



Govern d'Andorra

LA QUALITAT DE L'AIRE RELATIVA A L'OZÓ ANY 2011



Medi Ambient

govern d'andorra

LA QUALITAT DE L'AIRE RELATIVA A L'OZÓ - ANY 2011

RESUM	3
1. INTRODUCCIÓ	4
2. NORMATIVA	5
3. DISPOSITIUS DE MESURA	5
4. RESULTATS A ANDORRA.....	6
4.1. Estació automàtica fixa de referència periurbana de la vall central.....	6
4.2. Estació automàtica periurbana estacional del cap del port d'Envalira	8
4.3. Perfils diaris.....	9
4.4. Estació automàtica mòbil periurbana a la parròquia de Sant Julià de Lòria.....	10
4.5. Situació regional.....	13
4.5.1. Dispositius de mesura.....	13
4.5.2. Resultats	13
5. CONCLUSIÓ.....	14
5.1. Compliment de la normativa	14
5.2. Evolució en els darrers anys.....	14
5.3. Comparació amb l'entorn regional	15
5.4. Estació automàtica periurbana estacional del cap del port d'Envalira.....	15
5.5. Estació automàtica mòbil periurbana a la parròquia de Sant Julià de Lòria.....	15
5.6. Perspectives per a l'any 2011.....	16



RESUM

INTRODUCCIÓ

L'objectiu d'aquest document és presentar els resultats dels nivells d'ozó de l'any 2011 enregistrats a les estacions de referència periurbana de la vall central i del cap del port d'Envalira i comparar-los amb els dels anys anteriors.

També s'analitzen els resultats de la campanya específica duta a terme a les Pardines (Sant Julià de Lòria), en el límit fronterer sud del país.

RESULTATS

Estació automàtica fixa de referència periurbana de la vall central

L'any 2011 es compleix el valor objectiu per a la protecció de la salut humana i no s'ha enregistrat cap superació dels llindars d'informació i d'alerta a la població. Es compleix per primer cop el valor objectiu per a la protecció de la vegetació.

Estació automàtica periurbana estacional del cap del port d'Envalira

En les dues campanyes de mesura completes que s'han dut a terme a l'estació del cap del port d'Envalira (anys 2010 i 2011) s'han enregistrat el mateix nombre de superacions del màxim 8-horari diari de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$: 33 dies. Encara no es disposa, doncs, d'una dada per a un període de 3 anys. Tot indica, però, que l'any vinent el valor mitjà per a un període de 3 anys serà superior al màxim de 25 dies estipulat per la normativa actual. Les dades d'AOT40 de protecció de la vegetació disponibles per als anys 2010 i 2011 són 23.811 i 21.547, respectivament. El valor objectiu d'aquest paràmetre és de $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$ de mitjana calculada sobre 5 anys. Caldrà, doncs, seguir-ne l'evolució.

Estació automàtica mòbil periurbana a la parròquia de Sant Julià de Lòria

La darrera campanya de mesurament amb l'estació mòbil d'ozó en l'àmbit periurbà de Sant Julià de Lòria a la zona de les Pardines corrobora la representativitat que té també en aquesta zona del país l'estació fixa de referència periurbana de la vall central situada a Engolasters. Aquest punt de mesurament es podria utilitzar eventualment com una estació de prealerta abans que l'estació d'Engolasters no detectés una superació del llindar d'informació a la població. No obstant això, la implantació d'una estació fixa de referència d'ozó en aquest indret proporcionaria registres diaris molt condicionats pel trànsit del fons de vall en l'entrada a Andorra.

CONCLUSIÓ

L'evolució triennal del valor objectiu per a la protecció de la salut humana ha experimentat una millora en els darrers 6 anys, de manera que s'ha assolit el compliment normatiu en els darrers dos triennis (2008-2010 i 2009-2011). El valor objectiu per a la protecció de la vegetació es compleix per primer cop en el quinquenni 2007-2011 a l'estació de referència periurbana de la vall central, a Engolasters.



1. INTRODUCCIÓ

L'ozó de la troposfera és un contaminant secundari que prové de la transformació química a l'atmosfera dels pol·luents anomenats primaris (particularment els òxids de nitrogen i els compostos orgànics volàtils) sota els efectes dels raigs solars. El seu origen fa que tingui un caràcter fortament estacional (entre el maig i el setembre), amb un comportament diari en què els màxims d'immissió es produeixen a partir del migdia i fins al vespre. El mesurament de l'ozó es du a terme en àmbit periurbà o rural, ja que per la seva natura química és destruït per altres contaminants primaris presents en l'àmbit urbà, malgrat que també es mesura en zones urbanes per tenir un referent i comprovar el comportament antagònic entre el diòxid de nitrogen i l'ozó. La presència a l'atmosfera de contaminants primaris com els òxids de nitrogen o els compostos orgànics volàtils trenquen la molècula d'ozó i fan disminuir els nivells d'immissió d'aquest pol·luent. El vent també és un agent que destrueix aquest contaminant secundari. La concentració d'ozó augmenta amb l'alçada a causa d'una major insolació i d'una feble presència de molècules que participen en la seva destrucció.

L'ozó és un contaminant amb caràcter regional que fins i tot es pot desplaçar lluny de la zona on s'ha generat i pot arribar a traspassar la frontera de diversos països.

A Andorra, els primers mesuraments de les concentracions d'ozó es van fer l'any 2003. El febrer del 2006, el Departament de Medi Ambient va instal·lar una estació fixa automàtica d'ozó a Engolasters després d'un mesurament previ des del maig del 2005, amb l'objectiu de disposar dels nivells d'ozó a la vall central (Andorra la Vella i Escaldes-Engordany), on resideix prop del 50% de la població d'Andorra.

Posteriorment, i segons el que estableix l'estratègia de vigilància de qualitat, s'han dut a terme campanyes mitjançant l'estació mòbil d'ozó pel territori andorrà, amb l'objectiu de mesurar els nivells d'ozó a totes les parròquies.



Mapa 1: Localització de les estacions automàtiques de mesurament d'ozó (anys 2006 a 2010).

En les campanyes de mesurament que s'han dut a terme en els darrers anys amb l'estació mòbil d'ozó a les parròquies de Sant Julià de Lòria (2006), Encamp (2007), la Massana (2008), Ordino (2009) i Canillo (2010) s'ha constatat que l'estació fixa d'ozó, a més de ser representativa dels nivells d'ozó de la vall central (Andorra la Vella i Escaldes-Engordany), també és representativa dels nivells d'ozó de tot el territori nacional, a excepció del nucli del Pas de la Casa.

L'objectiu d'aquest document és presentar, d'una banda, els resultats dels nivells d'ozó de l'any 2011 i comparar-los amb els dels anys anteriors. També s'hi inclouen els resultats de la campanya específica duta a terme a l'emplaçament de les Pardines (Sant Julià de Lòria), en el límit fronterer sud del país, destinada a valorar aquest indret com a possible punt de prealerta en cas d'una arribada d'aquest

pol·luent pel sud del país; i de l'altra, estudiar-ne la relació amb els nivells enregistrats a l'estació de referència d'Engolasters.

2. NORMATIVA

El Reglament de control de la contaminació atmosfèrica, del 25 de febrer del 2010, estableix els nivells normatius aplicables que es detallen a continuació:

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 $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ més de 25 dies per any civil sobre un període de 3 anys.

El llindar d'informació a la població se situa en $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en mitjana horària i el llindar d'alerta a la població es produeix en arribar als $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en mitjana horària. En cas que es doni qualsevol d'aquestes dues situacions s'ha d'activar un protocol de comunicació a la ciutadania establert pel Ministeri de Salut.

El valor objectiu per a la protecció de la vegetació s'estableix amb un paràmetre anomenat AOT40, que es calcula a partir dels valors horaris enregistrats entre el maig i el juliol, i és de $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$ de mitjana calculada sobre 5 anys.

Aquests nivells definits en la legislació andorrana són els mateixos que els de la legislació europea en matèria de la qualitat de l'aire.¹

3. DISPOSITIUS DE MESURA

Les campanyes de mesurament automàtic d'ozó corresponents a l'any 2011 s'han dut a terme en les estacions següents:

Durant tot l'any civil:

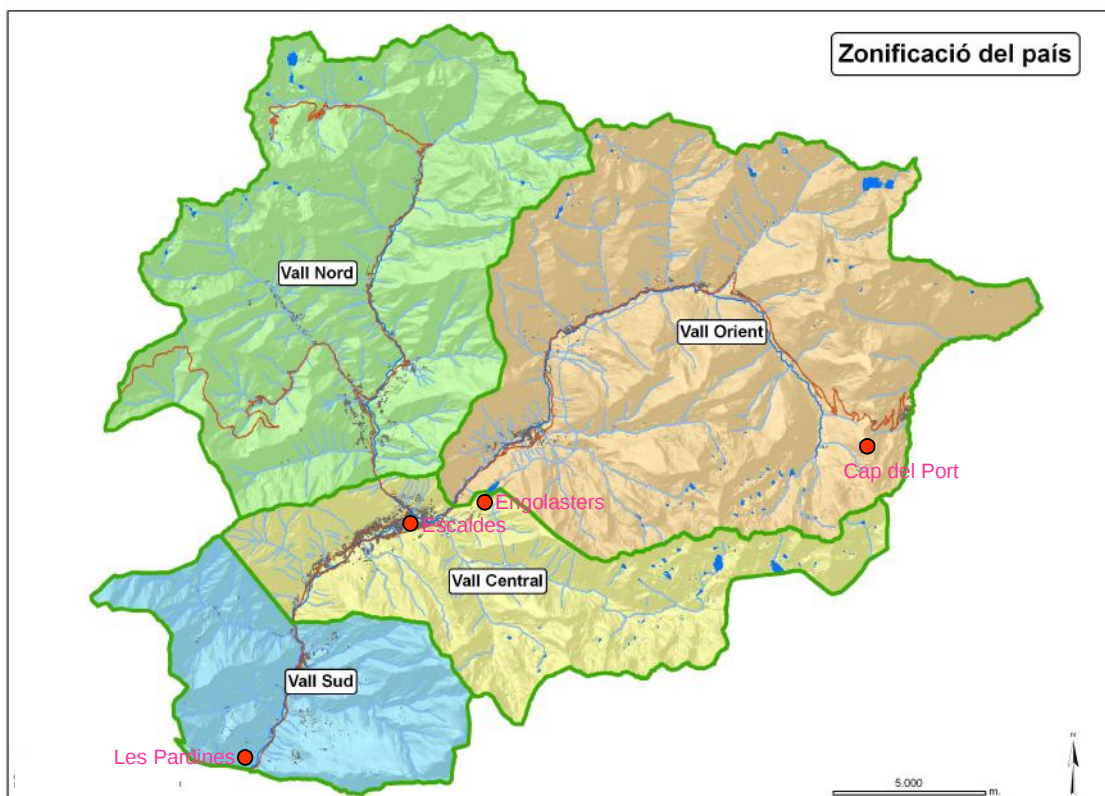
- Estació de referència urbana de la vall central a les Escaldes (1.080 m)
- Estació de referència periurbana de la vall central a Engolasters (1.637 m)

Durant la campanya d'ozó (de l'1 de maig al 30 de setembre):

- Estació periurbana estacional al cap del port d'Envalira (2.515 m)
- Estació mòbil periurbana a les Pardines de Sant Julià de Lòria (1.509 m)

La repartició geogràfica d'aquests punts de mesurament es presenta al mapa 2.

¹ L'Organització Mundial de la Salut (OMS) també ha definit unes línies directrius en relació amb la qualitat de l'aire i concretament per a l'ozó. 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 $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. El llindar d'informació a la població se situa en $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en mitjana horària i el llindar d'alerta a la població es produeix en arribar als $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en mitjana horària. Aquests nivells de l'OMS són indicatius i no són aplicables.



Mapa 2: Localització de les estacions automàtiques de mesurament d'ozó (any 2011).

4. RESULTATS A ANDORRA

4.1. Estació automàtica fixa de referència periurbana de la vall central

Només durant l'any 2006 s'han enregistrat superacions del llindar d'informació a la població. No s'ha enregistrat mai cap superació del llindar d'alerta.

Any	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Valors objectius
Màxim de les mitjanes 8-horàries ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	163	176	145	137	160	145	142	—
Nombre de dies de superacions de les mitjanes 8-horàries de $120\mu\text{g}/\text{m}^3$	27	54	49	21	21	22	11	25
Valor AOT 40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)	18 431	33 324	18 089	15 708	18 183	19 562	7 340	18 000
Nombre de superacions del llindar d'informació de $180\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	5	0	0	0	0	0	—
Nombre de superacions del llindar d'alerta de $240\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0	0	0	0	0	—

Taula 1: Evolució de les concentracions d'ozó a l'estació automàtica fixa de referència periurbana de la vall central.

Durant la campanya 2011, a l'estació automàtica fixa de referència periurbana de la vall central s'han enregistrat 11 superacions del màxim 8-horari diari de $120\mu\text{g}/\text{m}^3$. El màxim horari ha estat de $172\mu\text{g}/\text{m}^3$ (27 de juny).

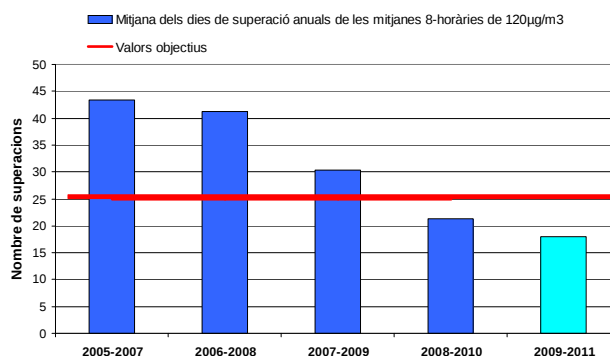
El valor objectiu per a la protecció de la salut humana estableix que el màxim de les mitjanes 8-horàries del dia no pot superar el valor de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ més de 25 dies per any civil sobre un període de 3 anys.

El valor per al trienni 2009-2011 és de 18 dies i, per tant, no supera el valor màxim de 25 dies.

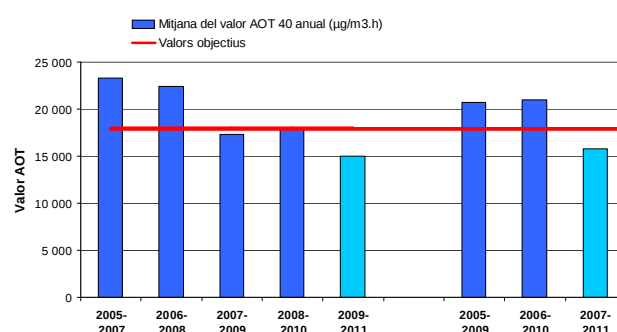
El màxim 8-horari de $142 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que s'ha enregistrat el dia 12 de juliol del 2011 és inferior al del 2010.

El valor objectiu de l'AOT 40 de protecció de la vegetació correspon a la mitjana d'un període de 5 anys.

Per a l'any 2010 es disposa de la tercera sèrie completa de 5 anys que ha proporcionat un valor de l'AOT 40 de 15.776, i que, per primer cop és inferior al límit normatiu de 18.000.

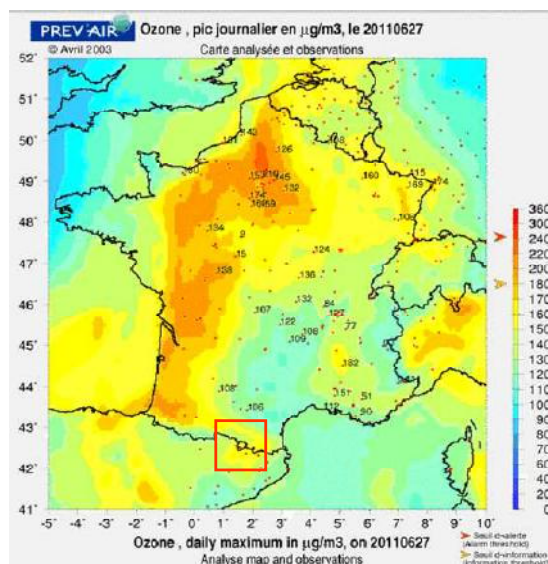


Gràfic 1: Evolució històrica del nombre de dies de superacions de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

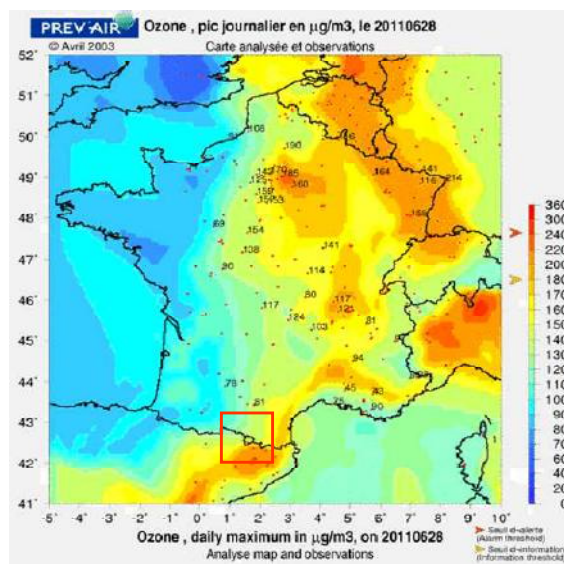


Gràfic 2: Evolució històrica del valor de l'AOT 40.

L'episodi més important registrat a la vall central es va produir entre els dies 27 i 28 de juny amb l'entrada d'una important bossa provinent del sud del país:



Mapa 3: Mapa analitzat pel programa PREV'AIR (27/06).



Mapa 4: Mapa analitzat pel programa PREV'AIR (28/06).

L'any 2011 **es compleix** el valor objectiu per a la protecció de la salut humana i no s'ha enregistrat **cap superació** dels llindars d'avís a la població. També **es compleix** el valor objectiu per a la protecció de la vegetació.

4.2. Estació automàtica periurbana estacional del cap del port d'Envalira

Després de dur a terme una primera campanya pilot parcial de mesurament l'any 2009 i una segona campanya pilot completa en el període que va de l'1 de maig al 30 de setembre de l'any 2010, es va constatar que a causa de la seva peculiar situació orogràfica, la població del Pas de la Casa i les seves rodalies no es poden considerar representades per l'estació fixa d'ozó de referència periurbana d'Engolasters.

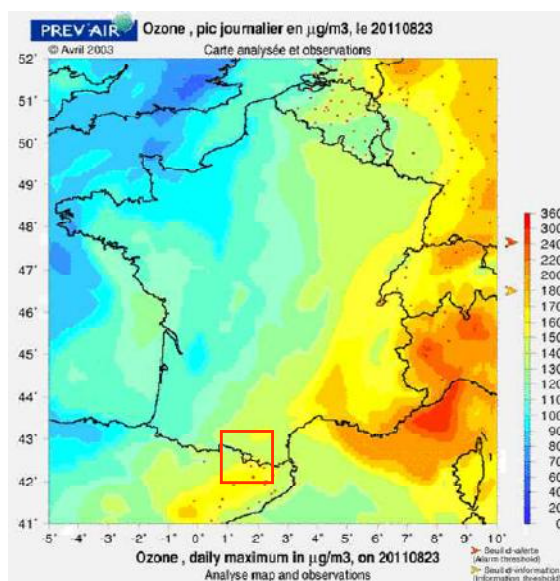


Mapa 5: Localització de l'estació del cap del port d'Envalira.

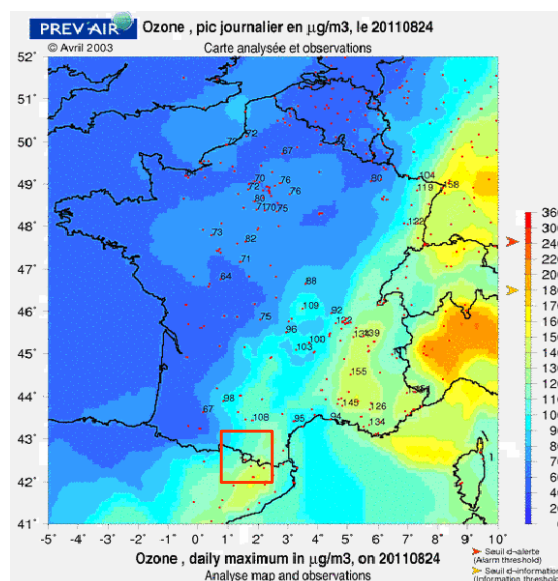
Per tal de cobrir el mesurament d'ozó periurbà en la totalitat del territori nacional es va considerar necessari establir-hi a partir de la campanya 2011 una estació perenne de mesurament estacional.

Al mateix temps, la seva posició de privilegi fa que es pugui considerar una referència per a una àmplia zona dels departaments francesos de l'Arieja i dels Pirineus Orientals. Aquest fet pot permetre avançar una prealerta en cas que se superi el llindar d'informació a la població.

Durant la campanya 2011, a l'estació del cap del port d'Envalira s'han enregistrat 33 superacions del màxim 8-horari diari de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i un màxim 8-horari de $144 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (24 d'agost). El màxim horari ha estat de $156,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (23 d'agost) i no s'ha produït cap superació dels llindars d'avís a la població. En els mapes següents es pot observar la situació regional els dies 23 i 24 d'agost.



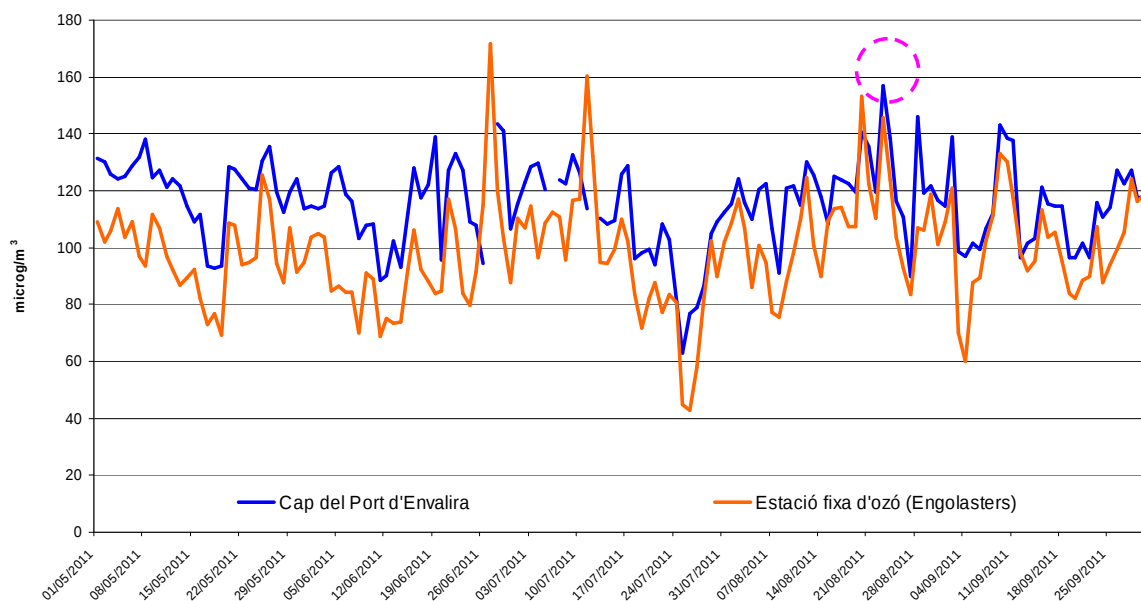
Mapa 6: Mapa analitzat pel programa PREV'AIR (23/08).



Mapa 7: Mapa analitzat pel programa PREV'AIR (24/08).

En el mapa 6 es pot comprovar la situació en què es trobava Andorra, que abraçava una vasta regió del nostre entorn més immediat i no se centrava exclusivament en el vessant sud del nostre país.

El gràfic 3 permet comparar els resultats dels màxims horaris de cada dia enregistrats per l'estació d'ozó situada al cap del port i l'estació fixa de referència d'Engolasters per al període que va de l'1 de maig del 2011 al 30 de setembre del 2011. El màxim corresponent al dia 23 d'agost està encerclat.

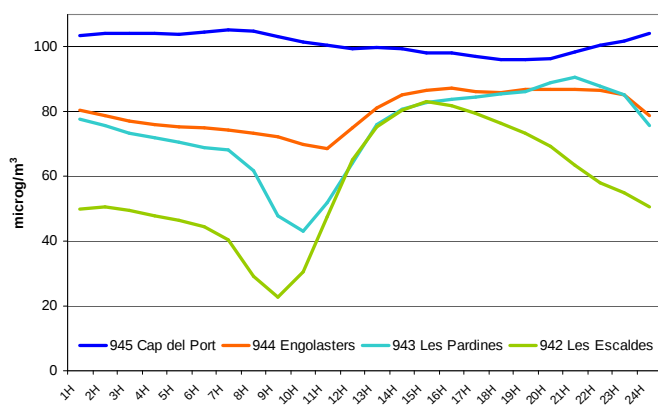


Gràfic 3: Evolució dels màxims diaris (de l'1 de maig del 2011 al 30 de setembre del 2011).

Els nivells d'ozó a l'estació automàtica periurbana estacional del cap del port d'Envalira no fluctuen tant com en l'estació fixa de referència periurbana de la vall central però es mantenen en general més elevats durant tot aquest període.

En les dues campanyes de mesura completes que s'han dut a terme a l'estació del cap del port d'Envalira (anys 2010 i 2011) s'han enregistrat el mateix nombre de superacions del màxim 8-horari diari de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$: 33 dies. Encara no es disposa, doncs, d'una dada per a un període de 3 anys. Tot indica, però, que l'any vinent el valor mitjà per a un període de 3 anys serà superior al màxim de 25 dies estipulat per la normativa actual. Les dades d'AOT40 de protecció de la vegetació disponibles per als anys 2010 i 2011 són 23.811 i 21.547, respectivament. El valor objectiu d'aquest paràmetre és de $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$ de mitjana calculada sobre 5 anys.

4.3. Perfils diaris



Gràfic 4: Perfil diari dels mesuraments d'ozó durant la campanya d'estiu (de l'1 de maig al 30 de setembre).

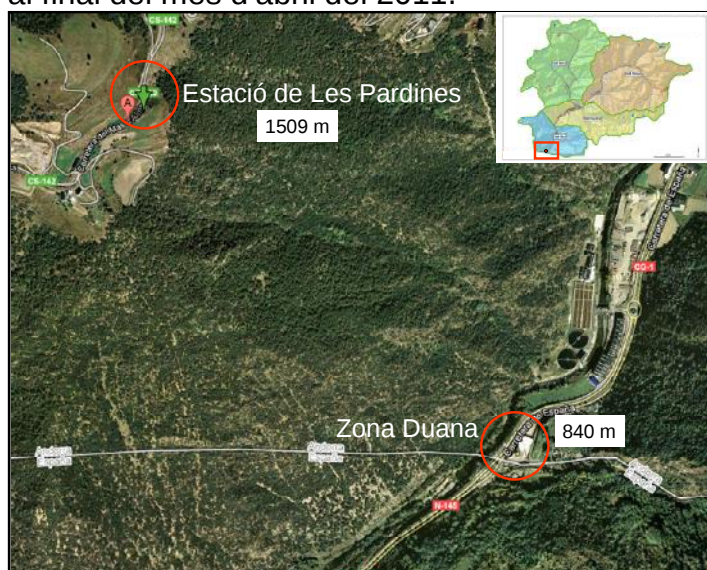
L'estació del cap del port d'Envalira té un perfil diari suau i amb els valors més alts de tot el país, en concordança amb l'altitud en què es troba. L'allunyament de les zones urbanes impedeix la destrucció d'ozó a causa de la influència de les emissions de contaminants primaris.

Les altres estacions presenten un punt d'inflexió diari més o menys accentuat.



4.4. Estació automàtica mòbil periurbana a la parròquia de Sant Julià de Lòria

Per tal d'obtenir dades sobre els nivells d'immissió al límit meridional del país, l'estació mòbil d'ozó es va emplaçar a la zona de les Pardines, a Sant Julià de Lòria, al final del mes d'abril del 2011.



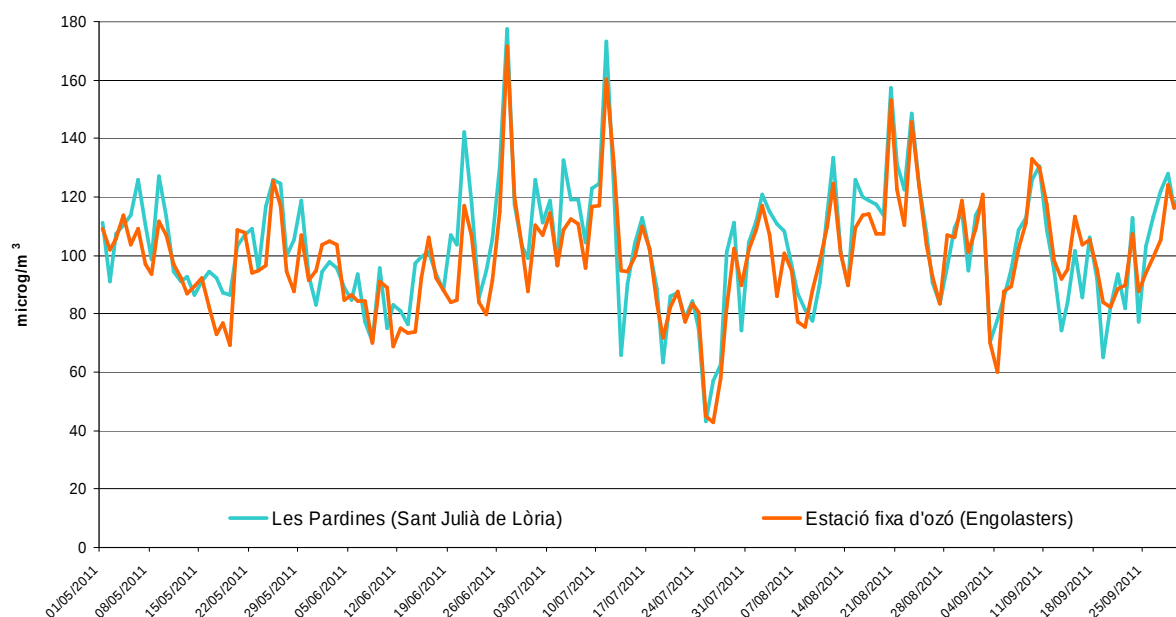
Mapa 8: Localització de l'estació de les Pardines.

L'interès teòric d'aquest punt de mesura se centra a saber si podria esdevenir una estació avançada per establir una prealerta eventual davant de l'entrada d'una bossa d'ozó provinent del sud del país.

Si el comportament d'aquest contaminant secundari en aquest indret no estigués representat per l'estació fixa de referència periurbana fixa d'Engolasters, es podria valorar la possibilitat d'establir-hi un mesurament perenne.

A les Pardines (Sant Julià de Lòria) s'han enregistrat 10 superacions del màxim 8-horari diari de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i un màxim 8-horari de $140,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (28 de juny del 2011). El màxim horari ha estat de $177,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (27 de juny del 2011).

El gràfic 5 permet comparar els resultats dels màxims diaris enregistrats per l'estació mòbil d'ozó situada a les Pardines i per l'estació fixa d'ozó de referència periurbana d'Engolasters durant el període que va de l'1 de maig del 2011 al 30 de setembre del 2011. Es constata un comportament molt similar, concretament, el coeficient de correlació entre les dues sèries horàries de valors és de 0,89.

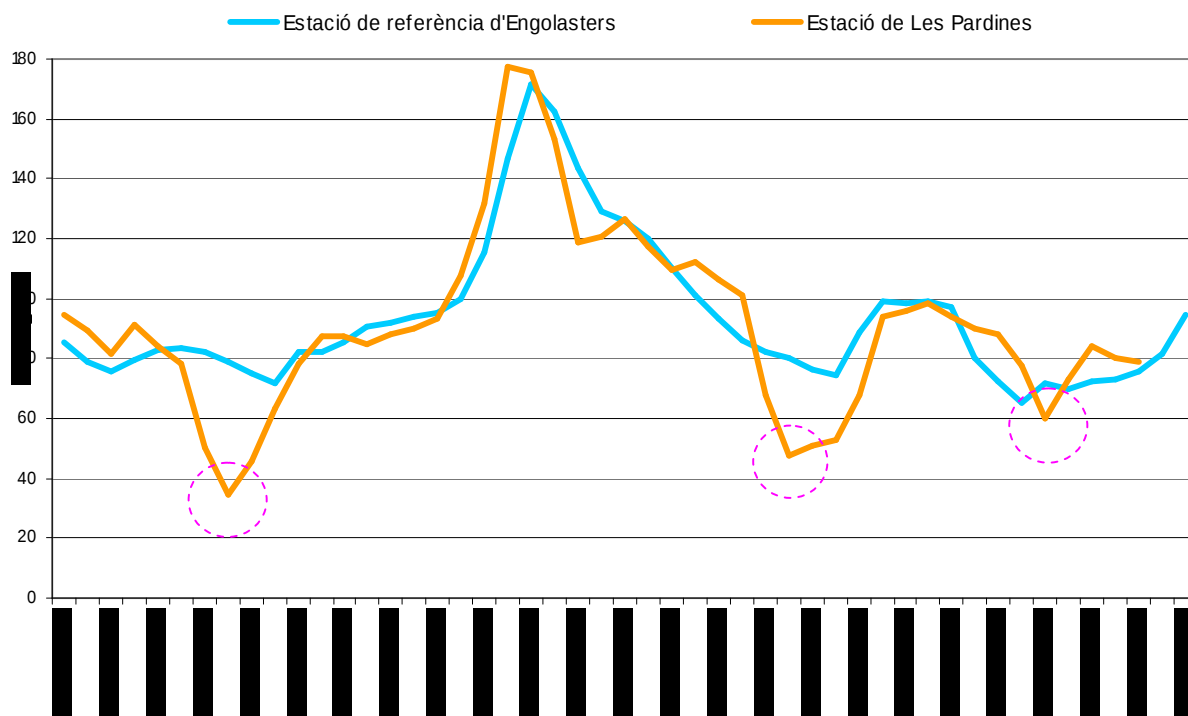


Gràfic 5: Evolució dels màxims diaris (de l'1 de maig del 2011 al 30 de setembre del 2011).

D'aquesta forma es comprova que les màximes horàries d'ozó enregistrades a l'estació emplaçada a les Pardines està representada per l'estació fixa automàtica d'ozó de referència periurbana de la vall central.

Els valors màxims horaris més elevats de tota la campanya es van donar entre els dies 27 i 28 de juny a causa de la proximitat d'una important bossa d'ozó al sud del país (vegeu els mapes 3 i 4).

El registre horari d'aquestes dues jornades es presenta en el gràfic següent:



Gràfic 6: Registre horari de les estacions d'Engolasters i de les Pardines (27/06/11 al 29/06/11).

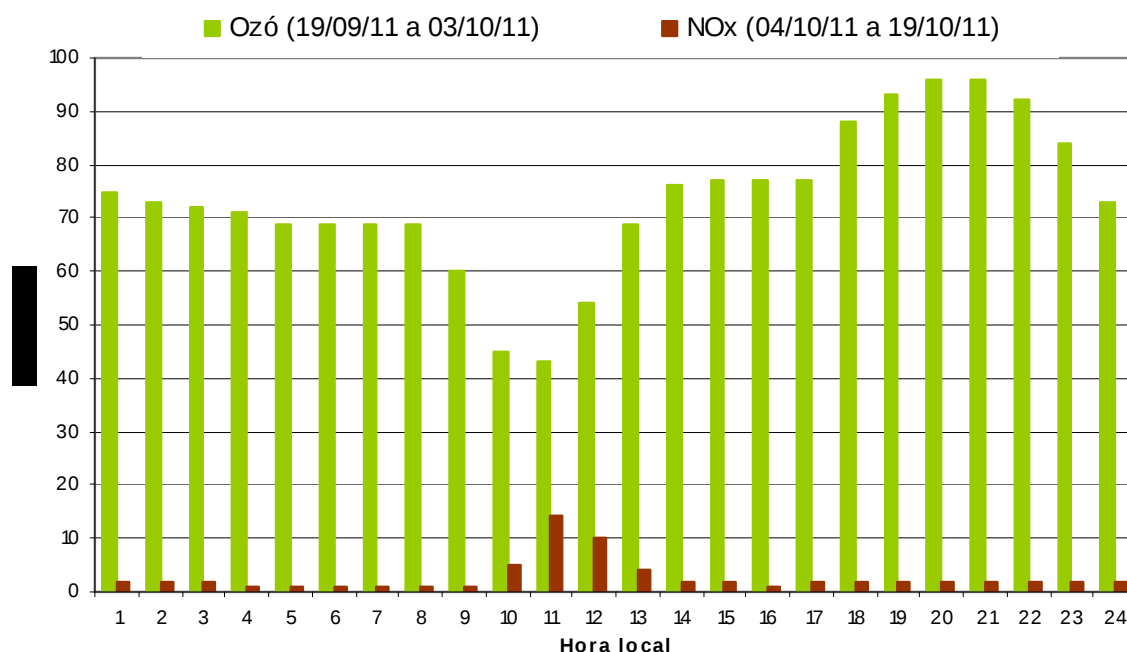
Es pot observar com el màxim enregistrat a l'estació de les Pardines és lleugerament superior ($178 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per $172 \mu\text{g}/\text{m}^3$), i es produeix una hora abans que a l'estació de referència d'Engolasters. Per tant, es pot considerar com una estació de prealerta en relació amb la vall central en cas que arribin masses d'aire pel sud del país.

Del gràfic 6 també destaca una altra informació rellevant per analitzar relacionada amb unes importants i sobtades disminucions de la concentració d'ozó constatades durant tota la campanya de mesurament (al gràfic estan encerclades). Els nivells d'ozó experimenten un sobtat descens a primera hora del matí dels dies laborables que estableixen una pauta força regular al voltant de les 10 hores (hora local) al principi de l'estiu, i centrades a les 11 hores (hora local) cap a la fi de la campanya de mesura. Sense que tinguin una regularitat tan alta, també s'observen caigudes no tan importants a partir de les 20 hores.

Aquesta destrucció d'ozó s'ha de vincular a alguna emissió relativament propera de contaminants primaris com ara els òxids de nitrogen.

A fi de poder-ho provar, un cop acabada la campanya de mesurament de l'ozó periurbà, es va instal·lar un analitzador en continu d'òxids de nitrogen per un període de 14 dies en el mateix indret.

En el gràfic 7 es presenten els perfils diaris de l'ozó i dels òxids de nitrogen mesurats en períodes de 14 dies consecutius.

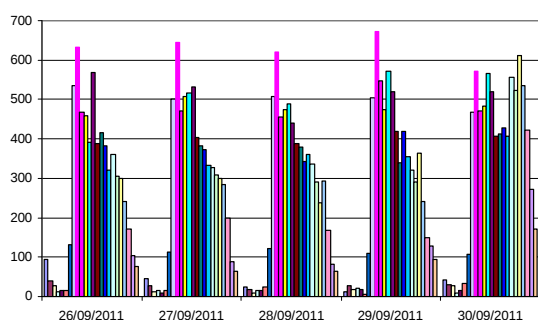


Gràfic 7: Perfil horari dels mesuraments d'ozó i d'òxids de nitrogen realitzats a les Pardines.

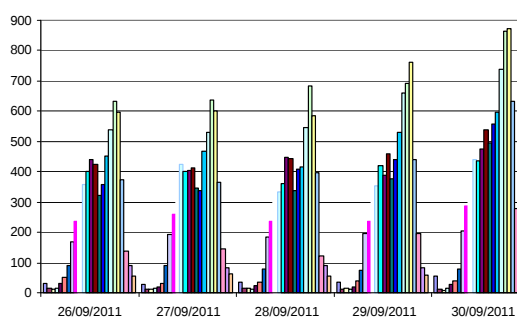
Els dos contaminants presenten un comportament antagonista justament al voltant de les 11 hores (local).

Si hom pren en consideració l'entorn més proper a aquest punt de mesurament, els potencials focus emissors d'òxids de nitrogen amb una periodicitat diària tan marcada només es poden trobar a uns 670 metres per sota de l'emplaçament d'aquesta estació. Es tracta dels vehicles que travessen cada dia la frontera andorrana en sentit ascendent a la zona duanera.

Els dos gràfics següents corresponen als registres de recompte de vehicles a l'estació de la Borda Sabater corresponents a la darrera setmana del mes de setembre cedits per l'Agència de Mobilitat del Govern d'Andorra.



Gràfic 8: Intensitat de vehicles (entrada / Borda Sabater).



Gràfic 9: Intensitat de vehicles (sortida / Borda Sabater).

En el gràfic 8 es representa la intensitat de vehicles d'entrada al país durant la setmana. La columna de color rosat de l'histograma correspon al registre entre les 8 i les 9 hores, que durant tota la setmana ha donat els valors màxims diaris de dilluns a divendres. Tenint en compte que aquest punt de comptatge està situat un cop superada la zona duanera, és força probable que a partir de les 9 hores es produeixin retencions a partir dels punts de control fronterer. L'origen de l'emissió d'òxids de nitrogen es podria situar en els vehicles retinguts momentàniament prop de la frontera hispanoandorrana. Caldria, però, elaborar estudis complementaris per poder validar aquesta hipòtesi de treball.

4.5. Situació regional

4.5.1. Dispositius de mesura

Atès que l'ozó és un contaminant secundari de caràcter regional, s'ha d'analitzar el comportament que té en un context ample. A prop d'Andorra hi ha diverses estacions de mesurament que queden recollides en el mapa 6.



Mapa 6: Situació de les estacions d'ozó properes a Andorra.

Dins del territori andorrà hi ha l'estació fixa de referència periurbana d'Engolasters (1), i l'estació periurbana estacional del cap del port d'Envalira (2).

Les estacions automàtiques d'ozó del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya estan situades a la Cerdanya sud, a les poblacions de Bellver (3) i de Pardines (4), que és la més oriental de totes.

L'estació automàtica d'ozó d'Air Languedoc-Roussillon, que en campanyes anteriors proporcionava dades de la Cerdanya nord a Ocejá, s'ha eliminat com a punt de mesurament l'any 2011.

4.5.2. Resultats

La taula 2 recull les dades disponibles fins avui corresponents a la campanya de l'estiu 2011. No s'ha registrat cap superació del lílindar d'informació horari de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pel que fa al nombre de superacions del màxim de les mitjanes 8-horàries del dia, destaca l'estació del cap del port d'Envalira, amb un total de 33. La màxima 8-horària més elevada també s'ha enregistrat a l'estació del cap del port d'Envalira, amb $144 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Resultats 2011						Valors objectius normatius
Estació	Vall central	Les Pardines	Port d'Envalira	Bellver	Pardines	
Xarxa de vigilància	Andorra			Gencat		
Màxim de les mitjanes 8-horàries ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	142	140	144	138	141	
Nombre de dies de superacions de les mitjanes 8-horàries de $120\mu\text{g}/\text{m}^3$	11	10	33	18	3	25
Nombre de superacions del llindar d'informació de $180\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0	0	0	
Nombre de superacions del llindar d'alerta de $240\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0	0	0	

Taula 2: Balanç regional de l'estiu 2011 (període de l'1 de maig al 30 de setembre).

L'any 2011 ha donat els nivells d'immissió més baixos dels darrers anys en l'entorn regional més proper a Andorra.

5. CONCLUSIÓ

5.1. Compliment de la normativa

Durant la campanya d'estiu de l'any 2011 no s'ha enregistrat cap superació del llindar d'informació ni d'alerta a la població en les estacions de mesurament d'Andorra.

En relació amb el nombre de dies en què se supera el valor de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de les mitjanes 8-horàries, s'acompleix el valor objectiu per a la protecció de la salut humana en el darrer trienni (18 ocasions) a l'estació de referència periurbana de la vall central.

El valor objectiu de l'AOT 40 de protecció de la vegetació correspon a la mitjana d'un període de 5 anys. Per a l'any 2011 es disposa de la tercera sèrie completa de 5 anys que ha proporcionat un valor de l'AOT 40 de $15.776 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$, i que, per tant, compleix el límit normatiu de $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$.

5.2. Evolució en els darrers anys

L'evolució triennal del valor objectiu per a la protecció de la salut humana ha experimentat una millora en els darrers 6 anys fins que ha assolit per segon cop consecutiu el compliment normatiu en el darrer trienni (2009-2011).

El valor quinquennal de l'AOT 40 per al període 2007-2011 assoleix el compliment normatiu tal com es va apuntar en el document "La qualitat de l'aire relativa a l'ozó. Any 2010".

El llindar d'informació a la població no es produeix des de la campanya de l'any 2006.



Dels anys en què es tenen registres de mesurament de l'ozó a la Xarxa de vigilància de la qualitat de l'aire d'Andorra no s'ha donat mai cap llinar d'alerta a la població.

5.3. Comparació amb l'entorn regional

Andorra està situada en una zona de risc de superar el llinar d'informació a la població, atesa la seva proximitat a l'arc mediterrani, on es generen importants bosses d'aquest contaminant durant la campanya d'estiu.

La feble emissió de pol·luents primaris a Andorra (especialment a l'estiu) fa que la generació local d'aquest contaminant secundari sigui poc significativa en comparació amb les concentracions que arriben al nostre país provinents de les regions veïnes.

En la campanya 2011 les estacions més properes a Andorra no han registrat cap superació del llinar d'informació ni d'alerta a la població. Les temperatures anormalment baixes del mes de juliol i l'alentiment general de l'activitat econòmica en podrien ser les responsables.

5.4. Estació automàtica periurbana estacional del cap del port d'Envalira

En les dues campanyes de mesura completes que s'han dut a terme a l'estació del cap del port d'Envalira (anys 2010 i 2011), s'han enregistrat el mateix nombre de superacions del màxim 8-horari diari de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$: 33 dies. Encara no es disposa, doncs, d'una dada per un període de 3 anys. Tot indica, però, que l'any vinent el valor mitjà per un període de 3 anys serà superior al màxim de 25 dies estipulat per la normativa actual. Les dades d'AOT40 de protecció de la vegetació disponibles per als anys 2010 i 2011 són 23.811 i 21.547, respectivament. El valor objectiu d'aquest paràmetre és de $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$ de mitjana calculada sobre 5 anys. Caldrà, doncs, seguir-ne l'evolució.

5.5. Estació automàtica mòbil periurbana a la parròquia de Sant Julià de Lòria

La darrera campanya de mesurament amb l'estació mòbil d'ozó en l'àmbit periurbà de Sant Julià de Lòria a la zona de les Pardines, corrobora la representativitat que té l'estació fixa de referència periurbana de la vall central situada a Engolasters, també en aquesta zona del país.

Aquest punt de mesurament es podria utilitzar eventualment com una estació de prealerta abans que l'estació d'Engolasters no detectés una superació del llinar d'informació a la població.

No obstant això, la implantació d'una estació fixa de referència d'ozó en aquest indret proporcionaria registres diaris molt condicionats pel trànsit del fons de vall en l'entrada a Andorra.

5.6. Perspectives per a l'any 2012

Per a la campanya d'estiu de l'any 2012 està previst disposar únicament de mesuraments automàtics d'ozó en zona periurbana a l'estació de referència de la vall central a Engolasters durant tot l'any i a l'estació del port d'Envalira durant la campanya d'estiu. Se seguiran duent a terme mesuraments d'ozó a l'estació fixa de referència urbana de la vall central per tal d'ampliar el registre històric acumulat els darrers anys.

Andorra la Vella, 29 de desembre del 2011



Medi Ambient

govern d'andorra

www.mediambient.ad

www.aire.ad