

AJUNTAMENT DE BARCELONA
U. O. de Planificació i Control Ambiental

LA CONTAMINACIO ATMOSFERICA A BARCELONA

Informe anual : Abril 1993

SERVEI D'ANALISI I VIGILANCIA AMBIENTAL

AJUNTAMENT DE BARCELONA
U. O. de Planificació i Control Ambiental

LA CONTAMINACIO ATMOSFERICA A BARCELONA

Informe anual : Abril 1993



Generalitat de Catalunya
Departament d'Economia
i Finances
Institut d'Estadística
de Catalunya

12 SET. 1994

42453

Biblioteca

SERVEI D'ANALISI I VIGILANCIA AMBIENTAL

INDEX

Pàg

1.- INTRODUCCIO	1
2.- EL SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CONTAMINACIO ATMOSFERICA A BARCELONA	1
2.1.- ELEMENTS DEL SISTEMA	2
2.1.1.- Anàlisi de les concentracions de contaminants	2
2.1.1.1.- Xarxa manual	2
2.1.1.2.- Xarxa automàtica	4
2.1.2.- Meteorologia	5
3.- EVOLUCIO DELS INDICADORS DE CONTAMINACIO ATMOSFERICA DURANT EL DECENI 1982-1992	6
4.- DISTRIBUCIO ESPACIAL DE CONTAMINANTS. COMPARACIO AMB ELS ESTANDARS DE QUALITAT DE L'AIRE	11
4.1.- DIOXID DE SOFRE	12
4.1.1.- Resum estadístic de mitjanes diàries a les estacions de la xarxa manual	12
4.1.2.- Classificació de les estacions de la xarxa manual segons criteris de qualitat de l'aire	12
4.1.3.- Resum de les concentracions obtingudes a les estacions automàtiques	14
4.2.- PARTICULES EN SUSPENSIO	16
4.2.1.- Partícules en suspensió-fums	16
4.2.1.1.- Resum estadístic de mitjanes diàries a les estacions de la xarxa manual	16
4.2.1.2.- Classificació de les estacions de la xarxa manual segons criteris de qualitat de l'aire	16
4.2.2.- Partícules en suspensió (atenuació radiació β)	18
4.2.2.1.- Resum de les concentracions obtingudes a les estacions automàtiques	18
4.2.2.2.- Classificació de les estacions segons criteris de qualitat de l'aire	19
4.2.3.- Partícules totals en suspensió (gravimetria)	19
4.2.3.1.- Resum estadístic de les mitjanes diàries	19
4.2.3.2.- Classificació de les zones de la ciutat segons criteris de qualitat de l'aire	19
4.3.- DIOXID DE NITROGEN	21
4.3.1.- Resum de les concentracions obtingudes a les estacions automàtiques	21
4.3.2.- Classificació de les estacions segons criteris de qualitat de l'aire	22
4.4.- MONOXID DE CARBONI	23
4.4.1.- Resum de les concentracions obtingudes a les estacions automàtiques	23
4.4.2.- Classificació de les estacions segons criteris de qualitat de l'aire	24

4.5.-	OZO	25
4.5.1.-	Resum de les concentracions obtingudes a les estacions automàtiques	25
4.5.2.-	Classificació de les estacions segons criteris de qualitat de l'aire	26
4.6.-	PARTICULES SEDIMENTABLES	27
4.6.1.-	Resum estadístic de les concentracions	27
4.6.2.-	Classificació de les estacions segons criteris de qualitat de l'aire	27
5.-	ANALISI DE METALLS PESANTS	28
5.1.-	PLOM ATMOSFERIC	28
5.1.1.-	Dades estadístiques i distribució de freqüències ..	29
5.2.-	CADMI ATMOSFERIC	30
5.2.1.-	Dades estadístiques i distribució de freqüències ..	30
5.3.-	VANADI ATMOSFERIC	31
5.3.1.-	Dades estadístiques i distribució de freqüències ..	31
5.4.-	MERCURI ATMOSFERIC	32
5.4.1.-	Dades estadístiques i distribució de freqüències ..	32
6.-	POL.LEN I ESPORES	33
7.-	COMENTARI DE SINTESI	34

1.- INTRODUCCIO.

Amb aquest informe es pretén presentar els aspectes més rellevants que han caracteritzat a la contaminació atmosfèrica, al municipi de Barcelona, durant l'any 1992.

A partir de l'anàlisi de les dades suministrades pel sistema de vigilància, s'estudia l'evolució dels principals indicadors de la contaminació atmosfèrica als últims anys i es classifiquen les diferents zones de la ciutat, segons criteris de qualitat de l'aire pels períodes establerts a la legislació (any natural, o de l'1 d'Abril al 31 de Març, d'acord amb el contaminant que es consideri).

Es presenten, a més, els resultats de les anàlisis de metalls pesants corresponents a les estacions de Plaça Universitat i Zona Universitària, així com els del mostreig de pol·len i espores.

S'efectua, per últim, un comentari de síntesi dels resultats obtinguts.

2.- EL SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CONTAMINACIO ATMOSFERICA A BARCELONA.

Els objectius del sistema de vigilància de la contaminació atmosfèrica poden resumir-se en els següents apartats:

- a) Coneixement de la distribució de les concentracions de contaminants a Barcelona i anàlisi de la seva evolució.
- b) Seguiment sistemàtic de la difusió atmosfèrica, orientat a la previsió dels nivells de contaminació.
- c) Desenvolupament de mètodes aplicables a l'avaluació anticipada de la incidència de noves activitats que poden variar les concentracions d'immissió, per facilitar el procés de concessió de llicències i/o recomanar actuacions concretes en cada cas.
- d) Desenvolupament de mètodes aplicables a l'avaluació ambiental de projectes de naturalesa urbanística, relacionats amb el tràfic automòbil, la localització industrial, etc.
- e) Possibilitar l'emissió de dictàmens sobre la qualitat de l'aire a qualsevol zona de la ciutat i en qualsevol moment.

2.1.- ELEMENTS DEL SISTEMA.

2.1.1.- Anàlisi de les concentracions de contaminants.

Consta d'una xarxa manual, tres estacions automàtiques fixes i una estació automàtica mòbil.

2.1.1.1.- Xarxa manual.

A partir del mes de juliol de 1990, la xarxa manual quedà integrada per vuit estacions, adoptant-se com a tècnica analítica per a la determinació de SO₂ el mètode de la Thorina.

L'emplaçament de les estacions, contaminants mesurats, sistemes de captació i tècniques analítiques utilitzades durant el període es resumeixen en el quadre següent:

XARXA MANUAL

ESTACIO	EMPLAÇAMENT	CONTAMINANT	CAPTADOR	TECNICA ANALITICA
ESTACIO DE FRANÇA	Pg. Circumval.lació, 1	Pol.len i espores Partíc. sediment.	Petit volum Passiu	Recompte micr. òptic Gravimetria
PLAÇA PALAU	Cabina ext. P. Palau	Diòxid de sofre Partícules - fums	Petit volum " "	Thorina Reflectometria
PORT	Porta de la Pau s/n	Partíc. sediment.	Passiu	Gravimetria
POBLE SEC	Vila Vilà. Puig i Xoriguer	Partíc. sediment.	Passiu	Gravimetria
ZONA FRANCA	Pg. Zona Franca, 56-66	Diòxid de sofre Partícules - fums Partíc. sediment.	Petit volum " " Passiu	Thorina Reflectometria Gravimetria
SANTS	Cabina ext. Pça. Sants	Diòxid de sofre Partícules - fums	Petit volum " "	Thorina Reflectometria
ESCOLA INDUSTRIAL	Rosselló, 121	Diòxid de sofre Partícules - fums Partíc. sediment.	Petit volum " " Passiu	Thorina Reflectometria Gravimetria
PLAÇA UNIVERSITAT	Cabina exterior Plaça Universitat	Diòxid de sofre Partícules - fums Metalls Pesats Partíc. suspensió	Petit volum " " Alt " "	Thorina Reflectometria Absorció atòmica Gravimetria
PLAÇA VIRREI AMAT	Cabina exterior Plaça Virrei Amat	Diòxid de sofre Partícules - fums	Petit volum " "	Thorina Reflectometria
SANT ANDREU	Plaça Orfila, 1	Diòxid de sofre Partícules - fums Partíc. sediment.	Petit volum " " Passiu	Thorina Reflectometria Gravimetria
VERNEDA	Peró, 195	Partíc. sediment.	Passiu	Gravimetria
BARRI BESOS	Llull, 404	Diòxid de sofre Partícules - fums	Petit volum " "	Thorina Reflectometria
ZONA UNIVERSITARIA	Facultat de Biologia Camp experimental	Diòxid de sofre Partícules - fums Partíc. suspensió Metalls pesats	Petit volum " " Alt volum " "	Thorina Reflectometria Gravimetria Absorció atòmica

2.1.1.2.- Xarxa automàtica.

Inclou:

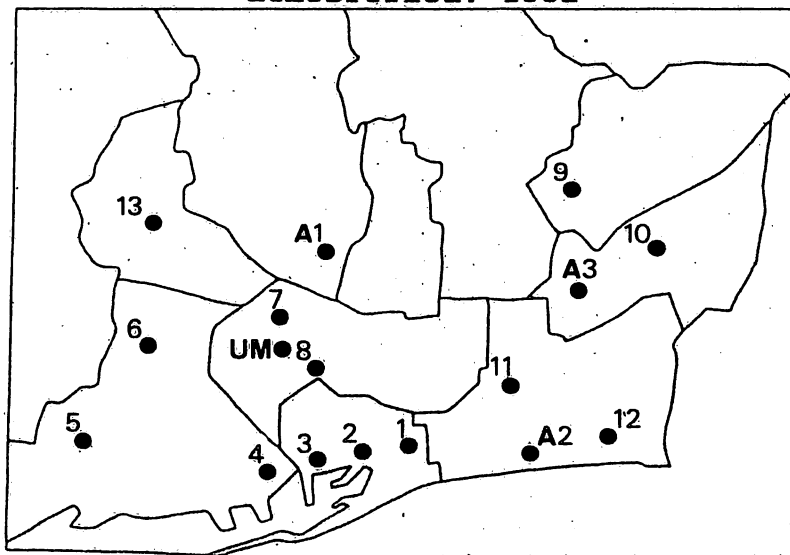
- * Tres estacions fixes dotades d'analitzadors automàtics de diferents contaminants que proporcionen informació en temps real. La darrera, Sagrera, entrà en funcionament al maig de 1.992.

ESTACIO	CONTAMINANTS	TECNiques AMBIENTALS
PLAÇA MOLINA (*) (E.M.S.H.T.R.)	SO ₂ CO PST O ₃ NO _x HC	SO ₂ : Fluorescència U.V. CO: I.R. no dispersiu PST: Atenuació rad. β O ₃ : Absorció U.V. NO _x : Quimiluminescència HC: Cromatografia
POBLE NOU (*) (E.M.S.H.T.R.)	SO ₂ CO PST O ₃ NO _x	
SAGRERA (*) (E.M.S.H.T.R.)	SO ₂ CO PST O ₃ NO _x	

(*) Transmissió via modem al S.A.V.A.

- * Una unitat automàtica mòbil d'anàlisi de la contaminació atmosfèrica amb analitzadors de PST, SO₂, CO, NO_x i O₃ i estació meteorològica automàtica completa.

Sistema de vigilància de la contaminació atmosfèrica. 1992



- | | | |
|---------------------------|----------------------|------------------------|
| A1. Plaça Molina (autom.) | 4. Poble Sec | 10. Sant Andreu |
| A2. Poble Nou (autom.) | 5. Zona Franca | 11. Verneda |
| A3. Sagrera (autom.) | 6. Sants | 12. Barri Besos |
| 1. Estació de França | 7. Escola Industrial | 13. Zona Universitària |
| 2. Plaça Palau | 8. Plaça Universitat | UM. Unitat Mòbil |
| 3. Port | 9. Plaça Universitat | |

2.1.2.- Meteorologia.

Es disposa d'una estació meteorològica composta per:

- * Anemocinemòmetre amb registre sobre banda de paper de velocitat i direcció del vent.
- * Sensors de temperatura i radiació solar, amb registre sobre banda de paper.
- * Sensor d'humitat relativa.

Aquestes dades són processades per la pròpia estació i magatzemades en diskets per a la seva posterior utilització.

L'estació recull de forma horària altres paràmetres de vent, com són velocitat màxima i direcció dominant, elaborant un resum de 24 hores de temperatures, velocitats i humitats mitjanes i radiació total.

Les dades meteorològiques recollides, junt amb la informació obtinguda de cartes meteorològiques rebudes a l'estació de radifacsimil, permeten elaborar una previsió per les 24-48 hores següents, com suport al diagnòstic de l'evolució dels nivells de contaminació.

3.- EVOLUCIO DELS INDICADORS DE CONTAMINACIO ATMOSFERICA DURANT EL DECENI 1982-1992.

Considerem, en primer lloc i pel conjunt de la ciutat, els indicadors tradicionals de contaminació atmosfèrica: diòxid de sofre i partícules en suspensió-fums.

En els quadres i gràfics annexes es detalla l'evolució conjunta de les concentracions anuals i mensuals d'aquests contaminants en la que pot apreciar-se que, el diòxid de sofre, presenta, en general, una tendència al descens de l'ordre del 10-20% anual. Als anys 1990 i 1991 s'observa un descens encara més important, que es pot atribuir no tant a una disminució real, com a un canvi de metodologia analítica a l'adoptar-se, des de Juliol de 1990, el mètode de la Thorina, tècnica patró de la "Red Nacional de Vigilancia y Previsión de la Contaminación Atmosférica". Però, malgrat aquesta circumstància, i prenent com a referència els resultats de 1991, s'aprecia que a 1992 continua el descens d'aquest contaminant.

D'altra banda, les partícules en suspensió-fums presenten així mateix un significatiu descens, a partir de l'any 1987.

En quant a la superació dels estàndars de qualitat de l'aire fixats per la normativa de la CEE i del Estat Espanyol (R.D. 1613/85), i sempre considerant les mitjanes de la ciutat, les concentracions enregistrades són inferiors al valor límit¹ del diòxid de sofre des de l'any 1982. El mateix passa pels valors límit de les partícules en suspensió-fums, des de l'any 1984.

Els valors guia² foren superats, pel SO₂, fins 1983 i, per les partícules en suspensió-fums, fins 1987. Durant els anys 1988 i 1989 s'enregistraren, pel diòxid de sofre, concentracions que coincideixen amb el valor guia inferior, efectuant l'analítica pel mètode de l'acidesa total, baixant molt per sota d'aquest valor guia inferior als anys 1990 i 1991, al utilitzar el mètode de la thorina. En quant a les partícules en suspensió-fums, es mantenen entre els valors guia superior i inferior els últims tres anys i arriben a coincidir amb el valor guia inferior a 1992.

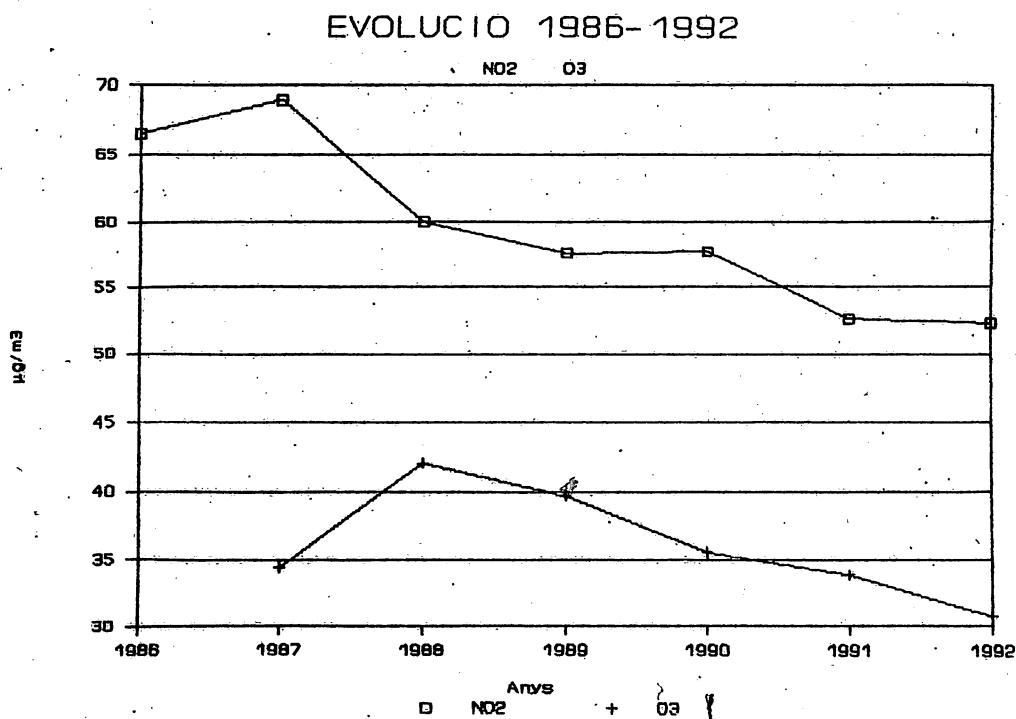
Considerant individualment cada una de les estacions de la xarxa manual de vigilància de la contaminació atmosfèrica en els períodes establerts per la legislació (del 1 d'abril al 31 de març de l'any següent), els valors límit del diòxid de sofre i partícules en suspensió-fums no han estat superats en cap de les estacions de mostreig en els quatre últims períodes (1-4-89 al 31-3-90, 1-4-90 al 31-3-91, 1-4-91 al 31-3-92 i 1-4-92 al 31-3-93) excepte a l'estació de Pla de Palau a la que es va

¹ Valors límit: concentracions que, amb el fi de protegir la salut humana, no han de superar-se.

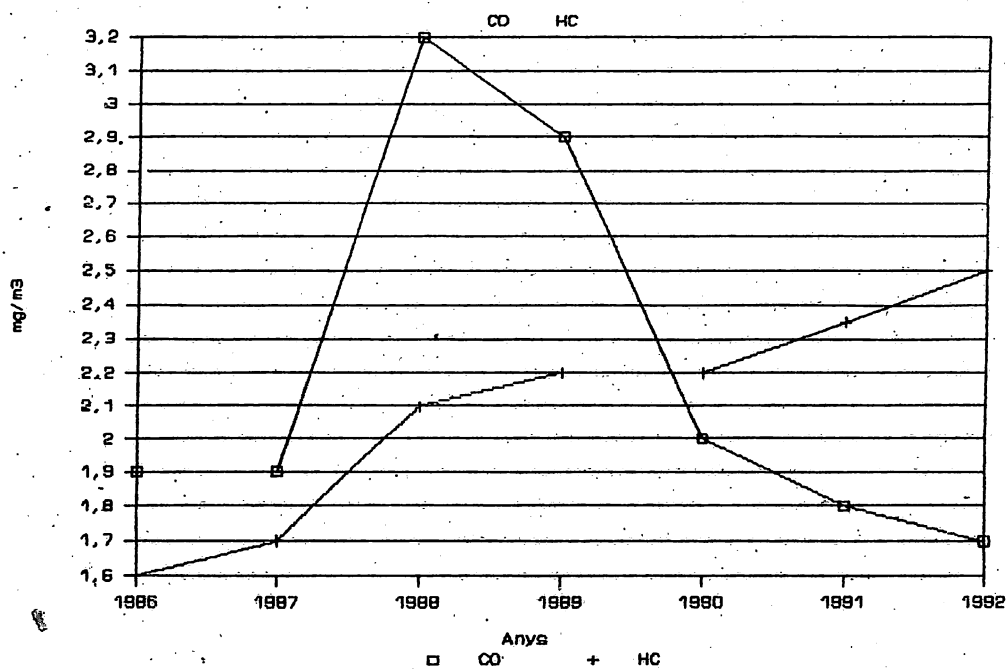
² Valors guia: nivells establerts com mesura preventiva en matèria de salut, i com objectius de qualitat desitjables.

assolir el valor de $86 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mitjana de les mitjanes diàries de partícules en suspensió-fums durant el penúltim període.

En quant a l'evolució global d'altres indicadors de contaminació atmosfèrica mesurats a estacions automàtiques, a les gràfiques següents es pot observar que, pel NO_2 i l' O_3 , s'observa un lleuger descens a la mitjana global. Pel que fa al CO , va tenir un considerable augment durant l'any 1988, recuperant els nivells inicials en el bienni 1990-1991 i descendant a 1992. La tendència pels hidrocarburs és a augmentar.



EVOLUCIO 1986-1992



EVOLUCIO DURANT EL PERIODE 1982-1992 DELS VALORS PROMITJOS DE LA CIUTAT PELS INDICADORS DE CONTAMINACIO: DIOXID DE SOFRE (SO₂) I PARTICULES-FUMS.

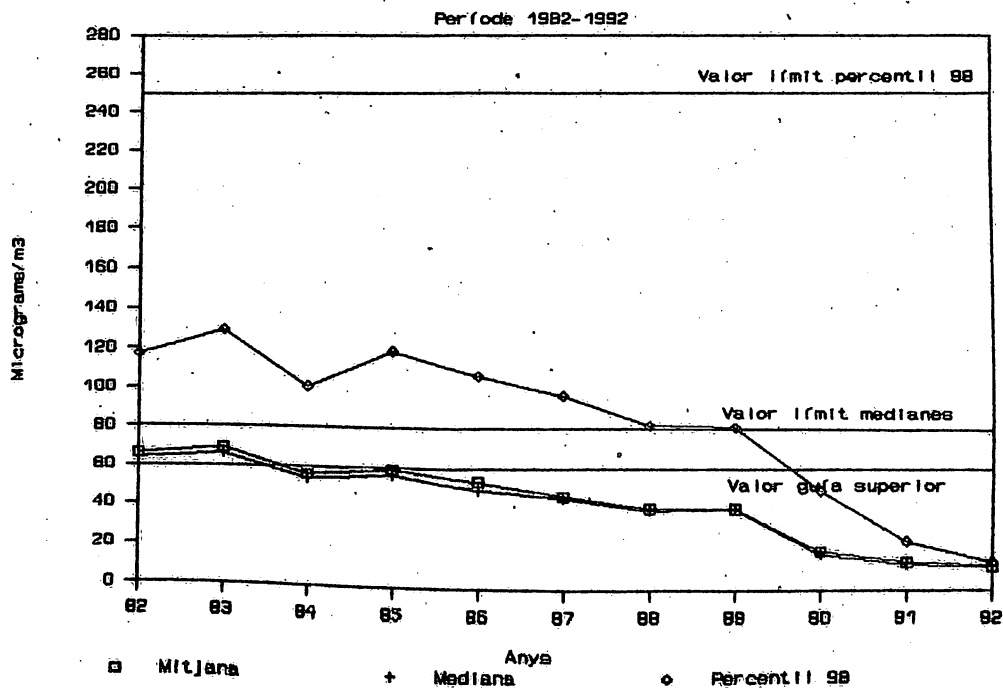
DIOXID DE SOFRE (SO ₂)											
ANYS	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
MITJANES	66	69	56	59	53	46	40	40	19	14	12
MEDIANES	64	66	54	56	49	45	39	40	18	13	12
PERC. 98	117	129	101	119	107	97	82	81	49	24	14

PARTICULES-FUMS											
ANYS	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
MITJANES	82	89	72	76	68	69	57	49	49	48	40
MEDIANES	75	81	62	70	60	61	51	44	45	46	37
PERC. 98	172	133	159	182	174	170	124	125	103	113	79

DIOXID DE SOFRE (SO₂)

ANY	CONCENTRACIONS MITJANES MENSUALS												MITJANA ANUAL
	GN	FB	MÇ	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS	
1982	72	90	80	72	76	78	68	47	46	48	53	65	66
1983	96	62	72	72	65	63	80	51	77	66	55	67	69
1984	67	64	59	62	57	60	54	43	48	53	41	62	56
1985	68	66	56	54	45	57	71	45	72	50	53	73	59
1986	58	73	56	49	54	51	45	36	47	42	57	71	53
1987	63	57	44	47	46	41	49	31	46	30	49	58	46
1988	42	47	38	37	28	34	44	35	40	39	43	58	40
1989	65	50	38	30	38	41	39	29	40	40	42	31	40
1990	45	40	43	33	28	31	40	24	24	19	18	15	19
1991	18	18	16	16	14	14	13	12	13	12	12	12	14
1992	13	12	12	11	11	11	12	11	12	11	12	12	12

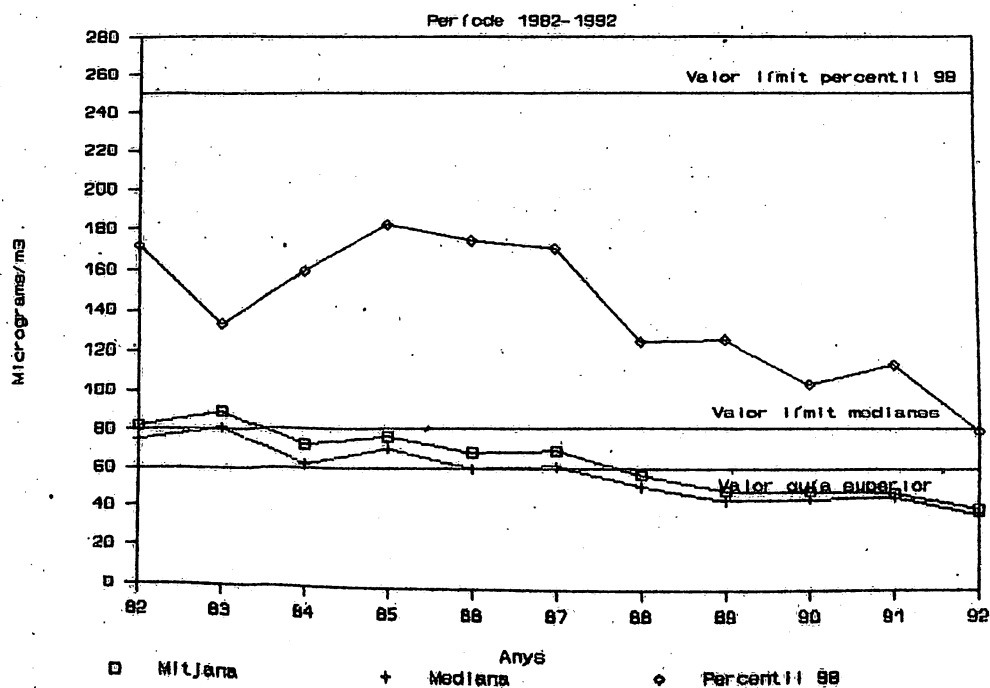
DIOXID DE SOFRE (SO₂)



PARTICULES-FUMS

ANY	CONCENTRACIONS MITJANES MENSUALS												MITJANA ANUAL
	GN	FB	MÇ	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS	
1982	103	112	88	79	82	70	74	58	67	65	89	104	82
1983	141	92	91	76	62	73	79	64	80	91	98	116	89
1984	88	67	69	60	51	59	59	67	65	84	82	107	72
1985	89	88	55	64	62	54	66	55	67	94	91	127	76
1986	65	75	55	47	53	51	54	44	74	93	94	113	68
1987	96	96	64	54	54	54	55	44	61	70	79	104	69
1988	64	57	53	48	56	50	50	36	51	61	68	81	57
1989	82	69	41	32	36	41	37	35	48	58	65	52	49
1990	61	48	50	37	41	35	36	31	49	54	68	68	48
1991	67	54	49	38	42	38	41	28	41	53	62	61	48
1992	72	55	41	39	36	30	33	24	31	36	44	43	40

PARTICULES-FUMS



4.- DISTRIBUCIO ESPACIAL DE CONTAMINANTS. COMPARACIO AMB ELS ESTANDARS DE QUALITAT DE L'AIRE.

Els estàndars de qualitat de l'aire (valors de referència, límit i guia), estan definits a la normativa vigent per a diferents períodes de temps (anuals o estacionals) segons el contaminant que es consideri.

S'efectua a continuació un tractament estadístic dels valors enregistrats per la Xarxa de Vigilància de la Contaminació Atmosfèrica durant 1992. En el cas del SO₂ i partícules en suspensió-fums (xarxa manual) serà pel període del 1-4-92 al 31-3-93. Així mateix es classifiquen les diferents zones de la ciutat segons criteris de qualitat de l'aire.

4.1.- DIOXID DE SOFRE.

4.1.1.- Resum estadístic de les mitjanes diàries ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) obtingudes a les estacions de la xarxa manual.

Durant el període del 1-4-92 al 31-3-93 (tècnica analítica de la thorina).

ESTACIONS	PERCENTILS												VALOR MAXIM ANUAL	VALOR MITJA ANUAL	DESV. TIPI.	NOMBRE DE DIES		
																TOTAL	AMB VALOR SO ₂	
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	98	>100					>150	>250
PLAÇA PALAU	10	11	12	12	12	12	12	13	13	14	18	26	12,2	2,2	127	0	0	0
ESC. INDUSTRIAL	11	11	12	12	12	12	13	13	13	14	16	27	12,3	1,7	359	0	0	0
PÇA. UNIVERSITAT	11	11	12	12	12	13	13	13	14	14	16	21	12,5	1,5	336	0	0	0
BARRI BESOS	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	13	13	11,4	0,9	360	0	0	0
SANT ANDREU	10	10	10	11	11	11	12	12	13	13	13	20	11,2	1,2	333	0	0	0
SANTS	10	10	10	10	10	10	11	11	12	13	13	15	10,7	1,0	334	0	0	0
VIRREI AMAT	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	16	22	11,5	1,6	355	0	0	0
ZONA FRANCA	11	12	12	12	12	13	13	13	14	15	18	21	12,6	1,5	352	0	0	0
MITJANA CIUTAT	11	11	11	11	12	12	12	12	13	13	15	18	11,8	1,0	360	0	0	0

4.1.2.- Classificació de les estacions de la xarxa manual segons criteris de qualitat de l'aire.

La normativa a aplicar es el R.D. 1613/85 de l'1 d'Agost, que s'adapta a la Directiva Europea 80/779/CEE.

Aquestes normatives estableixen pel SO_2 valors límits associats a nivells de partícules en suspensió-fums i valors guia, per diferents intervals de temps, considerant el període comprès entre l'1 d'Abril i el 31 de Març de l'any següent.

VALORS LIMIT PEL SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), ASSOCIAT AL VALOR DE LES PARTÍCULES EN SUSPENSIO

Període	Valor SO_2	Valor associat de partícules	Els valors corresponen a:	Superat a:
Anual (1/4/92-31/3/93)	80	>40	Mediana dels valors mitjans diaris registrats durant l'any	No ha estat superat en cap estació
"	120	=<40	Mediana dels valors mitjans diaris registrats durant l'any	No ha estat superat en cap estació
(1/10/92-31/3/93)	130	>60	Mediana dels valors mitjans diaris del període indicat	No ha estat superat en cap estació
"	180	=<60	Mediana dels valors mitjans diaris del període indicat	No ha estat superat en cap estació
Anual (unit. de 24 hores)	250	>150	No sobrepassar durant més de tres dies consecutius	No ha estat superat en cap estació
"	250	>150	Percentil 98 de tots els valors mitjans diaris de l'any	No ha estat superat en cap estació
"	350	=<150	No sobrepassar durant més de tres dies consecutius	No ha estat superat en cap estació
"	350	=<150	Percentil 98 de tots els valors mitjans diaris de l'any	No ha estat superat en cap estació

VALORS GUIA PEL SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Període	Valor guia SO_2	Els valors corresponen a:	Superat a:
Anual (1/4/92-31/3/92)	Inferior: 40	Mitjana aritmètica valors mitjans diaris de l'any (>40 y <60)	No ha estat superat en cap estació
Anual (1/4/92-31/3/92)	Superior: 60	Mitjana aritmètica valors mitjans diaris de l'any (>40 y <60)	No ha estat superat en cap estació
24 hores	Inferior: 100	Valor mitjà diari (màxim d'un dia)	No ha estat superat en cap estació
24 hores	Superior: 150	Valor mitjà diari (màxim d'un dia)	No ha estat superat en cap estació

4.1.3.- Resum de les concentracions obtingudes a les estacions automàtiques.

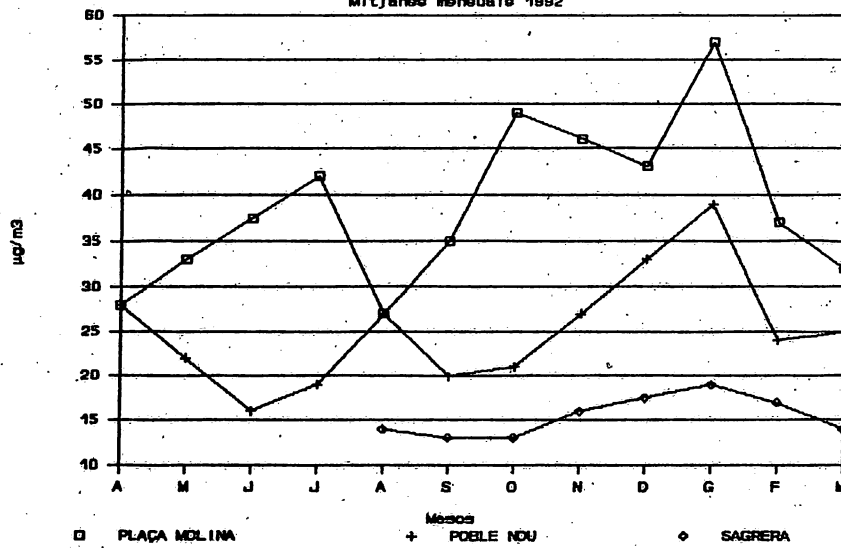
MITJANES MENSUALS												
EMPLAÇAMENT	1 9 9 2									1 9 9 3		
	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS	GN	FB	MC
Plaça Molina	28	33	--	42	27	35	49	--	43	57	37	32
Poble Nou	28	22	16	19	27	20	21	--	--	39	24	25
Sagrera	--	--	--	--	14	13	13	16	--	19	17	14

MAXIMES HORARIES												
EMPLAÇAMENT	1 9 9 2									1 9 9 3		
	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS	GN	FB	MC
Plaça Molina	97	161	--	204	108	135	185	239	153	292	121	156
Poble Nou	211	172	46	47	66	85	94	--	--	425	150	178
Sagrera	--	--	--	--	86	14	21	64	--	90	66	61

MAXIMES DE LES MITJANES DE 24 HORES												
EMPLAÇAMENT	1 9 9 2									1 9 9 3		
	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS	GN	FB	MC
Plaça Molina	46	63	--	75	47	63	73	89	80	151	54	67
Poble Nou	58	45	26	31	45	33	38	--	--	91	38	58
Sagrera	--	--	--	--	72	13	13	23	--	34	29	19

DIOXID DE SOFRE (SO₂)

Mitjanes mensuals 1992



4.2.- PARTICULES EN SUSPENSIO.

4.2.1.- Partícules en suspensió-fums.

4.2.1.1.- Resum estadístic de les mitjanes diàries (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) obtingudes a les estacions de la xarxa manual.

Durant el període del 1-4-92 al 31-3-93.

ESTACIONS	PERCENTILS												VALOR MAXIM ANUAL	VALOR MITJA ANUAL	DESV. TIPI.	NOMBRE DE DIES		
																TOTAL	AMB VALOR SO ₂	
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	98							
PLAÇA PALAU	20	28	34	40	45	49	59	68	74	83	93	109	47,7	20,8	127	1	0	0
ESC. INDUSTRIAL	23	29	34	38	43	50	56	63	75	82	93	126	46,8	20,5	359	4	0	0
PÇA. UNIVERSITAT	24	29	35	40	44	49	59	68	82	90	103	147	49,5	23,0	336	8	0	0
BARRI BESOS	17	19	24	28	32	36	40	47	54	63	70	85	34,1	15,1	360	0	0	0
SANT ANDREU	12	18	20	24	28	32	41	47	63	74	86	113	33,1	19,9	335	1	0	0
SANTS	10	10	12	14	17	19	23	30	41	52	64	86	21,5	14,8	332	0	0	0
VIRREI AMAT	16	20	23	27	32	36	42	50	65	75	95	112	35,9	19,8	355	4	0	0
ZONA FRANCA	26	31	36	41	48	56	62	72	84	90	101	180	51,7	23,2	352	8	2	0
MITJANA CIUTAT	21	24	28	31	37	41	47	52	61	70	78	116	39,3	16,6	360	1	0	0

4.2.1.2.- Classificació de les estacions de la xarxa manual segons criteris de qualitat de l'aire.

La normativa a aplicar és el R.D. 1613/85 de l'1 d'Agost, que estableix, per les partícules en suspensió-fums, valors límit i guia referits a diferents períodes de temps, considerant un període anual comprès entre l'1 d'Abril i el 31 de Març de l'any següent.

VALORS LÍMIT PER A LES PARTÍCULES EN SUSPENSIO (FUMS) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Període	Valor límit partícules	Els valors corresponen a:	Superat a:
Anyal (1/4/92-31/3/92)	80	Mitjana dels valors mitjans diaris registrats durant l'any	No ha estat superat en cap estació
(1/10/92-31/3/93)	130	Mitjana dels valors mitjans diaris del període indicat	No ha estat superat en cap estació
Anyal (1/4/92-31/3/93)	250	No sobrepassar durant més de tres dies consecutius	No ha estat superat en cap estació
24 hores (1/4/92-31/3/93)	250	Percentil 98 dels valors mitjans diaris registrats durant l'any	No ha estat superat en cap estació

VALORS GUIA PER A LES PARTÍCULES EN SUSPENSIO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Període	Valor guia partícules	Els valors corresponen a:	Superat a:
Anyal (1/4/92-31/3/92)	Inferior: 40	Mitjana aritmètica valors mitjans diaris de l'any (>40 y <60)	Ha estat superat a: Plaça Palau Escola Industrial Plaça Universitat Zona Franca
Anyal (1/4/92-31/3/92)	Superior: 60	Mitjana aritmètica valors mitjans diaris de l'any (>40 y <60)	No ha estat superat a cap estació
24 hores	Inferior: 100	Valor mitjà diari (màxim d'un dia) (valors >100 i <150)	Ha estat superat a les estacions i dies que s'indiquen: Estació Nº dies Plaça Palau 1 E. Industrial 4 P. Universitat 8 Sant Andreu 1 Virrei Amat 2 Zona Franca 7
24 hores	Superior: 150	Valor mitjà diari (màxim d'un dia) (valors >150)	Ha estat superat a l'estació i dies que s'indiquen: Estació Nº dies Zona Franca 2

4.2.2.- Partícules en suspensió (Atenuació radiació β)

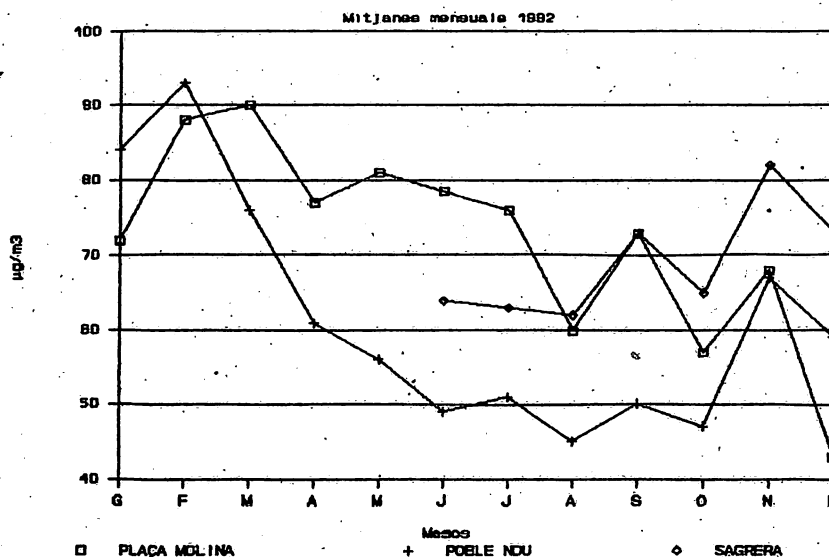
4.2.2.1.- Resum de les concentracions obtingudes a les estacions automàtiques.

MITJANES MENSUALS												
EMPLAÇAMENT	GN	FB	MÇ	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
Plaça Molina	72	88	90	77	81	--	76	60	73	57	68	43
Poble Nou	84	93	76	61	56	49	51	45	50	47	67	59
Sagrera	--	--	--	--	--	64	--	62	73	65	82	73

MAXIMES HORARIES												
EMPLAÇAMENT	GN	FB	MÇ	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
Plaça Molina	408	304	386	281	290	--	601	488	506	361	262	229
Poble Nou	333	401	279	274	212	1078	157	241	232	190	253	328
Sagrera	--	--	--	--	--	336	--	638	257	185	219	329

MAXIMES DE LES MITJANES DE 24 HORES												
EMPLAÇAMENT	GN	FB	MÇ	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
Plaça Molina	105	171	158	130	146	--	154	98	154	110	133	70
Poble Nou	147	169	131	102	96	65	81	76	82	89	120	128
Sagrera	--	--	--	--	--	103	--	80	106	94	131	136

PARTÍCULES EN SUSPENSIÓ



4.2.2.2.- Classificació de les estacions segons criteris de qualitat de l'aire.

A 1992 no s'ha superat, cap dia, el valor de referència de 300 µg/m³ per la concentració mitjana de 24 hores, fixat com a nivell de situació desfavorable en el Pla d'Actuacions per a situacions d'alta contaminació atmosfèrica de l'Ajuntament de Barcelona.

4.2.3.- Partícules totals en suspensió (gravimetria).

4.2.3.1.- Resum estadístic de les mitjanes diàries.

EMPLAÇAMENT	Nº dades	Mitjana	Percentil 95	Desv. tipus	Màxim
Plaça Universitat	192	145	247	62	376
Zona Universitària	186	116	203	48	273
Poble Nou	159	172	302	67	353
Plaça Molina	160	146	251	55	336

4.2.3.2.- Classificació de les zones de la ciutat segons criteris de qualitat de l'aire.

Enguany, el Real Decreto 1321/1992 de 30 d'Octubre, pel que es modifica parcialment el Real Decreto 1613/1985 d'1 d'a-

gost, incorpora a l'ordenament jurídic espanyol els valors límit per les partícules en suspensió quan aquestes siguin mesurades pel mètode gravimètric, tal com s'estableix a l'Annex IV de la Directiva 80/779/CEE.

Aquesta Directiva estableix com a valors límit per a un període anual: 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per a la mitjana aritmètica i 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pel percentil 95, obtinguts a partir de mitjanes diàries.

Durant 1992 es superà al Poble Nou el valor límit per a la mitjana aritmètica, amb 172 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i el valor límit pel percentil 95, amb 302 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.3.- DIOXID DE NITROGEN.

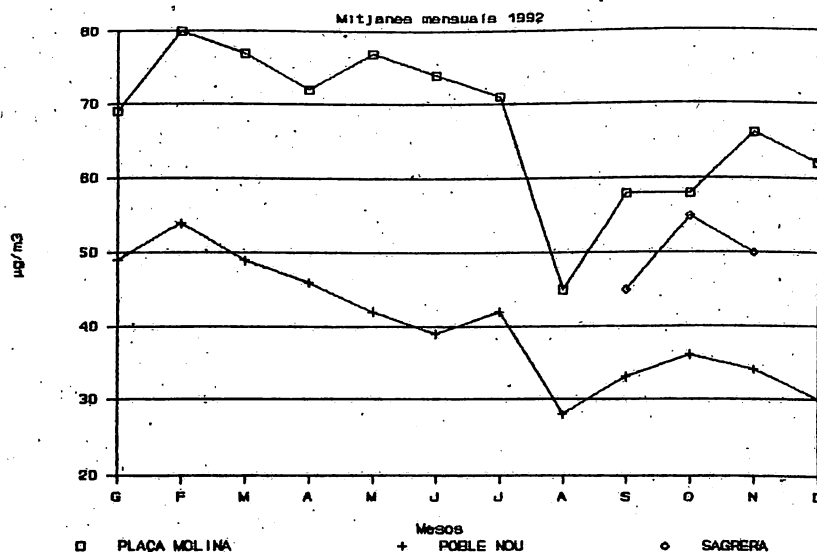
4.3.1.- Resum de les concentracions obtingudes a les estacions automàtiques.

MITJANES MENSUALS												
EMPLAÇAMENT	GN	FB	MÇ	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
Plaça Molina	69	80	77	72	77	--	71	45	58	58	66	62
Poble Nou	49	54	49	46	42	39	42	28	33	36	34	30
Sagrera	--	--	--	--	--	--	--	--	45	55	50	--

MAXIMES HORARIES												
EMPLAÇAMENT	GN	FB	MÇ	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
Plaça Molina	307	315	235	308	240	--	318	184	160	131	336	140
Poble Nou	167	137	131	127	130	128	121	114	135	108	154	85
Sagrera	--	--	--	--	--	--	--	--	176	158	345	--

MAXIMES DE LES MITJANES DE 24 HORES												
EMPLAÇAMENT	GN	FB	MÇ	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
Plaça Molina	95	142	118	111	113	--	114	73	75	105	107	85
Poble Nou	70	73	66	68	80	59	67	58	48	52	56	47
Sagrera	--	--	--	--	--	--	--	--	71	101	106	--

DIOXID DE NITROGEN (NO2)



4.3.2.- Classificació de les estacions segons criteris de qualitat de l'aire.

La normativa a aplicar és el R.D. 717/1987 de 7 de Maig, adequat a la Directiva Comunitària 85/203/CEE.

Durant l'any 1992 no es superà el valor límit de 200 µg/m³ pel percentil 98, calculat a partir de les mitjanes semihoràries, preses durant tot l'any.

A l'estació de Plaça Molina es superà el valor guia de 50 µg/m³ pel percentils 50, assolint-se el valor de 65 µg/m³, calculat a partir de les mitjanes semihoràries, obtingudes durant tot l'any.

No es superà a cap estació el valor mig trihorari de 300 µg/m³, fixat com a nivell de situació desfavorable en el Plà d'Actuacions per a situacions d'alta contaminació atmosfèrica de l'Ajuntament de Barcelona.

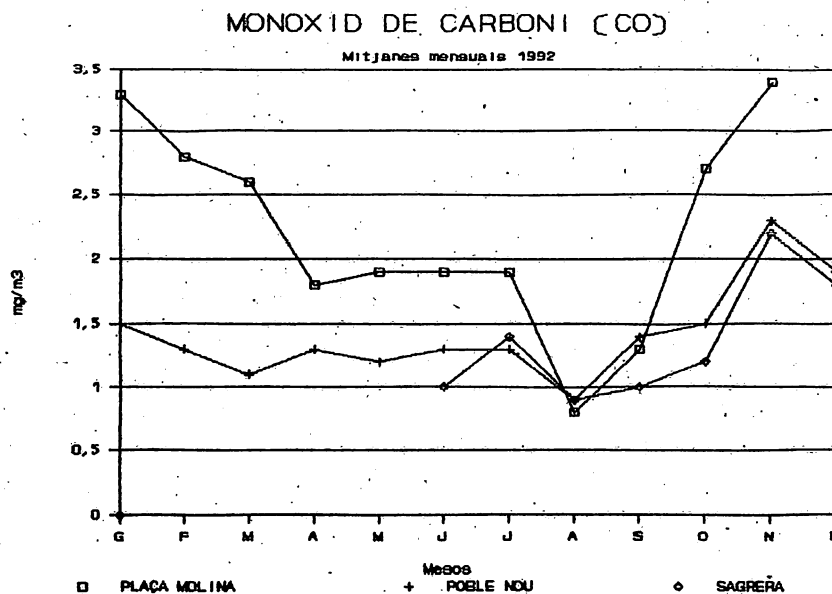
4.4.- MONOXID DE CARBONI.

4.4.1.- Resum de les concentracions obtingudes a les estacions automàtiques.

MITJANES MENSUALS												
EMPLAÇAMENT	GN	FB	MÇ	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
Plaça Molina	3.3	2.8	2.6	1.8	1.9	--	1.9	0.8	1.3	2.7	3.4	--
Poble Nou	1.5	1.3	1.1	1.3	1.2	1.3	1.3	0.9	1.4	1.5	2.3	1.9
Sagrera	--	--	--	--	--	1.0	1.4	0.9	1.0	1.2	2.2	1.8

MAXIMES HORARIES												
EMPLAÇAMENT	GN	FB	MÇ	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
Plaça Molina	24.0	20.6	12.3	11.9	6.9	--	8.1	2.7	4.7	8.1	21.5	--
Poble Nou	14.2	15.5	6.3	6.2	4.9	4.4	4.7	4.0	6.0	9.9	12.1	9.4
Sagrera	--	--	--	--	--	6.7	5.8	4.7	7.3	8.5	12.1	11.5

MAXIMES DE LES MITJANES DE 24 HORES												
EMPLAÇAMENT	GN	FB	MÇ	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
Plaça Molina	5.5	8.0	4.2	3.2	3.0	--	3.2	1.3	1.9	4.1	6.0	--
Poble Nou	2.8	3.0	1.8	2.1	1.8	1.9	1.9	1.4	1.9	3.2	3.4	3.8
Sagrera	--	--	--	--	--	1.9	2.1	1.6	2.0	3.0	4.0	4.6



4.4.2.- Classificació de les estacions segons criteris de qualitat de l'aire.

La normativa a aplicar és el Decret 833/75, de 6 de Febrer.

Durant 1992 no s'han superat els valors de referència (15 mg/m³, mitjana de 8 hores i 45 mg/m³, màxima en 30 minuts).

A l'estació de Plaça Molina s'ha superat 5 dies (2 al Gener, 1 al Febrer i 2 al Novembre) el valor de referència de 15 mg/m³, mitjana horària, fixat com a nivell de situació desfavorable en el Pla d'Actuacions per a situacions d'alta contaminació atmosfèrica de l'Ajuntament de Barcelona.

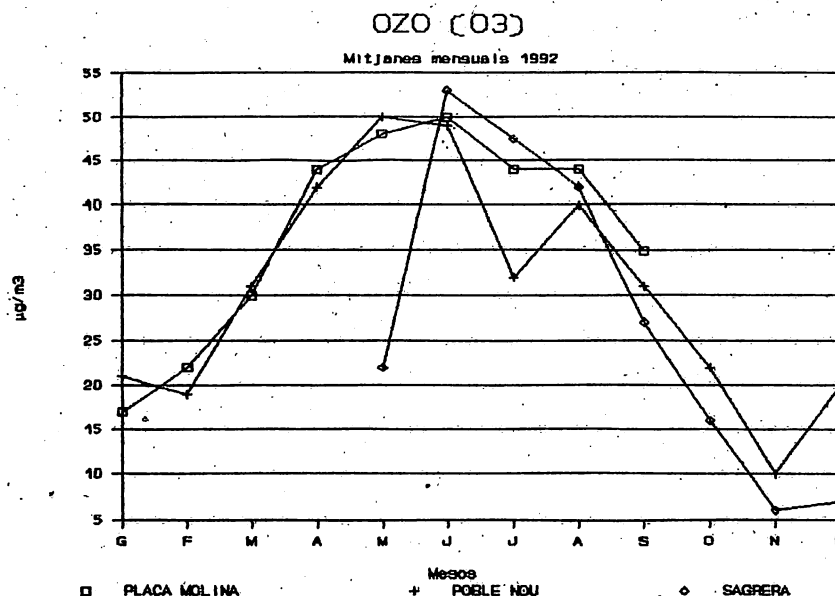
4.5.- OZO.

4.5.1.- Resum de les concentracions obtingudes a les estacions automàtiques.

MITJANES MENSUALS												
EMPLAÇAMENT	GN	FB	MC	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
Plaça Molina	17	22	30	44	48	50	44	44	35	--	--	--
Poble Nou	21	19	31	42	50	49	32	40	--	22	10	20
Sagrera	--	--	--	--	22	53	--	42	27	16	6	7

MAXIMES HORARIES												
EMPLAÇAMENT	GN	FB	MC	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
Plaça Molina	52	92	116	130	170	140	240	124	170	--	--	--
Poble Nou	123	107	142	182	210	150	210	142	--	135	76	101
Sagrera	--	--	--	--	228	159	--	154	144	105	35	42

MAXIMES DE LES MITJANES DE 24 HORES												
EMPLAÇAMENT	GN	FB	MC	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
Plaça Molina	26	34	53	85	76	72	69	63	57	--	--	--
Poble Nou	35	30	51	68	99	97	59	63	--	48	25	71
Sagrera	--	--	--	--	49	101	--	77	48	31	16	20



4.5.2.- Classificació de les estacions segons criteris de qualitat de l'aire.

Durant l'any 1992 s'ha superat deu dies el valor de referència de 175 µg/m³, mitjana d'una hora, fixat com a nivell de situació desfavorable en el Pla d'Actuacions per a situacions d'alta contaminació atmosfèrica de l'Ajuntament de Barcelona; dos dies a l'estació de Plaça Molina (Juliol), set dies a l'estació de Poble Nou (Abril, Maig, Juliol i Setembre) i un dia a Sagrera (Juliol).

Així mateix, es superà cinc dies el valor de 180 µg/m³, mitjana d'una hora, fixat com a umbral d'informació a la població en la Directiva 92/72/CEE.

4.6.- PARTICULES SEDIMENTABLES.

4.6.1.- Resum estadístic de les concentracions de partícules sedimentables (mg/m² dia), durant l'any 1992.

EMPLAÇAMENT	MITJANES MENSUALS												MITJANA
	GN	FB	MC	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS	ANUAL
Poble Sec	23	--	--	--	973	--	--	--	--	315	315	--	406
Zona Franca	51	--	--	--	87	57	--	--	--	10	10	61	46
Ciutadella	70	--	251	251	457	123	155	155	155	217	217	180	203
Verneda	54	108	320	320	173	220	109	109	109	134	134	--	163
Estació França	74	147	231	231	282	206	176	176	--	72	72	107	161
Port	198	318	294	294	375	335	981	981	981	192	192	--	467
Esc. Industrial	144	1007	164	164	302	217	51	51	51	242	242	242	235
Sant Andreu	76	176	238	238	272	192	691	691	691	65	65	61	288
Pol. Portabella	65	152	443	443	168	161	44	44	44	70	70	87	149

4.6.2.- Classificació de les estacions segons criteris de qualitat de l'aire.

Durant l'any 1992 els nivells assolits per aquest contaminant foren elevats, especialment a les zones de Sant Andreu, Port i Escola Industrial, a les que freqüentment es superaren els valors admissibles de referència (300 mg/m² dia), segons el Decret 833/75.

5.- ANALISI DE METALLS PESANTS.

Amb la finalitat d'evaluar els nivells atmosfèrics de diferents metalls pesants i, en especial, controlar el nivell de plom d'acord amb el R.D. 717/87, es detalla a les taules i gràfiques següents la distribució estadística dels nivells de Pb, Cd, V i Hg, corresponents als captadors d'alt volum de Plaça Universitat i Zona Universitària. Les mostres, recollides en un filtre Whatman GF/A, en períodes de 24 hores, són analitzades posteriorment mitjançant tècniques d'espectrometria d'absorció atòmica en el Laboratori Municipal de Barcelona.

5.1.- PLOM ATMOSFERIC.

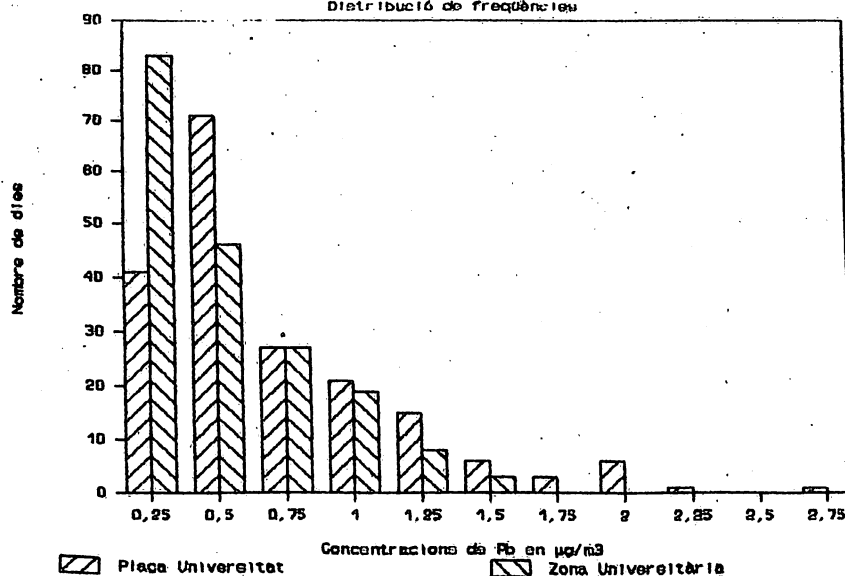
El R.D. 717/1987 de l'Estat espanyol, adaptat a la Directiva Comunitària 82/884/CEE, estableix un valor límit de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la mitjana aritmètica obtinguda a partir de les mitjanes diàries enregistrades durant l'any de referència. Aquest límit no es superarà a l'any 1992, obtenint-se una mitjana de $0,579 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a l'estació de Plaça Universitat i de $0,392 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a la de Zona Universitària.

5.1.1.- Dades estadístiques i distribució de freqüències.

	PLAÇA UNIV.	ZONA UNIV.	
Nombre de dades	192	186	
Mitjana	0,5795	0,3925	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Desviació típica	0,4496	0,3027	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valor màxim	2,5393	1,3462	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
DISTRIBUCIO DE FREQUENCIES			
	PLAÇA UNIV.	ZONA UNIV.	
Entre 0,00 i 0,25	41	83	dies
" 0,25 i 0,50	71	46	"
" 0,50 i 0,75	27	27	"
" 0,75 i 1,00	21	19	"
" 1,00 i 1,25	15	8	"
" 1,25 i 1,50	6	3	"
" 1,50 i 1,75	3	0	"
" 1,75 i 2,00	6	0	"
" 2,00 i 2,25	1	0	"
" 2,25 i 2,50	0	0	"
" 2,50 i 2,75	1	0	"

PLOM ATMOSFERIC

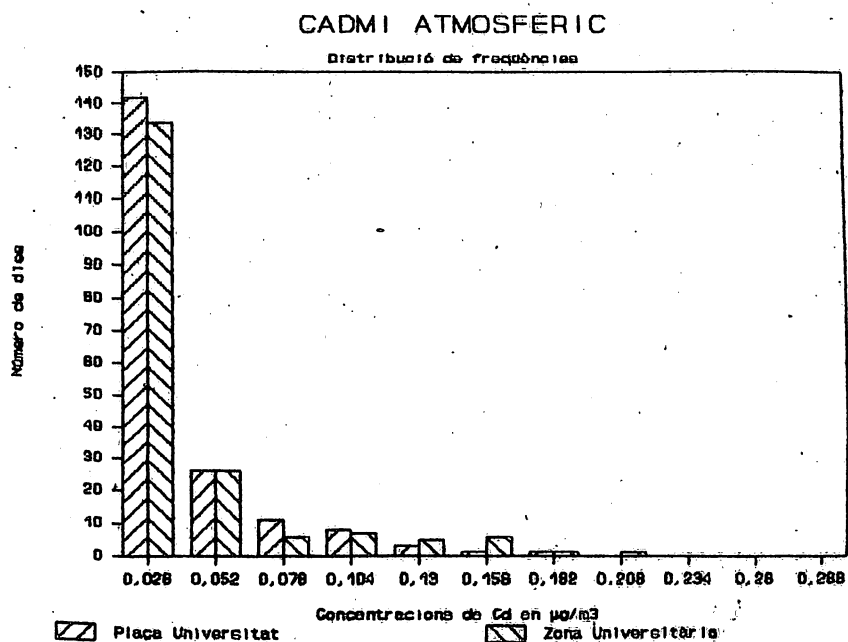
Distribució de freqüències



5.2.- CADMI ATMOSFERIC.

5.2.1.- Dades estadístiques i distribució de freqüències.

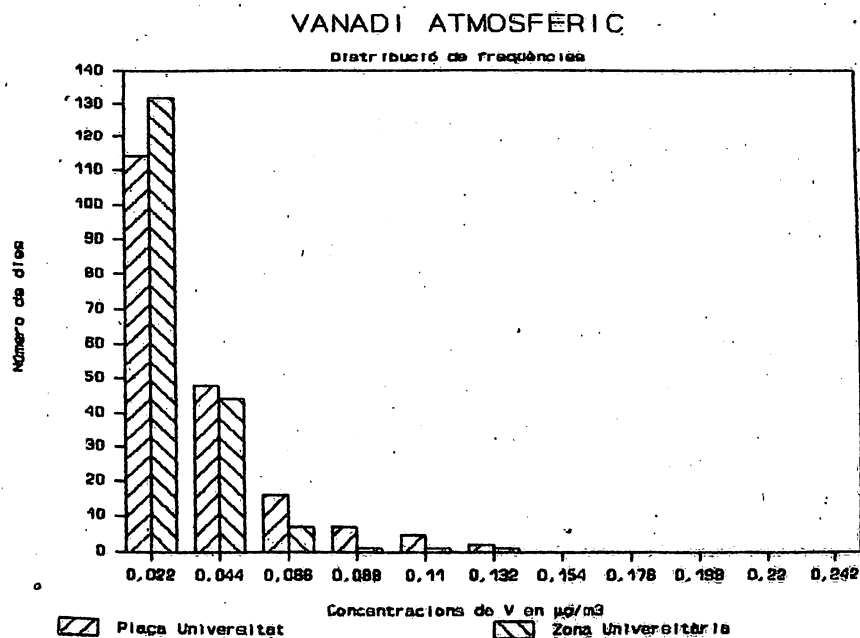
	PLAÇA UNIV.	ZONA UNIV.	
Nombre de dades	192	186	
Mitjana	0,0026	0,0030	µg/m ³
Desviació típica	0,0027	0,0035	µg/m ³
Valor màxim	0,0164	0,0193	µg/m ³
DISTRIBUCIO DE FREQUENCIES			
	PLAÇA UNIV.	ZONA UNIV.	
Entre 0,0000 i 0,0026	142	83	dies
" 0,0026 i 0,0052	26	46	"
" 0,0052 i 0,0078	11	27	"
" 0,0078 i 0,0104	8	19	"
" 0,0104 i 0,0130	3	8	"
" 0,0130 i 0,0156	1	3	"
" 0,0156 i 0,0182	1	0	"
" 0,0182 i 0,0208	0	0	"
" 0,0208 i 0,0234	0	0	"
" 0,0234 i 0,0260	0	0	"
" 0,0260 i 0,0286	0	0	"



5.3.- VANADI ATMOSFERIC.

5.3.1.- Dades estadístiques i distribució de freqüències.

	PLAÇA UNIV.	ZONA UNIV.	
Nombre de dades	192	186	
Mitjana	0,0258	0,0188	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Desviació típica	0,0231	0,0160	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valor màxim	0,1204	0,1202	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
DISTRIBUCIO DE FREQUENCIES			
	PLAÇA UNIV.	ZONA UNIV.	
Entre 0,000 i 0,022	114	132	dies
" 0,022 i 0,044	48	44	"
" 0,044 i 0,066	16	7	"
" 0,066 i 0,088	7	1	"
" 0,088 i 0,110	5	1	"
" 0,110 i 0,132	2	1	"
" 0,132 i 0,154	0	0	"
" 0,154 i 0,176	0	0	"
" 0,176 i 0,198	0	0	"
" 0,198 i 0,220	0	0	"
" 0,220 i 0,242	0	0	"

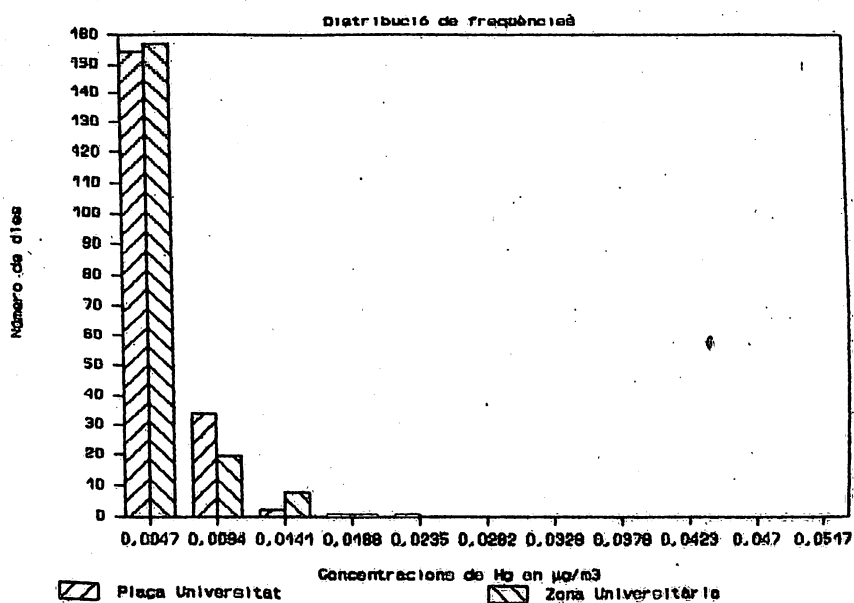


5.4.- MERCURI ATMOSFERIC.

5.4.1.- Dades estadístiques i distribució de freqüències.

	PLAÇA UNIV.	ZONA UNIV.	
Nombre de dades	192	186	
Mitjana	0,0023	0,0022	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Desviació típica	0,0029	0,0030	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valor màxim	0,0193	0,0162	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
DISTRIBUCIO DE FREQUENCIES			
	PLAÇA UNIV.	ZONA UNIV.	
Entre 0,000 i 0,004	154	157	dies
" 0,004 i 0,009	34	20	"
" 0,009 i 0,014	2	8	"
" 0,014 i 0,018	1	1	"
" 0,018 i 0,023	1	0	"
" 0,023 i 0,028	0	0	"
" 0,028 i 0,032	0	0	"
" 0,032 i 0,037	0	0	"
" 0,037 i 0,042	0	0	"
" 0,042 i 0,047	0	0	"
" 0,047 i 0,051	0	0	"

MERCURI ATMOSFERIC

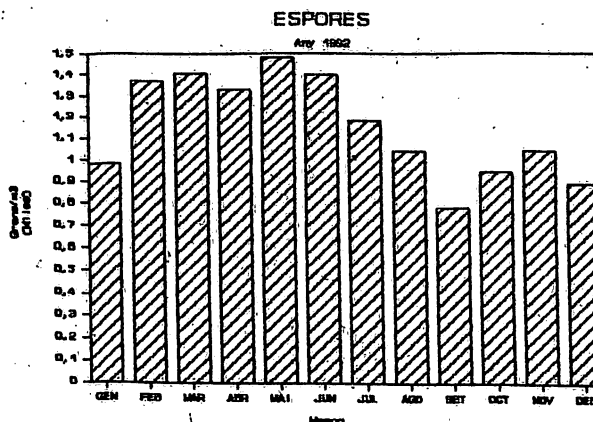
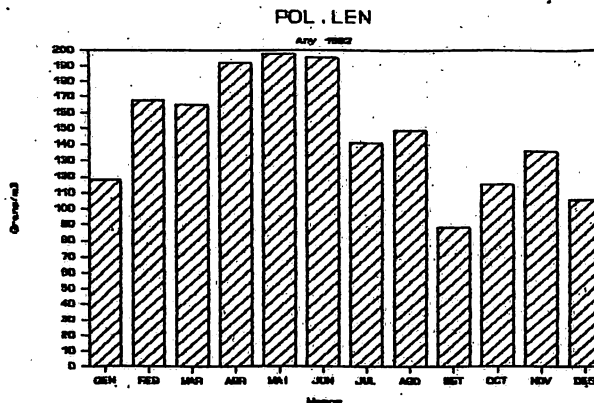


6.- POL.LEN I ESPORES.

En els gràfics següents es presenta l'evolució mensual de les concentracions de pol·len i espores corresponents a l'estació de mostreig de Passeig de Circumval·lació, durant l'any 1992.

Durant aquest any s'enregistraren nivells comparativament molt més baixos que l'any anterior.

Així mateix, les concentracions del pol·len segueixen les pautes típiques dels països mediterranis.



7.- COMENTARI DE SÍNTESI

Com a síntesi dels resultats obtinguts es pot dir que la contaminació atmosfèrica en el Municipi de Barcelona durant l'any 1992 ha estat caracteritzada per:

- * Nivells de SO₂, partícules en suspensió-fums, NO₂ i Pb que no han superat els valors límit en cap estació.
- * Manteniment dels nivells de CO per sota dels valors de referència.
- * Manteniment dels nivells d'ozó en el conjunt de la ciutat.
- * Frequent superació dels nivells admissibles de referència de partícules sedimentables.
- * En general, lleuger augment dels nivells de metalls pesants.

