



Govern d'Andorra

LA QUALITAT
DE L'AIRE A ANDORRA
ANY 2010



Medi Ambient
govern d'andorra



LA QUALITAT DE L'AIRE A ANDORRA – ANY 2010

RESUM

INTRODUCCIÓ

L'objectiu d'aquest document és presentar els resultats principals dels nivells de qualitat de l'aire i comparar-los amb els nivells normatius i amb els resultats dels anys anteriors.

Aquesta nota recull els resultats dels mesuraments automàtics de la vall central (parròquies d'Andorra la Vella i Escaldes-Engordany) i dels mesuraments manuals del diòxid de nitrogen de totes les parròquies; i presenta l'evolució de les concentracions dels contaminants des de l'any 2005. Els resultats de les estacions mòbils de qualitat de l'aire, dels altres mesuraments manuals i de les modelitzacions necessiten un tractament de dades més llarg i, per tant, s'inclouran posteriorment a l'informe anual sobre l'estat de la qualitat de l'aire.

L'estació fixa urbana de qualitat de l'aire situada a Escaldes-Engordany és representativa del nivell de la vall central, on resideix prop de la meitat de la població del país. La xarxa perenne de mostrejadors passius complementa els resultats de diòxid de nitrogen (NO₂) de l'estació fixa. Pel que fa a l'ozó (O₃), l'estació fixa d'ozó situada a Engolasters és representativa de gairebé tot el territori nacional.

RESULTATS PER A L'ANY 2010

Diòxid de nitrogen NO₂: S'incompleixen els nivells de qualitat de l'aire a la vall central.

Concretament, es compleix el valor límit anual per a la protecció de la salut humana i s'incompleix el valor límit horari per a la protecció de la salut humana.

Des del 2005, no s'ha enregistrat cap superació del llindar d'alerta a la població de 400 µg/m³.

Cal destacar que l'any 2010 s'enregistra per primera vegada des del 2005 una davallada significativa de la mitjana anual de diòxid de nitrogen. No obstant això, es continua incomplint el valor límit a totes de estacions properes al trànsit, a excepció de la parròquia d'Ordino i al Pas de la Casa, on es compleix.

Diòxid de sofre SO₂: Es compleixen els nivells de qualitat de l'aire a la vall central. No s'ha enregistrat cap superació dels valors límit horaris, diaris i d'alerta per a la protecció de la salut humana.

Monòxid de carboni CO: Es compleixen els nivells de qualitat de l'aire a la vall central.

Partícules PM₁₀ i PM_{2,5}: Es compleixen els nivells de qualitat de l'aire de les partícules a la vall central. Cal destacar que l'any 2010 s'enregistra una davallada significativa dels nivells de partícules.

Ozó O₃: S'incompleixen els nivells de qualitat de l'aire de l'ozó (O₃).

Es compleixen, per primera vegada des del 2007, els nivells de qualitat de l'aire de l'ozó per a la protecció de la salut humana. Tampoc s'ha enregistrat cap superació dels llindars d'informació i d'alerta a la població. S'incompleixen els nivells de qualitat de l'aire de l'ozó per a la protecció de la vegetació.

Des de l'any 2005, només durant l'any 2006 s'han enregistrat superacions del llindar d'informació i no s'ha enregistrat mai cap superació del llindar d'alerta.

CONCLUSIÓ

Entre els anys 2005 i 2010, el 2006 ha estat l'any més desfavorable pel que fa a l'estat de la qualitat de l'aire d'Andorra. Des del 2006, els nivells de contaminació han davallat significativament fins a assolir l'any 2010 els nivells més favorables. L'any 2010, cal destacar el compliment per primer cop del valor objectiu anual per a la protecció de la salut humana de l'ozó i una considerable disminució dels nivells de diòxid de nitrogen.

Aquest comportament s'atribueix principalment a la disminució de les emissions dels contaminants a l'atmosfera a causa probablement d'una millora de la mobilitat dels vehicles, d'una disminució de les obres i els moviments de terres i d'una millora en l'eficiència energètica.

Durant l'any 2011, es farà el primer balanç quinquennal sobre la qualitat de l'aire d'Andorra i es definirà una nova estratègia de vigilància de la qualitat pel proper quinquenni.



LA QUALITAT DE L'AIRE A ANDORRA – ANY 2010

1. INTRODUCCIÓ

L'aire és indispensable per a la vida de les persones, de la fauna i de la vegetació; és un bé essencial limitat que s'ha de preservar. La Llei sobre la contaminació atmosfèrica i els sorolls, aprovada pel Consell General el 30 de desembre de 1985, preveu que des del Departament de Medi Ambient es vigili la qualitat de l'aire. Per aquest motiu, s'ha desenvolupat el Reglament de control de la contaminació atmosfèrica, que defineix els contaminants que s'han de mesurar, els nivells límit i els nivells d'informació i d'alerta a la població.

El Govern d'Andorra va aprovar, el 6 de desembre del 2006, una estratègia de vigilància, comunicació i protecció del medi atmosfèric amb l'objectiu de definir, vistos els coneixements actuals de la qualitat de l'aire, les línies directrius en l'àmbit del medi atmosfèric d'Andorra per als anys 2006 a 2010.

Aquesta nota sobre els nivells de qualitat de l'aire recull els resultats dels mesuraments automàtics de la vall central (parròquies d'Andorra la Vella i Escaldes-Engordany) i dels mesuraments manuals del diòxid de nitrogen de totes les parròquies i els compara amb els nivells normatius; també presenta l'evolució de les concentracions dels contaminants des de l'any 2005. Els resultats de les estacions mòbils de qualitat de l'aire, dels altres mesuraments manuals i de les modelitzacions necessiten un tractament de dades més llarg i, per tant, s'inclouran posteriorment a l'informe anual sobre l'estat de la qualitat de l'aire.

2. DISPOSITIUS DE VIGILÀNCIA

L'any 2010 ha estat el tercer any en què s'han mesurat els nivells de qualitat de l'aire a totes les parròquies, i s'ha cobert el cent per cent de la població exposada.

Àrea geogràfica	Parròquies	Població	Paràmetres mesurats																		Modelització
			Xarxa automàtica						Xarxa manual												
			O ₃	SO ₂	CO	NO _x	PM10	PM2,5	NO ₂	C ₆ H ₆	PM10	Cd	As	Ni	Pb	Hg	Cr	Mn	HAP	Dioxines i Furans	
Vall central	Andorra la Vella i Escaldes-Engordany	48%	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	A nivells dels carrers i/o interpolacions	
Vall sud	Sant Julià de Lòria	12%							●	●											
Vall oriental	Canillo i Encamp	24%	●	●	●	●	●		●	●	●										
Vall nord	La Massana i Ordino	17%							●	●											

Taula 1: Mesuraments de la qualitat de l'aire per contaminants i parròquies per a l'any 2010 (dades població 2009 – estadistica.ad).

L'estació fixa urbana de qualitat de l'aire situada a Escaldes-Engordany és representativa del nivell de la vall central, on resideix prop de la meitat de la població del país. La xarxa perenne de mostrejadors passius complementa els resultats de diòxid de nitrogen (NO₂) de l'estació fixa. Pel que fa a l'ozó (O₃), l'estació fixa d'ozó situada a Engolasters és representativa de gairebé tot el territori nacional.

3. METEOROLOGIA



La meteorologia té una incidència important sobre la dispersió dels contaminants i, per tant, sobre els nivells de qualitat de l'aire. Els paràmetres meteorològics més importants relacionats amb la pol·lució atmosfèrica són la temperatura, la direcció i la velocitat del vent, la pluviometria i l'estabilitat atmosfèrica.

L'estabilitat atmosfèrica contribueix a la contaminació local i pot conduir a la formació d'una cúpula urbana de contaminació. La imatge il·lustra una situació típica d'inversió tèrmica a la vall central que es va produir el 22 de novembre del 2010.

Imatge1: Inversió tèrmica a la vall central el 22 de novembre del 2010.



4. RESULTATS GENERALS

4.1. Comparació amb els límits normatius

La taula següent il·lustra els resultats de la qualitat de l'aire l'any 2010 amb relació a la legislació vigent:

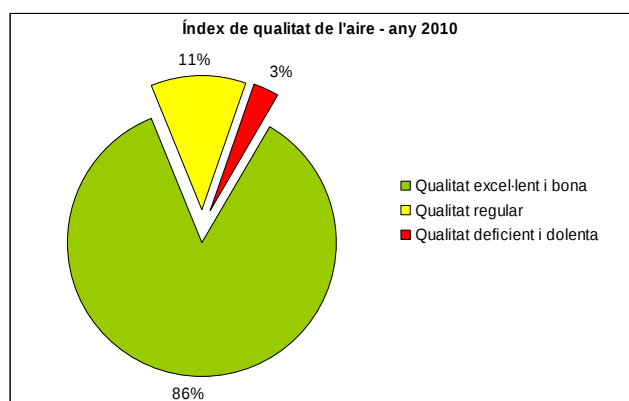
Relació amb la normativa	Paràmetre	Medi	Comentari breu sobre els resultats 2010
Compliment	Diòxid de sofre SO ₂	urbà	<u>Compliment</u> per a tots els límits normatius.
	Monòxid de carboni CO		
	Partícules PM 10		
	Partícules PM 2,5		
Incompliment	Diòxid de nitrogen NO ₂	periurbà	<u>Compliment</u> en les estacions periurbanes per a totes les parròquies.
		urbà	<u>Compliment</u> del valor límit anual en zona urbana a totes les parròquies. <u>Incompliment</u> del nombre de superacions del valor límit horari a la vall central.
		trànsit	<u>Incompliment</u> del valor límit a totes de estacions properes al trànsit, a <u>excepció</u> de la parròquia d'Ordino i al Pas de la Casa, on es compleix.
	Ozó O ₃	periurbà	L'any 2010 és el primer any en què <u>es compleix</u> el valor objectiu anual per a la protecció de la salut humana. No hi ha hagut <u>cap ultrapassament dels llindars d'informació i alerta a la població</u> . <u>Incompliment</u> del valor objectiu per a la protecció de la vegetació.

4.2. Índex de qualitat de l'aire

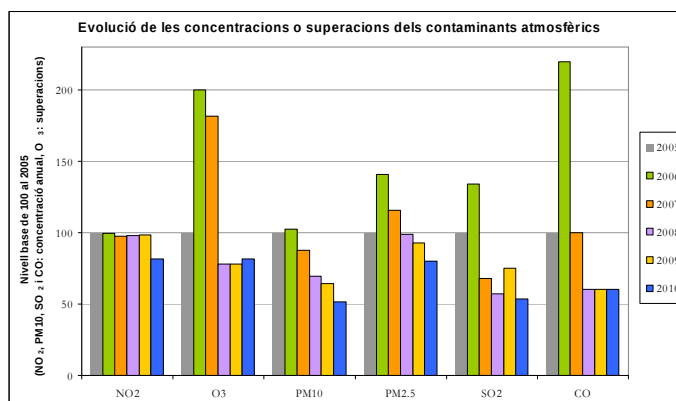
La pàgina www.aire.ad facilita en temps real l'índex de la qualitat de l'aire (IQA) que correspon al valor més desfavorable entre el NO₂, les PM₁₀, l'O₃, el CO i el SO₂ enregistrats a les estacions de referència de la vall central.

Cal tenir en compte que la qualitat de l'aire ha millorat progressivament des del 2006 fins a assolir els millors nivells el 2010, amb només un 3% del temps amb una qualitat deficient o dolenta.

Globalment, l'índex¹ reflecteix la mateixa tendència observada per a les concentracions dels contaminants.



Gràfic 1: Resultats 2010 de l'IQA.



Gràfic 2: Evolució dels contaminants des del 2005.

¹ Cal tenir en compte que els mesuraments de les partícules es duen a terme mitjançant una microbalança (TEOM) a fi de disposar de dades en temps reals, cosa que no permet valorar la fracció volàtil de partícules. L'any 2010, segon any en què s'ha fet una comparació de les partícules PM₁₀ entre el mesurament de referència, el mètode gravimètric i el mètode de la microbalança, ha proporcionat una ràtio mitjana anual d'1,4.



5. RESULTATS PER CONTAMINANTS

5.1. Òxids de nitrogen (NO_x)²

5.1.1. Xarxa automàtica

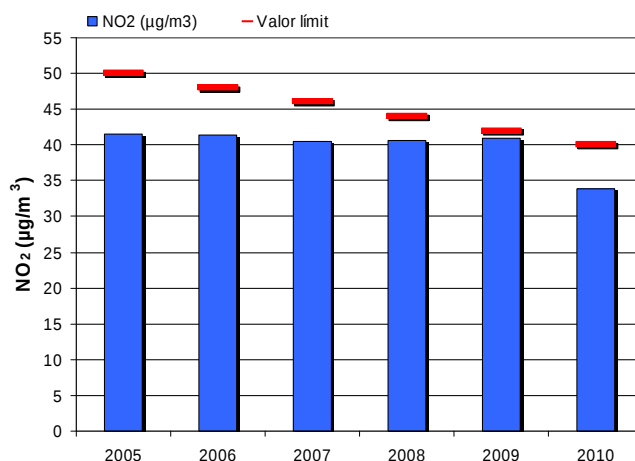
L'any 2010 **s'incompleixen** els nivells de qualitat de l'aire del diòxid de nitrogen (NO₂) a la vall central.

Mitjana anual

La concentració mitjana anual del diòxid de nitrogen de 34 µg/m³ és inferior al valor límit de 40 µg/m³.

Cal destacar que la mitjana anual mesurada a l'estació fixa de la vall central s'ha mantingut pràcticament constant, entre el 2005 i el 2009, al voltant del valor límit objectiu de 40 µg/m³ fixat a partir del 2010. Enguany s'enregistra, per primera vegada des del 2005, una davallada significativa de la mitjana anual de diòxid de nitrogen.

Des del 2005, no s'ha enregistrat cap superació del llindar d'alerta a la població de 400 µg/m³.

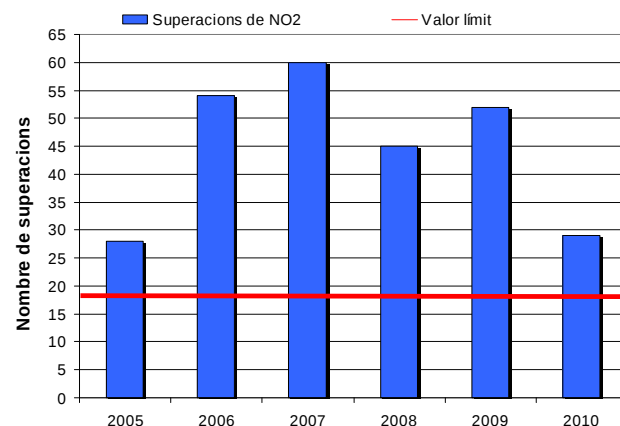


Gràfic 3: Evolució de la mitjana anual de NO₂ a l'estació de referència de la vall central.

Nombre de superacions horàries

El nombre enregistrat per al 2010, de 29 superacions del límit horari de 200 µg/m³, és superior al valor límit de 18, fixat per la normativa.

L'any 2010 el nombre de superacions horàries és molt inferior respecte al darrers 4 anys. Només s'han enregistrat superacions durant els mesos de gener, febrer i març.



Gràfic 4: Evolució del nombre de superacions del límit horari objectiu per al 2010 de 200 µg/m³ de NO₂.

5.1.2. Xarxa manual

Els resultats obtinguts mitjançant la xarxa manual de mostrejadors passius complementen i són coherents amb els de les estacions automàtiques. Permeten localitzar geogràficament les variacions de les concentracions.

Al gràfic 4 es presenten els nivells anuals de NO₂ segons el tipus d'estació de mesurament (periurbà, urbà i trànsit) obtinguts amb mostrejadors passius a les valls en què es divideix el país en l'àmbit de la vigilància de la qualitat de l'aire.

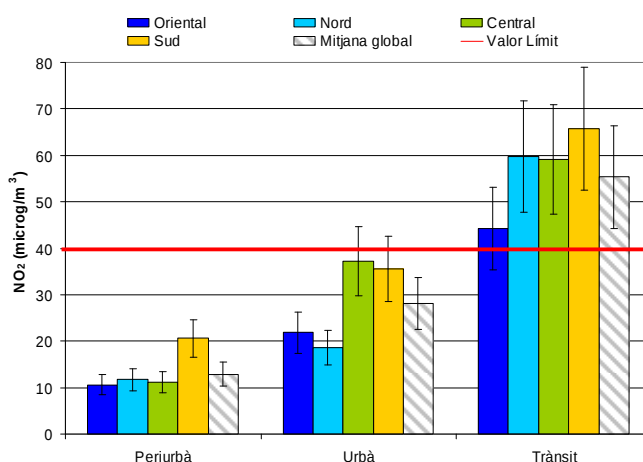
² El monòxid de nitrogen i el diòxid de nitrogen són emesos durant els fenòmens de combustió, principalment per la combustió incompleta de combustibles d'origen fòssil. El NO₂ és l'indicador principal de la pol·lució urbana i, particularment, de la contaminació deguda al trànsit de vehicles. Els NO_x participen en els fenòmens de les pluges àcides i en la formació de l'ozó troposfèric del qual són precursors. El NO₂ és un gas irritant per als bronquis.

La metodologia emprada porta associada una incertesa del +/- 20% que s'ha de tenir en compte en el moment d'analitzar els resultats del gràfic.

En zona periurbana es respecta el límit normatiu a tot el país.

En el conjunt de les estacions urbanes de les parròquies d'Andorra la Vella, Escaldes-Engordany i Sant Julià de Lòria s'enregistren nivells al voltant del límit normatiu, mentre que a la resta de parròquies els nivells són inferiors.

Els resultats dels mesuraments de la xarxa automàtica permeten concloure que es compleix la mitjana anual a les estacions urbanes de totes les parròquies.



Gràfic 5: Representació dels nivells de NO₂ per zona i per valls.

S'incompleixen els valors a les estacions properes al trànsit a totes les parròquies.

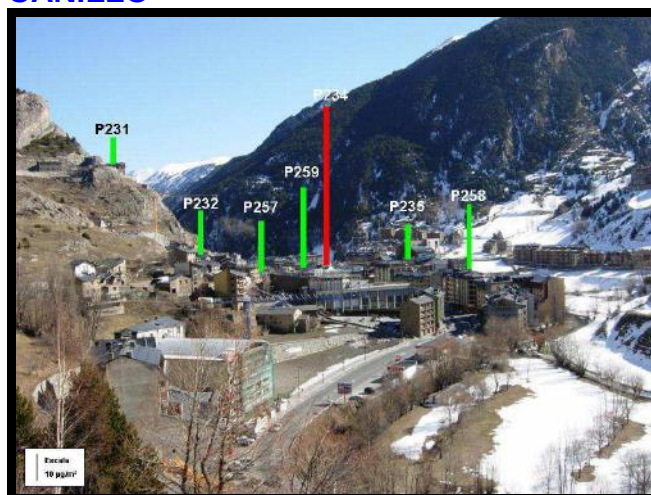
Les imatges següents mostren la repartició geogràfica de les concentracions de NO₂ i les zones amb nivells més elevats a cada parròquia. S'aprecia que s'assoleixen els nivells més alts d'emissió en zones urbanes afectades directament pel trànsit o amb una configuració poc favorable a la dispersió dels pol·luents.

Llegenda:

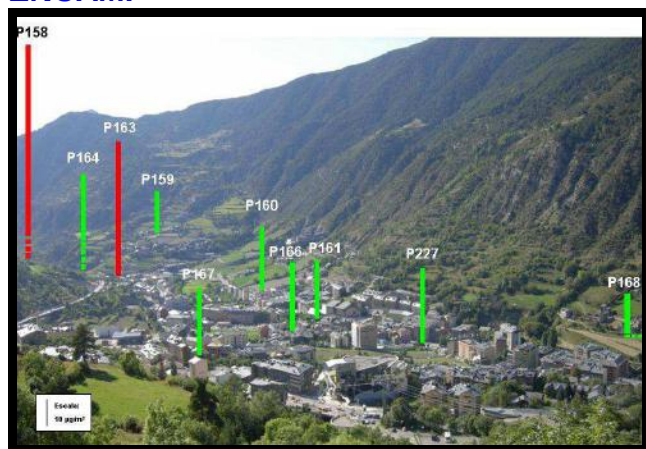
- : nivells < límit normatiu per al 2010
- : nivells al voltant del límit normatiu per al 2010
- : nivells > límit normatiu per al 2010

P143: núm. estació

CANILLO



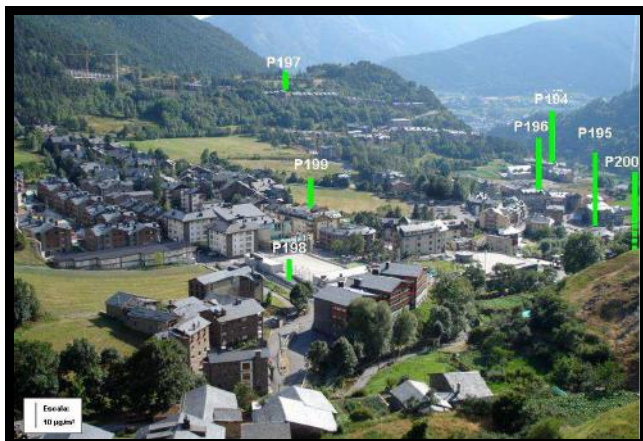
ENCAMP



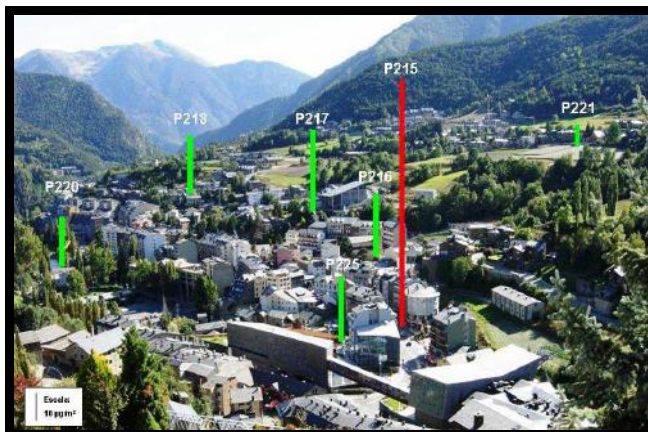
PAS DE LA CASA



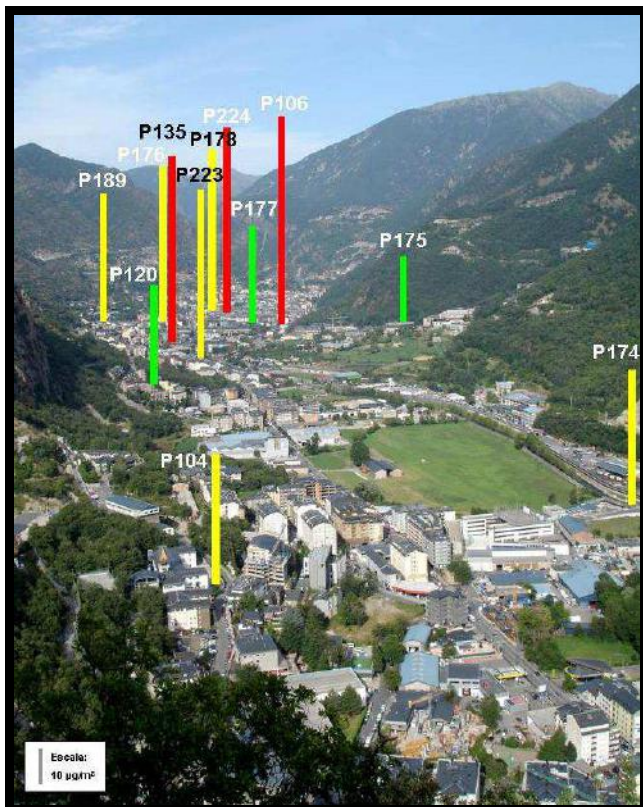
ORDINO



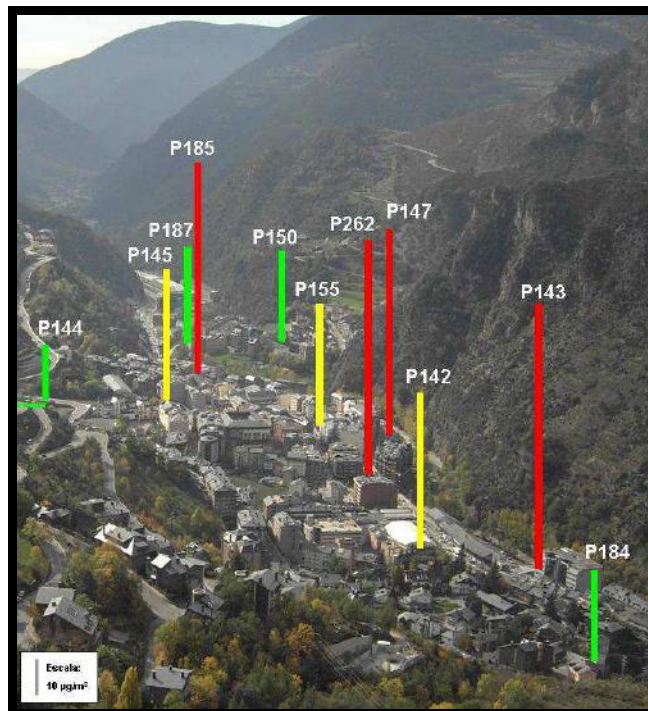
LA MASSANA



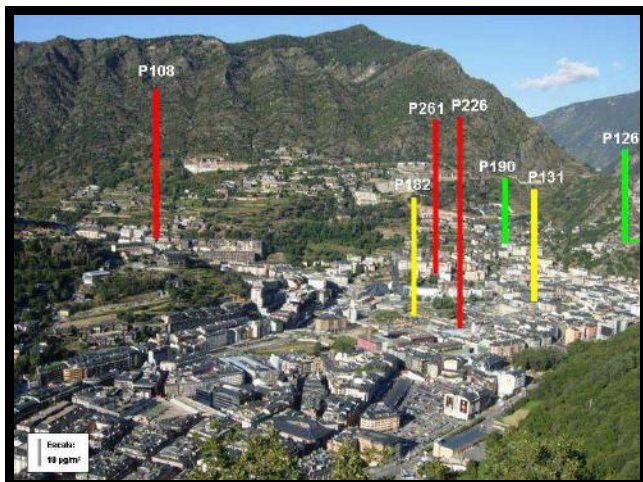
ANDORRA LA VELLA



SANT JULIÀ DE LÒRIA



ESCALDES-ENGORDANY



Cal destacar la parròquia d'Ordino i la població del Pas de la Casa, on no hi ha cap estació que superi el valor normatiu.

Les parròquies de Canillo, Encamp i la Massana presenten globalment nivells inferiors al valor normatiu per al 2010, amb alguna estació propera al trànsit que incompleix aquest valor.

A Andorra la Vella, Sant Julià de Lòria i Escaldes-Engordany la majoria de punts es troben al voltant del límit normatiu o bé se supera.

Els nivells han disminuït respecte al 2009.



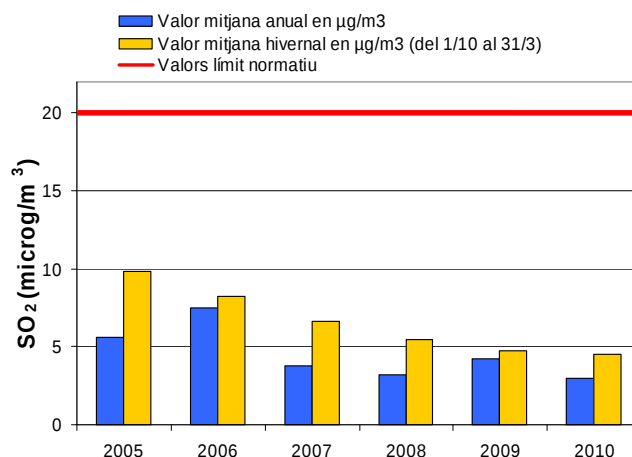
5.2. Diòxid de sofre (SO₂)³

L'any 2010 **es compleixen** els nivells de qualitat de l'aire del diòxid de sofre (SO₂) a la vall central. No s'ha enregistrat **cap superació** dels valors límit horaris, diaris i d'alerta per a la protecció de la salut humana.

Les mitjanes anual i hivernal són molt inferiors al valor límit normatiu per a la protecció dels ecosistemes.

El valor de la mitjana anual és, l'any 2010, el més baix des del 2005. També destaca la disminució progressiva de les concentracions mitjanes hivernals des de l'any 2005.

Cal remarcar que l'ús del gasoli com a combustible per a la calefacció durant l'hivern contribueix a l'emissió de diòxid de sofre, malgrat que les concentracions es mantenen inferiors al límit normatiu.



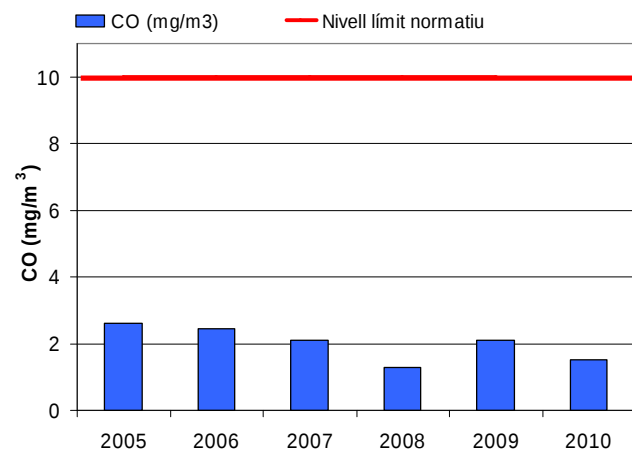
Gràfic 6: Mitjana de SO₂ els darrers cinc anys.

5.3. Monòxid de carboni (CO)⁴

L'any 2010 **es compleixen** els nivells de qualitat de l'aire del monòxid de carboni (CO) a la vall central.

El valor màxim de les mitjanes 8-horàries de 1,5 mg/m³ és molt inferior al límit normatiu, de 10 mg/m³, per a la protecció de la salut humana.

La mitjana anual de 0,3 mg/m³ coincideix amb la dels dos anys anteriors.



Gràfic 7: Evolució dels màxims de les mitjanes 8-horàries.

³ El SO₂ resulta de la combustió de matèries fòssils, com el carbó i el petroli. Les fonts principals en són les centrals tèrmiques, les grans instal·lacions de combustió industrials i les unitats de calefacció individuals i col·lectives. En contacte amb la humitat de l'aire, el SO₂ es transforma en àcid sulfúric i participa en el fenomen de les pluges àcides. També participa en la corrosió de la pedra i altres materials de nombrosos edificis i monuments. El SO₂ és una substància irritant de les mucoses, de la pell i de les vies respiratòries superiors (tos, molèsties respiratòries).

⁴ El monòxid de carboni es produeix durant la combustió incompleta de matèries orgàniques (gas, carbó, carburants, fusta). Les fonts principals en són el trànsit de vehicles i la mala combustió. A l'atmosfera es transforma en diòxid de carboni CO₂ i contribueix a l'efecte hivernacle. El CO es fixa al lloc de l'oxigen en l'hemoglobina de la sang i provoca una manca d'oxigenació de l'organisme.

5.4. Partícules PM10⁵

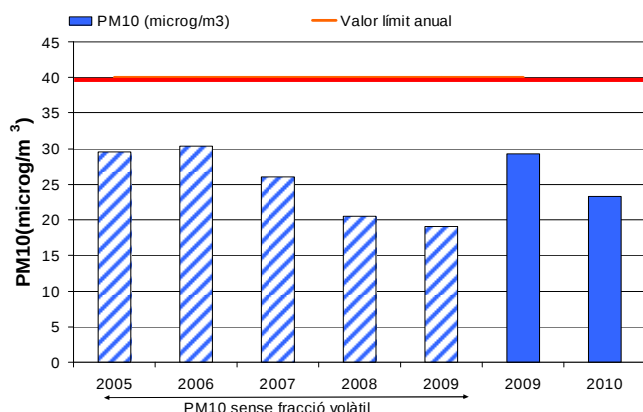
L'any 2010 **es compleixen** els nivells de qualitat de l'aire de les partícules PM10 a la vall central.

Mitjana anual

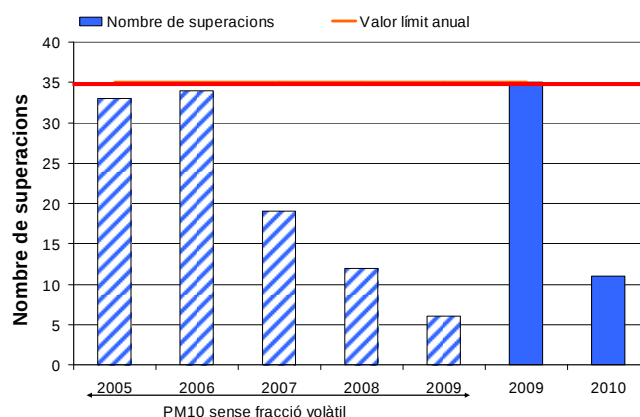
Des de l'any 2005, els nivells de partícules PM10 a la vall central se situen per sota del límit normatiu. S'observa una davallada significativa de la mitjana anual de partícules des de l'any 2006, fins a assolir una mitjana de 23 µg/m³ l'any 2010.⁶

Nombre de superacions diàries de 50 µg/m³

Igual que la mitjana anual, des del 2005 el nombre de superacions s'ha situat per sota del límit normatiu i s'observa una davallada significativa d'aquest nombre des del 2006 fins a assolir un valor de 6 superacions l'any 2010.⁶



Gràfic 8: Evolució de la mitjana anual de PM10.



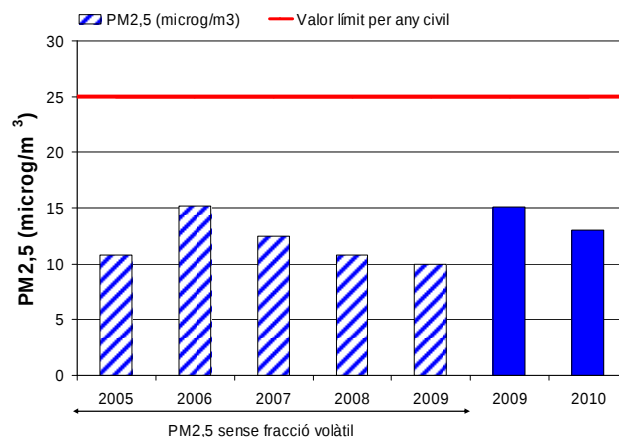
Gràfic 9: Evolució del nombre de superacions diàries.

5.5. Partícules PM2,5⁵

L'any 2010 **es compleixen** els nivells de qualitat de l'aire de les partícules PM2,5 a la vall central.

Mitjana anual

Durant els cinc darrers anys els nivells de partícules PM2,5 a la vall central se situen per sota del límit normatiu, és a dir, per sota dels valors objectius i dels valors límits anuals fixats per al 2010, el 2015 i el 2020. S'observa una disminució progressiva de la mitjana anual de partícules des de l'any 2006, fins a assolir una mitjana de 13 µg/m³ l'any 2010.⁶



Gràfic 10: Evolució de la mitjana anual de PM2,5.

⁵ Les partícules en suspensió lligades a l'activitat humana provenen majoritàriament de la combustió de matèries fòssils, del transport amb automòbil (gasos d'escapament, desgasts...) i d'activitats industrials molt diverses (siderúrgia, incineració, extracció d'àrids, fàbriques de ciment...). També tenen força sovint un origen natural, com ara el cas de la sorra que prové del Sàhara i circula ocasionalment per gran part d'Europa. L'aspecte enfosquit que presenten alguns edificis i monuments és un dels indicadors més evidents dels efectes de les partícules. Segons la seva mida (granulometria), les partícules penetren amb més o menys profunditat en l'arbre pulmonar. Les partícules més fines, en concentracions relativament baixes, poden irritar les vies respiratòries inferiors i alterar el conjunt de la funció respiratòria.

⁶ Cal tenir en compte que els mesuraments de les partícules es duen a terme mitjançant una microbalança (TEOM) a fi de disposar de dades en temps reals, cosa que no permet valorar la fracció volàtil de partícules. L'any 2010, segon any en què s'ha fet una comparació de les partícules PM10 entre el mesurament de referència, el mètode gravimètric i el mètode de la microbalança, ha proporcionat una ràtio mitjana anual d'1,4.



5.6. L'ozó (O₃)⁷

L'any 2010 **s'incompleixen** els nivells de qualitat de l'aire de l'ozó (O₃).

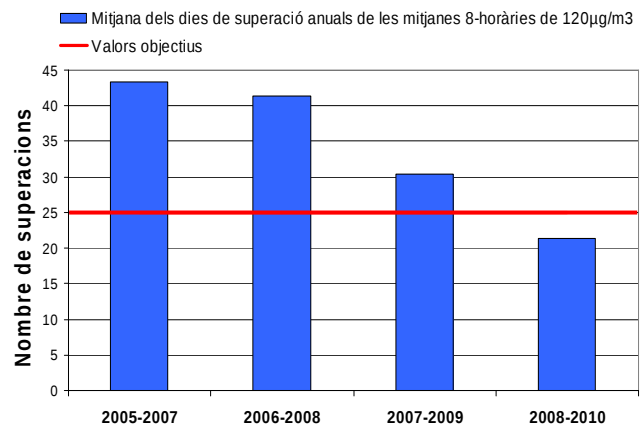
Es compleixen, per primera vegada des del 2007, els nivells de qualitat de l'aire de l'ozó per a la protecció de la salut humana. Tampoc s'ha enregistrat cap superació dels llindars d'informació i d'alerta a la població, però **s'incompleixen** els nivells de qualitat de l'aire de l'ozó per a la protecció de la vegetació.

Des de l'any 2005, només durant l'any 2006 s'han enregistrat superacions del llindar d'informació i no s'ha enregistrat mai cap superació del llindar d'alerta.

El valor objectiu per a la protecció de la salut humana estableix que el màxim de les mitjanes 8-horàries del dia no pot superar el valor de 120 µg/m³ més de 25 dies per any civil sobre un període de 3 anys.

El valor per al trienni 2008-2010 és de 21 dies i, per tant, per primera vegada des del 2007, no supera el valor màxim de 25 dies.

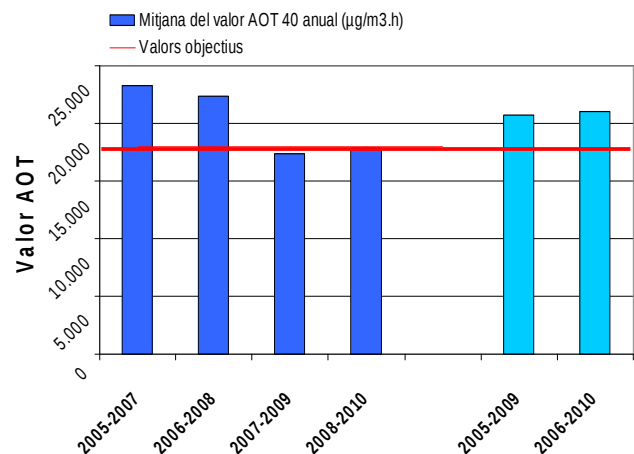
El màxim 8-horari de 145 µg/m³ que s'ha enregistrat el dia 9 de juliol de 2010 és inferior al del 2009.



Gràfic 11: Evolució històrica del nombre de dies de superacions de 120 µg/m³.

El valor objectiu de l'AOT 40 de protecció de la vegetació correspon a la mitjana d'un període de cinc anys.

Per a l'any 2010 es disposa de la segona sèrie completa de 5 anys que ha proporcionat un valor de l'AOT 40 de 20.973, que, per tant, supera el límit normatiu de 18.000. Aquest període inclou l'any 2006, que va donar els pitjors registres dels darrers 6 anys.



Gràfic 12: Evolució històrica dels valors de l'AOT 40.

⁷ A l'estratosfera (entre 10 i 60 km d'altitud), l'ozó O₃ constitueix un filtre natural que protegeix la vida terrestre de l'acció nefasta dels rajos ultraviolats durs. El forat de la capa d'ozó és una desaparició parcial d'aquest filtre. A la troposfera (entre 0 i 10 km d'altitud) els nivells d'ozó (O₃) haurien de ser naturalment febles. L'ozó que hi trobem és un contaminant dit "secundari". Prové de la transformació química en l'atmosfera d'alguns contaminants dits "primaris" (en particular els NO, NO₂ i els COV) sota l'efecte dels rajos solars. Els mecanismes són complexos i les concentracions de O₃ es donen a l'estiu, a la perifèria de les zones on hi ha aquests contaminants; després poden recórrer grans distàncies. L'ozó té un efecte nefast sobre la vegetació (per exemple, sobre el rendiment dels cultius) i sobre alguns materials (cautxú...). També contribueix a l'efecte hivernacle. L'O₃ és un gas agressiu que penetra fàcilment fins a les vies respiratòries més fines. Provoca tos, alteracions pulmonars i irritacions oculars.

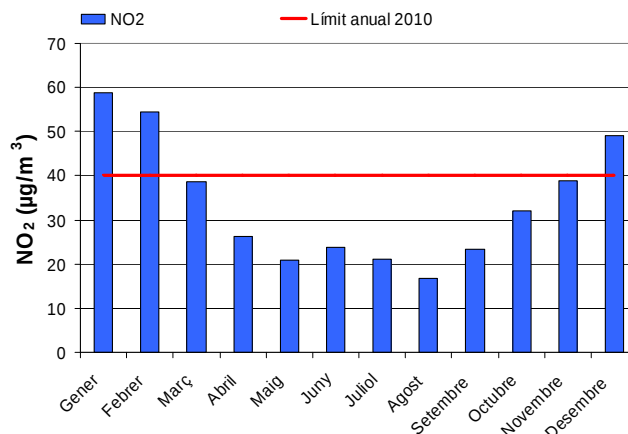
6. COMPORTAMENTS DELS CONTAMINANTS

COMPORTAMENT ESTACIONAL

Cas del NO₂, el SO₂ i el CO

Es constata que durant els mesos de tardor i hivern els nivells són superiors amb relació a la resta d'estacions de l'any i per al cas del NO₂, amb relació al límit normatiu anual, ateses les condicions d'estabilitat atmosfèrica i l'augment de les emissions.

En el cas del NO₂, el nivell d'immissió durant els mesos de desembre, gener i febrer se situa per sobre del valor límit anual mentre que a la resta de l'any aquest nivell és inferior. S'assoleix el nivell mínim al mes d'agost a causa de l'aturada de l'activitat.



Gràfic 13: Evolució estacional del NO₂ a la vall central.

Cas de les PM

No responen a un comportament típicament estacional.

Cas del O₃

Té un caràcter molt estacional centrat a la primavera i a l'estiu a causa de les condicions meteorològiques favorables a la seva formació.

COMPORTAMENT SETMANAL

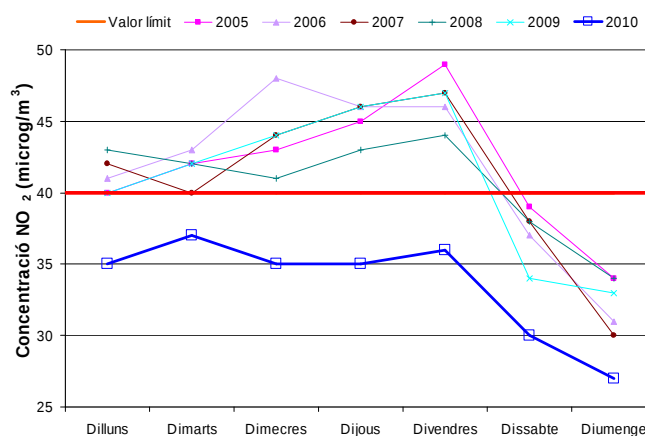
Cas del NO₂, el SO₂, el CO i les PM

Cal destacar la disminució notable dels nivells d'immissió durant el cap de setmana fins a assolir, en certs contaminants, nivells inferiors als límits normatius. Aquest fenomen s'explica per l'alentiment de les activitats quotidianes dels diversos sectors socioeconòmics.

Excepcionalment, l'any 2010 els nivells de NO₂ se situen per sota del límit normatiu tots els dies de la setmana.

Cas del O₃

No s'aprecia una variació significativa entre els dies laborables i els caps de setmana.



Gràfic 14: Perfil setmanal del NO₂ a la vall central.

COMPORTAMENT DIARI

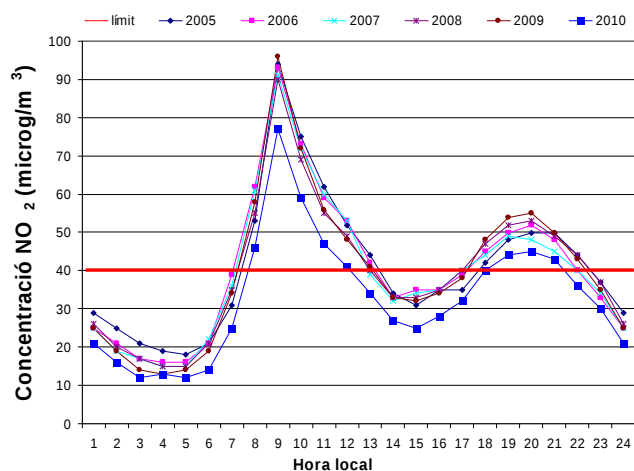
Cas del NO₂, el SO₂, el CO i les PM

Diàriament es registra durant el matí un primer màxim de contaminació; al migdia, un mínim; un segon màxim menys agut i important durant la tarda, i durant la nit s'enregistren els nivells més baixos, a causa del ritme d'activitat humana.

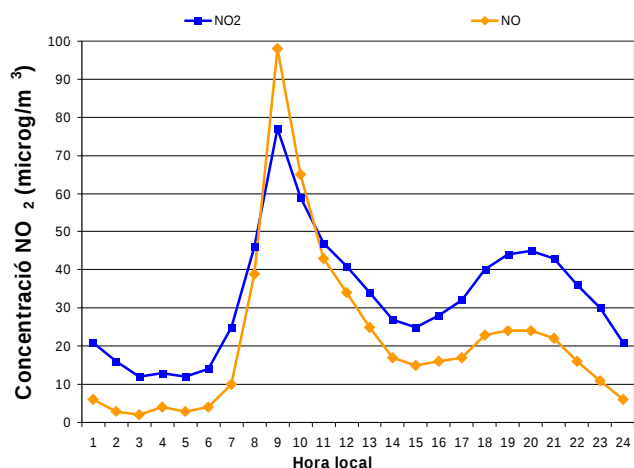
Excepcionalment, l'any 2010 els nivells de NO₂ se situen per sota dels valors dels anys anteriors.

Cal destacar que, diàriament, entre les 8 i les 10 del matí, els nivells de NO són superiors als de NO₂, fet que il·lustra l'elevat nivell de contaminació a causa del trànsit de vehicles en aquestes hores (vegeu el gràfic 16).





Gràfic 15: Perfil diari del NO₂ a la vall central.



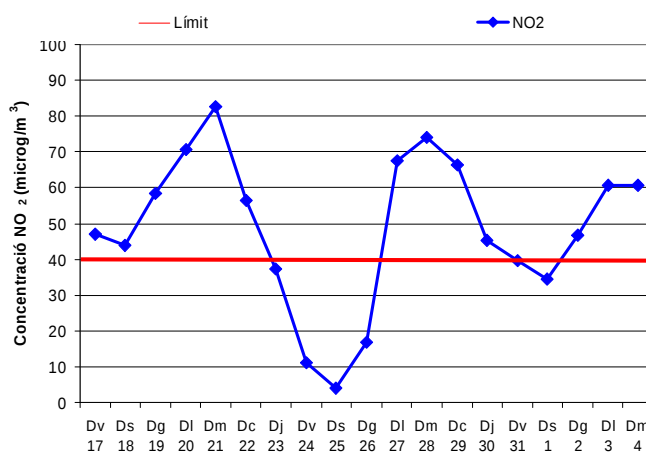
Gràfic 16: Perfil diari del NO i del NO₂ a la vall central.

Episodis particulars

L'estabilitat atmosfèrica i la dificultat de dispersió contribueixen a la contaminació local i a la formació d'una cúpula urbana de contaminació.

Les causes naturals (p. ex. una bossa d'aire provinent del Sàhara) també poden provocar episodis de contaminació per partícules en suspensió (cas del 21/03/10).

Cal destacar que hi ha períodes de l'any, com ara el dia de Nadal, on els nivells de NO₂ són insignificants a causa del ritme d'activitat humana. (vegeu el gràfic 17).

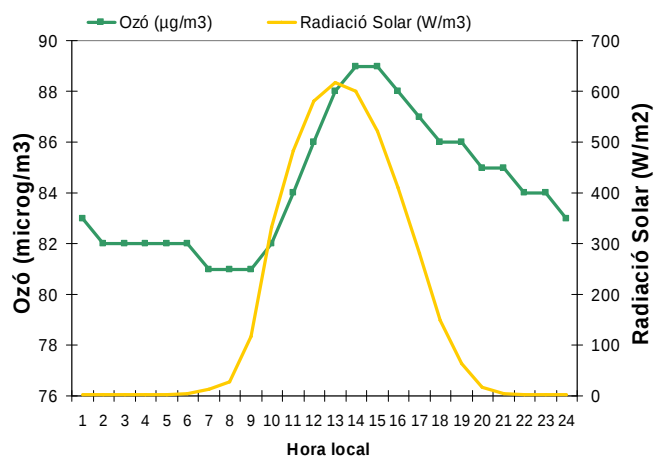


Gràfic 17: Nivells diaris del NO₂ a la vall central entre el 17/12/10 i el 4/1/11.

Cas del O₃

L'ozó és un contaminant dit "secundari" que prové de la transformació química en l'atmosfera d'alguns contaminants dits "primaris" (en particular els NO, NO₂ i els COV) sota l'efecte dels rajos solars.

Per tant, cada dia se n'incrementen progressivament els nivells fins a assolir generalment els nivells més importants durant la tarda i el vespre en les zones periurbanes.



Gràfic 18: Perfil diari de l'ozó en el periurbà de la vall central.



7. CONCLUSIÓ

Aquesta nota sobre els nivells de qualitat de l'aire recull els resultats dels mesuraments automàtics del diòxid de nitrogen a la vall central i dels mesuraments manuals a totes les parròquies i els compara amb els nivells normatius; també presenta l'evolució de les concentracions dels contaminants durant els darrers anys (2005-2010).

Dels resultats de mesurament per a l'any 2010 a l'estació fixa de la vall central, representativa dels nivells de fons de les parròquies d'Andorra la Vella i Escaldes-Engordany, i als mostrejadors passius distribuïts per tot el país es conclou que:

a) **Compliment** dels valors límit o de referència per als pol·luents següents:

- El diòxid de sofre (SO_2)
- El monòxid de carboni (CO)
- Les partícules inferiors a 10 micres (PM_{10})
- Les partícules inferiors a 2,5 micres ($\text{PM}_{2,5}$)
- El diòxid de nitrogen (NO_2) pel valor límit anual, en zona periurbana i urbana de totes les parròquies i en zones properes al trànsit de la parròquia d'Ordino i del nucli del Pas de la Casa.
- L'ozó (O_3) pel valor objectiu anual per a la protecció de la salut humana i pels llindars d'informació i alerta a la població.

b) **Incompliment** dels valors límit o de referència per als pol·luents següents:

- L'ozó (O_3) pel valor objectiu per a la protecció de la vegetació.
- El diòxid de nitrogen (NO_2) pel valor límit anual en zones properes al trànsit de totes les parròquies a excepció d'Ordino, i pel nombre de superacions del límit horari a la vall central.

Entre els anys 2005 i 2010, l'any 2006 ha estat l'any més desfavorable pel que fa a l'estat de la qualitat de l'aire d'Andorra. Des del 2006, els nivells de contaminació han davallat significativa fins a assolir l'any 2010 els nivells més favorables. L'any 2010, cal destacar el compliment per primer cop del valor objectiu anual per a la protecció de la salut humana de l'ozó i una considerable disminució dels nivells de diòxid de nitrogen i de partícules.

Aquest comportament s'atribueix principalment a la disminució de les emissions dels contaminants a l'atmosfera a causa probablement d'una millora de la mobilitat dels vehicles (disminució de la intensitat i de les retencions i augment de l'ús del transport públic), d'una disminució de les obres i els moviments de terres (que incideixen directament sobre la circulació de vehicles pesants i sobre els nivells de partícules a l'atmosfera) i d'una millora en l'eficiència energètica (controls sobre les calderes de calefacció i disminució del consum). Les condicions climàtiques també han contribuït probablement a la millora de la contaminació.

Aquesta nota recull els resultats principals sobre els nivells de qualitat de l'aire d'Andorra. Actualment, s'està duent a terme l'anàlisi de tots els resultats disponibles, que quedarà recollida en l'informe anual sobre l'estat de la qualitat de l'aire i permetrà finalment interpretar les evolucions dels contaminants.

Durant l'any 2011, es farà el primer balanç quinquennal sobre la qualitat de l'aire d'Andorra i es definirà una nova estratègia de vigilància de la qualitat pel proper quinquenni.

Andorra la Vella, 14 de gener del 2010



www.mediambient.ad

www.aire.ad