

3.4. ELS FLUXOS DE CONTAMINANTS ATMOSFÈRICS

3.4.1. EMISSIONS A L'ATMOSFERA

Les emissions de substàncies contaminants ocasionen nombrosos problemes ambientals. Alguns dels quals poden tenir efectes globals o d'ampli abast, com són el debilitament de la capa d'ozó i l'efecte hivernacle; altres poden tenir un efecte regional de menor abast, com la pluja àcida i, finalment, hi ha també efectes més locals i limitats, que si bé tenen un abast espacial més reduït degraden la qualitat de l'aire, poden perjudicar la salut i poden ocasionar molèsties o afectar als processos vitals que es produeixen en els ecosistemes.

○ ESTIMACIÓ DE LES EMISSIONS

La localització i l'avaluació de les emissions a l'atmosfera van lligades al coneixement del seu origen tant geogràfic com físico-químic.

Les fonts emissores es divideixen en:

- Fonts Puntuals (*Focus Fixes*): la indústria i les fonts domèstiques i de serveis comercials
- Fonts difuses (*Focus Mòbils*): el trànsit i les petites fonts de difícil localització territorial

CÀLCUL DE LES EMISSIONS COMUNES A TOTS ELS MUNICIPIS

El present càlcul es redueix a l'estimació de focus d'emissió de contaminants generats per processos de combustió energètica. Cal tenir present que els processos de combustió no són els únics que provoquen emissions, tot i que en conjunt són els més importants i els més fàcils d'analitzar a escala municipal. Altres focus podrien ser els derivats de processos industrials diferents a la combustió, però a Calders no hi ha aquest tipus d'instal·lacions.

L'estimació es basa en l'aplicació de factors d'emissió que permeten convertir el consum energètic en les emissions teòriques corresponents a un procés de combustió estàndard (t/tep), o en el cas de COV a un procés d'evaporació del combustible. Per al transport els factors d'emissió poden ser directament per quilòmetre recorregut (g/km).

A Calders els combustibles utilitzats són els GLPs (propà i butà) i combustibles líquids (gasolines i gas-oil). Actualment el municipi no disposa de subministrament de gas natural canalitzat. Està programat aquest subministrament en un futur proper. Una altra font energètica és l'electricitat, però no es té en compte en les emissions de contaminants a l'atmosfera ja que es genera lluny del municipi.

Així s'analitzen per separat els següents tipus d'emissions:

- Emissions industrials i domèstiques. Corresponen a les emissions de calderes ja siguin de les cases com de les activitats econòmiques (granges, indústries, serveis) o dels equipaments municipals.
- Emissions del trànsit. Corresponen a les emissions dels vehicles del municipi.

- **Emissions industrials i domèstiques**

Segons les dades obtingudes en l'apartat d'energia, el consum de combustibles per a calderes d'ús domèstic, comercial i serveis, industrial i agrícola i municipal és el següent:

Taula 142. Consum anual de combustibles per calderes, 2003 en TEP/any. Font: elaboració pròpia

tep/any	Domèstic	Comercial i serveis	Industrial i Agrícola	Municipal	Total
Gas Natural	0	0	0	0	0,00
GLP	35	5		4,5	44,50
Comb. Líquids	14	5	1	2	22,00
Comb. Sòlids	11				11,00
Total	60	10	1	6,5	77,50

Les emissions estimades per a cada combustible es calculen aplicant els factors d'emissió específics, publicats per les diferents institucions o agències internacionals de protecció ambiental. A la següent taula es detallen els factors d'emissió publicats pel Departament de Medi Ambient l'any 1993:

Taula 143. Factors d'emissió (en tones /tep de combustible) Font: Departament de Medi Ambient

Sectors	Combustibles	SO _x	CO	NO _x	PST	HCT	COV	CH ₄
Industrial	GN	—	0,0042	0,0021	0,00005	—	0,0008	0,000048
	GLP	—	0,0005	0,0021	0,00053	—	0,00048	0,000053
	CL – Gasoil	0,002	0,0012	0,0025	0,00029	—	0,00034	0,000085
	CL - Fueoil	0,021	0,0006	0,0074	0,00051	—	0,00006	0,000083
Domèstic	GN	—	0,0042	0,0021	0,00005	—	0,00048	0,000046
	GLP	—	0,0005	0,0018	0,00053	—	0,00005	0,000053
	CL – Gasoil	0,019	0,0012	0,0025	0,00029	—	0,00034	0,000085
	CL - Fueoil	0,021	0,0006	0,0072	0,00049	—	0,00013	0,00013

Les emissions resultants en tones/any són les següents:

Taula 144. Emissions generades per la combustió de calderes, 2003. Font: elaboració pròpia

Combustibles	SO _x	CO	NO _x	PST	HCT	COV	CH ₄
GLP	0,022	0,080	0,024			0,002	0,002
CL – Gasoil	0,418	0,026	0,055	0,006		0,007	0,002
Total	0,418	0,049	0,135	0,030		0,010	0,004

- **Emissions pel trànsit**

Les emissions originades pel trànsit al municipi de Calders s'han dividit en emissions originades pel trànsit urbà i les originades pel trànsit interurbà.

Per analitzar la generació de contaminants atmosfèrics del trànsit cal conèixer el parc mòbil de Calders, així com la intensitat de circulació de les principals vies. A partir d'aquí es fan els càlculs d'emissions dels diferents contaminants en g/km recorregut.

El municipi de Calders té un parc mòbil de 748 vehicles, amb les següents categories de vehicles.

Taula 145. Vehicles per categories al municipi de Calders, 2004. Font : Institut d'Estadística de Catalunya

Categories	Nº vehicles
Turismes	448
Motocicletes	99
Camions i Furgonetes	113
Tractors industrials	50
Autobusos i altres	33
Total	748

Tenint en compte el nombre d'habitants del municipi l'any 2004 era de 810, es pot comprovar que gairebé correspon un vehicle a cada habitant.

Les intensitats mitjanes diàries de les principals vies de circulació de Calders són les següents:

Taula 146. Intensitat Mitjana Diària de les principals vies de Calders, 2005. Font: elaboració pròpia

Vies de comunicació	IMD
Ctra. N-141c (direcció Moià)	8.208
Ctra. N-141c (direcció Manresa)	4.884
Ctra. B-431 (direcció Artyés)	4.752
Ctra. B-124 (direcció Monistrol de Calders)	1.872
C/ Raval	720
C/ Manresa	746

Ateses les característiques dels vehicles europeus, s'han considerat els factors d'emissió publicats per la CEE en el seu programa CORINAIR. A les taules següents es mostren els factors d'emissió del CORINAIR 1990.

Taula 147. Emissió de contaminants atmosfèrics del sector transport en funció del tipus de vehicles i de la xarxa viària. Font: Corinair, 1990

Tipus de vehicles	Xarxa Local	Xarxa interurbana
Vehicles de gasolina		
CO	30 g/km	15 g/km
NOx	3 g/km	2,7 g/km
PST	-	-
CH ₄	0,15 g km	0,04 g km
N ₂ O	0,006 g/km	0,006 g/km
Vehicles de gasoil < 3,5 tones		
CO	2 g/km	0,8 g/km
NOx	1,6 g/km	1,2 g/km
PST	0,25 g/km	0,25 g/km
CH ₄	0,005 g km	0,005 g km
N ₂ O	0,017 g/km	0,017 g/km
Vehicles de gasoil > 3,5 tones		
CO	18,8 g/km	7,3 g/km
NOx	18,7 g/km	7,4 g/km
PST	0,95 g/km	0,82 g/km
CH ₄	0,085 g km	0,10 g km
N ₂ O	0,030 g/km	0,030 g/km
Velocitat mitjana	19 Km / h	60 Km /h

Taula 148. Emissions de COV en funció del tipus de vehicles. Font: Corinair, 1990

Tipus de Vehicles	COV ⁶⁴
Vehicles de gasolina	Entre 1,37 i 0,44 g/km
Vehicles de gasoil < 3,5 tones	0,42 g /km
Vehicles de gasoil > 3,5 tones	2,01 g/km
Ciclomotors	Entre 0,6 i 0,3 g/Km

EMISSIONS DEL TRÀNSIT URBÀ

Per obtenir la intensitat d'emissió associada a la xarxa local, s'utilitzen els valors de les IMD obtinguts per aquest tram amb indicació del % de vehicles en circulació.

En aquest cas, s'ha considerat un % habitual de vehicles gas-oil i de gasolina :

- 55 % Vehicles de gasolina
- 25 % Vehicles de gasoil <3,5 tones
- 20 % Vehicles de gasoil >3,5 tones

S'ha optat per no distingir entre vehicles amb catalitzador o sense.

Per al càlcul de les emissions urbanes, s'ha utilitzat la següent expressió:

$$IE = PM \times f1 \times Km \times f2 \times FE$$

⁶⁴ Les emissions de COV es donen per processos d'evaporació, no de combustió

on:

IE = Intensitat d'emissió

PM = Parc Mòbil

f1 = 0,70 (Factor que té en compte la mitjana anual de vehicles que es mouen dins la ciutat)

Km = (10.065 x 1,8) Km : quilometratge anual

f2 = 0,17 (Factor que té en compte la mitjana anual dels quilòmetres efectuats dins la ciutat)

FE = Factor d'emissió per a cada contaminant, combustible i tipus de vehicle

Les emissions resultants en tones/any són les següents:

Taula 149. Emissió del trànsit urbà a Calders, 2004 (t/any). Font: elaboració pròpia

Vehicles	CO	NO _x	PST	CH ₄	N ₂ O	COV
Vehicles de gasolina	26,61	2,66	0,00	0,13	0,01	1,24
Vehicles de gasoil < 3,5 tones	0,81	0,65	0,10	0,00	0,01	0,17
Vehicles de gasoil > 3,5 tones	6,06	6,03	0,31	0,03	0,01	0,65
Total	33,48	9,34	0,41	0,16	0,02	2,06

• Emissions del trànsit interurbà

Per obtenir la intensitat d'emissió associada a cada trajecte interurbà, s'utilitzen els valors de les IMD obtingudes per a cada tram amb indicació del % de vehicles en circulació.

En aquest cas, s'ha considerat un % habitual de vehicles gasolina i gas-oil.

- 25 % vehicles de gasolina
- 40 % vehicles de gas-oil >3,5 tones
- 35 % vehicles de gas-oil <3,5 tones

Els càlculs de les emissions s'han calculat a partir de les Intensitats Mitjanes Diàries de vehicles per les carreteres que transcorren pel terme municipal. Així s'han obtingut el total de quilòmetres diaris que recorren els vehicles a Calders. A la xifra resultant se li ha aplicat un factor de correcció de 0,7 ja que no tots els vehicles realitzen tot el desplaçament sencer.

Taula 150. Càlcul dels desplaçaments efectuats en transport interurbà en un dia. Font: elaboració pròpia

Direcció	km carretera	IMD	km recorreguts	0,7
Moià	4	8.208	32.832	22.982,4
Manresa	7,5	4.884	36.630	2.5641
Artés	2	4.752	9.504	6.653
Monistrol	3	1.872	5.616	3.931
Total			84.582	59.208

Taula 151. Emissió del trànsit interurbà a Calders. Font: elaboració pròpia.

Vehicles	CO	NO_x	PST	CH₄	N₂O	COV
Vehicles de gasolina	81,041	14,587	0,000	0,216	0,032	7,564
Vehicles de gasoil < 3,5 tones	6,916	10,373	2,161	0,043	0,052	3,631
Vehicles de gasoil > 3,5 tones	55,216	55,972	6,202	0,756	0,227	15,203
Total	143,173	80,933	8,363	1,016	0,311	26,398

A la taula següent es mostren les emissions en tones anuals de contaminants emesos per a cada font , així com per habitant:

Taula 152. Estimació de les emissions anuals a l'atmosfera originades per les fonts puntuals i difuses Font: elaboració pròpia

Fonts Puntuals	CO	NO_x	PST	CH₄	NO₂	COV	SO_x
Industrials	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Domèstic -Serveis- Públic	10,1	15,1	3,15	0,06	0,21	5,3	0,24
Total (tones/any)	10,1	15,1	3,15	0,06	0,21	5,3	0,24
Fonts Difuses							
Trànsit urbà	16,0	4	0,166	0,081	0,0041	0,68	-
Trànsit interurbà	35,8	10,52	0,61	0,14	0,042	3,3	-
Total (tones /any)	51,8	14,52	0,78	0,221	0,05	4	-
Total (tones /any)	61,8	29,62	4	0,3	0,26	9,3	0,24
Tones / habitant	0,076	0,04	0,004	0,005	0,00032	0,011	0,00003

Les emissions anuals de contaminants per sectors, fonts i per tipus de trànsit es distribueix segons la taula següent:

Taula 153. Estimació de les emissions anuals dels diferents contaminants per sector i per fonts.
Font: elaboració pròpia

Fonts Puntuals	CO	NO_x	PST	CH₄	N₂O	COV	SO_x
Domèstic -Serveis- Públic	0,049	0,135	0,030	0,004		0,010	0,418
Fonts Difuses							
Trànsit urbà	33,478	9,337	0,407	0,162	0,022	2,059	
Trànsit interurbà	143,173	80,933	8,363	1,016	0,311	26,398	
Total trànsit	176,651	90,270	8,771	1,178	0,333	28,457	
Total (tones /any)	176,700	90,405	8,801	1,182	0,333	28,467	0,418
Tones/habitant	0,218	0,112	0,011	0,001	0,000	0,035	0,001

La mobilitat del vehicles en el municipi de Calders i especialment el trànsit interurbà, és el factor que més contribueix en l'estimació de les emissions dels diferents contaminants.

Cal considerar, finalment, que tots aquests valors són orientatius ja que la majoria s'han obtingut a partir de models, o bé a partir de les dades de consum energètic que també són orientatives degut a la dificultat de conèixer realment els consum de combustibles.

○ EFECTES LOCALS DE LES EMISSIONS

A l'hora d'estudiar la propagació i incidència dels contaminants atmosfèrics en una zona determinada, s'han de tenir en compte dos factors determinants:

- les condicions meteorològiques: factors com el vent, la pluja, la radiació solar, la temperatura, ...
- el relleu i configuració: l'orografia del terreny, ...

A més, s'han de considerar altres factors que poden tenir una incidència complementària:

- la composició del sòl i la vegetació
- l'entorn de l'àmbit atmosfèric local

El terme municipal de Calders està situat a l'est de la comarca del Bages en el punt de contacte entre les terres planes del Bages i l'altiplà del Moianès, a la vall del riu Calders i té una superfície de 33,10 km². El terme municipal té una disposició allargada i una altitud màxima de 664 m que s'assoleix en el límit de terme amb Moià, mentre que pel cantó del Llobregat l'altitud més baixa és de 260 m.

El poble de Calders és situat en un esperó de la serra que separa les valls de les rieres de Calders i de Malrubí. El terme és força accidentat amb les serres de Canadell i l'Angle i els turons del Puro, Vintró i Santamans..

Els paràmetres meteorològics de Calders són molt importants ja que determinaran les immissions⁶⁵ finals al municipi.

El nucli urbà de Calders així com la urbanització La Guàrida, gaudeixen d'un clima singular per la seva situació carenada: estius frescos i hiverns menys freds que a la plana, diferenciant-se, també, per la inexistència de boires. El vent és present a tothora, especialment la marinada.

Tots aquests factors influeixen en que els nivells d'immissió de contaminants atmosfèrics siguin molt baixos.

○ CONTROL DELS FOCUS EMISSORS

A Calders no hi ha cap indústria que estigui inclosa en el Catàleg d'Activitats Potencialment Contaminants a l'Atmosfera (CAPCA). Així cap activitat de Calders no ha de passar controls periòdics de les seves emissions.

Tampoc s'efectuen controls dels vehicles o les calderes domèstiques.

3.4.2. CONCENTRACIONS D'IMMISSIONS

Les concentracions d'immissió són les que determinen la qualitat de l'aire del municipi. Per avaluar la qualitat de l'aire es consideren les superacions dels valors límits de les diferents concentracions de contaminants considerats a la llei. El càlcul es realitza comptabilitzant les vegades que s'ha superat el valor límit d'un contaminant, i mirant de quin tant per cent és responsable cada estació on això ha succeït.

No hi ha dades de concentració de contaminants atmosfèrics a Calders. Les estacions de control més properes es troben a Manresa i a Vic, ambdues a les planes i en ciutats mitjanes. Els resultats d'aquestes estacions de control no es poden comparar amb el nivell de contaminants a Calders ni per la seva situació geogràfica ni per la seva meteorologia.

L'única forma de tenir dades reals sobre l'estat de l'aire a Calders seria la instal·lació d'una estació mòbil de control de la contaminació atmosfèrica. Això no s'ha fet mai ja no s'han detectat problemes d'aquest tipus.

Les úniques dades disponibles són els Mapes de Vulnerabilitat i Capacitat del Territori (MVCT) del Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya. Aquests mapes classifiquen el territori català segons els nivells d'exposició als següents contaminants: PST, SO₂, CO i NO_x, en nivells alts, moderats, baixos, molt baixos o nuls.

Taula 154. Valors dels nivells d'immissió de PST, SO₂, CO i NO_x segons els MVCT. Font: Departament de Medi Ambient, 2000

⁶⁵ nivells de contaminants que es poden registrar en un punt concret, independentment de la font d'on provenen

Nivells d'immissio	SO₂ µg/m³	PST µg/m³	CO mg/m³	Criteris PST SO₂, CO	NOx µg/m³
Nul	< 5	<10	< 0.5	Inferior al 10% del valor límit	<10
Molt Baix	5 - 15	10 - 50	0.5 - 1.5	Clarament inferior al valor guia	10-20
Baix	15 - 40	50 - 100	1.5 - 2	No superior al valor guia	20-40
Moderat	40 - 80	100 - 150	2 - 3	Superior al valor guia però no al límit	40-50
Alt	> 80	> 150	> 3	Superior al valor límit admissible	>50

Segons els Mapes de Vulnerabilitat, els nivells d'exposició de Calders per aquests contaminants és el següent:

- SO₂: nul·la
- PST: nul·la
- CO: nul·la

En quant a la capacitat de rebre més contaminants, als mapes no hi figura el detall de Caldes.

Els mapes de Vulnerabilitat i Capacitat del Territori on està inclòs Calders es poden consultar a l'annex 19.