els codis 01, 02 i 03. La mitjana del triplicat ens dona un valor de 30,97 µg/m<sup>3</sup>. El valor mitjà de l'estació de referència ha estat de 27,47 µg/m<sup>3</sup>.

Aquests són els valors obtinguts:

**Taula 5: Càlcul del factor de correcció**

<b>Càlcul del factor de correcció</b>	
Valor mitjà estació de referència	27,47 µg/m <sup>3</sup>
Valor mitjà dels tubs 01, 02 i 03	30,97 µg/m <sup>3</sup>
<b>Coefficient corrector</b>	<b>0,89</b>

A l'annex 3 es mostra una fitxa amb les dades diàries de l'Estació de referència de la XVPCA Barcelona (Palau Reial).

## 5.3. PLUVIOMETRIA

La pluviometria durant aquest període va ser més baixa de l'habitual, només va ploure 2 dies del període de 21 amb un total de pluja acumulada de 8,8 mm. Les dades procedeixen de la estació automàtica Barcelona - Zona Universitària del Servei Meteorològic de Catalunya. A continuació es mostra una taula amb el resum de les dades.

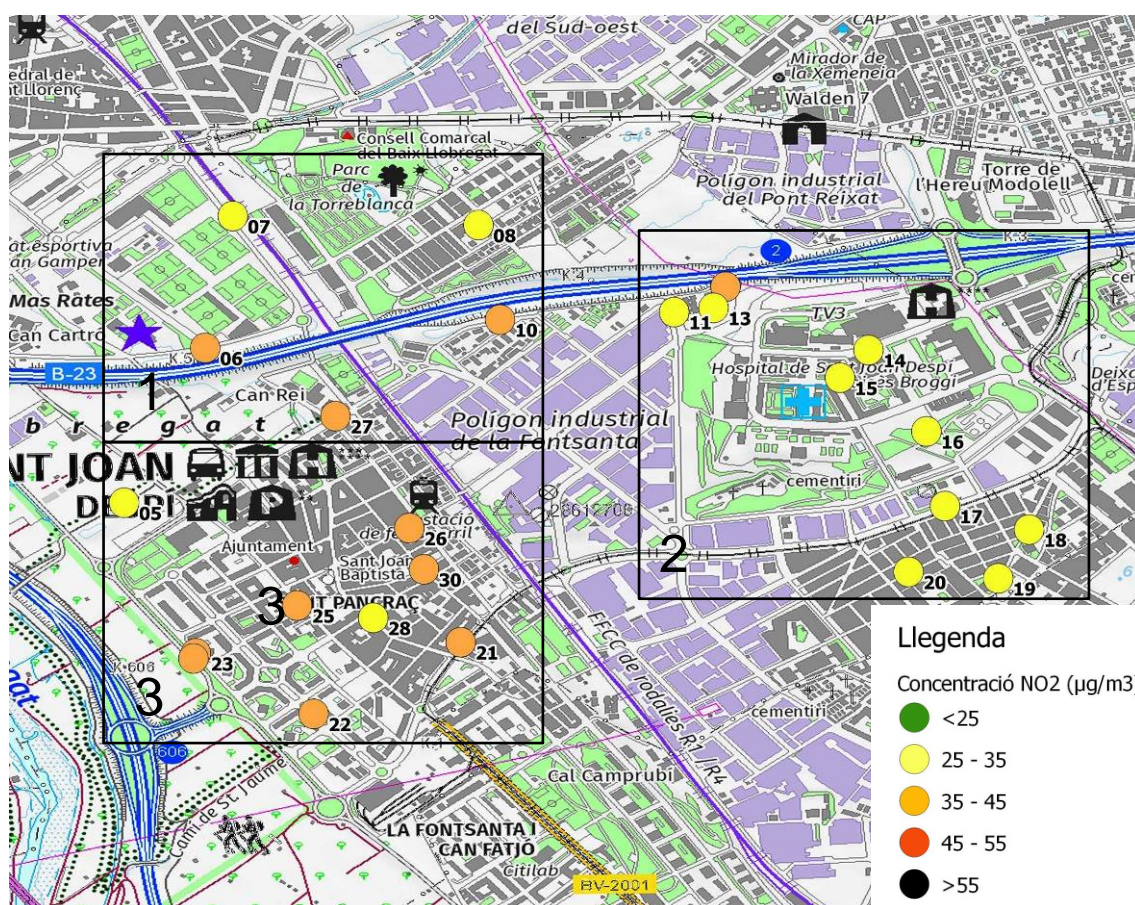
**Taula 6: Resum de les dades de precipitació.**

<b>Estació meteorològica Barcelona – Zona Universitària</b>				
<b>Període</b>	<b>Dies de pluja</b>	<b>Núm dies</b>	<b>Màxima diària</b>	<b>Acumulada</b>
26-09-19 al 17-10-19	14-10-19 i 15-10-19	2	6,3 mm	8,8 mm

## 5.4. UBICACIÓ DELS RESULTATS OBTINGUTS

A continuació es presenta un plànol general de Sant Joan Despí on hi ha totes les ubicacions dels captadors de difusió i posteriorment tres altres plànols més detallats del centre.

Per tal de facilitar la lectura sobre el mapa, s'assigna un color per a cada tram de concentració de NO<sub>2</sub>, tal i com s'indica a la llegenda.



**Figura 6: Plànol general de la concentració mitjana de NO<sub>2</sub> del 26/09/2019 al 17/10/2019**

En el plànol anterior hi ha representats tots els resultats dels captadors passius que s'han instal·lat a Sant Joan Despí. Observem que els nivells obtinguts estan entre 27 µg/m<sup>3</sup> i 44 µg/m<sup>3</sup> i per tant els resultats estaran indicats amb colors groc o taronja.

A les figures que presentem a continuació, figures 7, 8 i 9, hi ha l'ampliació dels tres plànols.

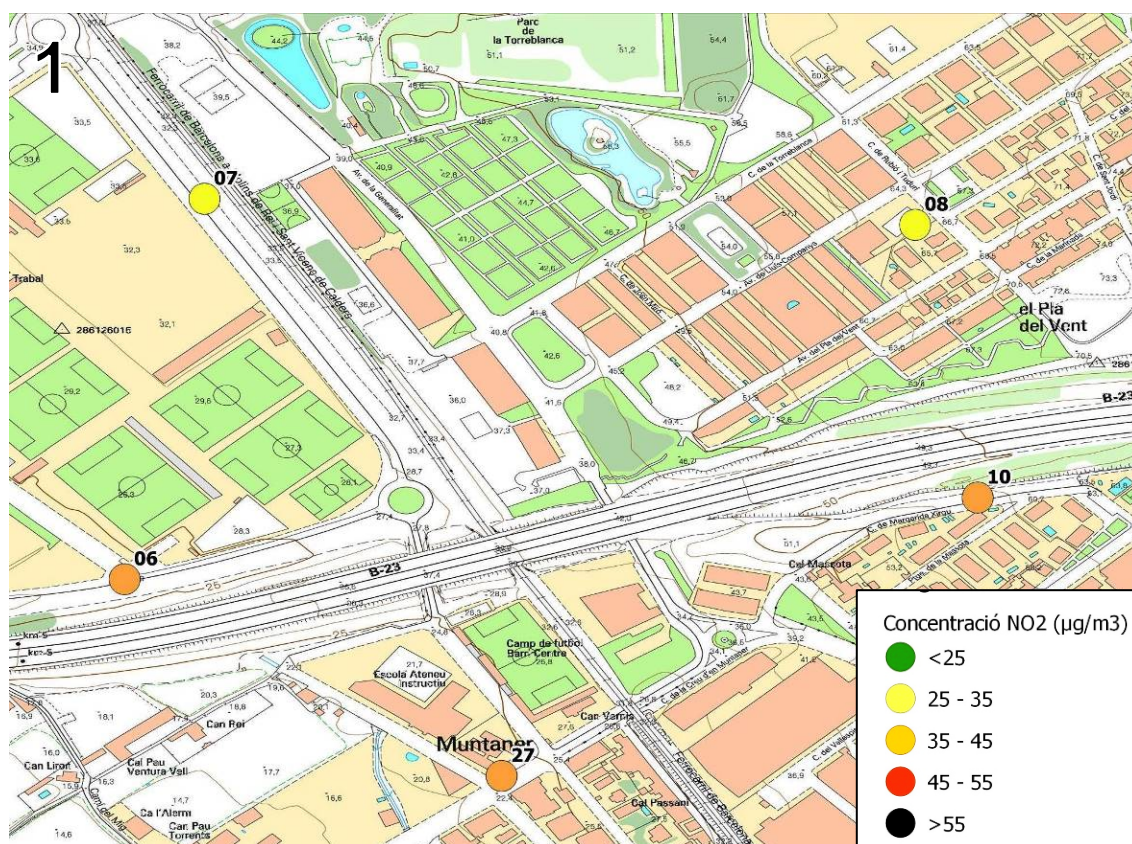


Figura 7: Plànol amb indicació del punt i color en funció de la concentració d'NO<sub>2</sub>.

En el plànol 1, més detallat, podem observar la ubicació de 5 captadors passius. Els nivells més baixos indicats amb color groc s'han obtingut en els punt 7 i 8 coincidint amb un valor de 29 µg/m<sup>3</sup> i que són punts considerats de fons urbà.

Altres dos punts 6 i 10 estan situats en zona de fons urbà, estan indicats amb color taronja amb uns resultats de 38 µg/m<sup>3</sup> i 36 µg/m<sup>3</sup>, aquests captadors s'han situat en punts propers a la B-23.

En aquest plànol també hi ha el punt 27 indicat amb color taronja amb un resultat de 38 µg/m<sup>3</sup> que està situat més lluny de la B-23 però està en una zona d'elevat trànsit urbà.



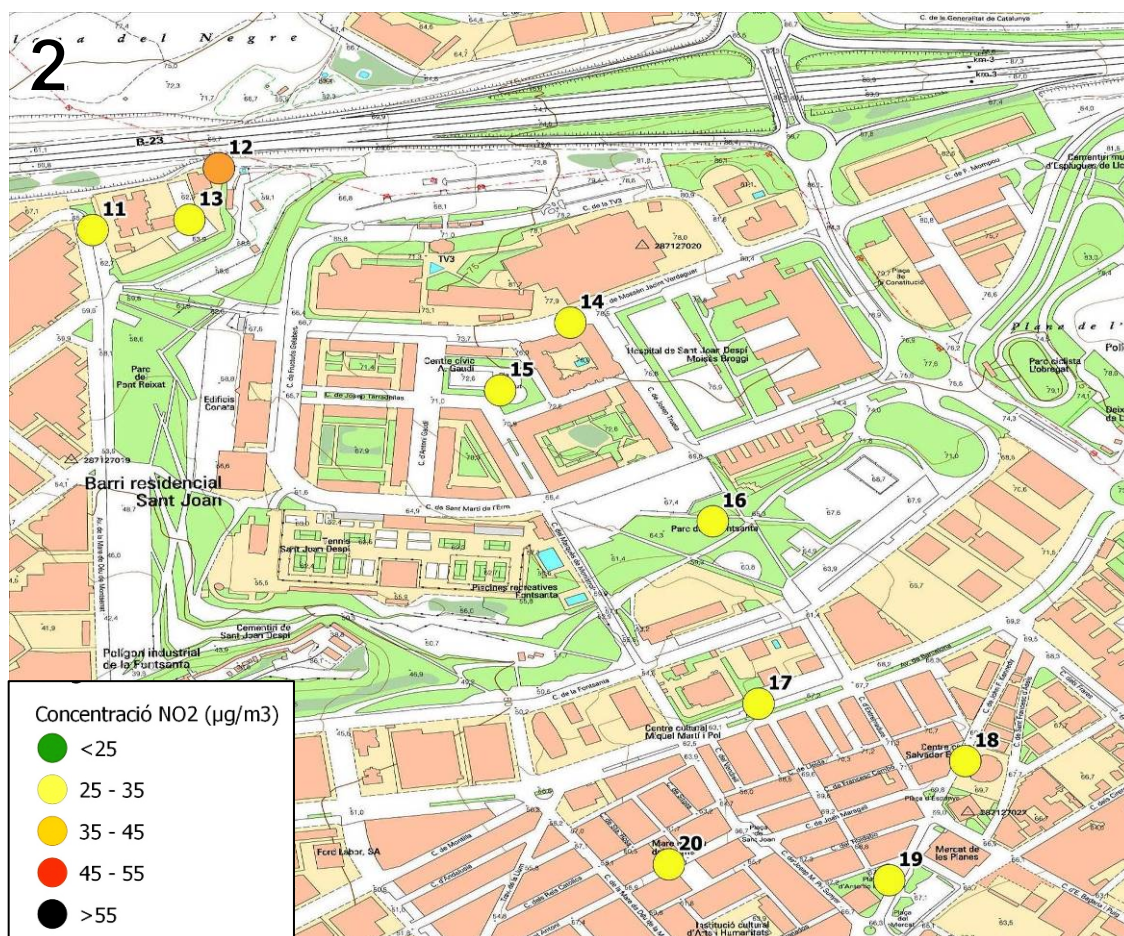
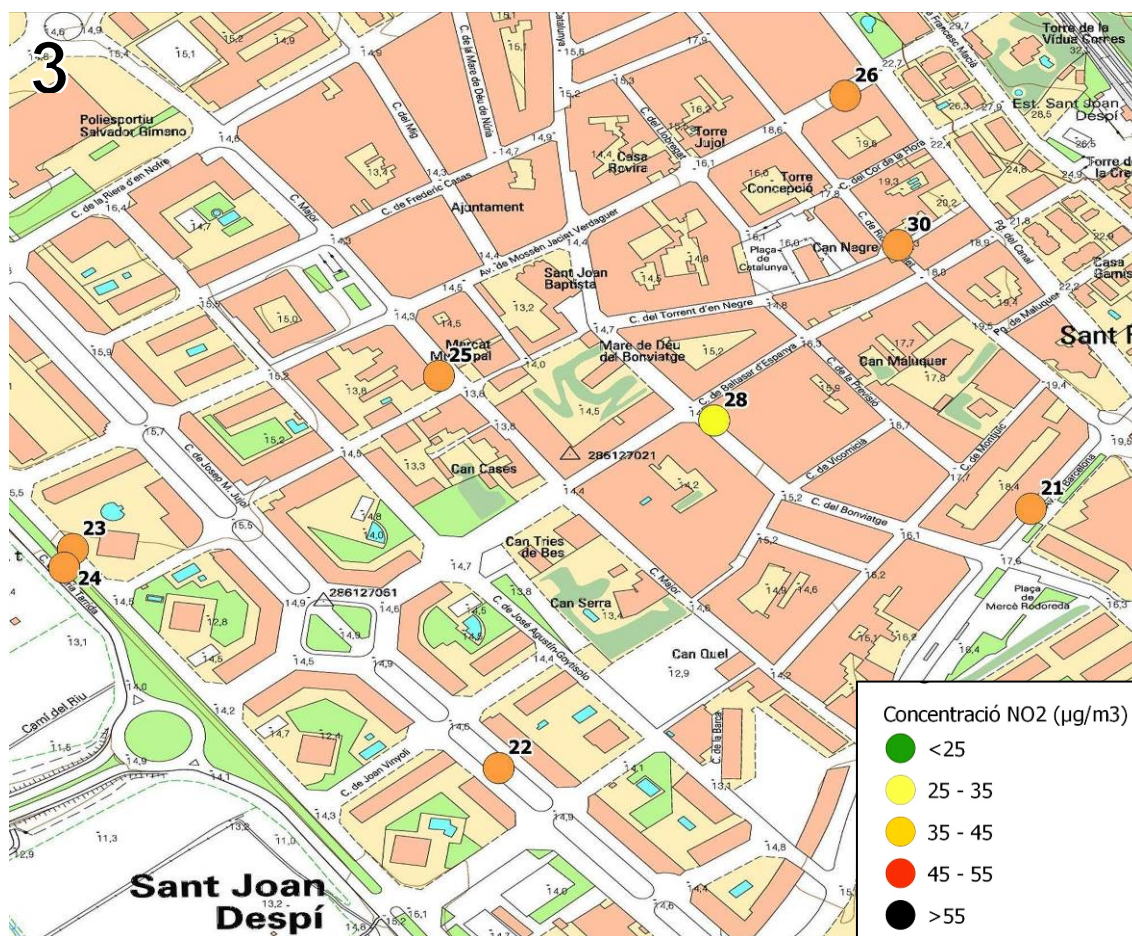


Figura 8: Plànol amb indicació del punt i color en funció de la concentració d'NO<sub>2</sub>.

En aquest segon plànol observem majoritàriament de color groc, amb valors inferiors a 34 µg/m<sup>3</sup> exceptuant el punt 12, que és el que està més proper a l'autovia B-23.

Els punts 12 i 13 amb uns valors de 37 µg/m<sup>3</sup> i 30 µg/m<sup>3</sup> respectivament estan situats dins del pati de l'Escola Joan Perich i Valls, el punt 12 està a la ubicació més propera a la B-23 i el punt 13 es va situar també al pati però a la porta d'entrada de direcció.

Gairebé tots els punts d'aquest plànol, estan situats en zones que es consideren de fons, en parcs urbans o zones de vianants o de baix trànsit.



**Figura 9: Plànol amb indicació del punt i color en funció de la concentració d'NO<sub>2</sub>.**

En aquest tercer plànol és on s'observen els nivells més elevats, assenyalats amb color taronja i amb uns nivells entre 35 µg/m<sup>3</sup> i 44 µg/m<sup>3</sup>. Tots els punts exceptuant el 28 estan situats en zones de trànsit elevat.

El punt 28 és l'únic d'aquest plànol que està amb color groc amb un valor de 33 µg/m<sup>3</sup>, en aquest punt coincideix en que s'ha restringit el trànsit.

En general, els valors a les zones de fons són majoritàriament moderats amb una mitjana de  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Els valors obtinguts en zones de trànsit han estat moderats i elevats, amb una mitjana de  $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Globalment, la mitjana de tots els valors obtinguts ha estat de  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Taula 7. Nombre de punts a cada rang de concentració**

Rang de concentració ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<25	25-35	35-45	45-55	>55
Nombre de punts	0	13	11	0	0

El valor més elevat, amb una concentració de  $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de diòxid de nitrogen, s'ha obtingut al punt número 24, situat a la carretera BV-2001, a l'alçada del carrer Maria Tarrida, que correspon a una zona amb alta intensitat de trànsit.

Els nivells més baixos s'han obtingut en els captadors situats al c/ John F. Kennedy, 4 i a la plaça del mercat (punts 18 i 19), el primer amb trànsit i el segon de fons amb un resultat de  $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Taula 8. Resum dels resultats**

Tipus de mesura	Nombre de punts	Concentració de $\text{NO}_2$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
		Mitjana	Màxim	Mínim
Fons	10	32	38	27
Trànsit	14	36	44	27

## 5.5. COMPARATIVA AMB L'ESTUDI DEL 2017

A continuació es comparen les dades del present estudi amb les dades de l'estudi realitzat per 4sfera Innova l'any 2017 a Sant Joan Despí.

**Taula 9. Comparativa de dades**

Punt	Ubicació	Concentració d'NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Valors Corregits	
		Estudi 2017* 15/02/2017–17/03/2017 18/04/2017-18-05-2017	Estudi actual 26/09/2019–17/10/2019
05	Camí de la Moixeta. Meitat del Camí.	35	32
06	Entrada al miniestadi. Johan Cruyff.	44	38
07	C/ Francesc Macià a l'alçada de la Ciutat esportiva Joan Gamper.	34	29
08	Plaça del Centre cívic Torreblanca.	33	29
10	C/ de Margarida Xirgu, 72.	39	36
11	Av. Mare de Déu de Montserrat, 22.	36	33
12	Escola Joan Perich i Valls. Pati escola. Lateral amb l'autovia B-23.	47	37
14	C/ Jacint Verdaguer, 86. Davant entrada TV3.	38	33
15	Parc Infantil en la Plaça de l'Estatut.	33	28
16	Parc de la Font Santa.	34	30
17	Av Barcelona, 91.	37	32
18	C/ John F. Kennedy, 4.	33	27
21	Av. Barcelona, 25.	54	41

Punt	Ubicació	Concentració d'NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Valors Corregits	
		Estudi 2017* 15/02/2017–17/03/2017 18/04/2017-18-05-2017	Estudi actual 26/09/2019–17/10/2019
22	Rambla Josep Maria Jujol, 20.	45	35
23	C/ Maria Tarrida, 5.	49	41
24	Ctra BV-2001. A l'alçada del c/ Maria Tarrida.	66	44
25	C/ Major, 53.	38	42
26	C/ Jacint Verdaguer, 45.	48	38
27	C/ de la Creu d'en Muntaner, 17.	44	38
28	C/ del Bon Viatge, 9.	43	33
30	C/ de les Torres, 1.	39	35

\*Dades facilitades per l'ajuntament.

En el present estudi s'observa una disminució considerable dels nivells en tots els punts exceptuant el punt 25, on s'ha obtingut un nivell més elevat això pot ser degut a un lleuger canvi de la seva ubicació, ja que a l'estudi actual es troba més a prop d'una parada d'autobús. La concentració mitjana dels punts l'any 2017 va ser 41 µg/m<sup>3</sup>, en canvi en el present estudi la mitjana és de 34 µg/m<sup>3</sup>, observem doncs, una disminució global dels nivells d'un 17 %. La diferència entre els dos estudis es pot explicar en part per les diferents condicions meteorològiques i també gràcies a les actuacions dutes a terme per l'Ajuntament encarades a la reducció de la mobilitat com la pacificació de carrers, reducció del trànsit, etc.

## 6. CONCLUSIONS

S'ha fet un estudi dels nivells de diòxid de nitrogen a diferents punts del municipi. L'estudi s'ha fet durant un període de 21 dies, del 26 de setembre fins el 17 d'octubre de 2019. S'han instal·lat 30 tubs de difusió passiva en diferents punts del municipi i s'han obtingut 28 resultats vàlids.

Tres d'aquests tubs, s'han utilitzat per fer la comparació i un per fer el blanc, aquests han estat instal·lats, durant el mateix període, a sobre de la Estació de Referència situada a Barcelona (Palau Reial) de la XVPCA. Al fer la comparació dels resultats dels tubs amb la mitjana de l' Estació de Referència, s'ha obtingut un factor de correcció de 0,89.

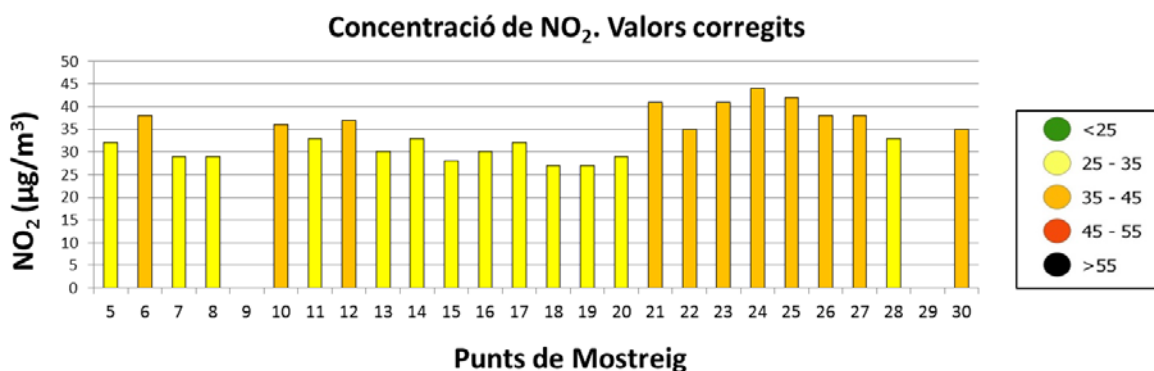
Pel que fa a la pluviometria, ha plogut 2 dies d'un total de 21, amb una pluja acumulada de 8,8 mm. Durant aquest període, a l'Estació de Referència s'ha obtingut una mitjana de NO<sub>2</sub> de 27 µg/m<sup>3</sup>. En aquest punt, la mitjana anual en els dos últims anys va ser més elevada, durant l'any 2017 va ser de 32 µg/m<sup>3</sup> i l'any 2018 de 29 µg/m<sup>3</sup>. Per tant ens trobem en un període en que els nivells observats són inferiors als habituals. Això explica que l'estudi fet el 2017 els valors obtinguts hagin estat més elevats.

Durant el període estudiat, la concentració mitjana de tots els punts mesurats al municipi ha estat de 34 µg/m<sup>3</sup>.

El valor més elevat, amb un resultat de 44 µg/m<sup>3</sup>, s'ha obtingut al punt número 24, situat a la carretera BV-2001, a l'alçada del carrer Maria Tarrida i també altres nivells elevats són els que s'observen als punts més propers a la B-23.

Els nivells més baixos s'han obtingut en els punts 18 i 19, situats c/ John F. Kennedy, 4 i a la Plaça del mercat, amb un resultat de 27 µg/m<sup>3</sup>.

El gràfic següent mostra la concentració obtinguts en cada punt:



**Figura 10: Sant Joan Despí. Concentració de NO<sub>2</sub> del 26/09/2019 al 17/10/2019.**

Els valors més elevats coincideixen amb carrers on la intensitat de trànsit és major i també en carrers estrets i poc ventilats, característiques que no afavoreixen la dispersió d'aquest contaminant. A l'altre extrem, els valors més baixos, els trobem en els parcs i en els llocs sense trànsit rodant pròxim.



## ANNEX 1. FOTOGRAFIES DELS PUNTS DE MOSTREIG



Punt 01-02-03-04



Punt 05



Punt 06



Punt 07



Punt 08



Punt 09





**Punt 10**



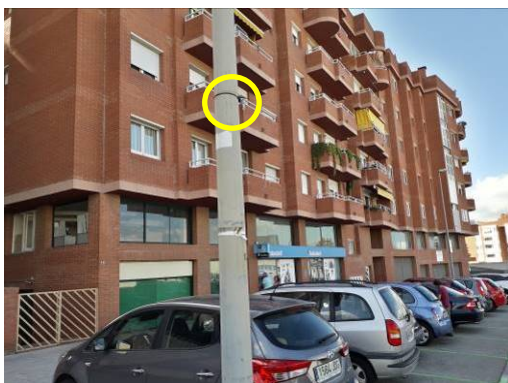
**Punt 11**



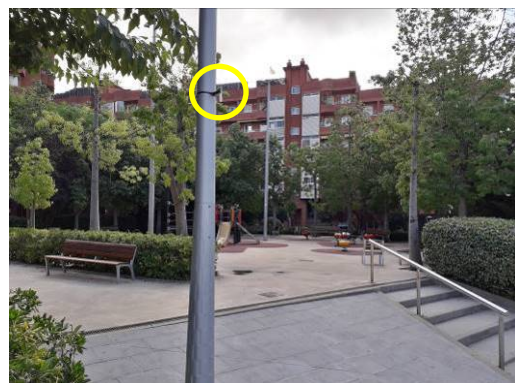
**Punt 12**



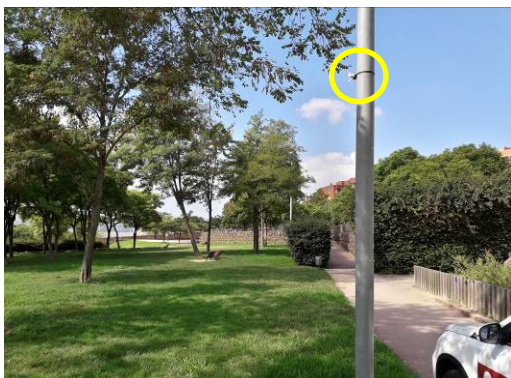
**Punt 13**



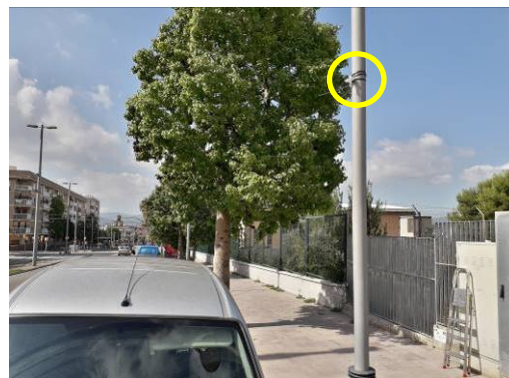
**Punt 14**



**Punt 15**



**Punt 16**



**Punt 17**



**Punt 18**



**Punt 19**



**Punt 20**



**Punt 21**



**Punt 22**



**Punt 23**



**Punt 24**



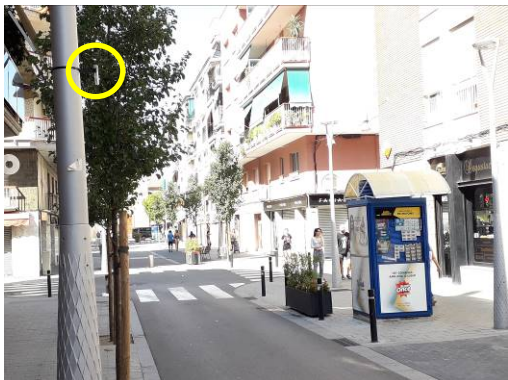
**Punt**



**Punt 26**



**Punt 27**



**Punt 28**



**Punt 29**

## ANNEX 2. RESULTATS DE LABORATORI



# Laboratory Analysis Report

Report Number: N09424R

Job Reference:

Date of Report: 2020-01-20

Sample Number	site	Exposure Data			µg/m3*	ppb*	µg NO2	LabComments
		Date On	Date Off	Time (hr.)				
1444255	SJ-01	2019-09-26	2019-10-17	504	30.53	15.93	1.12	
1444256	SJ-02	2019-09-26	2019-10-17	504	30.28	15.80	1.11	
1444257	SJ-03	2019-09-26	2019-10-17	504	32.11	16.76	1.18	
1444258	SJ-04	2019-09-26	2019-10-17	504	0.85	0.44	0.03	
1444259	SJ-05	2019-09-26	2019-10-17	504	36.31	18.95	1.33	
1444260	SJ-06	2019-09-26	2019-10-17	504	42.81	22.35	1.57	
1444261	SJ-07	2019-09-26	2019-10-17	504	32.43	16.93	1.19	
1444262	SJ-08	2019-09-26	2019-10-17	504	32.67	17.05	1.20	
1444263	SJ-09	2019-09-26	2019-10-17	503	6.67	3.48	0.24	
1444264	SJ-10	2019-09-26	2019-10-17	503	40.89	21.34	1.50	
1444265	SJ-11	2019-09-26	2019-10-17	503	37.23	19.43	1.36	
1444266	SJ-12	2019-09-26	2019-10-17	503	41.37	21.59	1.51	
1444267	SJ-13	2019-09-26	2019-10-17	503	33.79	17.64	1.24	
1444268	SJ-14	2019-09-26	2019-10-17	503	37.16	19.39	1.36	
1444269	SJ-15	2019-09-26	2019-10-17	503	31.35	16.36	1.15	
1444270	SJ-16	2019-09-26	2019-10-17	503	33.48	17.47	1.22	
1444271	SJ-17	2019-09-26	2019-10-17	503	35.81	18.69	1.31	
1444272	SJ-18	2019-09-26	2019-10-17	503	30.74	16.05	1.12	
1444273	SJ-19	2019-09-26	2019-10-17	502	30.72	16.03	1.12	
1444274	SJ-20	2019-09-26	2019-10-17	503	32.97	17.21	1.21	
1444275	SJ-21	2019-09-26	2019-10-17	503	45.90	23.96	1.68	
1444276	SJ-22	2019-09-26	2019-10-17	503	39.31	20.52	1.44	
1444277	SJ-23	2019-09-26	2019-10-17	503	46.56	24.30	1.70	
1444278	SJ-24	2019-09-26	2019-10-17	503	49.14	25.65	1.80	Tube 1444278 contained a spider. Result may be compromised.
1444279	SJ-25	2019-09-26	2019-10-17	503	46.90	24.48	1.71	
1444280	SJ-26	2019-09-26	2019-10-17	502	42.76	22.32	1.56	
1444281	SJ-27	2019-09-26	2019-10-17	502	42.41	22.14	1.55	
1444282	SJ-28	2019-09-26	2019-10-17	502	36.72	19.16	1.34	
1444284	SJ-30	2019-09-26	2019-10-17	502	39.16	20.44	1.43	
NA	Laboratory Blank	NA	NA	530	0.00	0.00	0.00	

Note:

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

Comment: Results are not blank subtracted.

- Overall M.U.: ±9.7%
- Detection Limit: 0.031mgNO2
- Date of Analysis:2020-01-06

Analysis carried out in accordance with documented in-house Laboratory Method GLM7

This signature confirms the authenticity of these results.



## [1] "Signed: Jaume Targa, Data Analysis Manager"



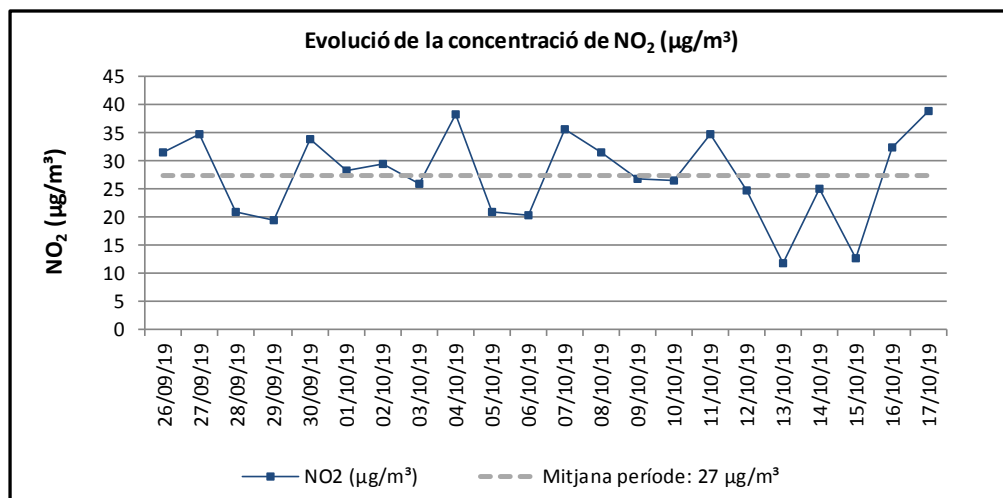
### ANNEX 3. FITXA DADES ESTACIÓ DE REFERÈNCIA

Barcelona - Palau Reial	
Nom:	Barcelona (Palau Reial)
Període estudi:	26/09/2019 - 17/10/2019
Coord. UTM (m):	41.38749, 2.1151996
Altitud (m):	81
Adreça postal:	C. de Jordi Girona (CSIC-IDAEA)
Municipi:	Barcelona
Tipus d'estació:	Urbana / Trànsit
Contaminants:	Diòxid de nitrogen (NO <sub>2</sub> ) Diòxid de sofre (SO <sub>2</sub> ) Monòxid de carboni (CO) Ozó troposfèric (O <sub>3</sub> ) Partícules en suspensió <10 micres (PM10)



Dia	NO <sub>2</sub> (µg/m³)
26/09/19	32
27/09/19	35
28/09/19	21
29/09/19	20
30/09/19	34
01/10/19	28
02/10/19	29
03/10/19	26
04/10/19	38
05/10/19	21
06/10/19	20
07/10/19	36
08/10/19	31
09/10/19	27
10/10/19	26
11/10/19	35
12/10/19	25
13/10/19	12
14/10/19	25
15/10/19	13
16/10/19	32
17/10/19	39
Mitjana període	27

Mitjana anual (µg/m³)
Mitjana anual 2018: 29 µg/m³
Mitjana anual 2017: 32 µg/m³



## Metadades del document

<b>Núm. expedient</b>	2019/0006302
<b>Tipus documental</b>	Estudi
<b>Títol</b>	Estudi i anàlisi del diòxid de nitrogen a SANT JOAN DESPÍ 2019_6302

## Signatures

<b>Signatari</b>	<b>Acte</b>	<b>Data acte</b>
TCAT P Miquel Tolrà Ardanaz	Signa	07/02/2020 13:47
TCAT P Maria Llorens Baucells	Signa	07/02/2020 13:50
David Casabona Fina (TCAT)	Signa	07/02/2020 13:52

## Validació Electrònica del document

<b>Codi (CSV)</b>	<b>Adreça de validació</b>	<b>QR</b>
9583aafd91a66dc8acb0	<a href="https://seuelectronica.diba.cat">https://seuelectronica.diba.cat</a>	

