



plaAPICE

BARCELONA

www.apice-project.eu



Mitigació d'emissions marítimes i portuàries
per a la millora de la qualitat de l'aire



Pla APICE Barcelona

Mitigació d'emissions marítimes i portuàries
per a la millora de la qualitat de l'aire

**Publicació final del projecte APICE a Barcelona
Febrer 2013**

**Publicat pel Centre Mediterrani EUCC
Projecte APICE
D.L.: B. 5470-2013**

Editors

Pedro Fernández Bautista
Carolina Pérez Valverde
amb contribucions de CSIC – IDÆA i la Universidad de Murcia

Disseny i maquetació

Elena Arán Bernabeu

Impressió

CEVAGRAF, S.C.C.L. Indústria Gràfica Cooperativa
Imprès en paper reciclat Cyclus Print

Fotografia

Port de Barcelona
Nacho Vaquero
Oscar Ferrer
Juanjo Martínez

Agraïment pel finançament al Programa MED – FEDER

La present publicació ha estat elaborada amb l'assistència de la Unió Europea. El contingut de la mateixa és responsabilitat exclusiva del projecte APICE i en cap cas es deu considerar que reflecteix els punts de vista de la Unió Europea.

ecocalculadora

Aquesta publicació ha estat impresa
amb paper reciclat Cyclus Print.

En comparació amb paper no reciclat,
s'ha reduït l'impacte mediambiental en:



Preàmbul



La Direcció General de Qualitat Ambiental de la Generalitat de Catalunya acull amb satisfacció els resultats del projecte APICE, portat a terme a Barcelona pel Centre Mediterrani EUCC i CSIC – IDÆA. Aquest projecte ha estudiat la contribució del port de Barcelona a la qualitat de l'aire a l'àrea metropolitana i prososa mesures de mitigació, per la qual cosa es troba completament en línia amb la missió de la nostra Direcció General, la d'assolir una qualitat de l'aire que no comprometi la salut pública i el medi ambient.

Durant el projecte, s'ha establert una relació de col·laboració entre la nostra institució, els socis del projecte i l'Autoritat Portuària de Barcelona que ha reportat beneficis mutus. La Generalitat de Catalunya compta ara gràcies a APICE amb una informació més acurada sobre les emissions portuàries i els seus efectes, així com de les accions més adients per mitigar-les, recollides al Pla APICE Barcelona. Aquestes mesures, juntament amb les recollides al Pla

d'actuació per la millora de la qualitat de l'aire 2011 – 2015, permetran assolir els objectius desitjats de qualitat de l'aire a l'àrea metropolitana de Barcelona.

Des de la nostra Direcció General, dedicarem els esforços necessaris per implementar les accions on tenim competència i per promoure accions de cara a altres actors. Al mateix temps, continuarem donant suport al port de Barcelona com a motor de desenvolupament de Catalunya.

Isabel Hernández

*Subdirectora General de Prevenció
i Control de la Contaminació Atmosfèrica*
Direcció general de Qualitat Ambiental
Departament de Territori i Sostenibilitat
Generalitat de Catalunya



Finançament



Col·laboradors



Socis del projecte



Continguts

3	Introducció
4	Procés <i>Procés d'identificació de fonts d'emissió i anàlisi de la qualitat de l'aire. Elaboració del Pla</i>
6	Pla APICE Barcelona <i>Mitigació d'emissions marítimes i portuàries per a la millora de la qualitat de l'aire</i> <i>//Tràfic de vaixells</i> <i>//Flota interna del port</i> <i>//Transport terrestre: camions</i> <i>//Transport terrestre: trens</i> <i>//Maquinària de manipulació de mercaderies</i> <i>//Manipulació de granel sòlids</i> <i>//Obres</i> <i>//Seguiment d'emissions i qualitat de l'aire</i> <i>//Governança, seguiment i finançament del pla</i> <i>//Escenaris d'emissió i immissió futurs a l'àrea metropolitana de Barcelona</i>
21	Conclusions

pàgina



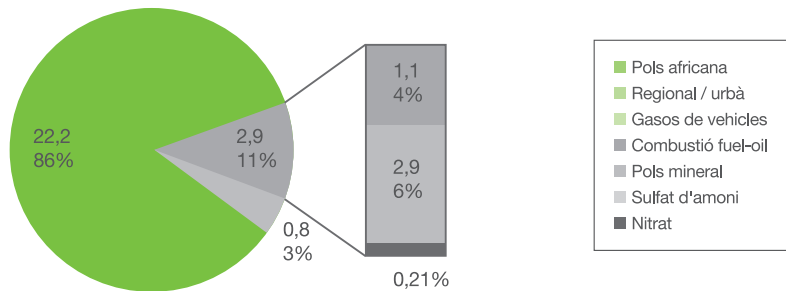
L'Organització Mundial de la Salut informa Alguns impactes de la qualitat de l'aire sobre la salut

Es calcula que la contaminació atmosfèrica urbana causa arreu del món 1,3 milions de morts a l'any, que afecten de forma desproporcionada a aquells que viuen en països d'ingressos mitjans.

L'exposició als contaminants atmosfèrics està en gran mesura fora del control personal i requereix mesures de les autoritats públiques a nivell nacional, regional i internacional.

Les Guies de qualitat de l'aire de l'OMS constitueixen l'anàlisi més consensuat i actualitzat sobre els efectes de la contaminació en la salut, i recullen els paràmetres de qualitat de l'aire que es recomanen per reduir de forma significativa els riscos sanitaris. Aquestes Guies indiquen que una reducció de la contaminació per partícules (PM) de 70 a 20 micrograms per metre cúbic permet reduir aproximadament un 15% de les morts relacionades amb la qualitat de l'aire.

PM₁₀ urbà BCN: 26 µg/m³



Els estudis d'APICE han constatat que l'11% de la concentració de partícules en suspensió (PM₁₀) mesurades en la ciutat de Barcelona poden atribuir-se a les emissions de les activitats portuàries.

El document complert del Pla, així com els estudis previs, estan a la seva disposició en

www.apice-project.eu



Introducció

El Port de Barcelona és un factor clau en el desenvolupament econòmic de l'àrea metropolitana. En aquesta zona, com en moltes aglomeracions urbanes, els nivells de qualitat de l'aire no són òptims i en ocasions se sobrepassen els límits legals, especialment respecte a partícules en suspensió (PM₁₀) i diòxid de nitrogen (NO₂). Diferents administracions i actors fan front a aquest problema que comporta importants conseqüències en la salut pública. El port de Barcelona, amb el transport marítim i terrestre que indueix, és origen d'una fracció significativa d'aquesta contaminació. Segons les estimacions del Pla de Millora de la Qualitat de l'Aire de la regió metropolitana de Barcelona, s'atribueix a l'entorn portuari el 23% de les emissions de PM₁₀ i el 16% de les de NO_x. Aquest pla inclou els 40 municipis declarats zona de protecció especial de l'ambient atmosfèric per NO₂ i PM₁₀.

D'altra banda, la campanya de mostreig de l'aire de l'entorn portuari en el marc d'APICE indica que els nivells de PM₁₀ són majors respecte a l'entorn urbà. Quant als NO_x, la diferència no és significativa, tot i que es registren nivells més alts en les immediacions de les vies per on circulen camions i zones més exposades als vaixells.

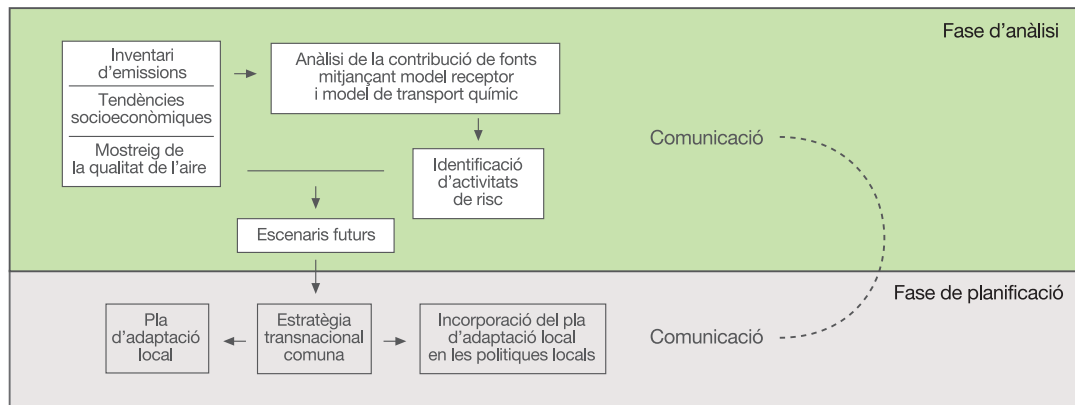
La legislació en vigor i les futures restriccions respecte a les emissions atmosfèriques en el transport marítim urgeixen a prendre mesures d'adaptació.

El projecte APICE – *Estratègia mediterrània comuna i accions locals pràctiques per a la mitigació de les emissions de ports, indústries i ciutats* – ha contribuït al coneixement de les emissions i qualitat de l'aire específicament amb relació al port. Els diferents estudis posen de manifest la importància del port com a font d'emissió de contaminants atmosfèrics.

Aquest pla, resultat d'estudis i d'un procés de concertació, exposa les accions que han estat identificades com a les més importants per disminuir les emissions atmosfèriques del port, per la seva viabilitat i alt grau d'eficàcia. A més, proposa els passos a seguir de la manera més detallada que ha estat possible. L'equip ha fet un esforç de sensibilització i diàleg amb les parts implicades per promoure la implementació de les mesures, també suggerint fonts de finançament com s'explica al pla. Així, el Pla APICE complementa els esforços a nivell estatal i autonòmic per a la millora de la qualitat de l'aire i pretén ser un instrument útil i aplicable pels actors responsables de les emissions i el seu control.

Procés

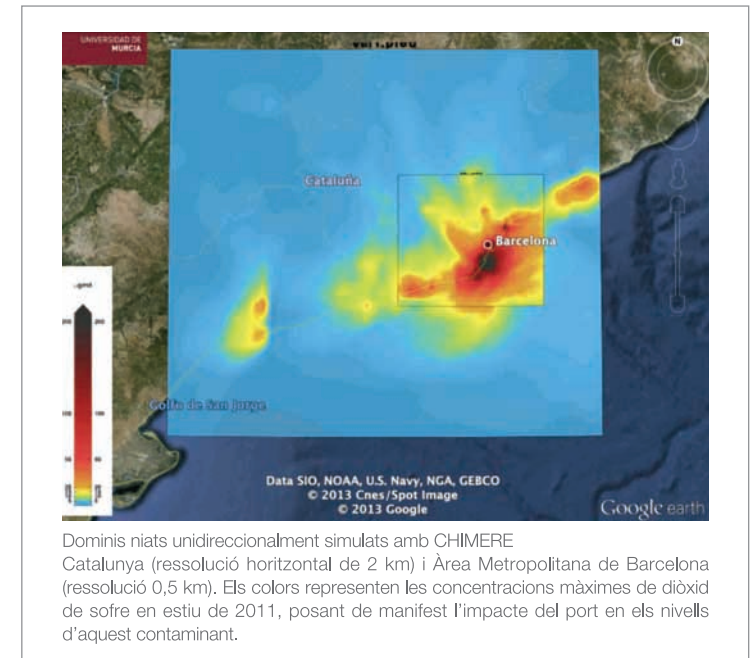
Identificació de fonts d'emissió i anàlisi de la qualitat de l'aire. Elaboració del pla



1 La fase de anàlisi

Nombrosos estudis han permès determinar les accions més adients del pla. Per això, s'han analitzat les activitats portuàries de les quals es deriven emissions atmosfèriques i aprofundit en l'inventari d'emissions de 2008 del port de Barcelona, gràcies a la col·laboració amb la Generalitat de Catalunya i l'Autoritat Portuària de Barcelona (APB). A partir d'aquestes dades, s'han realitzat projeccions socioeconòmiques i escenaris futurs d'emissió i immissió, tant de tendencial com d'adaptació mitjançant el Pla APICE. Aquestes dades d'emissió han permès avaluar la dispersió de contaminants i la contribució de fonts amb el model MM5-CHIMERE. D'altra banda, s'ha portat a terme una campanya intensiva d'avaluació de la qualitat de l'aire de l'entorn portuari i la contribució de fonts mitjançant models receptors. La consulta d'actors ha estat indispensable per conèixer els problemes i oportunitats de millora.

La confluència dels resultats de la campanya de mostreig, la modelització de dispersió de contaminants i l'avaluació de criteris i accions han permès escollir les accions prioritàries del pla d'acció.



2 La fase de planificació

Un cop seleccionades les accions prioritàries i evidenciat l'interès dels beneficiaris, s'han desenvolupat per oferir un full de ruta, el més detallat possible, per a la seva implementació. En primer lloc es defineix l'estat de l'art respecte a la mesura, és a dir, la situació del port de Barcelona respecte a l'acció i experiències en altres llocs que poden servir de font d'inspiració. Posteriorment, es detalla el procés d'implementació de la mesura identificant els actors i els seus rols, així com el pressupost i finançament, quan ha estat possible. Finalment, s'estima l'efecte de la mesura quant a l'estalvi d'emissions, el que permet construir l'escenari de mitigació APICE. El pla ha estat revisat i modificat segons les aportacions dels actors principals, com l'APB, la Direcció General de la Marina Mercante o la Direcció General de Qualitat Ambiental de la Generalitat de Catalunya. A més, cal destacar que aquesta última ha signat un compromís avalant els resultats i compromentent-se a impulsar el pla.



Pla APICE Barcelona

Mitigació d'emissions marítimes i portuàries per a la millora de la qualitat de l'aire

//Tràfic de vaixells

//Flota interna del port

//Transport terrestre: camions

//Transport terrestre: trens

//Maquinària de manipulació de mercaderies

//Manipulació de granel sòlids

//Obres

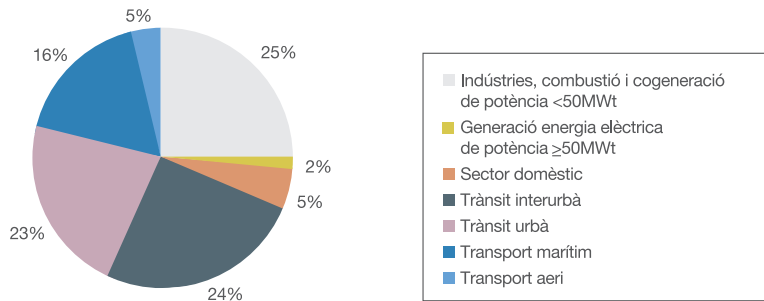
//Seguiment d'emissions i qualitat de l'aire

//Governança, seguiment i finançament del pla

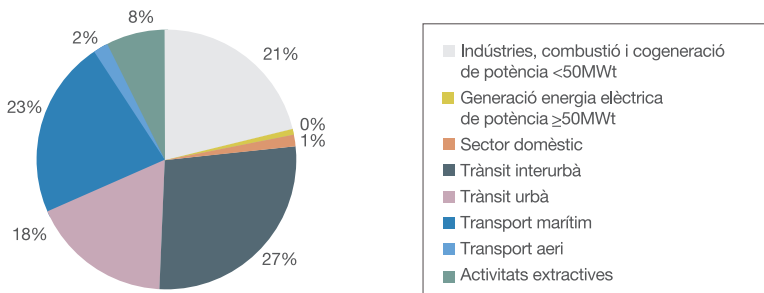
//Escenaris d'emissió i immissió futurs a l'àrea metropolitana de Barcelona

El port de Barcelona, amb el transport marítim i terrestre induït, és origen d'una fracció important de la contaminació atmosfèrica de l'àrea metropolitana. Concretament, com mostra la figura, correspon al 23% de PM₁₀ y el 16% de NO_x de les emissions als 40 municipis declarats zona de protecció especial de l'ambient atmosfèric i que compten amb un Pla de Millora de la Qualitat de l'Aire. El projecte APICE ha analitzat les emissions derivades del tràfic marítim, identificant les fonts d'emissió i calculant les emissions de cadascuna. A més, s'han estimat les emissions a l'horitzó 2015 segons la tendència actual.

Fonts d'emissió NO_x a l'àrea metropolitana de Barcelona

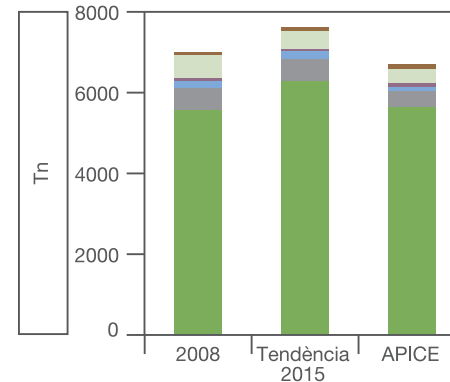


Fonts d'emissió PM₁₀ a l'àrea metropolitana de Barcelona

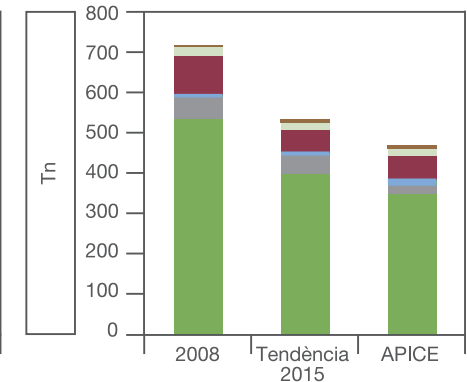
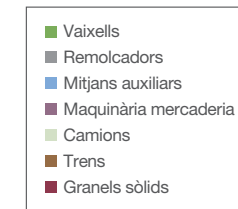


Les emissions del port de NO_x, contaminant crític a Barcelona, augmentaria si no es prenen mesures de mitigació. En el cas de SO_x y PM₁₀, la tendència és a la baixa respecte a 2008 per l'entrada en vigor de normativa referent a combustible de vaixells. És important destacar la contribució dels vaixells en comparació amb la resta de focus relacionats amb el transport marítim i activitats portuàries. Un cop analitzats els focus d'emissió i donada la necessitat de reduir-los, s'han escollit mesures per a les diferents fonts considerant que és necessari actuar en tots els àmbits. Amb la implementació del pla APICE, s'estima que les emissions de NO_x y PM₁₀ es reduïrien en un 12% respecte a l'escenari tendencial de 2015.

Fonts d'emissió NO_x



Fonts d'emissió PM₁₀



1 // Tràfic de vaixells

Els límits d'emissió dels vaixells són fixats a nivell internacional per l'Organització Marítima Internacional (OMI), tot i que la Unió Europea també estableix requeriments per a vaixells que operen en els seus ports. Així, les emissions d'òxids de sofre es controlen a nivell del contingut

de sofre del combustible, mentre que pels òxids de nitrogen es marquen límits d'emissió segons la data de construcció de l'embarcació. Per complir amb aquestes restriccions, els vaixells hauran de canviar el tipus de combustible o adaptar els motors.

1.1 Promoció del GNL com a combustible en vaixells

Segons un informe de la societat classificadora DNV, el GNL és en aquests moments un combustible comercialment viable per al transport marítim i ofereix perspectives de reducció d'un 25% pel que fa a emissions de CO₂, l'eliminació completa de SO_x i al voltant del 90% de reducció de NO_x. Tanmateix, encara existeixen barreres per què esdevingui un combustible àmpliament utilitzat. APICE proposa treballar en tres fronts:

Desenvolupament de la normativa per embarcacions propulsades amb GNL

Actualment no existeix una normativa internacional ni a nivell estatal per a l'ús del GNL en embarcacions altres que els gasers. Això suposa un impediment per a la introducció d'aquest combustible al sector marítim. Tanmateix, s'està desenvolupant la reglamentació a nivell internacional (codi IGF i Norma ISO TC 67/WG 10). A nivell estatal, la Direcció General de la Marina Mercante, ha de prendre un rol important per promoure el GNL al fòrum de l'OMI.

Implementació de la infraestructura i logística per al subministrament de GNL

Per fer ús del GNL al Mediterrani, s'hauria d'implantar una infraestructura bàsica, com a projecte pilot, per tal d'impulsar aquest combustible de manera anàloga a com s'ha fet al nord d'Europa. Tenint en compte les relacions comercials actuals, seria convenient dedicar aquest projecte pilot al Short Sea Shipping del Mediterrani occidental.



Ports que podrien formar part d'aquesta xarxa, marcats al map: València, Barcelona, Palma de Mallorca, Marsella-Fox, Bàstia, Gènova, Livorno, Civitavecchia i Òlbia.

Treballar en xarxa per promoure el GNL en el transport marítim

El desenvolupament del GNL com a combustible és complex des del punt de vista normatiu i de logística. Per això es requereix treballar en xarxa i de manera coordinada. Així, a nivell espanyol, la Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España (AINE) ha decidit crear una àrea de treball (PAT-20) per abordar principalment

les vessants de legislació i tecnologia. Paral·lelament, diverses empreses i organismes estan constituint una associació per promoure el gas natural al sector transport, amb una vicepresidència dedicada al sector marítim. Per tant, aquesta mesura tindria per objectiu la creació i operativitat de l'associació per impulsar l'ús del gas natural en embarcacions i ports, des del punt de vista normatiu, logístic i de subministrament. El Port de Barcelona i la Generalitat de Catalunya també podrien formar part d'aquest grup per aportar el coneixement local i implementar les accions d'infraestructura necessàries.

1.2 Control de les emissions a bord dels vaixells

Els plans estatal i autonòmic de millora de la qualitat de l'aire consideren la mesura del control de les emissions a bord dels vaixells. La normativa europea respecte a contingut de sofre al combustible i les inspeccions convencionals semblen tenir un impacte en la reducció de les emissions de SO_x . Tanmateix, en el cas dels NO_x , les inspeccions actuals poden no tenir efecte perquè no depenen del contingut de sofre.

Les administracions estatal i autonòmica responsables de la qualitat de l'aire haurien d'exposar la necessitat d'aplicar aquesta mesura a la Direcció General de la Marina Mercante, i un cop s'arribi a un acord al respecte, desenvolupar un protocol d'inspecció dels gasos de les xemeneies dels vaixells, així com els valors d'emissió admissibles. També s'hauria de dotar a les capitànies marítimes dels instruments necessaris per al control, o delegar-se aquesta tasca a altres entitats acreditades.



© Oscar Ferrer, Port de Barcelona

1.3 Subministrament elèctric a vaixells atracats al port

En l'actualitat existeixen alguns ports a nivell mundial que subministren electricitat a vaixells mentre estan atracats al port, evitant així emissions locals.

Aprofitant el potencial del gas natural, es proposa aprofundir en l'estudi ja començat sobre la construcció de plataformes flotants/barcasses equipades amb generadors de gas natural que podrien produir electricitat i subministrar-la directament als vaixells de creuer. També seria necessari estudiar la possibilitat de situar aquests generadors a terra, inclús sobre remolcadors. Altra alternativa que està en fase d'estudi és el subministrament directe de gas natural en fase gasosa als motors auxiliars dels vaixells des de terra.

2 // Flota interna del port

La flota interna del port està constituïda pels remolcadors i altres embarcacions que realitzen tasques diverses com la neteja de residus flotants, bunkering, etc. Respecte a les emissions atmosfèriques, la contribució principal correspon a l'activitat dels remolcadors.



2.1 Optimitzar el temps de treball dels remolcadors

L'APB marca el temps que els remolcadors han d'operar per remolcar les embarcacions que entren i surten del port. En l'actualitat, el temps màxim de resposta del remolcador és de 25 minuts, però sovint els remolcadors reben l'avís molt abans i per tant emeten de manera innecessària més temps.

La mesura proposa modificar aquest temps de disponibilitat dels remolcadors. Per això l'APB deu jutjar l'adequació i acordar la modificació a les prescripcions del servei, sempre assegurant la qualitat i seguretat del servei.



2.2 Ús del GNL com a combustible de remolcadors

Actualment els remolcadors del port de Barcelona utilitzen motors dièsel amb combustible gasoil amb contingut en sofre inferior al 0,1%, tal i com requereix la legislació. Tots tenen la certificació IMO-NO_x i són relativament nous. Tanmateix, a llarg termini, és recomanable pensar en reemplaçar el gasoil com a combustible i/o utilitzar altres tecnologies.

La mesura consisteix en la incorporació, conversió o substitució d'unitats de la flota actual per unitats propulsades per GNL. Amb aquest fi, s'hauria d'iniciar un projecte pilot sobre un remolcador que demostrés la viabilitat de les solucions proposades, mitjançant la col·laboració entre diferents entitats.

Els promotors del projecte serien les empreses de remolcadors i les de distribució de gas. L'APB hauria de facilitar tràmits quant a seguretat i normativa, juntament amb la Direcció General de la Marina Mercante. La Generalitat també podria participar al projecte a través de l'ICAEN.

3 //Transport terrestre: camions

Segons dades de l'APB, diàriament accedeixen al port de Barcelona aproximadament 4.500 camions, gran part d'ells de manera regular i la gran majoria dièsel. En 2008, 32.687.121 tn de mercaderies van ser transportades en camió, suposant el 98,3% (la resta en tren o canonada).

3.1 Conversió de camions a GNC y GNL

Aprofitant el potencial del gas natural al port, el GNC i GNL poden esdevenir alternatives de futur amb una generació molt menor d'emissions atmosfèriques. El mercat ofereix ja models de tractores per aquests combustibles.

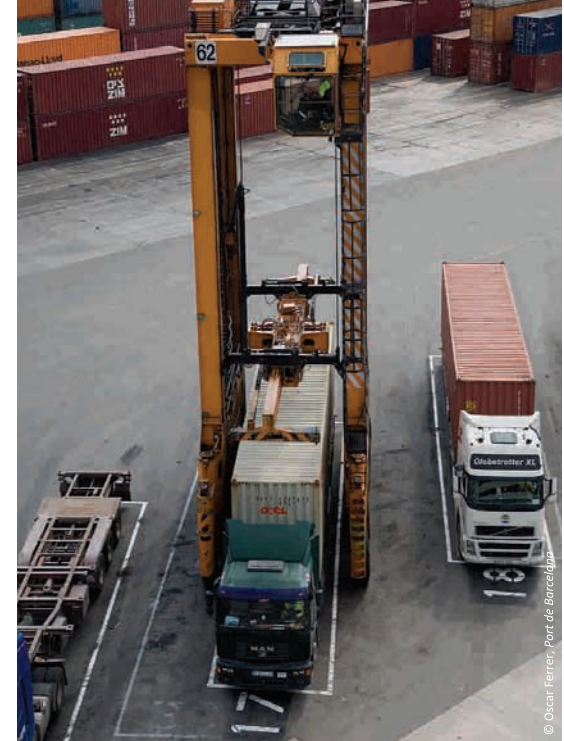
La mesura consisteix en la implementació d'un programa pilot pel qual algunes empreses de transportistes podrien subscriure-s'hi per tal de substituir els motors dièsel a dual. Amb aquest fi, contarien amb el suport d'empreses subministradores de gas i de l'administració, ja que existeixen programes d'incentiu econòmic per a l'adquisició de vehicles menys contaminants.



3.2 Conducció eficient a l'àmbit portuari

Actualment existeixen convenis signats per entitats entre les que es troben la Zona d'Activitats Logístiques (ZAL) del Port de Barcelona, l'associació Barcelona Catalunya Centre Logístic (BCL), l'Institut Català de l'Energia (ICAEN) i el Reial Automòbil Club de Catalunya (RACC) sobre eficiència energètica en el transport i conducció eficient, que permet reduir el consum de combustible en aproximadament un 12%.

La ZAL explicarà i formarà sobre eficiència energètica i conducció eficient a les flotes que operen en el port, tant pròpies de marques com d'autònoms. S'explorarà un sistema de microcrèdits per finançar inversions per part de transportistes autònoms. La ZAL organitzarà jornades per promoure aquesta iniciativa. Mitjançant CBL es pretén abastar tota la flota de camions, incloent la del transport de contenidors. La implementació d'aquesta mesura pot anar acompanyada de l'explicació d'un eventual programa d'introducció del GNC en camions, descrit en la mesura anterior.



3.3 Sistemes renta-rodes

Segons els resultats de la campanya de mostreig de la qualitat de l'aire d'APICE, els vials, juntament amb les obres, són una font important de contribució a la contaminació per partícules. Això és conseqüència de la circulació de vehicles que produeix la resuspensió de partícules ja dipositades. El Port de Barcelona conta amb un sistema de màquines escombradores aspiradores per mitigar aquest fenomen.

Segons el document *Estudios de Medidas Atenuantes y correctoras de las emisiones a la atmósfera provocadas por actividades portuarias* del projecte HADA, es proposen dos opcions: sistema renta-rodes amb corrons o sistema de pas. Una altra alternativa a considerar serien els llits de grava, tal i com apunta la Generalitat per reduir emissions de les activitats extractives.

4 // Transport terrestre: trens

El Port de Barcelona ha dedicat grans esforços al desenvolupament del ferrocarril com a opció de transport terrestre en el port, pels seus avantatges econòmics, estratègics i ambientals, sobretot amb la implementació del Pla Director Ferroviari del Port de Barcelona. La imatge mostra el nou sistema ferroviari del port.

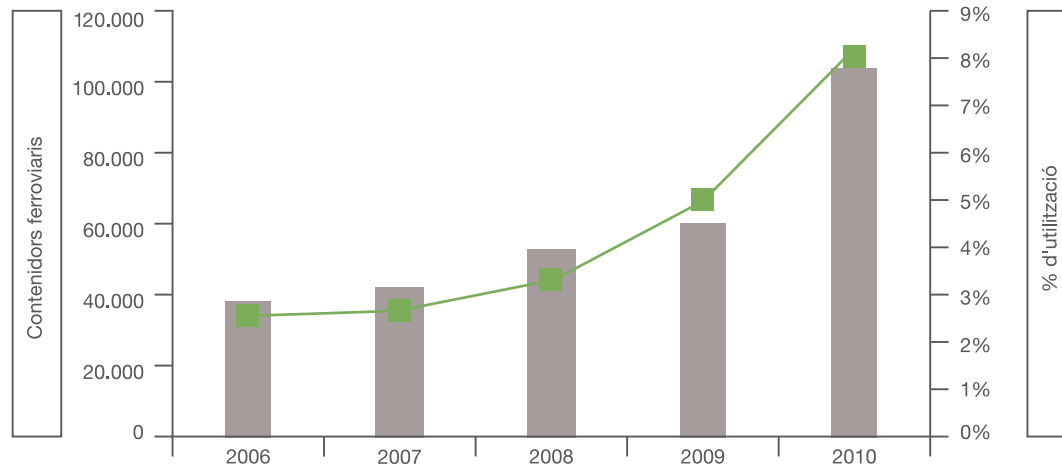
4.1 Augment de la quota de mercat

El ferrocarril ha guanyat terreny al camió en els darrers anys, i s'espera que el seu ús continuï augmentant en el futur. A banda de la infraestructura construïda i millores en les operacions, hi ha un àmbit clau per incrementar la quota de mercat: el comercial. Es tracta de guanyar més clients que facin servir aquest mitjà de transport. El Port de Barcelona, a través del seu Departament Comercial, treballa contínuament en aquests aspectes. Una estratègia a destacar per impulsar el ferrocarril és l'aplicació d'una política de taxes que afavoreix el transport ferroviari (l'APB aplica els màxims beneficis permesos per llei).

La mesura consisteix en intensificar les missions comercials per guanyar més clients que utilitzin el ferrocarril enlloc del camió, aprofitant l'àmplia xarxa i oferta comercial existent.



Evolució de l'ús del ferrocarril al PdB 2006-2010. Contenedors

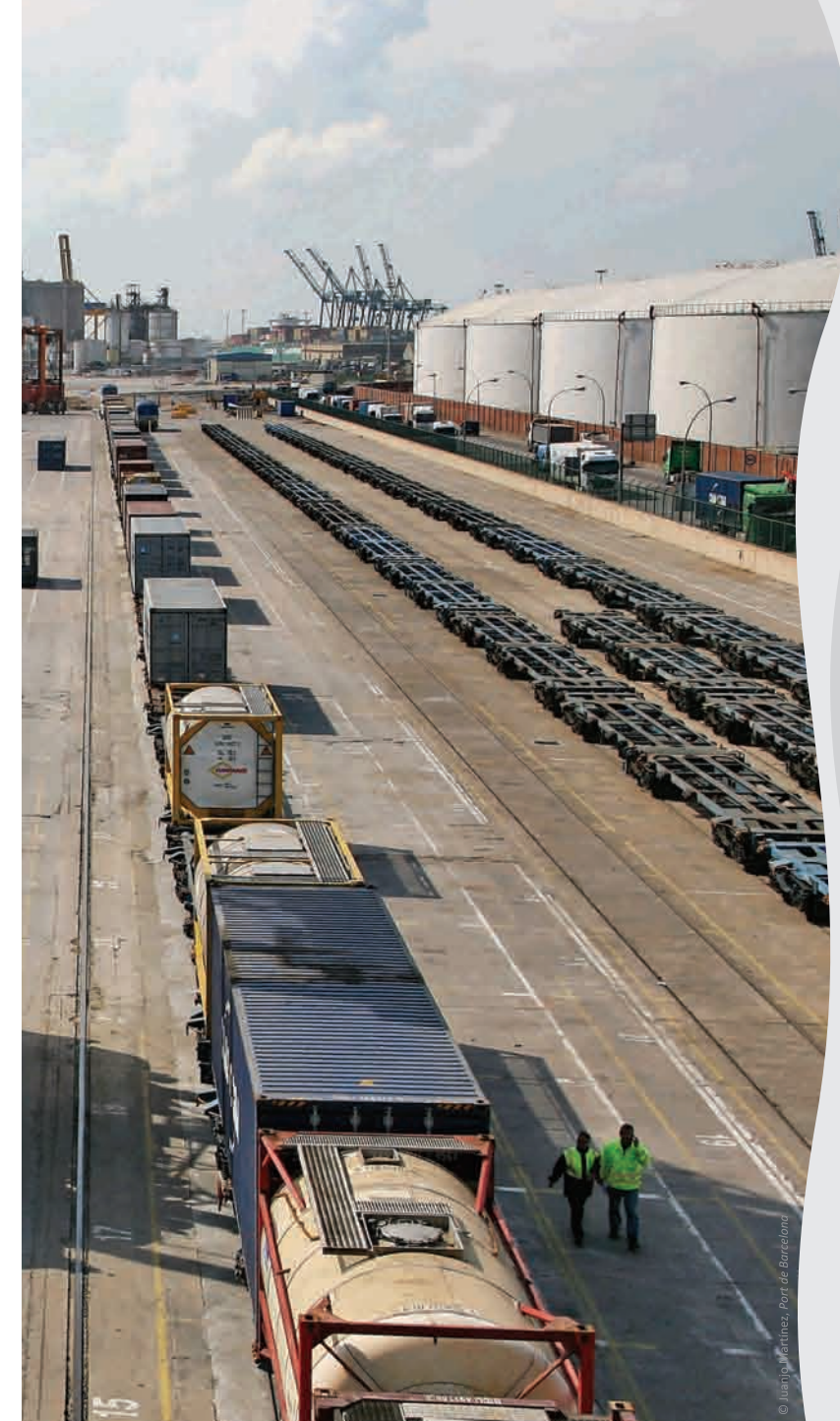


La mercaderia transportada per ferrocarril ha crescut considerablement, sobretot en el cas dels contenidors.

4.2 Incorporació de locomotores de gas natural

Les locomotores que operen al port són dièsel, tot i que la majoria són electrificades un cop fora del recinte portuari, a l'estació de Can Tunis.

D'entre les diferents opcions respecte a tecnologies de reducció d'emissions i combustibles alternatius, APICE proposa també la introducció del gas natural en les locomotores que operen dins del port com a tractores, ja sigui per substitució o conversió. L'ús del gas natural com alternativa al combustible dièsel pot ser aplicat a la flota existent de locomotores amb un cost-benefici relativament efectiu. Les emissions de NO_x poden reduir-se fins a un 78%. Un avantatge de la tecnologia dual de combustible és el de tenir flexibilitat per operar completament amb gasoil si no hi ha gas natural disponible. El cost de reemplaçar un motor de locomotora dièsel per un motor dual dièsel o de gas natural oscil·la entre 300.000 i 600.000€.



5 //Maquinària de manipulació de mercaderies

Per aquest sector d'emissió, APICE es centra en les tres terminals de contenidors, TCB, Moll Príncep d'Espanya i Moll del Prat (aquestes dues últimes operades per TERCAT), on es concentra la major part de maquinària de manipulació de mercaderies. TCB ha invertit en la instal·lació de catalitzadors en algunes màquines. La major part de l'activitat es fa amb maquinària que ha estat millorada i les més antigues es fan servir només quan hi ha un pic de feina. Respecte al Moll del Prat de TERCAT, és una terminal semiautomatitzada, gran part de la maquinària funciona amb electricitat i assumirà progressivament l'activitat de la terminal del moll Príncep d'Espanya.

5.1 Substitució/conversió de màquines a gas natural

La substitució de maquinària dièsel per versions de gas natural pot reduir considerablement les emissions, al voltant del 50-80% dels NO_x i 90-95% del material particulat. Tanmateix, pot ser molt costosa. Els motors han de complir uns mínims per a la seva possible conversió o adaptació a gas natural, però molts haurien de ser substituïts completament.

La mesura consistiria en substituir o convertir la maquinària de la terminal de TCB, total o parcialment segons sigui possible, de manera anàloga a la mesura de gas natural en remolcadors.

5.2 Altres estratègies de reducció d'emissions (tecnològiques, combustibles i operacionals)

Quant a mesures de millora dels motors per reduir emissions a través de processos químics i físics que canvien la composició dels gasos d'escapament, cal destacar: filtres antipartícules, filtres antipartícules parcials, catalitzador d'oxidació dièsel, catalitzador de NO_x , reducció catalítica selectiva i catalitzador per absorció de NO_x . Respecte a les opcions de combustible, també existeixen: emulsions dièsel, biodièsel, dièsel Fischer-Tropsch i e-dièsel. Finalment, pel que fa a mesures operacionals, seria interessant introduir un programa de reducció de la inactivitat, que a més estalviaria costos a l'empresa. Aquests programes s'han introduït amb èxit als ports de Nova York i Nova Jersey.



© Juanjo Martínez, Port de Barcelona



© Juanjo Martínez, Port de Barcelona

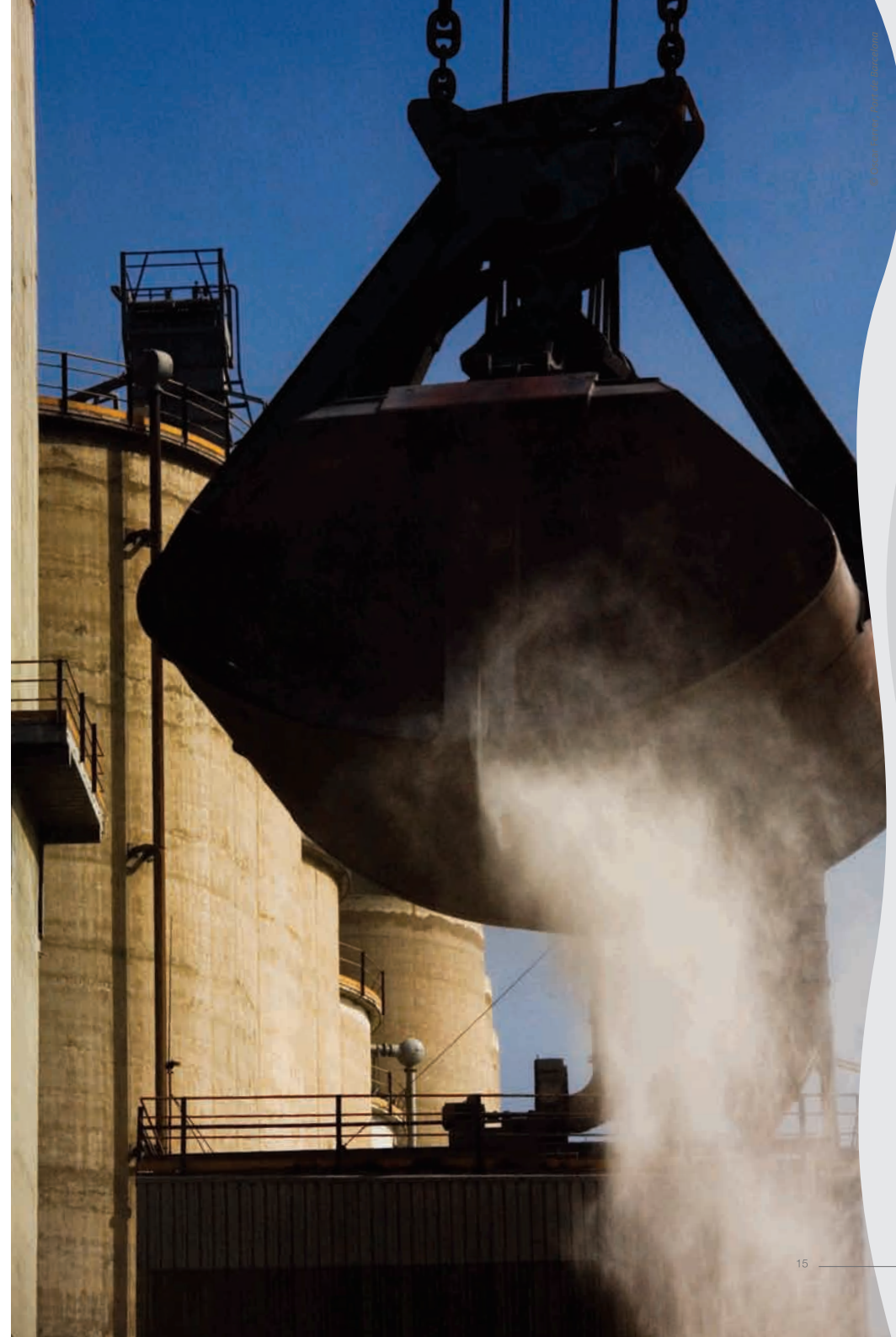


© Juanjo Martínez, Port de Barcelona

6 // Manipulació de granel sòlid

6.1 Aplicació de bones pràctiques segons normativa desenvolupada per Puertos del Estado

El Port de Barcelona ha introduït millores considerables en la manipulació de materials pulverulents a dojo, que seran regulades per una ordenança portuària, tal i com es recollia al pla anterior de la Generalitat sobre qualitat de l'aire. A més, cal considerar que està previst el trasllat de la terminal de granel a altra zona del port, tot i que encara no hi ha un calendari per a l'actuació. Aquesta mesura consisteix en l'aplicació de la *Guía de Buenas Prácticas en la Manipulación de Graneles Sólidos* desenvolupada per Puertos del Estado en el marc del projecte HADA, a través de la nova ordenança portuària, tant en les noves instal·lacions com en les existents.



7 // Obres

Recentment s'ha portat a terme una important ampliació d'extensió i instal·lacions al port de Barcelona. Les obres associades han tingut una incidència notable en l'emissió de partícules com a conseqüència del moviment de sorres i tràfic de camions, tal i com queda evidenciat en la campanya de mostreig de l'aire d'APICE. Tanmateix, cal remarcar que es prenen mesures correctores com ara el reg de la zona. A banda d'aquestes obres, el recinte portuari escomet sovint altres tipus d'obres, ja siguin de manteniment o petites ampliacions, i per tant convé controlar les emissions associades.

7.1 Control de les emissions d'obres

Tal i com assenyalava el pla 2011-2015 de millora de la qualitat de l'aire de la Generalitat per al cas dels municipis, també s'hauria de restringir les operacions d'obres al port en episodis ambientals de contaminació. La Generalitat alertaria d'aquestes circumstàncies a l'APB, que donaria l'avís a les empreses encarregades d'executar les obres.



8 // Seguiment d'emissions i de la qualitat de l'aire

La Generalitat de Catalunya és l'organisme encarregat de l'avaluació de la qualitat de l'aire a Catalunya a través de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica. A més, la seva Oficina Tècnica de Plans de Millora de la Qualitat de l'Aire realitza periòdicament inventaris d'emissions com a base dels plans de qualitat de l'aire. El pla 2007-2010 establí un sistema de seguiment pel qual l'APB reportava anualment sobre els avenços en les mesures que afectaven al port. D'altra banda, el Port de Barcelona té la seva pròpia xarxa de vigilància de la qualitat de l'aire i n'emet informes anuals. Finalment, cal destacar que diverses empreses portuàries (com ara els remolcadors) fan un seguiment exhaustiu de les seves operacions i eficiència energètica en el marc de sistemes de qualitat, de manera que són una font valuosa per realitzar inventaris.

8.1 Actualització periòdica de l'inventari d'emissions

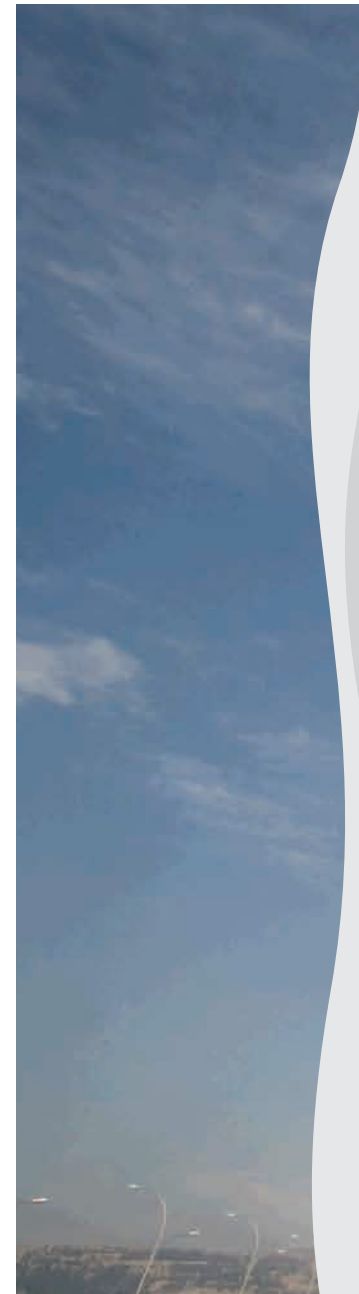
Per al pla 2011-2015, l'Oficina Tècnica de Plans de Millora de la Qualitat de l'Aire s'ha encarregat de realitzar l'inventari d'emissions del port, amb dades facilitades per l'APB, concretament del tràfic de vaixells en les fases de maniobra i atrac al port. El projecte APICE, en estreta col·laboració amb els dos organismes, ha ampliat aquest inventari per incloure altres fonts relacionades amb el tràfic marítim.

La posició i l'accessibilitat a les dades per part de l'APB fan que sigui la institució més adequada per dur a terme aquests inventaris. El projecte APICE posa a disposició els fulls de càlcul emprats per a l'inventari 2008 i que podrien servir com a base per a propers inventaris. A més, aquests fulls inclouen els dos escenaris futurs considerats i per tant pot continuar l'ús d'aquesta eina. L'inventari d'emissions del port s'hauria d'actualitzar al mateix temps que la Generalitat ho fa per als altres sectors, de manera que es compatibilitzin esforços per a la planificació.

8.2 Modelització de la qualitat de l'aire

El projecte APICE ha desenvolupat un sistema d'avaluació de la qualitat de l'aire mitjançant el model de dispersió MM5-CHIMERE. Les activitats de modelització s'han realitzat no només per l'escenari d'emissió de 2008 sinó també per a la tendència de 2015 i l'escenari de mitigació APICE. D'aquesta manera, podem conèixer els efectes a la qualitat de l'aire quan canvien els nivells d'emissió, per exemple a nivell d'excedències de contaminants.

APICE posa a disposició de la Generalitat i de l'APB les dades d'emissió emprades per a la modelització així com la cartografia generada. Aquestes dades podran ser utilitzades lliurement per futures modelitzacions que qualsevol dels dos organismes desitgin realitzar.





8.3 Mostreig de la qualitat de l'aire

El Port de Barcelona disposa d'una xarxa de control dels diferents contaminants atmosfèrics. La seva mesura continuada ha estat clau per identificar les fonts emissores i prendre les mesures escaients per a la mitigació dels efectes adversos.

El control de la contaminació atmosfèrica en el port de Barcelona ha de continuar i APICE proposa una reestructuració de la xarxa de seguiment tenint en compte l'anàlisi de la campanya de mostreig, com ara el manteniment de dos emplaçaments ben instrumentats (partícules, NO_x, SO₂ y COVs).

8.4 Estructura de col·laboració sobre emissions atmosfèriques

La Generalitat de Catalunya i l'APB són dos actors clau en el control i seguiment de les emissions i la qualitat de l'aire de l'entorn portuari. A més de la seva col·laboració habitual, el projecte APICE ha organitzat reunions amb ambdues entitats com a "taules de treball", que han servit per validar resultats preliminars i treballar conjuntament.

Es proposa com a mesura la formalització d'aquesta taula de treball com a eina de seguiment del Pla APICE i com a instrument per consensuar les accions necessàries de control i de seguiment de les emissions portuàries. Concretament, hauria d'estar constituïda com a mínim pel Servei de Seguretat Industrial i Medi Ambient de l'APB i l'Oficina Tècnica de Plans de Millora de la Qualitat de l'Aire de la Generalitat. Seria convenient que altres departaments d'aquests organismes participessin a les reunions per la transversalitat de la temàtica de la qualitat de l'aire. En aquestes reunions, que podrien tenir caràcter anual, s'exposarien els avenços en les mesures de control de les emissions i s'adaptaria el pla quan fos necessari.

9 // Governança, seguiment i finançament del pla

El pla APICE ha estat desenvolupat amb un esperit de consens entre els socis del projecte i els agents implicats, especialment l'APB i la Generalitat de Catalunya. Aquests dos organismes són els màxims encarregats de la seva implementació i seguiment. La Generalitat, mitjançant els seus plans de millora de la qualitat de l'aire, pot incloure aquestes mesures. L'APB, a través dels seus departaments i normatives, pot afavorir o executar algunes mesures com ha estat descrit en els capítols precedents. Els socis d'APICE a Barcelona, el Centre Mediterrani EUCC i CSIC-ID/EA podrien contribuir de la manera que es consideri oportuna.

Pel que fa a les mesures que afecten a les empreses que operen al port, els convenis de "Bones Pràctiques Ambientals" amb l'APB poden ser una font de finançament. Un cop establerts aquests convenis, les empreses tenen dret a bonificacions tal i com s'especifica a l'Article 19 de la Llei 48/2003 de 26 de novembre, de règim econòmic i de prestació de serveis dels ports d'interès general, modificada per la Llei 33/2010, de 5 d'agost.

Quant a les mesures de caràcter energètic i combustible, les empreses subministradores de gas podrien finançar la conversió o substitució d'algunes unitats com a projectes pilot. L'ICAEN també podria participar en aquest tipus d'accions. En qualsevol cas, les empreses portuàries haurien de participar en aquests esforços que a mig i llarg termini tindrien aspectes positius pel que fa a despeses operacionals.

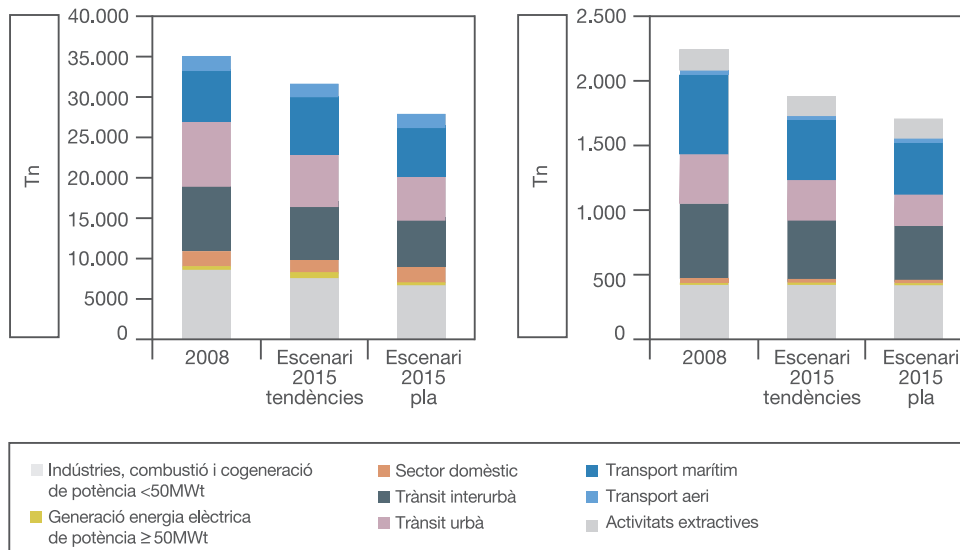
Finalment, és important destacar la disponibilitat de fonts de finançament europees per implementar algunes de les accions. Per exemple, l'APB ja ha mobilitzat més d'un milió d'euros per millorar la xarxa ferroviària del port a través de TEN-T, entre d'altres projectes. El cas del GNL sembla dels més adequats per adreçar-se a aquesta font de finançament.



10 // Escenaris futurs d'emissió i immissió a l'àrea metropolitana de Barcelona

El projecte APICE ha seguit el mateix enfocament que la Generalitat de Catalunya respecte a l'evolució de les emissions. Com queda patent en aquest pla, APICE ha avaluat les fonts d'emissió derivades del transport marítim i activitats portuàries, mentre que la Generalitat avalua el conjunt de les fonts d'emissió, incloent la generació d'energia, calefacció, transport terrestre, activitats extractives, etc.

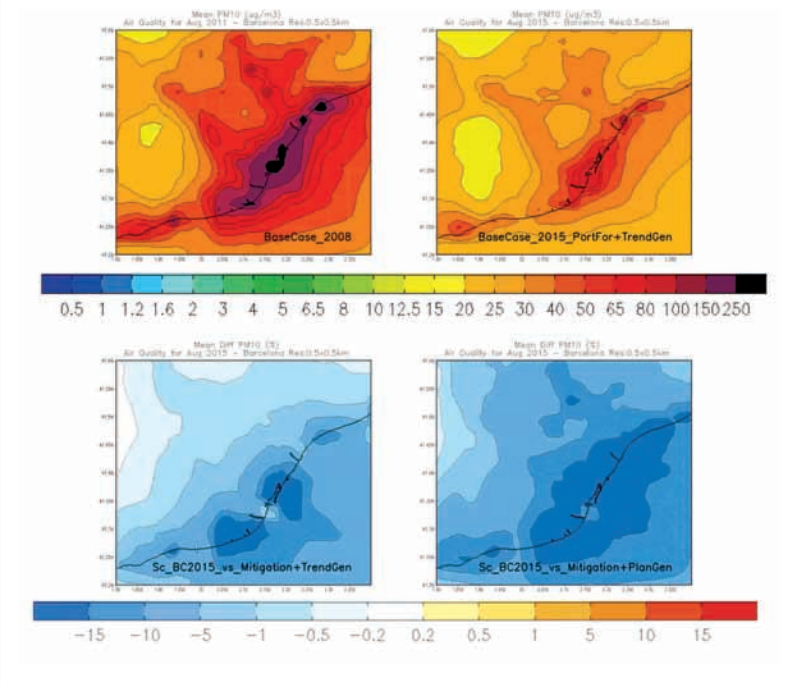
És interessant combinar ambdues avaluacions i constatar com APICE pot contribuir als esforços de la Generalitat per reduir les emissions totals a l'àrea afectada pel pla de millora de la qualitat de l'aire. Així, les emissions estimades per al transport marítim de la Generalitat han estat afinades amb els resultats d'APICE, afegint fonts d'emissió del port i ajustant les de l'escenari tendencial i pla de mitigació. Les figures mostren les fonts d'emissió amb la contribució afinada d'APICE respecte a les fonts de transport marítim i portuari.



Així, considerant tots els sectors, l'escenari d'implementació del pla de la Generalitat i el d'APICE mostra unes reduccions del 12% i 9% de NO_x y PM_{10} respectivament, comparat amb l'escenari tendencial. Si considerem la reducció entre 2008 i la implementació dels plans, la reducció assolida per ambdós contaminants el 18%.

Modelització de la contaminació atmosfèrica i evolució futura en diferents escenaris

El mapa de dalt a l'esquerra indica les concentracions de PM_{10} en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en agost de 2008. A dalt a la dreta, s'indiquen les concentracions per a l'escenari tendencial 2015, on es posa de manifest un lleuger descens de les concentracions. Els mapes a sota mostren dos escenaris de mitigació amb la diferència en percentatge respecte a l'escenari 2015. A l'esquerra es mostren les reduccions aconseguides per APICE, mentre que a la dreta, la combinació de la implementació del Pla de la Generalitat i el Pla APICE.



Conclusions



La implementació del projecte europeu APICE del Programa MED a Barcelona ha permès la formulació consensuada d'un pla de mitigació d'emissions atmosfèriques del port, com a font contaminació a l'àrea metropolitana. Un dels punts forts del projecte ha estat la col·laboració no només entre els integrants científics i de planificació de l'equip APICE, sinó també amb els agents que intervenen en l'activitat portuària i marítima i la qualitat de l'aire. A més, el pla té en consideració el port de Barcelona com a un pol de desenvolupament i per tant en cap cas compromet el seu creixement, sinó que el recolza en l'excel·lència ambiental i compromís social.

Després de la recerca científica i l'elaboració del pla d'acció és el moment de la implementació de mesures. Tal i com hem vist en les diferents accions, la col·laboració entre agents és fonamental per assolir la reducció d'emissions. Així, la Generalitat de Catalunya i l'Autoritat Portuària de Barcelona juguen un rol notable per les seves competències i coneixement. Però més enllà d'aquest paper, poden incitar a les empreses portuàries i marítimes a adoptar millores en la gestió ambiental que al mateix temps reverteixi en estalvis econòmics de les seves operacions. Quant al finançament, sense dubte un dels majors reptes per a la implementació, el pla APICE preveu fonts existents a les que els agents implicats es podrien adreçar.

Per concloure, l'equip APICE de Barcelona desitja agrair al Programa MED el recolzament per dur a terme el projecte, i també al partenariat europeu i especialment al soci líder, l'Agència Regional per a la Prevenció i Protecció del Medi Ambient del Veneto (ARPA – Veneto), i als agents implicats a Catalunya i Espanya que han col·laborat per portar APICE a bon port. Volem reconèixer especialment el suport de Joaquim Cortés, Isabel Hernández, Sergi Balagué, Meritxell Margarit, Albert Garcia, Carles Rúa, Juan Carlos Murcia, David Pino, Juan Ramón Freire, Jordi Vila, Montserrat Beltrán, José Poblet, Esteban Molina, Pablo Pedrosa i Anna Parra, entre d'altres.



www.apice-project.eu

