

# La potencial contaminació atmosfèrica al Parc de Collserola

David Huertas, Marta Carmona,  
Elena Querol i Cristina Romero

## Resum

El Parc de Collserola, a causa de la seva localització geogràfica dins de la regió metropolitana de Barcelona, rep una pressió que es tradueix en unes emissions de contaminants provinents de diverses fonts dels municipis que conformen la corona externa al parc, les infraestructures viàries i la indústria. A dins del parc també existeix un impacte de les nombroses carreteres que el travessen, les activitats extractives i els incendis. S'han integrat els valors disponibles d'emissions i immissions amb altres variables com els factors meteorològics i el relleu del parc per determinar-hi unes zones potencialment vulnerables. També s'ha realitzat una anàlisi preliminar amb bioindicadors per complementar els resultats obtinguts anteriorment. Els nivells de potencial contaminació del parc no són excessivament elevats, tot i que hi ha diferències entre les zones definides com a vulnerables i una zona determinada com a control (Reserva Natural de la Font Groga).

### *Paraules clau*

Bioindicador, contaminació atmosfèrica, control, emissió, immissió, Parc de Collserola

## Resumen

### **La potencial contaminación atmosférica en el Parque de Collserola**

El Parque de Collserola, debido a su localización geográfica dentro de la región metropolitana de Barcelona, recibe una presión que se traduce en unas emisiones de contaminantes procedentes de diversas fuentes de municipios que conforman la corona externa al parque, las infraestructuras viarias y la industria. Dentro del parque también existe un impacto de las numerosas carreteras que lo atraviesan, las actividades extractivas y los incendios. Se han integrado los valores disponibles de emisiones e imisiones con otras variables como los factores meteorológicos y el relieve del parque con tal de determinar unas zonas potencialmente vulnerables dentro del mismo. También se ha realizado un análisis preliminar con bioindicadores para complementar los resultados obtenidos anteriormente. Los niveles de potencial contaminación del parque no son excesivamente elevados, aunque hay diferencias entre las zonas definidas como vulnerables y una zona determinada como control (Reserva Natural de la Font Groga).

### *Palabras clave*

Bioindicador, contaminación atmosférica, control, emisión, imisión, Parque de Collserola

## Abstract

### **Potential Air Pollution in Collserola Park**

Because of its geographical location within the metropolitan region of Barcelona, Collserola Park receives pressure which is translated into emissions of pollutants from various sources, such as the municipalities forming a ring around the park, road infrastructures and industry. Within the park there is also an impact from the many roads crossing it, extraction activities and fires. The available values for emissions and immissions have been integrated with other variables, such as meteorological factors and the relief of the park, to determine potentially vulnerable areas. A preliminary analysis with bioindicators has also been made to complement the results already obtained. The potential pollution levels in the park are not excessively high, although there are differences between the zones defined as vulnerable and a zone determined for monitoring (Font Groga Nature Reserve).

### *Keywords*

Bioindicator, air pollution, monitoring, emission, immission, Collserola Park

## Introducció

### La contaminació atmosfèrica

Els principals contaminants atmosfèrics són: NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, PM10, O<sub>3</sub>, COV, Pb, compostos halogenats, etc.

Existeixen diversos factors meteorològics que influeixen en la dispersió i la concentració dels contaminants i que cal tenir en compte a l'hora d'analitzar com afecten realment els focus emissors. Entre aquests destaquen: la direcció del vent, la humitat relativa i el règim de precipitacions.

En l'àmbit d'estudi, existeix la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA) de la Generalitat que té una sèrie d'estacions fixes repartides per tot el territori català que aporten una sèrie de registres periòdics sobre les concentracions dels diferents contaminants atmosfèrics. D'altra banda també s'empren les unitats mòbils de mesura que es col·loquen en zones puntuals on s'espera trobar certs nivells de potencial contaminació.

### Àmbit d'estudi

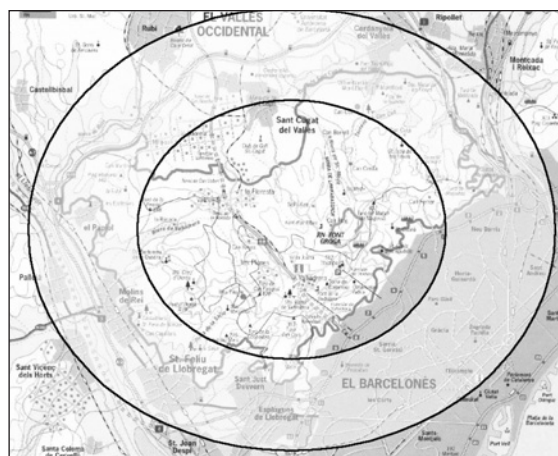
El Parc de Collserola està situat a l'àrea metropolitana de Barcelona, envoltat per una gran densitat de població (4.000.000 persones aproximadament) i flanquejat per dos cursos fluvials: el riu Besòs a l'est i el riu Llobregat a l'oest. Aquest parc metropolità reparteix la seva superfície (8.465 ha) en nou municipis, per ordre d'extensió del parc dins del límit municipal: Sant Cugat del Vallès, Barcelona, Cerdanyola del Vallès, Molins de Rei, Sant Feliu de Llobregat, el Papiol, Sant Just Desvern, Montcada i Reixac i Esplugues de Llobregat. Es troba dins de la serralada Litoral Catalana i el pic més alt és el Tibidabo, amb 512 metres; a la banda sud-est s'estén un vessant pronunciat que pot tenir efectes significatius en la distribució de la contaminació atmosfèrica provinent de Barcelona.

El parc gaudeix del clima mediterrani amb hiverns suaus i estius calorosos i concentra les màximes precipitacions a la primavera i la tardor; en aquestes estacions la concentració de contaminants a l'ambient es veurà disminuïda per l'efecte del rentat de la pluja. La humitat relativa que presenta la regió, a causa principalment de la seva proximitat al mar, permet als contaminants romandre més temps a l'atmosfera.

Al parc hi ha dos tipus de bosc: el més freqüent és el mixt format de pins blancs, alzines i roures, i l'altre, de pineda, que s'acompanya de molt poques alzines i roures. La gran varietat de paisatge natural de Collserola és la base que permet mantenir una fauna força variada, malgrat tractar-se d'un espai petit i molt pressionat. Els éssers vius, especialment la flora, poden veure afectada la seva activitat metabòlica com a conseqüència de la contaminació atmosfèrica, és per això que es poden utilitzar com a indicadors d'aquesta.

L'àmbit d'estudi del present projecte no s'ha limitat a la zona interna del Parc de Collserola ja que les principals fonts emissores de contaminació atmosfèrica es troben situades al perímetre exterior del parc i conformen el que s'ha anomenat *efecte anell*, que inclou tots els municipis que tenen part del seu territori a dins del parc.

**Figura 1.** Estructura de l'efecte anell.



Font: Elaboració pròpia.

Es presenta la potencial contaminació generada pel trànsit, les activitats extractives i els incendis dins del parc; s'han analitzat les emissions domèstiques, comercials, el tràfic urbà i les activitats industrials per a cada municipi a més de les emissions generades per les grans vies de comunicació que rodegen la seva àrea.

L'objectiu principal del present projecte és determinar el potencial de contaminació atmosfèrica al Parc de Collserola originada per les fonts fixes i mòbils que conformen la corona metropolitana.

Per aconseguir-ho s'han establert altres objectius més específics, com ara la determinació dels principals focus causants de possible impacte al parc, la determinació de les zones potencialment vulnerables i l'aplicació de bioindicadors per co-

nèixer l'afectació de la potencial contaminació atmosfèrica sobre el medi biòtic per establir les propostes de millora més convenients de cara a controlar els contaminants dins del parc.

na exterior per integrar-les amb els valors d'emissions i immissions. A partir d'aquí, ha estat possible determinar uns sectors potencialment més vulnerables dins del parc.

Material i mètodes

S'ha obtingut la informació que afecta directament el nostre àmbit d'estudi (nivells d'emissió i immissió, informació de trànsit de les vies que potencialment afecten el parc i dades meteorològiques de la zona).

Emissió

Les emissions dels municipis que formen la corona externa del parc es troben representades en la taula 1.  
El municipi que exerceix una pressió més gran amb diferència és Barcelona; es tracta del muni-

Taula 1. Emissions municipals, 2004 (t/any).

|            | NO <sub>x</sub> | SO <sub>2</sub> | CO        | CO <sub>2</sub> | PST    |
|------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------------|--------|
| Barcelona  | 4.821,51        | 23.110,16       | 19.695,49 | 768.153,46      | 410,42 |
| Cerdanyola | 171,25          | 820,80          | 699,52    | 27.282,40       | 14,58  |
| Esplugues  | 261,11          | 1.283,23        | 1.117,79  | 34.096,49       | 33,50  |
| Molins     | 68,71           | 329,34          | 280,68    | 10.947,02       | 5,85   |
| Montcada   | 173,70          | 859,88          | 765,00    | 17.243,97       | 0,71   |
| El Papiol  | 11,08           | 53,11           | 45,27     | 1.765,46        | 0,94   |
| Sant Cugat | 198,72          | 952,50          | 811,76    | 31.660,04       | 16,92  |
| Sant Feliu | 240,30          | 1.221,27        | 1.026,08  | 13.696,38       | 1,23   |
| Sant Just  | 45,54           | 218,28          | 186,03    | 7.255,52        | 3,88   |

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de les auditories.

S'han integrat les dades obtingudes per determinar unes zones del parc com a potencialment vulnerables a la contaminació atmosfèrica.  
Delimitades aquestes zones, s'ha realitzat un estudi preliminar d'aquestes a partir de bioindicadors, en aquest cas líquens. La metodologia emprada en aquest estudi ha consistit en la realització de sis transectes de 50 metres a cada una de les zones definides com a vulnerables, en els quals s'han classificat els líquens observats al llarg d'aquests, segons la seva sensibilitat a la contaminació, el tipus de tal·lus i el seu gènere.

Resultats

De cara a determinar el potencial de contaminació atmosfèrica del parc, s'han analitzat dades referents a nivells d'emissions i immissions. Les emissions s'han dividit en municipals (comerç, domèstic i trànsit urbà), trànsit de les vies de comunicació tant internes com externes i incendis interns.  
S'han emprat les dades meteorològiques recollides a les estacions dels municipis de la coro-

cipi més gran i aquestes emissions estan directament relacionades amb el nombre d'habitants.  
A continuació se situa Esplugues de Llobregat, seguit de Sant Cugat del Vallès i Sant Feliu de Llobregat.  
Cal destacar també que el municipi del Papiol és el que presenta nivells d'emissions més baixos en general, a excepció de les PST.  
El CO<sub>2</sub> és el contaminant que presenta ordres de magnitud majors en tots els municipis, seguit del SO<sub>2</sub> i el CO.  
Una altra font considerada són les emissions del trànsit de les vies de comunicació. En la taula 2 es resumeixen aquests resultats de forma desglossada per contaminants i carreteres que s'han calculat a partir de les IMD (intensitat mitjana diària) de les vies, les emissions de cada tipus de vehicle i el tram considerat per a cadascuna.  
Dins de les carreteres internes la que exerceix major pressió és la dels túnels de Vallvidrera a causa de la gran afluència de vehicles que circulen per aquesta via. La menys important pel que fa a emissions és la BV-1468 que transcorre entre Molins de Rei i Valldoreix.

Taula 2. Emissions provinents del trànsit, 2004 (t/any).

|                                      |                | CO               | COV             | NO <sub>x</sub> | SO <sub>2</sub>  | CO <sub>2</sub>   |
|--------------------------------------|----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|
| I<br>N<br>T<br>E<br>R<br>N<br>E<br>S | T. Vallvidrera | 1.593,84         | 256,77          | 346,91          | 1.840,75         | 21.631,73         |
|                                      | BP-1417        | 298,50           | 48,09           | 64,97           | 344,74           | 4.051,26          |
|                                      | BV-1462        | 437,13           | 70,42           | 95,14           | 504,85           | 5.932,72          |
|                                      | BV-1415        | 99,96            | 16,10           | 21,76           | 115,45           | 1.356,71          |
|                                      | BV-1468        | 59,63            | 9,61            | 12,98           | 68,87            | 809,36            |
|                                      | <b>Total</b>   | <b>2.489,07</b>  | <b>401,00</b>   | <b>541,76</b>   | <b>2.874,67</b>  | <b>33.781,79</b>  |
| E<br>X<br>T<br>E<br>R<br>N<br>E<br>S | N-150          | 454,56           | 73,23           | 98,94           | 524,98           | 6.169,34          |
|                                      | C-58           | 5.292,14         | 852,58          | 1.151,86        | 6.111,98         | 71.825,25         |
|                                      | AP-7           | 7.367,28         | 1.186,89        | 1.603,53        | 8.508,60         | 99.989,24         |
|                                      | BP-1413        | 144,58           | 23,29           | 31,47           | 166,98           | 1.962,30          |
|                                      | AP-2           | 6.856,01         | 1.104,52        | 1.492,25        | 7.918,12         | 93.050,22         |
|                                      | Ronda Dalt     | 8.357,28         | 1.346,38        | 1.819,01        | 9.651,96         | 11.3425,55        |
|                                      | N-II           | 2.103,59         | 338,89          | 457,86          | 2.429,47         | 28.550,06         |
|                                      | <b>Total</b>   | <b>30.575,46</b> | <b>4.925,78</b> | <b>6.654,91</b> | <b>35.312,09</b> | <b>414.971,96</b> |

Font: Elaboració pròpia a partir de dades del parc de vehicles, IMD i longitud de les vies.

El CO<sub>2</sub> és el contaminant més emès amb diferència.

De les carreteres de la corona externa que s'han considerat, les que presenten unes emissions més grans són la ronda de Dalt i l'autopista A-7. Els valors d'emissió d'aquestes són molt més elevats que els dels túnels de Vallvidrera, via interna més important.

No obstant, les carreteres que travessen el parc tenen una importància relativa com a font de contaminació per a aquest, pel fet que hi presenten un contacte molt directe.

Els incendis són també una font interna de potencial contaminació. Al llarg dels últims dotze anys, s'ha cremat un total de 452,8 ha al territori del parc; considerant això s'han calculat les emissions totals de CO<sub>2</sub> en aquest període que

equivalen a 9.087,7 tones (757,31 tones/any, mitjana per als últims dotze anys).

Relacionat amb la massa forestal del bosc s'ha calculat la capacitat d'absorció de CO<sub>2</sub> del parc i s'ha obtingut un valor de 2.331.984 tones/any.

### Immissió

Les immissions presenten uns valors baixos, ja que només en algun cas se superen els límits legals (taula 3).

Els dos contaminants principals són el NO<sub>2</sub> i les PM10, ja que presenten valors propers als límits legals; per tant s'han considerat els contaminants principals a l'hora de determinar

Taula 3. Nivells d'immissions mitjans anuals, 2004 (µg/m³).

|                      | SO <sub>2</sub> | NO <sub>2</sub> | PM10  | CO (10 <sup>-3</sup> ) | O <sub>3</sub> |
|----------------------|-----------------|-----------------|-------|------------------------|----------------|
| Montcada             | 3,14            | 35,70           | 42,00 | —                      | 28,80          |
| Sant Cugat           | 6,40            | 32,00           | 38,00 | 0,50                   | 31,40          |
| Barcelona (Eixample) | 3,37            | 59,66*          | 34,00 | 0,86                   | 33,92          |
| Barcelona (Gràcia)   | 6,91            | 67,08*          | 49,00 | 0,50                   | 13,83          |
| Cerdanyola           | —               | 50,00           | —     | —                      | 38,00          |
| Molins               | —               | —               | 44,00 | —                      | —              |
| Sant Feliu           | —               | —               | 45,00 | —                      | —              |

\* Valors que superen els límits legals.

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de la XVPCA.

les zones potencialment vulnerables del parc.

Els valors de la resta de contaminants no són significatius i es troben dins dels límits legals.

En aquest cas també és Barcelona (estacions de Gràcia i Eixample) el municipi que presenta uns valors més elevats, tot i que les diferències respecte als altres municipis no són tan acusades com en el cas de les emissions.

En general, no es pot destacar cap municipi pels seus nivells baixos d'immissions de tots els contaminants, ja que tots els valors són bastant similars.

## Variables meteorològiques

L'anàlisi de les variables meteorològiques mostra que les que tenen més influència en la problemàtica de la contaminació atmosfèrica són la direcció del vent i la humitat relativa.

La direcció mitjana del vent, representada en la figura 2, segueix una trajectòria aproximadament circular al voltant del parc (a excepció del vessant sud). Aquest fet provoca que el vent no penetri directament en el parc, a excepció d'alguna època de l'any.

**Figura 2.** Mapa de direcció mitjana del vent, 2004.



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de la XMET.

És de destacar però, que alguns sectors del parc es podrien veure més afectats que d'altres, com ara el sector nord-oest a causa del vent provinent de l'est.

Altres franges, com ara la propera al sector de Cerdanyola del Vallès o la corresponent a la zona de Molins de Rei i Sant Feliu de Llobregat, poden rebre també una major influència del vent.

La humitat relativa és un dels altres factors meteorològics d'importància considerable ja que presenta uns nivells elevats al parc.

També s'ha estudiat el relleu del parc, que presenta els pics més alts del massís al sector sud del parc en contacte amb el municipi de Barcelona.

## Diagnosi

Integrats els resultats analitzats s'han determinat unes zones potencialment vulnerables a la contaminació atmosfèrica, a més s'ha fet un estudi preliminar complementari utilitzant bioindicadors (líquens) com a instrument.

En la figura 3 es poden observar les zones potencialment vulnerables. Aquestes es caracteritzen per:

**Figura 3.** Mapa de zones potencialment vulnerables.



Font: Elaboració pròpia.

– **Zona 1:** regió nord-est del parc influenciada pels focus situats a Cerdanyola i Montcada i Reixac i afavorida pels vents de component oest.

Els contaminants més influents en aquesta zona són tant les PST com el  $\text{NO}_2$ , així com la contribució en menor mesura de la resta de contaminants analitzats.

– **Zona 2:** zona nord-oest del parc, limítrof amb el Papiol, Mirasol i Valldoreix. La determinació d'aquesta zona es deu bàsicament a la influència de la contaminació de Sant Cugat del Vallès que es veu afavorida per la direcció sud del vent en aquesta població. L'aportació és bàsicament de  $\text{NO}_2$  i altres contaminants minoritaris.

– **Zona 3:** sector oest del parc que aniria des del municipi del Papiol fins a Sant Feliu de Llobregat. Aquesta zona s'ha determinat bàsicament per



les aportacions de PST per part de les activitats extractives dels nuclis situats en aquesta regió.

– **Zona 4:** correspon al vessant sud-est del parc i tot i no rebre el suport en principi del règim de vents, en estar en contacte directe amb Barcelona i les seves infraestructures, es veurà potencialment afectat en certa mesura per la contaminació emesa en aquesta ciutat i rodalies.

– **Zona 5:** determinada bàsicament per les emissions de trànsit intern canalitzat en el torrent central del parc, és a dir, la zona més propera als túnels de Vallvidrera i la BV-1462 fins on està en contacte amb l'exterior.

També s'ha realitzat un càlcul relacionant la capacitat d'absorció de CO<sub>2</sub> del parc amb les emissions, per avaluar la capacitat d'embornal d'aquest.

Les emissions externes representen el 56,9% de la capacitat d'absorció del parc i les internes, l'1,4%. Segons això, el parc tindria la capacitat d'absorbir les emissions de CO<sub>2</sub> tant internes com externes però cal considerar que la contaminació no es distribueix uniformement al parc i per tant algunes zones podrien rebre més contaminació que d'altres i no tenir prou capacitat d'absorció. A més en aquests valors no s'han considerat les emissions industrials.

S'ha realitzat un estudi preliminar emprant els líquens com a bioindicadors de la contaminació atmosfèrica. A cada una de les zones s'han classificat els líquens identificats segons el seu tal·lus, la seva sensibilitat vers la contaminació (sensíble, intermedi i tolerant segons la classificació de la

Guia Natura del Parc de Collserola) i el gènere d'aquests (taula 4). A més, s'ha seguit la mateixa metodologia en una zona control (Reserva Natural de la Font Gropa) per poder comparar les dades amb una àrea potencialment menys contaminada.

El tal·lus dominant és el de tipus foliaci i a continuació els crustacis, que no sols viuen a zones contaminades i la seva distribució és àmplia i de vida llarga. Amb la classificació segons el tal·lus no es pot determinar clarament que una zona sigui més vulnerable que una altra. Destaca la presència d'algun líquen fruticulós (molt poca contaminació) únicament a la zona control.

La majoria de zones presenten una riquesa de gèneres similar (5-6 gèneres) a excepció de la zona control (9 gèneres). Això pot indicar una major qualitat de l'ambient en aquesta regió.

La sensibilitat dominant és la intermèdia, exceptuant la zona 3, on dominen els líquens tolerants; aquest fet podria apuntar a una menor qualitat de l'ambient atmosfèric. S'han identificat líquens sensibles només a la zona 1 (21%) i a la zona control (35%); això indica que la zona control és la que té una millor qualitat de l'aire i d'entre les zones potencialment vulnerables la 1 és la menys afectada.

Conclusions

No s'ha detectat cap estudi relacionat amb aquesta temàtica dins del parc.

També s'ha trobat una deficiència pel que fa al registre de la contaminació atmosfèrica a la seva àrea.

En general s'ha observat disparitat de dades en els registres de les administracions competents, és a dir, no sempre es mesuren els mateixos contaminants a les auditories municipals, les dades d'emissió no tenen en compte sempre les mateixes fonts, no s'ha vist continuïtat dels registres en el temps, etc.

Per a l'estudi de la contaminació atmosfèrica, la direcció del vent ha resultat un factor important destacant la seva direcció ja que la velocitat a la regió és aproximadament d'1 m/s, no considerable. El règim de vent, però, no contribueix en excés a l'entrada directa dels contaminants al parc, sinó que dibuixa unes franges més externes que es poden veure potencialment més afectades. Existeix heterogeneïtat de zones d'influència pel vent segons l'època de l'any.

Taula 4. Característiques dels líquens segons la zona d'estudi.

|              | Tal·lus dominant | Nre. de gèneres | Sensibilitat dominant |
|--------------|------------------|-----------------|-----------------------|
| Zona 1       | Foliacis (64%)   | 6               | Intermedi (*) (79%)   |
| Zona 2       | Foliacis (85%)   | 6               | Intermedi (79%)       |
| Zona 3       | Foliacis (67%)   | 6               | Tolerant (76%)        |
| Zona 4       | Crustacis (81%)  | 5               | Intermedi (72%)       |
| Zona 5       | Foliacis (76%)   | 6               | Intermedis (82%)      |
| Zona control | Crustacis (63%)  | 9               | Intermedi (*) (55%)   |

(\*) Presència de líquens sensibles.  
Font: Elaboració pròpia a partir del treball de camp.

El parc gaudeix d'una elevada humitat relativa a causa de la seva proximitat al mar, que afavoreix la concentració de contaminants a l'aire, així com una sèrie de reaccions formadores de contaminants secundaris.

El règim de precipitacions no és determinant en l'àrea d'estudi ja que es concentren en unes èpoques determinades i el rentat dels contaminants, per tant, no és continu.

L'elevat relleu del vessant sud del parc actua de barrera natural davant la contaminació de Barcelona, amb el que s'ha anomenat efecte castell, i evita així l'entrada directa dels contaminants dins del parc.

S'ha comprovat que l'impacte de la contaminació atmosfèrica prové principalment dels focus externs, i la pressió que aquests exerceixen sobre el parc s'ha denominat efecte anell.

Es poden destacar els  $\text{NO}_x$  (12.730,76 t/any, sense comptar les emissions industrials) i les PST com els contaminants que exerceixen un major potencial de pressió sobre el parc, ja que els seus nivells d'immissió en alguns casos són superiors als líndars establerts per la legislació. Remarcar el potencial impacte de les emissions generades per les activitats extractives situades al mateix parc o als afores per PST. Els nivells d'immissió d'ozó trobats a la corona externa són baixos (20-40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), dins del parc podrien ser més elevats a causa de l'ozó biogènic.

S'han determinat cinc zones potencialment vulnerables (fig. 2).

De l'estudi amb bioindicadors es pot extreure que les zones qualificades com a potencialment vulnerables presenten poca contaminació atmosfèrica. A més aquestes no presenten diferències significatives entre elles, tot i que sí que s'observen respecte a la control.

Respecte a la capacitat d'absorció de  $\text{CO}_2$  del parc, els resultats obtinguts han permès concloure que si tota la contaminació de fonts externes i internes (sense considerar les emissions industrials i els incendis) es distribuís uniformement, la biomassa forestal podria absorbir teòricament la totalitat de les emissions ja que representen el 58,3% de la seva capacitat d'absorció.

Finalment, s'ha establert una sèrie de propostes de millora de cara al control i el seguiment de la contaminació atmosfèrica que afecta el Parc de Collserola, així com també per intentar conscienciar els usuaris d'aquest parc sobre la temàtica del projecte.

## Propostes de millora

### Control

Es proposa l'establiment d'una estació de mesura fisicoquímica al parc.

Aquesta estació de control s'ubicarà a la zona 5 (fig. 2) per la seva representativitat i la proximitat als túnels de Vallvidrera com a principal emissor intern.

Es prioritza mesurar el  $\text{CO}$ , el  $\text{SO}_2$ , el  $\text{PM}_{10}$  i els  $\text{NO}_x$  ja que aquests equips tenen uns costos elevats. Tot i així, si fos possible, seria adient mesurar tots els contaminants que mesura la XVPCA.

Es proposa també l'establiment d'un altre sistema de control de la contaminació basat en l'ús de plantes bioindicadores integrat a la Xarxa EUROBIONET (Xarxa europea per a l'avaluació de la qualitat de l'aire mitjançant plantes bioindicadores) utilitzant la planta del tabac, sensible a l'ozó. Es vol complementar els resultats obtinguts en el mesurament fisicoquímic, així com també avaluar la potencial importància de l'ozó a dins del parc a causa de la possible existència d'ozó biogènic.

### Informació i comunicació

Es proposa un programa de conscienciació específic relacionat amb la temàtica que ens ocupa. Aquest programa té com a objectiu principal la reducció de les emissions produïdes pels desplaçaments dels usuaris a l'hora d'accedir al parc; per tant, aniria enfocat a fomentar l'ús del transport públic en detriment del privat.

És necessari que la contaminació atmosfèrica s'inclogui en els estudis mediambientals, sobretot per a parcs metropolitans, ja que és plausible que la contaminació atmosfèrica pugui estar present en paratges naturals tot i que els usuaris no ho percebin.

### Bibliografia

CAMBRA, J.; GÓMEZ, A.; RULL, J. (1989). *Guia de les algues i els líquens dels Països Catalans*. Barcelona: Ed. Pòrtic.

DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES (GENERALITAT DE CATALUNYA) (1991). *La contaminació atmosfèrica: factors meteorolò-*

*gics, contaminants i efectes de la contaminació.*  
Direcció General de Medi Ambient.

GENERALITAT DE CATALUNYA (1997). *Parcs Naturals de Catalunya*. Barcelona: Edicions 92.

PATRONAT METROPOLITÀ DEL PARC DE COLLSE-  
LA (1995). *Llibre Guia del Parc de Collserola*. Bar-  
celona: Ed. Servei de Parcs Naturals. Diputació  
de Barcelona.

TORRES I MARSAL, Albert (1999). *Concentració*

*de contaminants atmosfèrics i situacions sinòpti-  
ques a Vic (Osona)*. UAB Facultat de Ciències.

### **Pàgines web**

<http://www.gencat.net>

<http://www.mediambient.gencat.net>

<http://www.meteocat.com/anuaris/anuaris.htm>

<http://www.parccollserola.net>