

2016

BONES PRÀCTIQUES PER A LA PREVENCIÓ DE LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA EN LES OBRES DELS MUNICIPIS METROPOLITANS

Document elaborat amb la col·laboració de:

Tècnics dels ajuntaments de l'Hospitalet de Llobregat, Castelldefels, Molins de Rei, Sant Andreu de la Barca, Gavà i Barcelona i Terrassa, i de la Direcció General de Qualitat Ambiental del Departament de Territori i Sostenibilitat

Membres del Comitè científic del Consell de Municipis Metropolitans per a la Lluita contra la Contaminació Atmosfèrica

Direcció

Serveis Ambientals (AMB)

Redacció

Tècnics de la Direcció Serveis Ambientals (AMB)

Correcció

L'Àpostrof, SCCL

Coordinació editorial

Oficina Tècnica de Gerència (AMB)

Barcelona, octubre 2016

ÍNDIX

I. GUIA DE BONES PRÀCTIQUES PER A LA PREVENCIÓ DE LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA EN LES OBRES DELS MUNICIPIS METROPOLITANS.....	3
1. OBJECTIU	3
2. ÀMBIT D'APLICACIÓ	3
3. MESURES DE PREVENCIÓ D'EMISSIONS	3
4. MESURES DE REDUCCIÓ D'EMISSIONS	4
5. MONITORATGE I SEGUIMENT DE LA QUALITAT DE L'AIRE	6
6. APLICACIÓ	7
7. LÍNIES DE FUTUR	7
8. FONTS BIBLIOGRÀFIQUES	8
II. PROPOSTA DE PLEC DE CONDICIONS TÈCNiques PER A LA PREVENCIÓ DE LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA EN OBRES.....	9
1. OBJECTIU	9
2. ÀMBIT D'APLICACIÓ	9
3. CONSIDERACIONS GENERALS	9
4. DESCRIPCIÓ DEL PUNT DE NETEJA.....	10
5. ITINERARIS.....	11
6. ABASSEGAMENT I EMMAGATZEMATGE.....	11
7. VEHICLES I MAQUINÀRIA	11
8. ACTIVITATS I ACCIONS DINS L'OBRA.....	13
9. CONTROL D'EMISSIONS	14
10. FORMACIÓ D'OPERARIS.....	14
III. PROPOSTA DE PLEC DE CONDICIONS FACULTATIVES PER A LA PREVENCIÓ DE LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA EN OBRES.....	15
1. OBJECTIUS	15
2. ÀMBIT D'APLICACIÓ	15
3. OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA	15
4. LLISTA DE CONTROL	16

ANNEX: DETERMINACIÓ DEL NIVELL DE RISC.....18

I. GUIA DE BONES PRÀCTIQUES PER A LA PREVENCIÓ DE LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA EN LES OBRES DELS MUNICIPIS METROPOLITANS

Les obres de construcció públiques i privades són una font important d'emissió de contaminants amb un impacte molt gran sobre la qualitat de l'aire. Això ha portat l'administració de diversos països a establir normatives sobre la manipulació i transport de material d'obra, així com sobre els processos de construcció i demolició executats. De fet, en alguns casos, les emissions atmosfèriques de la construcció arriben a representar l'impacte ambiental més gran d'un projecte.

Tot i que la generació d'aquestes emissions és temporal, contribueix a l'inventari d'emissions locals. S'ha de tenir en compte, però, que amb un pla detallat i una bona gestió de l'obra aquest impacte sobre la qualitat de l'aire es pot reduir considerablement. Per aquest motiu, les emissions generades a l'obra han de ser regulades i, quan sigui necessari, s'han de desenvolupar mesures de mitigació per afavorir la reducció de l'impacte.

Són diverses les activitats, com per exemple enderrocs, descàrregues, emmagatzematge exterior de material pulverulent, transport de material i residus, circulació per vies no asfaltades, sobreconcentració de vehicles pesants, congestió de trànsit associat, etc., que han de ser controlades i monitoritzades per poder reduir les emissions generades i el seu impacte.

Per tant, és important una bona programació de les obres per veure la duració de les principals activitats que causen emissions de gasos contaminants i d'aixecament de pols.

1. OBJECTIU

L'objectiu d'aquesta guia és descriure i donar directrius per garantir la prevenció de la contaminació atmosfèrica i la millora de la qualitat de l'aire en la zona d'influència de les obres públiques impulsades per l'Àrea Metropolitana de Barcelona o el municipi en qüestió, així com les privades o públiques d'altres administracions que es duguin a terme dins de l'àrea metropolitana de Barcelona.

2. ÀMBIT D'APLICACIÓ

L'àmbit d'aplicació són totes aquelles obres –tant de promoció pública com privada– que es fan dins del territori metropolità o del municipi en qüestió i que fan referència a la fase d'execució de l'obra.

3. MESURES DE PREVENCIÓ D'EMISSIONS

Abans de reduir les emissions és recomanable que se n'eviti la generació. És per això que en qualsevol projecte d'obra s'ha de fer una avaluació del possible impacte ambiental que pot provocar la seva execució per trobar una alternativa que sigui tècnica i econòmicament viable però que, a més, afecti el medi tan poc com sigui possible.

Un cop fet el projecte, una bona planificació i gestió de l'obra facilitarà la prevenció d'emissions de partícules i gasos contaminants que se'n puguin derivar.

4. MESURES DE REDUCCIÓ D'EMISSIONS

Quan amb la prevenció no n'hi ha prou, hi ha diferents accions que es poden dur a terme per reduir al màxim aquelles emissions que no es poden evitar.

4.1. Mesures generals en el planejament i execució de l'obra

És important que els treballadors de l'obra rebin una formació adequada perquè coneguin l'origen i l'impacte dels possibles contaminants atmosfèrics que s'emetran, així com les mesures correctores que cal aplicar per reduir-los. Cal promoure la idea que cada treballador pot contribuir individualment a reduir les emissions totals i a millorar la qualitat de l'aire.

Hi ha un conjunt d'accions que es poder fer per minimitzar certes emissions de caràcter general:

- Construir carreteres pavimentades o de grava en les zones properes a l'obra (almenys 30 m).
- Cobrir amb grava-escòria zones sense pavimentar que estaran exposades a la intempèrie durant un llarg període de temps abans de la construcció (solars de demolició, zones de pas, etc.).
- Cobrir amb tèxtil piles de terra o materials pulverulents.
- Humitejar o netejar amb freqüència totes aquelles superfícies on es preveu que es pugui generar una resuspensió de pols, com zones de pas de vehicles i piles de terres i materials pulverulents, per mantenir una humitat mínima del 12 %.
- Si es preveu una inactivitat de l'obra durant un període de temps prolongat (superior a 3 dies), cal aplicar aigua a les zones exposades com a mínim 3 vegades durant l'últim dia de feina, o un estabilitzant/aglomerant químic diluït (clorur magnèsic, acetats o polímers) que mantingui la superfície estable, cosa que generarà una crosta superficial (avaluació mitjançant boles d'acer). Pel que fa a l'ús de productes químics aglomerants o supressors de pols, cal considerar-ne les propietats biodegradables i de solubilitat i els efectes que puguin tenir sobre la fauna i flora locals.
- Situar un punt de neteja a les proximitats d'accés a l'obra per netejar els vehicles just abans d'abandonar-la.
- Netejar els carrers propers a l'obra, almenys una vegada al dia, per evitar saturar els embornals i la superfície de carreteres adjacents pavimentades o no pavimentades.
- Sempre que sigui possible, començar la construcció i demolició a la zona d'obra situada contra el vent predominant i, a partir d'aquí, anar progressant per fases.
- Incorporar barreres contra el vent a tot el perímetre de l'obra per protegir la circulació de material particulat fora del seu àmbit.
- Prohibir la crema de materials de rebuig (com ara brossa vegetal, papers, plàstics, etc.) a la zona d'obra, perquè si es fa a baixa temperatura, comporta una combustió incompleta i la consegüent emissió de productes tòxics.

4.2. Mesures en el transport, càrrega i deposició de material

Transportar, carregar i descarregar material de manera inadequada pot causar pèrdues i generar núvols de pols. És per això que és important tenir present certes mesures:

- Dur a terme la càrrega i descàrrega del material lentament, i evitar fer-ho en situacions en què el vent bufi fort, és a dir, quan es superin els 30 km/h o bé s'assoleixi nivell 5 en l'escala de Beaufort.
- Reduir tant com sigui possible l'altura des de la qual es carrega i descarrega el material.
- Cobrir amb lones el compartiment de càrrega dels camions amb independència de la tipologia de material transportat. És preferible, però, utilitzar camions tancats.
- Assegurar unes bones condicions del compartiment de càrrega de manera que no hi hagi pèrdues de pols durant el transport.
- Sempre que sigui possible, es dispersarà aigua nebulitzada a la zona de càrrega i descàrrega.

4.3. Mesures en vehicles i maquinària

Dins de la zona d'obra hi treballen diferents tipologies de vehicles, com ara camions, excavadores, compactadores, etc. El motor d'aquests vehicles, especialment si són dièsel, representa una font d'emissió d'altres contaminants a més de la pols, com és el cas del SO₂, NO_x, COVs i CO₂. Tot i que són pocs vehicles –respecte de la flota de vehicles convencionals–, les seves emissions són considerables, ja que es tracta de vehicles de grans dimensions. Un recull de mesures per minimitzar-ne les emissions són:

- Utilitzar filtres de partícules dièsel, que poden anar incorporats en vehicles nous o instal·lar-se als antics. En aquests casos, per maximitzar l'efecte del filtre cal utilitzar un dièsel amb baix contingut en sofre (< 50 ppm). La utilització d'aquest tipus de dièsel pot reduir automàticament les emissions de partícules un 30 % al tub d'escapament. La utilització, a més, de filtres de partícules redueix la resta d'emissions de material particulat un 85 % més.
- Utilitzar catalitzadors de reducció selectiva (SCR) per reduir les emissions d'NO_x dels motors dièsel, que utilitzen urea per obtenir amoníac i aquest redueix l'NO_x a N₂.
- Utilitzar combustibles alternatius com ara biodièsel, etanol, propà, gas natural o motors elèctrics. S'ha de tenir en compte, però, que aquestes alternatives poden produir altres problemes d'emissions, com un increment dels NO_x.
- Reduir el temps que els vehicles estan en marxa quan no estan fent treballs d'obra. Els motors dels vehicles s'haurien d'aturar quan es prevegi una suspensió de l'activitat de més de 3 minuts.
- Reduir tant com es pugui el nombre de viatges de vehicles.
- Limitar la velocitat dels vehicles dins de l'obra de manera que no s'excedeixin els 20 km/h i evitar acceleracions brusques. El rang de circulació recomanat és entre 10 i 20 km/h.

4.4. Mesures en altres activitats de l'obra

Hi ha activitats específiques que requereixen mesures concretes per reduir les seves emissions:

— **Processos de fabricació:** Durant l'obra hi ha nombrosos treballs de fabricació que poden produir pols, com pot ser el tall i la perforació de materials. En aquests casos cal aplicar un flux continu d'aigua en la zona d'operació (com ara el disc de tall d'una radial) o utilitzar aspiradors en la zona on es genera la pols.

— **Canvi del revestiment del ferm de rodolament:** Aquesta activitat de millora del ferm presenta dos focus d'emissió de pols molt potents que cal tenir en compte: a) el raspat del revestiment; b) la càrrega a la banyera. Per tant, és necessari l'ús d'un sistema d'aspersió que humitegi el revestiment durant el desbast i es redueixi l'emissió, així com en la descàrrega del material sobre la banyera.

— **Demolició:** Les construccions s'han d'enderrocar intentant reduir l'altura des de la qual es desploma el material. Si això no és possible, aleshores s'hauria de fer una demolició per parts. És important aplicar vapor d'aigua a la zona de manera que les partícules s'adhereixin al vapor i caiguin a terra més ràpidament dins de la zona d'obra. La utilització d'explosius s'ha d'evitar a causa de l'enorme quantitat de pols produïda. En transportar el material, s'haurien de carregar els materials més fins al començament i cobrir-los amb els materials més gruixuts. Si hi ha asbests a l'edifici, ha de venir un especialista a treure'ls abans de la demolició.

— **Producció i aplicació d'asfalt:** Durant la producció d'asfalt s'emeten molts compostos gasosos com ara SO_x, NO_x, CO i compostos orgànics volàtils (COV). Les tècniques per reduir aquestes emissions estan enfocades a la millora de pràctiques durant la producció de l'asfalt –que passen per comprovar la correcta mescla de materials i el funcionament de la maquinària, utilitzar combustibles amb baix contingut en sofre–, així com a la temperatura d'abocament (220-240 °C) durant la pavimentació. Per aquest motiu, es recomana utilitzar una pavimentació asfàltica tipus gap graded, l'aplicació de la qual requereix temperatures més baixes i redueix les emissions de COV.

— **Aplicació de pintures:** L'aplicació de pintures diverses en relació amb activitats finals de l'obra és una important font d'emissions de compostos orgànics volàtils (COV). Per disminuir aquestes emissions es poden utilitzar pintures i capes de materials amb continguts baixos en COV de naturalesa més aquosa i que siguin resistents al temps perquè no requereixin gaires aplicacions.

5. MONITORATGE I SEGUIMENT DE LA QUALITAT DE L'AIRE

Si totes les mesures de reducció d'emissions anteriorment exposades es duen a terme amb eficiència, l'emissió de contaminants a l'aire s'hauria de minimitzar al màxim. Una manera de poder fer el seguiment de l'eficàcia de les mesures i de la contaminació a les obres és mitjançant un monitoratge de la qualitat de l'aire.

Aquest procés es pot fer mitjançant captadors passius o instruments de mesura contínua connectats a la xarxa elèctrica. Els primers es poden col·locar en qualsevol indret, són més econòmics però només funcionen durant un període màxim de 3 setmanes. Els segons ocupen més volum i requereixen d'un punt de connexió elèctrica que fa incrementar-ne el cost, però permeten registrar la concentració de contaminants a l'aire minut a minut. Com a mínim s'ha de poder mesurar la concentració d'NO, NO₂ i PM₁₀.

Per dur a terme un bon seguiment i anàlisi de la qualitat de l'aire, és necessari fer com a mínim dues campanyes (una a l'hivern i una l'altra a l'estiu) abans i després de l'obra. De la mateixa manera, també és important conèixer les dades de les estacions de qualitat de l'aire properes a l'àmbit de l'obra, així com les dades meteorològiques de fins als 12 mesos previs al començament de les activitats, per saber els nivells de fons i poder descartar anomalies. També pot resultar

interessant mantenir un registre de les queixes de la població. Així, si la zona d'obra afecta determinats receptors sensibles (per exemple, escoles), és aconsellable col·locar-hi monitors continus.

La figura d'un responsable ambiental que faci el seguiment i anàlisi de les dades obtingudes és important. Aquest encarregat haurà de saber com i quan ha de contactar amb les autoritats de qualitat de l'aire si se sobrepassen els límits establerts o quan hi hagi situacions extremes de contaminació. Si es produeixen aquestes situacions, cal avisar els veïns de les mesures correctores que s'aplicaran i quan duraran. Aquest encarregat ha de fer un registre diari de les activitats que es facin i mantenir-ne un control escrit, a tall de qüestionari o llista de control, per exemple.

En obres situades a menys de 500 m d'una zona urbana s'hauria d'establir un número de contacte (visible en la proximitat de l'obra) perquè els veïns puguin transmetre queixes i denúncies.

6. APLICACIÓ

Amb l'objectiu de poder aplicar les instruccions i recomanacions donades, es proposen els documents següents de caire tècnic, en aquesta Guia a l'apartat II i III:

- Model de plec de condicions tècniques per a la reducció de la contaminació atmosfèrica en obres de promoció pública o privada (fase d'execució)
- Model de plec de condicions facultatives, que concreta l'anterior (fase d'adjudicació)

7. LÍNIES DE FUTUR

Cal tenir present que l'aplicació de les mesures proposades està supeditada a la magnitud de l'obra (extensió en superfície ocupada, etc.), així com al seu àmbit d'aplicació. Així doncs, una reforma petita també hauria que complir algunes de les mesures proposades, però no totes.

En aquest sentit, es considera necessari treballar i desenvolupar una metodologia que classifiqui les obres segons el seu risc potencial. D'aquesta manera, la metodologia es basaria a classificar les obres en tres nivells de risc segons les seves característiques, i en quatre fases, per aplicar després unes mesures correctores generals o específiques en forma de taules. Per aquest motiu, es defineix una proposta de classificació del risc potencial en l'Annex d'aquest document. Aquesta classificació d'activitats i mesures facilitaria la tasca del responsable d'elaborar el pla de prevenció. En una segona fase es podria fer una sèrie de fitxes per a cadascuna de les mesures que calgués aplicar.

Aquesta modificació i adaptació de la metodologia, segons el que s'ha descrit anteriorment, es treballarà en el marc de les actuacions previstes al grup de treball d'obres, i amb el suport i assessorament del Comitè científic del Consell de municipis metropolitans per la lluita contra la contaminació atmosfèrica.

Una altra línia de treball futura seria l'anàlisi i establiment de valors límit segons cada contaminant (NO₂, PM₁₀ i sedimentables). Actualment hi ha legislació de valors límit de qualitat de l'aire a escala general (pensats per a estacions de fons), però no per a una obra o àrea industrial considerada punt calent. El fet d'aprovar en una normativa uns valors límit superiors als de qualitat de l'aire (per exemple, un valor de 100 µg/m³ de PM₁₀ al perímetre) planteja un conflicte amb la

legislació vigent. Caldria estudiar i establir valors límit de fons i en punts calents, com és fa per exemple en l'àmbit del soroll, on hi ha diferents valors límit segons l'ús de la zona (residencial, industrial, etc.) i segons l'horari (límit diürn i nocturn).

Aquestes línies de treball futures es desenvoluparan i treballaran en el marc de les reunions del Comitè científic i del grup de treball d'obres del Consell de municipis metropolitans per a la lluita contra la contaminació atmosfèrica.

8. FONTS BIBLIOGRÀFIQUES

Hi ha diverses guies publicades per a la prevenció i control d'emissions contaminants a les obres i emplaçaments de construcció:

[Guia d'ambientalització d'obres a Barcelona](#)

<https://www.london.gov.uk/what-we-do/planning/implementing-london-plan/supplementary-planning-guidance/control-dust-and>

La guia de bones pràctiques de Londres (*The control of dust and emissions during construction and demolition*) diferencia la magnitud de risc ambiental de les obres en funció de la seva superfície i potencial d'impacte en tres tipologies: zones de baix risc (obres fins a 1.000 m² de superfície), zones de risc mitjà (1.000-15.000 m² de superfície) i zones de risc alt (més de 15.000 m² de superfície)

[Guidance on the Assessment of dust from demolition and construction is a good example to develop a site evaluation. 2014. \(www.iaqm.co.uk\).](#)

Guide to air quality assessment in Sacramento County, Sacramento metropolitan Air Quality management District. 2009. [CEQA Guide to Air Quality Assessment](#) (www.airquality.org)

[Best practices for the reduction of air emissions from construction and demolition activities. Environment.](#) Canada, Transboundary Issues Branco. 2005. (www.bieapfrempp.org)

Regional Government of Styria, Austria. www.feinstaub.steiermark.at. 2006.

Stäubli, A., Kropf, R. 2004. *Air pollution control at construction sites - Construction Guideline Air. Environment in practice*. Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape BUWAL, Bern. Download PDF at: www.buwalshop.ch. Code:VU-5024-E

[The control of dust and emissions during construction and demolition. Supplementary planning guidance.](#) Greater London Authority. July 2014. (www.london.gov.uk)

Air Quality Management's (IAQM). [Guidance on the Assessment of dust from demolition and construction is a good example to develop a site evaluation.](#) 2014. (www.iaqm.co.uk)

El capítol 4.2 de "Bases Científicas-técnicas para un Plan Nacional de Calidad del Aire" <https://editorial.csic.es/publicaciones/libros/12120/978-84-00-09475-1/bases-cientifico-tecnicas-para-un-plan-nacional-de.html>

Dust Abatement Field Guide for the Construction Industry. Maricopa County (USA). <https://www.maricopa.gov/aq/divisions/compliance/dust/Default.aspx>

II. PROPOSTA DE PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PER A LA PREVENCIÓ DE LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA EN OBRES

1. OBJECTIU

L'objectiu d'aquest escrit és proporcionar una sèrie de directrius per garantir la prevenció de la contaminació atmosfèrica i la millora de la qualitat de l'aire a la zona d'influència de les obres públiques impulsades per l'Àrea Metropolitana de Barcelona o el municipi en qüestió, i disminuir, doncs, l'afectació i l'impacte que provoca aquesta contaminació sobre la salut dels ciutadans.

2. ÀMBIT D'APLICACIÓ

L'àmbit d'aplicació són totes aquelles obres tant de promoció pública com privada que es fan dins del territori metropolità o del municipi en qüestió pel que fa a la fase d'execució de l'obra.

3. CONSIDERACIONS GENERALS

El contractista o la persona que ell designi haurà de presentar al promotor la programació de les obres per veure quan duren les principals activitats que causen emissions de gasos contaminants i d'aixecament de pols.

El contractista proposarà al promotor possibles entrades i sortides de camions o maquinària a les obres per limitar els accessos i concentrar l'àmbit d'aplicació de mesures. El promotor podrà proposar les modificacions d'entrades, sortides i recorregut que cregui convenientes i que siguin tècnicament possibles, i sempre que garanteixin una reducció real de la contaminació in situ.

Sempre que hi hagi variacions justificades, la direcció d'obra haurà de proposar al promotor la nova alternativa d'entrades o sortides. El promotor serà qui validi o proposi possibles variacions de les aportades pel contractista.

Totes les sortides de l'àmbit de l'obra hauran de disposar d'un punt de neteja.

El contractista haurà de vetllar pel correcte estat i funcionament dels vehicles i maquinària durant l'obra, així com controlar que tots els abassegaments i vehicles que transporten material pulverulent estiguin coberts per lones.

Les runes i materials pulverulents, així com les superfícies de pas de vehicles i maquinària, hauran de ser regades per evitar la formació de núvols de pols. Sempre que sigui possible, el reg es farà amb aigua freàtica.

S'haurà de tenir en compte la direcció del vent i, si és necessari, crear un espai acotat amb pantalles o barreres de protecció a l'hora de fer activitats susceptibles de generar pols, en el cas d'obres de façana. En el cas d'obres a cel obert, es poden instal·lar barreres desmuntables de 3 laterals o barreres perimetrals per resguardar el material del vent en totes les direccions.

El contractista haurà d'evitar o minimitzar l'emissió de material particulat. Qualsevol treball mecanitzat que pugui generar partícules s'haurà de fer mitjançant equips amb flux continu d'aigua

en la zona d'operació. Quan aquesta opció no sigui possible, s'utilitzaran equips amb aspiració de pols en la zona on es genera.

Estarà totalment prohibit escombrar o utilitzar aspiradors per netejar el paviment en sec, amb l'objectiu d'evitar la resuspensió del material particulat.

Preferentment, el promotor definirà el sistema o protocol de seguiment i control de les emissions generades a l'obra, i designarà un responsable ambiental de l'obra que haurà de dur a terme el seguiment i control específic a partir de la instal·lació d'equips de mesura (en cas que n'hi hagi) o de captadors passius, i entregar un resum mensual al promotor.

Tots els operaris hauran de fer un curs formatiu relacionat amb la prevenció de la contaminació atmosfèrica.

4. DESCRIPCIÓ DEL PUNT DE NETEJA

4.1. Punt de neteja

El contractista haurà de tenir en compte el punt de neteja a l'hora de demanar el subministrament d'aigua provisional d'obra.

El punt de neteja haurà de ser acceptat pels tècnics responsables de neteja del promotor, i s'haurà de situar dins l'àmbit de l'obra, a prop de les sortides, sempre que sigui possible. En cas que no sigui possible, el promotor podrà donar permís per situar el punt de neteja al carrer, just a la sortida de l'obra. Per poder ubicar el punt de neteja a la via pública, serà necessari disposar d'un embornal proper.

Abans de començar amb la neteja, el contractista haurà de garantir l'estat de l'embornal, i netejar-lo segons les indicacions dels tècnics responsables del manteniment i neteja de la xarxa de clavegueram del municipi.

El punt de neteja haurà d'estar operatiu durant tot l'horari de l'obra. Haurà d'haver-hi una persona dedicada a controlar la sortida de vehicles i maquinària i, per tant, de la seva neteja.

Amb la mànega a pressió s'hauran de netejar les rodes dels vehicles, camions i maquinàries i, si és necessari, altres parts brutes previstes de generar una resuspensió del material particulat.

En cas d'obres més grans i sempre que l'espai ho permeti, es recomana fer la neteja del vehicle a sobre de barres metàl·liques o de fusta i en una zona excavada abans d'accedir a la zona pavimentada. A més, en obres de grans magnituds, per desguassar la claveguera municipal s'haurà de demanar la corresponent llicència a l'ajuntament pertinent, que planificarà la inspecció per veure l'estat del clavegueram. Si es dona una acumulació de sòlids, l'ajuntament en qüestió ho farà retirar a través d'un gestor de residus acreditat per l'ARC. Quan estigui solucionat, abans de començar l'obra, seria convenient instal·lar un decantador per acumular tots els possibles materials residuals (terres, pedra, runes, pols, etc.)

Per tot tipus d'obra, cal acordar amb l'ajuntament el punt de connexió al clavegueram i l'ha d'autoritzar. També cal demanar permís als tècnics responsables del manteniment i neteja del clavegueram del municipi, que hi haurà de donar el vist i plau i, si ho creu convenient, planificarà una tasca de neteja dels embornals seguint el criteri del tècnic municipal o del departament competent del municipi en concret.

4.2. Alternatives

En cas que, de manera justificada, el punt de neteja aquí especificat resulti poc viable, els serveis tècnics del promotor podran estudiar les diferents alternatives proposades pel contractista.

5. ITINERARIS

El contractista haurà de presentar al promotor l'itinerari dels camions i la maquinària des de les diferents sortides de l'obra fins a la instal·lació de la deposició final, o si és el cas, fins a un abassegament intermedi.

Si pot ser, la deposició de residus s'haurà de fer a les plantes autoritzades o gestors més propers, per reduir els quilòmetres de transport i minimitzar les emissions de GEH i contaminants atmosfèrics.

Dels diferents itineraris que es poden seguir, es proposarà aquell en què el recorregut per les zones d'ús residencial sigui més curt.

L'itinerari final es determinarà amb els serveis tècnics del promotor i la guàrdia urbana.

6. ABASSEGAMENT I EMMAGATZEMATGE

En el cas que sigui necessari disposar d'un abassegament intermedi fora de l'àmbit de l'obra, el contractista haurà de fer la petició degudament justificada als serveis tècnics municipals corresponents.

L'abassegament haurà d'estar correctament delimitat amb una tanca rígida; l'alçària no podrà superar els 2 metres i, en qualsevol cas, tampoc podrà superar la tanca.

Per evitar la suspensió de partícules, l'abassegament haurà de ser regat constantment i s'hauran de netejar els carrers del voltant amb la maquinària adient. La freqüència d'aquesta neteja serà especificada pels serveis tècnics del contractista. Els abassegaments provisionals també hauran d'estar coberts amb lones o plàstics.

En cas d'incompliment de l'estat de l'abassegament intermedi, si el promotor ho considera oportú, el podrà retirar.

Qualsevol emmagatzematge de runes o material pulverulent s'ha de fer en contenidors, sacs o sitges, hauran d'estar coberts amb lones o plàstics estancs. L'emmagatzematge de material no podrà superar els 30 cm d'alçada del contenidor que els conté.

7. VEHICLES I MAQUINÀRIA

7.1. Característiques i ús

Tant els vehicles de transport com la maquinària emprada en l'obra hauran de tenir totes les revisions tècniques (ITV) al dia per evitar un mal funcionament del motor i excessos en el consum

de combustible. Per tant, s'haurà d'acreditar que els vehicles i la maquinària no emeten més fums o gasos dels exigits per la normativa vigent. Tota la maquinària estarà sotmesa a un control periòdic per poder-ho garantir.

Els vehicles i la maquinària pesant de motor dièsel hauran d'incorporar filtres per reduir les emissions de material particulat, a més de catalitzadors SCR per frenar les emissions d'NOx, com ara els sistemes SCRT. El sistema SCRT es controlarà mitjançant un etiquetatge al dipòsit que indiqui que s'omple amb ADD Blue (adequat per al sistema SCR).

Els motors només podran estar en funcionament el temps estrictament necessari per desenvolupar l'activitat. El motor tant de vehicles com de maquinària haurà d'aturar-se quan es prevegi una suspensió de l'activitat de més de 3 minuts i durant la càrrega i descàrrega de material.

7.2. Circulació dins l'obra

La velocitat de desplaçament de vehicles i maquinària dins de l'obra quedarà limitada a 10 km/h com a màxim, i caldria evitar acceleracions brusques. Això frenarà força la resuspensió de PM, però no d'NOx, que és més gran en marxades curtes.

Quan la circulació dins de l'obra es faci en espais pavimentats, caldrà regar-los i aspirar-los en humitat mecànicament per minimitzar la resuspensió de material i la formació de núvols de pols.

En cas que el pas de vehicles i maquinària es faci en superfície no pavimentada, caldrà posar una capa de grava i regar-la per evitar la formació de núvols de pols. Sempre que sigui possible, el reg s'efectuarà amb aigua freàtica.

7.3. Càrrega, descàrrega i transport de material

Sempre que sigui possible pel tipus d'obra i activitat, qualsevol càrrega i descàrrega de runes o material susceptible de generar pols s'haurà de fer en contenidors o sacs, cobrint-los amb lones o plàstics estancs.

Durant la càrrega i descàrrega de runes o material pulverulent sobre un camió o contenidor, s'haurà de tenir present la direcció del vent per minimitzar la dispersió de les partícules en suspensió, i crear, si és necessari, un espai acotat amb pantalles o barreres de protecció. En cas de tractar-se d'obres senzilles, les malles d'ocultació farien una funció similar.

En el cas d'haver-hi fortes ventades, és a dir, quan es superin els 30 km/h o bé s'assoleixi nivell 5 en l'escala de Beaufort, s'hauran d'aturar els treballs de càrrega i descàrrega de material susceptible de generar pols fins que el temps en aquest aspecte s'estabilitzi.

Les caixes dels vehicles que facin el transport, tant intern com extern a l'obra, del material pulverulent hauran d'anar cobertes per lones o plàstics per evitar pèrdues de material en el recorregut i disminuir les emissions de partícules.

També serà necessari controlar:

- La càrrega màxima recomanada per a cada vehicle de transport. Si el material transportat és pulverulent o susceptible a generar pols, no podrà superar l'alçària del contenidor que el conté.
- Que el compartiment de càrrega no tingui defectes que facin perdre part de la càrrega fina durant el transport de materials i que, per tant, emetin pols.

—Que s'elimini la pols dipositada en diferents parts del camió durant la càrrega i descàrrega.

8. ACTIVITATS I ACCIONS DINS L'OBRA

En excavacions a cel obert, perforacions i demolicions s'haurà de tenir present la direcció del vent per minimitzar la dispersió de material particulat i, si és necessari, crear un espai acotat amb pantalles o barreres de protecció. En cas d'obres senzilles, les malles d'ocultació farien una funció similar.

En general, en condicions de fort vent, és a dir, quan es superin els 30km/h o bé s'assoleixi nivell 5 en l'escala de Beaufort, no es faran activitats i operacions que impliquin l'ús i el moviment de material susceptible de generar pols.

En treballs d'enderrocament, sempre que les condicions meteorològiques ho permetin, es regaran les runes i els materials que es vagin desprenent per minimitzar la formació de núvols de pols. Sempre que sigui possible, el reg s'haurà d'efectuar amb aigua freàtica.

Qualsevol treball mecanitzat que pugui generar l'emissió de partícules s'haurà de fer mitjançant equips que proporcionin un flux continu d'aigua en la zona d'operació (per exemple, en talls amb radial). Quan aquesta opció no sigui possible, s'utilitzaran equips amb aspiració de pols en la zona on es genera.

L'amassament del formigó o del morter s'haurà de dur a terme amb una formigonera, en cap cas es podrà fer directament sobre el paviment o la rasa per evitar núvols de pols.

Sempre que sigui necessari i segons la tipologia, les operacions de soldadura hauran de disposar d'un sistema de filtratge o aspiració adequat per reduir les emissions atmosfèriques derivades d'aquesta activitat. Els residus generats hauran de ser recollits i netejats, i dipositats en espais o contenidors adequats.

S'haurà d'evitar l'ús de pintures amb aerosols. En el cas d'haver d'utilitzar imprimació i pintura metàl·lica s'haurà d'afavorir una ventilació adequada i procurar controlar i disminuir les emissions.

En el cas que l'ús de productes químics sigui estrictament necessari, aquests hauran de tancar-se hermèticament per evitar evaporacions i la formació de gasos contaminants. S'hauran de seguir les especificacions i recomanacions del fabricant durant la seva manipulació, emmagatzematge i deposició final.

En obres de durada superior a 3 mesos, el contractista haurà de connectar-se al servei elèctric i evitar l'ús de generadors.

En el cas d'utilitzar compressors, caldrà tenir en compte el que es diu a l'article 2 del Reial Decret 100/2011 sobre les emissions sistemàtiques, i la durada (durada global > 5 %) i la freqüència d'emissió (> 12 cops/any). Per minimitzar soroll i vibracions, caldrà que els compressors estiguin muntats sobre suport antivibratori (tipus *silentblocks*) i hauran de complir límits establerts a cada municipi segons el Mapa de Capacitat Acústica (Ld, Lv i Ln). Si es fan obres de nit, caldrà sol·licitar un permís especial.

La neteja de l'àmbit afectat per l'obra mai podrà fer-se en sec. Utilitzar bufadors o escombrar en sec quedarà totalment prohibit.

S'haurà de disposar de màquines que escombrin periòdicament el sòl juntament amb la neteja.

9. CONTROL D'EMISSIONS

Per dur a terme un seguiment i un control de les emissions generades a l'obra, el promotor o, en el cas que aquest no pugui desenvolupar aquesta tasca, el contractista, haurà de mesurar els nivells de contaminació atmosfèrica, abans, durant i després de l'obra. Els aparells hauran de mesurar NO₂, PM₁₀ i material sedimentable.

9.1. Òxids de nitrogen

Es podran fer servir unitats mòbils equipades amb equips de quimioluminescència per a l'anàlisi d'NO i NO₂. Si no és possible es podran fer servir dosímetres o captadors passius d'NO₂ amb resolució setmanal, tipus GRDKO, RADIELLO, PALM o similars. En aquest cas, s'instal·laran setmanalment diferents dosímetres que recolliran els nivells de contaminació a l'obra, un d'ells instal·lant-se a la sortida/accés dels vehicles pesants.

9.2. Material particulat PM10

Per a PM₁₀ s'instal·laran equips de mesura contínua com ara comptadors òptics (amb resolució horària) o bé captadors de volum amb filtres i resolució de 24 hores.

9.3. Material sedimentable

S'instal·laran 3 col·lectors passius de material sedimentable i es mesuraran al laboratori els nivells d'aquest material al perímetre de l'obra amb una resolució setmanal.

En general, els equips es col·locaran coincidint amb les tasques d'obra més significatives i, per tant, més susceptibles de generar contaminació atmosfèrica. La decisió respecte a quan i on s'ha de dur a terme la instal·lació dels punts de mesura, així com el període de presa de dades, serà de la direcció facultativa o del responsable de l'obra.

El responsable ambiental de l'obra, designat pel promotor i d'acord al contractista, haurà d'entregar mensualment un informe de totes les activitats fetes a l'obra que facin referència a la qualitat ambiental, així com a la gestió de residus realitzada.

10. FORMACIÓ D'OPERARIS

Els operaris hauran de fer una formació específica i obligatòria relacionada amb la reducció de la contaminació atmosfèrica causada per les activitats dins de l'obra abans que aquesta comenci.

III. PROPOSTA DE PLEC DE CONDICIONS FACULTATIVES PER A LA PREVENCIÓ DE LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA EN OBRES

1. OBJECTIUS

L'objectiu d'aquest escrit és el de descriure les obligacions que ha de complir el contractista per garantir la prevenció de la contaminació atmosfèrica i la millora de la qualitat de l'aire en la zona d'influència de les obres públiques i privades impulsades per l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

2. ÀMBIT D'APLICACIÓ

L'àmbit d'aplicació correspon al Plec de Clàusules Administratives en matèria de prevenció de la contaminació atmosfèrica, de totes aquelles obres tant de promoció pública com privada que es fan dins del territori metropolità.

3. OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA

El contractista haurà de garantir el bon funcionament del punt de neteja i, per tant, també una correcta neteja dels vehicles i maquinària que surtin de l'àmbit de l'obra.

En cas que la inspecció municipal o la guàrdia urbana detectin un mal funcionament del punt de neteja, els tècnics municipals podran decidir si substitueixen el punt de neteja del contractista per un punt de neteja puntual i dos operaris propis. Aquest punt de neteja anirà a càrrec del contractista i tindrà una durada mínima de 5 dies hàbils mentre es confirma el nou funcionament del punt de neteja de l'obra. En el moment en què els serveis tècnics del promotor validin la tornada del punt del contractista, es retirarà el punt provisional.

El contractista està obligat a mantenir en bon estat de neteja els embornals i la xarxa de clavegueram de la zona d'influència de l'obra. Haurà de fer la neteja amb la maquinària adequada i segons la freqüència establerta pels serveis tècnics del promotor.

Els camions i maquinària que transportin material susceptible de generar pols hauran de portar una lona per evitar la possible suspensió de material particulat tant dins com fora de l'obra.

En el cas que no sigui possible l'extensió de lona a causa del tipus de material transportat, el contractista haurà de lliurar als serveis tècnics del promotor un informe signat per un tècnic competent explicant el tipus de material i l'exempció justificada de portar lona. En aquest cas, el contractista adjuntarà a l'informe un protocol d'actuació per garantir una resposta immediata de la neteja dels carrers en cas que, per qualsevol motiu, la càrrega sigui parcialment o totalment abocada a la via pública. Aquest protocol s'haurà de mantenir durant tot el recorregut que faci el camió, i haurà d'estar validat pel promotor i la guàrdia urbana.

El contractista, abans de l'inici de l'obra, haurà de proposar al promotor i a la guàrdia urbana un itinerari fins a l'abocador. El contractista té l'obligació de vetllar perquè es compleixin els itineraris. La guàrdia urbana podrà multar els camions que no segueixin aquestes condicions descrites, condicions que requeriran una autorització prèvia dels tècnics municipals corresponents.

El contractista haurà d'acceptar els canvis tècnics que el promotor pugui determinar.

El contractista té l'obligació de conèixer l'estat dels vehicles i la maquinària present a l'obra. Haurà d'entregar al promotor un informe periòdic que acrediti el compliment de la normativa vigent en matèria d'emissió de gasos dels vehicles i la maquinària utilitzada.

El contractista haurà d'evitar o minimitzar l'emissió de material i gasos contaminants utilitzant els equips i maquinària adequats per a cada activitat.

El contractista haurà formar tots els operaris de l'obra en matèria de prevenció de la contaminació atmosfèrica.

3.1. Episodis d'alerta o prealerta per contaminació atmosfèrica

En situacions d'episodis d'alerta o prealerta de contaminació atmosfèrica definits segons la Generalitat de Catalunya, el promotor té l'obligació de dur a terme, a més de les mesures previstes per la Generalitat, les mesures següents:

- Incrementar la freqüència d'aplicació de les mesures obligatòries que fan referència a la neteja de l'obra i al reg de zones d'obra a cel obert.
- Evitar les activitats susceptibles de generar pols.
- Suspensió temporal o immediata de les obres fins a la desactivació del protocol per contaminació atmosfèrica.
- En zones definides com a ZUAP, les obres romandran aturades des de l'activació de prealerta fins a la finalització de l'episodi de contaminació.
- Altres mesures específiques segons la naturalesa i fase de l'obra seran definides pel servei tècnic municipal responsable de l'obra i el protocol establert.

Aquesta relació de mesures no és limitadora i es podran aplicar independentment de l'activació del protocol de la Generalitat, amb l'objectiu assenyalat anteriorment de no empitjorar la situació.

En el moment de la signatura del contracte, l'adjudicatari s'adherirà al protocol establert per l'ajuntament del municipi relatiu als episodis de prealerta o, si és el cas, al protocol de la Generalitat de Catalunya.

L'aplicació de les mesures serà de caràcter obligatori i el seu incompliment podrà comportar la imposició de sancions, les quals queden estipulades al plec de condicions administratives.

En cas que fos necessària la suspensió temporal de l'obra, aquest temps es descomptaria del termini fixat en el contracte, sense que això suposi cap penalització per part del promotor.

Davant l'aplicació de qualsevol mesura, el contractista no podrà reclamar despeses addicionals (tant materials com de mà d'obra) ni reclamar cap tipus de danys i perjudicis, inclòs en el cas de suspensió temporal de l'obra.

4. LLISTA DE CONTROL

LLISTA DE CONTROL

Obra:	
Adreça:	
Data d'inici prevista:	
Data de finalització prevista:	

1. NETEJA DE L'OBRA

1.1. Material particulat - pols

- S'ha habilitat un punt de neteja preferiblement dins de l'obra i a prop de les sortides
- El punt de neteja roman operatiu durant tot l'horari laboral de l'obra
- Es renten les rodes dels vehicles i maquinàries just abans de sortir de l'obra
- Es té acordat amb l'ajuntament el punt de connexió al clavegueram

2. ITINERARIS

2.1. Material particulat - pols

- L'itinerari dels vehicles i la maquinària fora de l'obra passa el mínim possible per zones d'ús residencial

2.2. Fums i gasos

- La deposició de residus es fa a les plantes o gestors autoritzats més propers a l'obra

3. ABASSEGAMENT I EMMAGATZEMATGE

3.1. Material particulat - pols

- L'abassegament està correctament tancat mitjançant una tanca rígida
- L'abassegament no supera els 2 metres d'alçària ni la tanca
- L'abassegament i l'emmagatzematge de material pulverulent és regat constantment o està cobert amb lones o plàstics
- L'emmagatzematge de runes o material pulverulent no supera els 30 cm d'alçària del contenidor que el conté

4. VEHICLES I MAQUINÀRIA

4.1. Material particulat - pols

- Els vehicles de motor dièsel incorporen filtres per reduir les emissions de material particulat

4.2. Fums i gasos

- Han passat satisfactòriament la ITV
- S'acredita la no-emissió del màxim de gasos i fums exigits per la normativa vigent
- Els vehicles de motor dièsel incorporen catalitzadors SCR per reduir les emissions d'NOx
- Els motors s'aturen si es preveu que el vehicle estigui més de 3 minuts sense funcionar
- La velocitat de circulació està limitada a 10 km/h, i no es fan acceleracions brusques
- S'ha evitat l'ús de generadors elèctrics per a una obra de durada superior a 3 mesos

5. CÀRREGA, DESCÀRREGA I TRANSPORT

5.1. Material particulat - pols

- Es té en compte la direcció del vent durant la càrrega i descàrrega de runes o material pulverulent, i es crea un espai acotat amb pantalles o barreres de protecció
- En cas de fortes ventades (> 30 km/h o nivell 5 escala Beaufort), s'aturen els treballs de càrrega i descàrrega de material susceptible de generar pols
- Les caixes dels vehicles estan cobertes per lones o plàstics durant el transport de material pulverulent
- El material transportat no supera els 30 cm d'alçària del contenidor que els conté
- El compartiment de càrrega no té defectes que puguin fer perdre part de la càrrega
- S'elimina la pols depositada a diferents parts del camió durant la càrrega i descàrrega
- Sempre que sigui possible, es dispersa aigua nebulitzada a la zona de càrrega i descàrrega

6. ACTIVITATS I ACCIONS DINS DE L'OBRA

6.1. Material particulat - pols

- Es té en compte la direcció del vent durant excavacions, perforacions i demolicions, i es crea un espai acotat amb pantalles o barreres de protecció
- En cas de fortes ventades (> 30 km/h o nivell 5 escala Beaufort), s'aturen les activitats i operacions que impliquin l'ús i el moviment de material pulverulent
- Els treballs mecanitzats que puguin generar pols es fan amb equips de flux continu d'aigua o d'aspiració
- L'amassament del formigó o del morter es duu a terme dins una formigonera, no sobre el paviment o la rasa
- S'escombra periòdicament i es neteja el sòl afectat
- No s'utilitzen bufadors ni s'escombra en sec per netejar la zona afectada per l'obra

6.2. Fums i gasos

- S'ha procurat evitar l'ús de pintures amb aerosols
- S'afavoreix una ventilació adequada de les pintures i emprimitges, seguint les especificacions del fabricant
- En el cas d'haver utilitzat productes químics, aquests es tanquen hermèticament

7. CONTROL D'EMISSIONS

- S'ha mesurat el nivell de contaminació atmosfèrica abans, durant i després de l'obra tenint en compte l'NO₂, PM₁₀ i material sedimentable.
- El responsable ambiental de l'obra entrega mensualment un informe de totes les activitats que s'han fet referents a la qualitat ambiental
- Es facilita un telèfon de contacte perquè els veïns puguin transmetre queixes/denúncies

ANNEX: Determinació del nivell de risc

El nivell de risc d'emissions d'una obra envers el medi que l'envolta és funció de l'escala i naturalesa d'aquesta, així com de la vulnerabilitat de l'àmbit d'aplicació. Per tant, el risc ve determinat per les activitats que es duen a terme, la durada, la mida de l'obra, les condicions meteorològiques (velocitat, direcció del vent i pluja), la proximitat a receptors, la localització (topografia, barreres naturals), l'adequació de les mesures de mitigació per reduir les emissions de pols i material particulat i, en darrer terme, la sensibilitat dels receptors a la pols i altres emissions.

En aquest cas, s'ha decidit classificar el nivell de risc en tres graus diferenciats: baix, mitjà i alt, tot seguint la guia de l'IAQM (Institute of Air Quality Management). La taula 2 mostra aquesta classificació en funció de les característiques de l'obra a executar i, segons les quatre grans fases que poden afectar de manera directa el medi i el seu entorn: enderroc, moviments de terres, construcció i transport de material.

Per poder aplicar les mesures detallades en la *Guia de bones pràctiques per a la prevenció de la contaminació atmosfèrica en les obres dels municipis metropolitans* de manera més precisa i només quan siguin estrictament necessàries, es mostra una recomanació de les mesures que cal adoptar segons cada fase de l'obra i el nivell de risc (taula 3).

S'ha de tenir compte, però, que el nivell de risc també haurà d'anar determinat pel grau de sensibilitat del receptor (ésser humà, vegetació o infraestructures). Per aquest motiu, abans de determinar el nivell de risc es pot consultar primer la taula 1.

Taula 1. Classificació del nivell de sensibilitat del receptor (ésser humà, vegetació o infraestructura)

RECEPTOR	NIVELL DE SENSIBILITAT		
	BAIX	MITJÀ	ALT
Ésser humà	Presència transitòria de gent en temps limitats (espais naturals)	Presència freqüent de gent (oficines, botigues, parcs...)	Presència contínua de gent (àrees residencials, hospitals, escoles) Afectació directa a col·lectius més vulnerables (gent gran, nens, malalts)
Vegetació	Zona totalment urbanitzada	Zona parcialment naturalitzada amb certa biodiversitat	Zona totalment naturalitzada amb molta biodiversitat
Infraestructura	Zona sense infraestructures (espais rurals)	Zona amb infraestructures properes a l'àmbit de l'obra	Zona totalment urbanitzada o amb gran quantitat d'infraestructures (ciutats)

Taula 2. Nivell de risc potencial d'emissions de material particulat en obres segons característiques de les seves fases principals | Adaptació: IAQM, 2014
































































FASE DE L'OBRA	NIVELL DE RISC		
	BAIX	MITJÀ	ALT
Enderroc	<ul style="list-style-type: none"> • Volum de material enderrocant <10.000 m³ • Material enderrocant amb baix potencial de generació de pols (plaques metàl·liques) • Activitats d'enderroc a <10m sobre el nivell del sòl 	<ul style="list-style-type: none"> • Volum de material enderrocant entre 10.000 i 50.000 m³ • Material enderrocant susceptible de generar pols • Activitats d'enderroc entre 10 i 20 m sobre el nivell del sòl 	<ul style="list-style-type: none"> • Volum de material enderrocant >50.000 m³ • Material enderrocant amb alt potencial de generació de pols (formigó) • Activitats d'enderroc a >20 m sobre el nivell del sòl
Moviments de terres	<ul style="list-style-type: none"> • Superfície total de l'obra <1.000 m² • Sòl amb mida de partícula gran (sorres) • Necessaris <5 vehicles d'alta càrrega • Abassegament de terres <4 m d'alçada • Total material en moviment <10.000 t 	<ul style="list-style-type: none"> • Superfície total de l'obra entre 1.000 i 10.000 m² • Sòl amb mida de partícula susceptible de generar pols (llims) • Necessaris entre 5 i 10 vehicles d'alta càrrega • Abassegament de terres entre 4 i 8 m d'alçada • Total material en moviment entre 10.000 i 100.000 t 	<ul style="list-style-type: none"> • Superfície total de l'obra >10.000 m² • Sòl amb mida de partícula molt petita (argila) • Necessaris >10 vehicles d'alta càrrega • Abassegament de terres >8 m d'alçada • Total de material en moviment >100.000 t
Construcció	<ul style="list-style-type: none"> • Total de volum construït <15.000 m³ • Material utilitzat de baix potencial de generació de pols (plaques metàl·liques) 	<ul style="list-style-type: none"> • Total de volum construït entre 15.000 – 100.000 m³ • Material utilitzat susceptible de generar pols • Fabricació de formigó in situ 	<ul style="list-style-type: none"> • Total de volum construït >100.000 m³ • Material utilitzat molt susceptible de generar pols • Fabricació de formigó in situ
Transport de material	<ul style="list-style-type: none"> • < 10 viatges de vehicles pesats (>3,5 t) en un dia • Superfície de circulació amb baix potencial de generar pols • Circulació per superfícies no pavimentades <50m 	<ul style="list-style-type: none"> • Entre 10 i 50 viatges de vehicles pesats (>3,5 t) en un dia fora de l'àmbit de l'obra • Superfície de circulació susceptible de generar pols (alt contingut en argiles) • Circulació per superfícies no pavimentades entre 50 i 100 m 	<ul style="list-style-type: none"> • > 50 viatges de vehicles pesats (>3,5 t) en un dia fora de l'àmbit de l'obra • Superfície de circulació susceptible a generar de pols (alt contingut en argiles i llims) • Circulació per superfícies no pavimentades >100 m

A continuació, s'especifiquen un seguit de mesures de mitigació d'emissions de gasos i partícules per a les quatre fases de l'obra i d'acord amb la classificació de nivell de risc indicats en la taula 2.

Taula 3. Mesures específiques a dur a terme segons fase de l'obra i nivell de risc ambiental

MESURES DE MITIGACIÓ SEGONS LA FASE DE L'OBRA	NIVELL DE RISC ¹		
	BAIX	MITJÀ	ALT
Enderroc			
Sempre que sigui possible, iniciar la demolició a la zona d'obra situada contra el vent predominant i anar progressant per fases	●	●	●
Incorporar barreres contra el vent a tot el perímetre de l'obra per protegir la circulació de material particulat fora de l'àmbit de treball	●	●	●
Garantir la supressió progressiva de l'aigua durant les operacions de demolició	●	●	●
Reduir, al màxim possible, l'alçada des de la qual es desploma el material	●	●	●
Evitar la voladura explosiva usant alternatives manuals o mecàniques apropiades	●	●	●
Abans de la demolició, eliminar o neutralitzar qualsevol residu biològic	●	●	●
Moviments de terres			
Realitzar lentament la càrrega i descàrrega del material des de la mínima alçada possible i evitant de fer-ho en situacions de fortes ventades (> 30 km/h o nivell 5 escala Beaufort)	●	●	●
Destinar un espai concret i tancat per a l'abassegament de materials	●	●	●
No superar els 2 m d'alçada d'abassegament de material de construcció	●	●	●
Regar de manera constant l'abassegament i emmagatzematge de material pulverulent (terres)	●	●	●
Cobrir amb lones l'abassegament de piles de terres	●	●	●
Humitejar amb freqüència l'abassegament i emmagatzematge de material pulverulent (terres)	●	●	●
Retirar les lones de l'abassegament de material pulverulent de manera progressiva segons avança la feina	●	●	●
Posar <i>mulch</i> on no és possible revegetar o cobrir amb capa de grava, tan aviat sigui possible	●	●	●
Revegetar terres, zones exposades i existències de sòl per estabilitzar superfícies, tan aviat com sigui possible	●	●	●

¹ Les recomanacions de la taula 3 parteixen del supòsit que l'obra es fa en medi urbà en una zona de sensibilitat mitjana. En el cas de realitzar l'obra en una zona considerada d'alta sensibilitat per al receptor, es recomana incrementar el grau de nivell de risc per a cada una de les mesures.

Construcció			
Incorporar barreres contra el vent a tot el perímetre de l'obra per protegir la circulació de material particulat fora de l'àmbit de treball			
Construir carreteres pavimentades o de grava a les zones properes a l'obra (asfalt de baix contingut en sofre i a temperatura d'abocament entre 220 i 240°C)			
Utilitzar un sistema humit d'aspersió en cas d'activitats de desbast			
Utilitzar equips amb flux continu d'aigua o aspersió per a treballs mecanitzats susceptibles de generar pols			
Subministrar ciment a granel i garantir que els materials en pols fina es lliuren en petroliers tancats i s'emmagatzemen en sitges amb sistemes de control d'emissions adequats per evitar la fuga i vessament de material durant l'entrega			
Per subministraments petits de material fi, garantir que les bosses se segellen després del seu ús i s'emmagatzemen apropiadament per evitar l'emissió de pols			
Utilitzar pintures i capes de materials amb baix contingut en COV i de naturalesa aquosa			
Transport de material i maquinària			
Habilitar un punt de neteja a prop de les sortides de l'obra			
Rentar les rodes dels vehicles i maquinàries just abans de sortir de l'obra			
Netejar els carrers propers a l'obra, almenys una vegada al dia, evitant saturar els embornals i la superfície de les carreteres adjacents			
Utilitzar escombradora de pols amb reg d'aigua a les carreteres d'accés i locals, per eliminar, si és necessari, qualsevol material residual			
Humitejar amb freqüència les zones de pas			
Cobrir amb grava-escòria les zones sense pavimentar exposades a la intempèrie durant un llarg període de temps (solars de demolició, zones de pas, etc.).			
Evitar escombrar en sec grans superfícies			
Cobrir les caixes dels vehicles durant el transport de material pulverulent			
No superar els 30 cm d'alçada de material sobre el contenidor que els conté			
Inspeccionar les rutes llargues in situ per garantir-ne la integritat i fer les reparacions necessàries a la superfície tan aviat com sigui possible			
Registrar totes les inspeccions de recorreguts i qualsevol acció posterior en un llibre de registre			
Incorporar filtres de partícules en els vehicles			
Utilitzar catalitzadors de reducció selectiva (SCR) per minimitzar les emissions de NOx			
Utilitzar combustibles alternatius (biodièsel, etanol, propà o gas natural)			

Aturar els motors dels vehicles quan es prevegi una suspensió de l'activitat de més de 3 minuts	●	●	●
Reduir el nombre de viatges de vehicles al mínim necessari	●	●	●
Limitar la velocitat de circulació dins de l'obra a 10-20 km/h	●	●	●
Situar les portes grans d'accés almenys a 10 m dels receptors, sempre que sigui possible	●	●	●
Determinar l'itinerari dels vehicles i maquinàries fora i dins de l'obra	●	●	●
General per a totes les fases de l'obra			
Instal·lar equips de mesura o captadors passius de com a mínim NO ₂ , PM ₁₀ i material sedimentable	●	●	●
Realització, per part del responsable ambiental, d'un informe mensual de les activitats realitzades en matèria de qualitat ambiental	●	●	●

Llegenda: ● No requerit ● Recomanat ● Molt recomanat