



INFORME D'AVALUACIÓ DE LA QUALITAT DE L'AIRE A LLEIDA

Ubicació: Plaça del Treball

Període: 11/12/2018 – 05/03/2019

INFORME RELATIU A LA CAMPANYA DE MESURAMENTS DE QUALITAT DE L'AIRE AL MUNICIPI DE LLEIDA

FETS

El Departament de Territori i Sostenibilitat ha dut a terme, entre l'11 de desembre de 2018 i el 5 de març de 2019, una campanya de mesuraments a la Plaça del Treball, del municipi de Lleida (annex 1) a petició de l'Ajuntament de Lleida. L'objectiu de la campanya és avaluar la qualitat de l'aire del municipi de Lleida a un altra zona de la ciutat.

S'ha utilitzat la unitat mòbil 2 per avaluar els contaminants atmosfèrics següents: diòxid de sofre, sulfur d'hidrogen, diòxid de nitrogen, monòxid de carboni, ozó, benzè, partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 µm, metalls pesants i hidrocarburs aromàtics policíclics.

L'avaluació de la qualitat de l'aire s'ha realitzat tenint en compte els valors límit¹ que la normativa actual regula per a cadascun dels contaminants.

La naturalesa, procedència i afectació a la salut dels diferents contaminants atmosfèrics es mostra a l'annex 3.

NORMATIVA DE REFERÈNCIA

- Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera (BOE núm. 275, de 16.11.2007).
- Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire, que incorpora a la legislació estatal la Directiva Europea 2008/50/CE, de 21 de maig, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa (BOE núm. 25, de 29.01.2010).
- Reial decret 678/2014, d'1 d'agost, per el que es modifica el Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire (BOE núm. 206, de 25.08.2014).
- Reial decret 39/2017, de 27 de gener, per el que es modifica el Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire (BOE núm. 24, de 28.01.2017).

CONCLUSIONS

L'avaluació de la qualitat de l'aire mostra que (annex 2):

¹ Valor límit: Són aquelles concentracions dels diferents contaminants que no s'han de sobrepassar durant uns períodes determinats i en les condicions estipulades, a fi de protegir en particular la salut de l'home i el medi.

Els nivells mesurats de diòxid de nitrogen han estat alts. S'ha superat el valor límit horari i el valor límit anual.

De la mateixa manera, els valors mesurats de partícules PM10 han estat entre moderats i alts. No s'ha superat la mitjana anual però sí que s'ha superat el valor límit diari avaluat amb el percentil 90.4 i s'ha superat el valor de 50 µg/m³ en 6 ocasions.

Pel que fa als nivells de benzo(a)pirè han estat entre baixos i moderats. No s'ha superat la el valor límit anual.

Referent a la resta de contaminants atmosfèrics, els nivells han estat baixos. No s'han superat els valors de referència legislats.

Cal esmentar que els resultats de la campanya no són representatius perquè fan referència al període de la campanya, no es disposa, en canvi, de tot el període anual de dades. De la mateixa manera, la campanya s'ha dut a terme durant l'hivern, època en la qual les condicions meteorològiques acostumen a ser menys favorables per la dispersió dels contaminants atmosfèrics.

A continuació, es mostra una taula comparativa dels valors enregistrats durant el període de la campanya a la unitat mòbil 2 i a l'estació fixa de Lleida (**taula 1**):

Valors legislats	Diòxid de nitrogen (NO ₂)		Partícules PM10	
	Mitjana anual (40µg/m ³) ⁽²⁾	Valor màxim horari (200µg/m ³)	Valor límit diari (50µg/m ³) ⁽¹⁾	Mitjana anual (40µg/m ³) ⁽²⁾
UM2	44	214	53	31
Lleida	28	176	65	32

(1) Quantificat com a percentil 90,4. No es podrà superar en més de 35 ocasions a l'any.

(2) És la mitjana del període de la campanya, no l'any, i per tant no és representativa.

Taula 1: Resultats dels valors enregistrats a la UM2 i a l'estació fixa de Lleida durant el període de la campanya.

Durant el període de la campanya, s'ha observat una diferència entre els nivells de diòxid de nitrogen enregistrats a l'estació fixa de Lleida i la UM2, essent més elevats a la Plaça del Treball (UM2). Pel que fa a les partícules PM10 els resultats han estat contraris en comparació a la UM2, essent més elevats a la unitat fixa de Lleida. Totes dues estacions es consideren urbanes de trànsit.

Vist i plau,

Núria Nebra Martínez

Tècnic de la Secció d'Immissions

Signat electrònicament

Eva Pérez Gabucio

Cap de la Secció d'Immissions

Signat electrònicament

ANNEXOS

ANNEX 1: DESCRIPCIÓ DE LA UBICACIÓ

La unitat mòbil UM2 del Servei de Vigilància i Control de l'Aire es va instal·lar a la Plaça del Treball, del municipi de Lleida.

Les coordenades geogràfiques de l'emplaçament són: 41° 37' 25"N, 0° 37' 34"E (302238 m, 4610712 m; Datum: ETRS89, Fus: 31N).

Es tracta d'una zona urbana de trànsit (



1). La distància de la unitat mòbil respecte a altres vies que envolten el municipi de Lleida (**Figura**) són les següents:

- N-240: a 1,77 km de distància en direcció sud-est.
- A-2: a 4,56 km de distància en direcció sud-est i 5,35 km de distància en direcció nord-oest.
- N-230: a 731 m de distància en direcció nord-nord-oest.
- Estació de tren (Lleida – Pirineus): a 410 m de distància en direcció est-sud-est.



Figura 1: Imatge de la ubicació exacta de la unitat mòbil 2 a la Plaça del Treball, al municipi de Lleida.

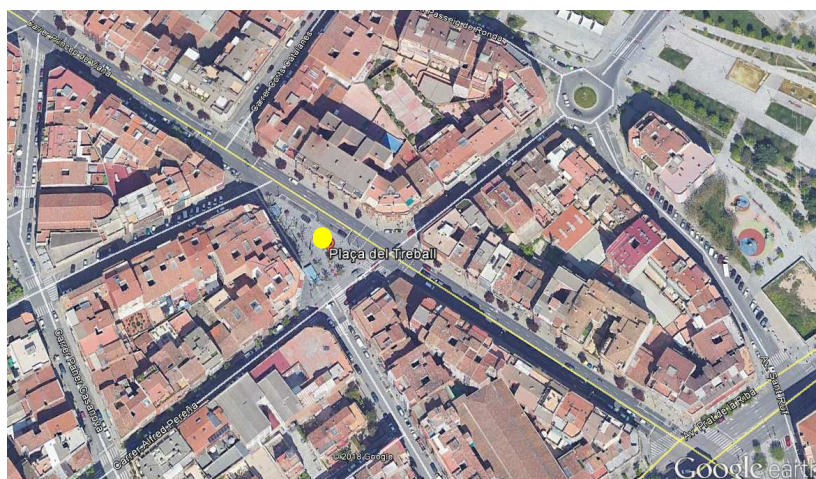


Figura 2: Entorn més proper de la ubicació exacta de la unitat mòbil 2.



Figura 3: Perspectiva de la localització de la unitat mòbil 3 (UM3), context més general i posicionament respecte a les carreteres principals.

ANNEX 2: RESULTATS DE LA CAMPANYA

1. CONDICIONS METEOROLÒGIQUES

La unitat mòbil està equipada amb una estació meteorològica completa que mesura en continu i proporciona valors 10-minutals dels següents paràmetres: temperatura, pressió atmosfèrica, radiació solar, direcció del vent, velocitat del vent, precipitació i humitat relativa. Aquest fet permet que es puguin relacionar els cicles diaris que s'observen per a cada contaminant amb les variables meteorològiques. A la **Taula** es mostra un resum de les dades meteorològiques enregistrades durant el període de la campanya.

11/12/2018 – 05/03/2019	Màxim	Mínim	Mitjana
VV (m/s)	4,9	0	0,3
TEMP (°C)	21,2	-2,5	7,4
HR (%)	100	19	80
PRES (hPa)	1014	968	1001
PREC * (mm)	-	-	26,6

* Pluja acumulada

Taula 3: Resum de les condicions meteorològiques durant el període de la campanya.

2. NIVELLS D'IMMISSIÓ

S'han realitzat mesuraments d'immissió en continu i durant 24h dels contaminants atmosfèrics següents: diòxid de sofre, sulfur d'hidrogen, monòxid de carboni, diòxid de nitrogen i ozó.

Els mesuraments s'han efectuat mitjançant analitzadors automàtics, els quals a partir d'una mostra d'aire determinen la concentració dels contaminants. Tot i que s'obté una dada cada minut, només s'emmagatzemen els valors mitjans de cada 10 minuts (10-minutals). D'aquesta manera es disposa de 144 mitjanes 10-minutals cada dia (de les 00:10h fins a les 24:00h), les quals permeten monitoritzar l'evolució de la concentració de cada contaminant de forma contínua durant les 24 hores del dia.

A més, s'han pres mostres de les partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 µm (PM10) i de benzè, mitjançant captadors manuals, tal i com estableix la legislació vigent per a aquests contaminants. Pel que fa al material particulat, el captador força el pas de l'aire, durant 24h, a través d'un filtre on queden retingudes les partícules. Referent al benzè, el captador força el pas de l'aire a través d'un tub de carbó actiu on queda absorbit aquest compost. Posteriorment, aquests filtres i tubs són recollits i enviats a analitzar a un laboratori extern.

A continuació s'exposen en forma de taula els resultats obtinguts per a cada contaminant, els quals es comparen amb els valors de referència legislats.

2.1. EQUIPS AUTOMÀTICS

Equips automàtics	Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)										
	Diòxid de sofre (SO ₂)			Sulfur d'hidrogen (H ₂ S)			Diòxid de nitrogen (NO ₂)		Monòxid de carboni (CO)	Ozó (O ₃)	
	Valor màxim diari (2)	Valor màxim horari (3)	Mitjana anual (1)	Valor màxim semi-horari	Valor màxim diari	Mitjana anual (1)	Mitjana anual (1)	Valor màxim horari (4)	Valor màxim 8-horàries mòbils	Llindar d'informació a la població (valor horari)	Llindar d'alerta (valor horari)
Valor legislatiu (µg/m ³)	125	350	---	100	40	---	40	200	10	180	240
Valor mesurat (µg/m ³)	5	17	2	17	7	3	44	214	1,2	91	91
% respecte al valor legislatiu	4%	5%	---	17%	18%	---	>100%	>100%	12%	51%	38%
Qualificació	Els nivells han estat baixos.			Els nivells han estat baixos.			Els nivells han estat alts. S'ha superat el valor límit anual i el valor límit horari.		Els nivells han estat baixos.		Els nivells han estat baixos.

(1) És la mitjana del període de la campanya, no l'anual, i per tant no és representativa.

(2) No podrà superar-se en més de 3 ocasions per any civil.

(3) No podrà superar-se en més de 24 ocasions per any civil.

(4) No podrà superar-se en més de 18 ocasions per any civil.

Taula 4: Resultats dels mesuraments d'equips automàtics de la UM2.

2.2. CAPTADORS MANUALS

Captadors manuals	Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)		
	Partícules en suspensió (PM10)		Benzè (C ₆ H ₆) (4)
	Valor límit diari (3)	Mitjana anual (1)(2)	Mitjana anual (1)(2)
Valor legislatiu (µg/m ³)	50	40	5
Valor mesurat (µg/m ³)	53	31	1,5
% respecte al valor legislatiu	>100%	78%	30%
Qualificació	Els nivells han estat entre moderats i alts. S'ha superat el valor límit diari (VLd) quantificat com a P90.4. S'ha superat el VLd en 6 ocasions de les 35 permeses.		Els nivells han estat baixos.

(1) És la mitjana del període de la campanya, no l'anual, i per tant no és representativa.

(2) Número de mostres analitzades: benzè (19) i PM10 (30).

(3) Quantificat com a percentil 90,4. No es podrà superar en més de 35 ocasions a l'any.

(4) Límit de detecció de 0,5 µg/m³.

Taula 5.1.: Resultats dels mesuraments d'equips manuals de la UM2 (PM10 i benzè).

METALLS PESANTS

	Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)			
	Cadmi (Cd)	Arsènic (As)	Níquel (Ni)	Plom (Pb)
Captadors manuals	Valor objectiu anual	Valor objectiu anual	Valor objectiu anual	Valor límit anual per a la protecció de la salut humana
Valor legislat (ng/m ³)	5	6	20	500
Valor mesurat (ng/m ³)	0,18	0,68	3,15	5,47
% respecte al valor legislat	4%	11%	16%	1%
Qualificació	Els nivells han estat baixos.	Els nivells han estat baixos.	Els nivells han estat baixos.	Els nivells han estat baixos.

Número de mostres analitzades: 12

Taula 5.2.: Resultats dels mesuraments d'equips manuals de la UM2 (metalls pesants).

HIDROCARBURS AROMÀTICS POLICÍCLICS (HAP)

	Valors de referència legislativa (Reial decret 102/2011)									
	Benzo(a)pirè	B(b)F	B(j)F(1)	B(k)F ⁽¹⁾	B(a)A	B(g,h,i)P	Crisè	D(a,h)A	I(1,2,3,c,d)P	Pirè
Captadors manuals	Mitjana anual	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Valor legislat (ng/m ³)	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Mitjana del període (ng/m ³)	0,58	0,94	0,68	0,36	0,28	1,16	0,44	0,17	0,99	0,15
Màxim del període (ng/m ³)	1,53	1,94	0,97	0,69	0,63	2,22	0,97	0,28	1,94	0,18
% respecte al valor legislat	58%	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Qualificació	Els nivells han estat entre baixos i moderats.									

Número de mostres analitzades: 10

Límit de detecció: 0,14 ng/m³

(1) Límit de detecció: 0,56 ng/m³

Taula 5.3.: Resultats dels mesuraments d'equips manuals de la UM2 (HAPs).



ANNEX 3: NATURALESA, PROCEDÈNCIA I AFECTACIÓ A LA SALUT DELS DIFERENTS CONTAMINANTS ATMOSFÈRICS

Diòxid de sofre (SO₂)

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
És un gas incolor i la seva olor és perceptible només a concentracions molt elevades. Aquest compost dona lloc a la pluja àcida en generar àcid sulfúric, és una font de partícules secundàries i està relacionat amb la formació de l'anomenat " smog ". Es mesura amb equips automàtics, dels quals obtenim dades horàries que s'expressen en µg/m ³ .	S'origina per la combustió de carburants que contenen sofre , especialment el carbó, fet que es dona majoritàriament en relació a combustions domèstiques (per exemple a les estufes) o industrials (com per exemple a centrals tèrmiques), en el transport i per la fusió de minerals que contenen sulfurs. Les fonts naturals més importants són els volcans i els oceans.	El diòxid de sofre afecta el sistema respiratori i el funcionament dels pulmons, i provoca irritacions oculars . Els símptomes sobre l'aparell respiratori són tos, mucositats, agreujament de l'asma i bronquitis crònica. També augmenta la propensió de les persones a patir infeccions respiratòries. ¹

¹ Informació avalada pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.

Sulfur d'hidrogen (H₂S)

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
És un gas incolor amb una olor molt desagradable . Es mesura amb equips automàtics que ens permeten obtenir dades horàries. Els resultats s'expressen en µg/m ³ .	Acostuma a tenir un origen natural, per exemple, fonts sulfuroses, llacs i zones amb activitat geotèrmica. El seu origen antropogènic sol ser industrial, quan compostos que contenen sofre entren en contacte amb matèria orgànica : producció de coc, tractament d'aigües residuals, refineries de petroli, adobament de pell, producció de pasta de paper, etc.	L'exposició a concentracions baixes d'àcid sulfúric pot provocar irritació als ulls, nas i gola , així com dificultats respiratòries en persones asmàtiques , mal de cap, alteracions de la memòria, cansament i alteracions de l'equilibri. L'exposició a nivells molt alts pot produir pèrdua de coneixement i alteracions o aturades respiratòries . ¹

¹ Informació avalada pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.



Diòxid de nitrogen (NO₂)

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
<p>El diòxid de nitrogen és un gas format per dos àtoms d'oxigen i un de nitrogen. És de color marronós i té una olor forta. És un dels elements formadors de l'smog fotoquímic, a més d'un precursor de l'àcid nítric (un dels components de la pluja àcida i de les partícules secundàries). Els NO_x els constitueixen el NO₂ més altres compostos que contenen nitrogen i oxigen, com el NO. Es mesura amb equips automàtics dels quals obtenim dades horàries. Els resultats s'expressen en µg/m³.</p>	<p>La principal font antropogènica és la combustió, tant de tipus mòbil (trànsit terrestre, aeri i marítim) com de tipus estacionari (industrial). La quantitat de NO_x emesos depèn de les condicions de la combustió i de la quantitat de combustible cremat.</p>	<p>En concentracions superiors a 200 µg/m³ (valor límit horari) provoca una inflamació significativa de les vies respiratòries. Els estudis epidemiològics mostren que una exposició prolongada al NO₂ augmenta els símptomes de bronquitis en nens asmàtics. La reducció de la funció pulmonar també està relacionada amb els nivells de NO₂ mesurats habitualment a les ciutats d'Europa i d'Amèrica del nord.¹</p>

¹ Informació avalada pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.

Monòxid de carboni (CO)

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
<p>És un gas incolor, sense olor i sense gust. És el 3^{er} gas emès més abundant, després del CO₂ i el vapor d'aigua. Acaba oxidant-se a CO₂, per la qual cosa afecta el canvi climàtic i, a més, té una certa participació en la química de l'ozó. Es mesura amb equips automàtics dels quals obtenim dades horàries i els resultats s'expressen en mg/m³.</p>	<p>S'emet a l'atmosfera per dues vies: l'emissió directa i la formació química a partir d'altres contaminants. L'emissió directa es genera en combustions incompletes (gas, carbó, gasoil o biomassa), principalment en fonts com el trànsit i les estufes per a ús domèstic.</p>	<p>El monòxid de carboni entra en el cos pels pulmons i s'uneix fortament a la hemoglobina de la sang. Això provoca una reducció del transport de l'oxigen a les cèl·lules del cos. Les persones amb malalties cardiovasculars són les més sensibles a l'exposició a aquesta substància i poden veure agreujada la seva malaltia. A nivells molt elevats el monòxid de carboni pot arribar a provocar la mort.¹</p>

¹ Air quality in Europe. EEA report. 2013.

Ozó (O₃)

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
<p>L'ozó és un gas incolores, invisible i d'olor agradable que té un gran poder oxidant. L'ozó troposfèric es troba a les capes baixes de l'atmosfera i és considerat un contaminant. No s'ha de confondre amb l'ozó que es troba a major altitud de forma natural i que està implicat en l'anomenat "forat de la capa d'ozó". Es mesura amb equips automàtics, dels quals obtenim dades horàries, i els resultats s'expressen en µg/m³.</p>	<p>No existeixen fonts destacables d'ozó, sinó que es tracta d'un contaminant secundari que es forma a partir d'altres compostos anomenats precursors, entre els quals destaquen els òxids de nitrogen i els compostos orgànics volàtils, que reaccionen gràcies a la radiació solar. Els nivells més elevats s'enregistren a la primavera i l'estiu, i és un component important de l'anomenat "smog fotoquímic".</p>	<p>Pot atacar les mucoses i les vies respiratòries. Pot causar tos, irritacions a la faringe, al coll i als ulls, dificultats respiratòries, disminució del rendiment, empitjorament de la funció pulmonar, malestar general; així mateix, pot provocar asma i originar malalties pulmonars. També s'ha observat que redueix la capacitat defensiva en malalties respiratòries.¹</p>

¹ Informació avalada pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.

Benzè (C₆H₆)

Què és?	D'on ve?	Com afecta la salut?
<p>Es tracta d'un hidrocarbur aromàtic. És un compost orgànic volàtil (COV) que en estat vapor té una olor "aromàtica" i que es pot mesurar amb equips automàtics o manuals. La majoria dels sistemes que hi ha a la XVPCA són manuals i ens permeten obtenir dades amb resolució diària. En canvi, els equips automàtics ens permeten disposar de dades amb resolució horària. Els resultats s'expressen en µg/m³.</p>	<p>Les principals fonts d'emissió són antropogèniques. A Europa el trànsit és la font d'emissió més important d'aquest compost, però destaquen també els processos de combustió, la calefacció domèstica i l'evaporació durant la distribució d'hidrocarburs. És un dels precursors que contribueixen a la formació de l'ozó troposfèric.</p>	<p>Una exposició crònica al benzè pot reduir la producció de glòbuls vermells i blancs de la medulla òssia, provocant anèmia aplàstica. A més, el benzè és una substància carcinògena pels humans d'acord amb l'Agència Internacional de Recerca sobre el Càncer.¹</p>

¹ WHO. Exposure to benzene: a Major Public Health Concern. Air quality in Europe. EEA report. 2013. [Agència Internacional de Recerca sobre el Càncer](#)

Partícules (PM10)

Què són?	D'on venen?	Com afecten la salut?
<p>A diferència dels contaminants gasosos, que estan formats per molècules separades d'una sola espècie, el material particulat és una barreja complexa de partícules sòlides i líquides formada per un conjunt de molècules de la mateixa substància o diferents. Es classifiquen segons el seu diàmetre aerodinàmic en PM10 (diàmetres inferiors a 10 micres), PM2,5 (diàmetres inferiors a 2,5 micres) i PM1 (diàmetres inferiors a 1 micra). Es poden mesurar amb equips automàtics o manuals, i els resultats s'expressen en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.</p>	<p>Segons el seu origen, les partícules poden ser primàries (emeses directament) o secundàries (formades a l'atmosfera a partir d'altres contaminants). Tant les primàries com les secundàries poden tenir una part natural i una altra antropogènica. En funció de la font d'emissió tindran una composició química i una mida diferent.</p>	<p>L'exposició crònica a les partícules als nivells d'exposició que es troben a les zones urbanes i rurals dels països desenvolupats fa augmentar el risc de patir malalties cardiovasculars, malalties respiratòries i càncer de pulmó. La seva afectació a la salut humana depèn de la seva composició i de la seva mida. Les que tenen un major impacte són les PM2,5 i PM1, que tenen una mida prou petita per a penetrar fins als alvèols pulmonars.¹</p>

¹ Informació avalada pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.

Hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP)

Què són?	D'on venen?	Com afecten la salut?
<p>Els hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP) són un grup de compostos que es caracteritzen per tenir dos o més anells aromàtics condensats. Un indicador de la presència dels HAP a l'atmosfera és el benzo(a)pirè (BaP), un compost orgànic format per cinc anells que es troba en el material particulat fi. El BaP és l'únic HAP que té objectiu de qualitat de l'aire. Les propietats semivolàtils d'alguns HAP fan que mostrin una gran mobilitat a través del medi ambient, de manera que es distribueixen entre l'aire, el sòl i l'aigua. Es mesuren amb mètodes manuals a partir de les mostres de PM10 i, per tant, les dades que n'obtenim són diàries. Els resultats s'expressen en ng/m^3.</p>	<p>Aquests compostos provenen principalment de cinc fonts: de l'àmbit domèstic, del trànsit, de la indústria, del sector agrícola i de la naturalesa. La relativa importància de cada una d'elles depèn de les diferents regulacions legislatives i del desenvolupament econòmic.</p>	<p>És carcinogen per als humans segons l'Agència Internacional per a la Recerca sobre Càncer (International Agency for Research on Cancer, IARC).¹</p>

¹ Informació avalada pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.



Metalls pesants

Què són?

Els metalls pesants presents a l'atmosfera que **estan legislat** són **l'arsènic (As), el cadmi (Cd), el níquel (Ni) i el plom (Pb)**. En l'aire ambient, els metalls i els compostos que formen amb altres elements **es troben principalment en el material particulat**. Es mesuren amb mètodes manuals a partir de les mostres de PM10; per això, les dades que n'obtenim són diàries. Els resultats s'expressen en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

D'on venen?

Poden tenir un **origen natural (volcans, focs, etc.)** o bé un **origen antropogènic, principalment processos de combustió, trànsit i processos industrials** (plantes de sinterització, indústries del ferro i l'acer, i indústries de metalls no fèrrics).

Com afecten la salut?

La principal via d'entrada de l'**As** al cos humà és per ingestió, especialment a través de l'aigua.¹ Per inhalació pot provocar **dolor de gola i irritació de l'esòfag**, així com **efectes en la pell**, entre d'altres.² Alguns dels compostos que forma l'As provoquen **càncer**.³ Pel que fa al Cd, la principal via d'entrada al cos humà és per ingestió, inhalació de tabac i inhalació en alguns ambients de treball. L'òrgan més afectat per l'exposició al Cd són els **ronyons**, on s'acumula i provoca malalties. Les exposicions prolongades per inhalació a altes concentracions poden causar **danys als pulmons**.⁴ El Cd també pot provocar **malalties òssies** i és classificat com a **carcinogen**.³ El Ni entra al cos humà principalment per ingestió o per contacte. Alguns dels compostos que forma el Ni són **carcinògens**.³ Aquest metall causa **reaccions al·lèrgiques a la pell** i a exposicions molt elevades provoca **bronquitis i reducció de la funció pulmonar**.⁵ El **Pb** pot afectar pràcticament qualsevol part del cos.⁶ S'acumula i afecta principalment el **sistema nerviós**, especialment dels nens,⁷ però també té efectes hematològics, com ara **anèmia**, i pot tenir **efectes sobre l'aparell reproductor masculí**. Alguns compostos del Pb han estat classificats com a possibles **carcinògens**.³

¹ WHO, World Health Organization, Preventing Disease Through Healthy Environments. Exposure to Arsenic: A Major Public Health Concern, 2010.

² ATSDR, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Division of Toxicology and Environmental Medicine ToxFAQa, dels EUA, CAS # 7440-38- 2, 2007.

³ IARC International Agency for Research on Cancer, Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, OMS, <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/>.

⁴ WHO, World Health Organization, Preventing Disease Through Healthy Environments. Exposure to Cadmium: A Major Public Health Concern, 2010.

⁵ ATSDR, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Division of Toxicology and Environmental Medicine ToxFAQa, dels EUA, CAS # 7440-02- 0, 2005.

⁶ ATSDR, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Division of Toxicology and Environmental Medicine ToxFAQa, dels EUA, CAS # 7439-92-1, 2007.

⁷ WHO, World Health Organization, Preventing Disease Through Healthy Environments. Exposure to Lead: A Major Public Health Concern, 2010.