

# Informe



## Informe Tècnic:

Mapa de Soroll del Port de Barcelona.

### Peticionari

PORT DE BARCELONA

Departament de Planificació Territorial, Gestió Tècnica de  
Concessions i Medi Ambient de l'Autoritat Portuària de  
Barcelona

Informe Tècnic Ref.: IT1505-05

Revisió: R05

Barcelona, setembre 2017



<b>Títol</b>	Mapa de Soroll del Port de Barcelona.
<b>Peticionari</b>	PORT DE BARCELONA. Departament de Planificació Territorial, Gestió Tècnica de Concessions i Medi Ambient de l'Autoritat Portuària de Barcelona
<b>Adreça</b>	WTC Barcelona – Edifici Est Moll de Barcelona, s/n 08039 - BARCELONA
<b>Tipus de Document</b>	Informe Tècnic
<b>Referència Document</b>	IT1505-05 Rev. R05
<b>Data</b>	setembre 2017
<b>Nº Pàgines</b>	78 pàgines (P+77)

REGISTRE D'EDICIONS			
Revisió	Data	Pàg. Revisades	Contingut de la modificació
01	18/novembre/2016	--	ORIGINAL
02	20/desembre/2016	--	Revisió de continguts i errades tipogràfiques.
03	17/juliol/2017	--	Revisió (DEUP)
04	07/agost/2017	--	Replanteig únic document
05	01/setembre/2017	--	Revisió de continguts

Document basat en plantilla: Plantilla\_Informe\_General.dotx, data de revisió 10/06/2015

## Tècnics de mesura

Joan Marc Soler

Marcel Galan

Paola Vidal

Laia Mauri

Jeroen Paymans

## Autors/es

Jeroen Paymans

AXIOMA CONSULTORS ACÚSTICS, S.L.

CIF: B-17686320

C/. Enric Granados, 111, 6<sup>a</sup> 1<sup>a</sup>

08008 BARCELONA

Laia Mauri

AXIOMA CONSULTORS ACÚSTICS, S.L.

CIF: B-17686320

C/. Enric Granados, 111, 6<sup>a</sup> 1<sup>a</sup>

08008 BARCELONA

## Directora Tècnica

Paola Vidal



## Índex:

1. Introducció i Antecedents .....	5
2. Objectiu i Abast.....	6
3. Marc Legal .....	7
4. Descripció de la zona d'estudi.....	8
4.1. Activitats en règim de concessió.....	9
4.2. Activitats alienes a la gestió de l'APB.....	10
5. Metodologia .....	11
5.1. Treball de camp.....	11
5.1.1. Mesures d'immissió de curta durada.....	11
5.1.2. Mesures d'immissió de llarga durada.....	14
5.1.3. Mesures d'emissió .....	15
5.1.3.1. Mesures d'emissió d'embarcacions .....	15
5.1.3.2. Mesures d'emissió d'activitats .....	16
5.1.3.3. Mesures d'emissió de trens.....	17
5.1.3.4. Mesures d'emissió d'helicòpters .....	17
5.2. Modelització .....	17
5.2.1. Introducció.....	17
5.2.2. Fonts d'informació .....	18
5.2.3. Programari .....	20
5.2.4. Format digital.....	20
6. Generació del model de càlcul.....	22
6.1. Generació del model de propagació acústica.....	22
6.2. Caracterització de l'emissió sonora del trànsit viari .....	22
6.3. Caracterització de l'emissió sonora de trànsit marítim i activitats .....	23
6.4. Caracterització de l'emissió sonora de trànsit ferroviari .....	24
6.5. Caracterització d'afectació per trànsit aeroportuari .....	25
6.6. Resultats de la caracterització.....	25
7. Mapes de Soroll.....	26
7.1. Àmbit Portuari.....	26
7.2. Punts de Mesura .....	28
7.3. Mapa de soroll de trànsit viari extern.....	30
7.4. Mapa de soroll de trànsit viari intern.....	33
7.5. Mapa de soroll de trànsit aeri .....	36
7.6. Mapa de soroll de trànsit ferroviari .....	39
7.7. Mapa de soroll de trànsit marítim .....	42
7.8. Mapa de soroll d'activitats.....	45
7.9. Mapa de soroll de la infraestructura de transport marítim .....	55
7.10. Mapa de la Zona de Soroll.....	58



7.11. Mapa de soroll al Port de Barcelona.....	60
8. Zonificació acústica: Mapa de Capacitat.....	63
8.1. Introducció.....	63
8.2. Format digital.....	66
8.3. Mapa de Capacitat Acústica del Port de Barcelona .....	66
8.3.1. Zones de Sensibilitat acústica alta (A):.....	67
8.3.2. Zones de Sensibilitat acústica moderada (B):.....	67
8.3.3. Zones de Sensibilitat acústica baixa (C):.....	68
9. Població exposada i avaluació als habitatges afectats per la zona de soroll.....	71
9.1. Infraestructura de transport marítim .....	74
9.2. Totalitat de focus sonors .....	75
10. Conclusions.....	77





## 1. INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS

A petició del Departament de Planificació Territorial, Gestió Tècnica de Concessions i Medi Ambient de l'Autoritat Portuària de Barcelona (en endavant APB), s'ha confeccionat el Mapa de Soroll del Port de Barcelona.

Aquest encàrrec té el seu origen als treballs duts a terme als anys 2012 i 2013, en què es va confeccionar el Mapa de Sorolls i Mapa de Capacitat Acústica del Sector Port Vell. Aquells treballs varen marcar un precedent tècnic i metodològic que va servir per a estandarditzar la gestió del soroll ambiental al sector portuari més tradicional i proper a la trama urbana de Barcelona. Posteriorment s'ha realitzat el Mapa de Sorolls del Sector Port Comercial, que assoleix l'objectiu d'integrar, en un únic model de gestió, el vector acústic i el soroll mediambiental de tot l'àmbit gestionat per l'APB.

En definitiva, en aquest informe tècnic es revisen i s'actualitzen si s'escau les dades dels dos treballs generats amb anterioritat: *Mapa de Soroll del Port de Barcelona. Sector Port Vell*, octubre del 2013 i *Mapa de Soroll del Port de Barcelona. Sector Port Comercial*, novembre del 2016, creant un únic Mapa de Soroll del Port de Barcelona.

Els mapes de soroll són instruments de gestió ambiental de la contaminació acústica, i permeten visualitzar de forma gràfica la realitat sonora actual, passada o futura d'un determinat territori.

La seva representació es basa en grafiar sobre una base cartogràfica un determinat índex de nivells de pressió sonora, de forma que cada color representa una forquilla d'unitats en dBA, generalment en passos de 5 dBA. Segons les prescripcions tècniques, els paràmetres per representar poden ser diversos:  $L_{Aeq}$ ,  $L_{Aeqdia}$ ,  $L_{Aeqvespre}$ ,  $L_{Aeqnit}$ ,  $L_{den}$ ,  $L_{90}$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{Amàx}$ ,  $L_{Amin}$ ,  $L_{Ard}$ ,  $L_{Are}$ ,  $L_{Arn}$ , etc.

En el cas del Mapa de Soroll del Port de Barcelona, cadascun dels mapes elaborats es representen en 2 plànols impresos, corresponents als nivells equivalents ( $L_{Aeq}$ ) en dos períodes horaris: diürn (7h a 21h) i nocturn (23h a 7h), i representen la mitjana anual del soroll en cadascun d'aquests intervals al llarg d'un any natural.

S'ha calculat també la Zona de Soroll corresponent a la zona en estudi; una Zona de Soroll, tal i com la defineix la Normativa vigent, marca el territori a l'entorn d'una determinada infraestructura de transport, delimitat per la corba isòfona que correspon a la zona de sensibilitat acústica on se situa.

De forma complementària al Mapa de Soroll i a la Zona de Soroll, es presenta també el Mapa de Capacitat Acústica, o zonificació acústica del territori en estudi; dita cartografia fixa els objectius de qualitat sonora i els valors límit d'immissió de soroll en ambient exterior, per període dia, vespre i nit.

Els mapes es generen en format SIG (Sistemes d'Informació Geogràfica), on s'ha integrat cadascuna de les capes acústiques com a ítems independents, per permetre la visualització senzilla o conjunta, segons la selecció de dades a visualitzar que es realitzi a cada moment. Els formats digitals s'han escollit per tal de permetre a posteriori una actualització i incorporació fàcil a d'altres plataformes de treball, emprant un sistema SIG d'àmplia difusió i que, a efectes pràctics, ha esdevingut un estàndard en el tractament i emmagatzematge de geodades.

En aquest document global es detalla quin ha estat el procediment per a l'elaboració de dita cartografia, el protocol, condicions de mesura i resultats, així com la relació de documentació en format paper i format digital que es lliurarà amb aquesta unificació de treballs del Port de Barcelona.



## 2. OBJECTIU I ABAST

L'objectiu del treball és l'elaboració del Mapa de Soroll del Port de Barcelona en relació amb la seva situació sonora actual. El Mapa de Soroll és una eina de gestió del soroll ambiental que ha de permetre detectar àrees de conflicte acústic, reduir l'impacte sonor en àrees sorolloses i preveure possibles afectacions futures.

El treball ha permès obtenir un Mapa de Soroll global de la zona del Port de Barcelona, així com mapes de soroll parcials dels diferents emissors acústics: trànsit viari, trànsit marítim, transit ferroviari, activitats industrials i soroll aeri, per a cadascun dels períodes horaris: dia, vespre i nit, representats pels paràmetres  $L_{Aeqdia}$ ,  $L_{Aeqvespre}$  i  $L_{Aeqnit}$ , respectivament. El període vespre s'ha demostrat en gran mesura equiparable als indicadors propis de l'horari diürn, d'aquí que les representacions impreses del treball obvien aquesta franja horària. De forma complementària, es calcula, també, els mapes de soroll de l'indicador de contaminació acústica,  $L_{den}$ , tal com estableix la normativa vigent a l'efecte, afegint aquesta dada a l'estructura de bases de dades confeccionada en el transcurs d'aquest treball.

D'altra banda, el treball inclou el càlcul de la zona de soroll de la infraestructura de transport marítim del Port de Barcelona, que s'obté, un cop s'ha calculat el mapa de soroll parcial de la infraestructura de transport marítim, de la isòfona amb el nivell límit de sensibilitat acústica on se situa la infraestructura. Totes les infraestructures de transport, segons normativa, han de calcular la zona de soroll al territori on s'ubiquen per tal de tenir en compte actuacions de millora a possibles receptors afectats.

Finalment, es mostra el Mapa de Capacitat Acústica o zonificació acústica, que fixa els objectius de qualitat sonora i els valors límit d'immissió de soroll en ambient exterior, per període dia, vespre i nit, referits als criteris marcats a la normativa vigent. Mitjançant aquesta zonificació, es regula tant el soroll procedent de les activitats, com el procedent de les infraestructures de transport.



### 3. MARC LEGAL

La cartografia acústica s'ha fet d'acord amb la normativa de referència que s'indica a continuació:

- Directiva 2002/49/CE, de 25 de juny de 2002, sobre avaluació i gestió del soroll ambiental. Àmbit d'Aplicació: Comunitat Econòmica Europea. S'ha seguit l'esperit divulgatiu d'aquesta directiva que recomana lliurar la documentació en format de fàcil integració en mitjans de comunicació i serveis d'informació interactiva, com ara bases de dades electròniques, sistemes GIS, Internet, etc.
- La Llei 37/2003, de 17 de novembre, del Soroll. Àmbit d'aplicació: Espanya. Defineix els continguts i el format dels mapes de soroll, així com els tipus d'àrees acústiques i la definició dels índex acústics.
- El Reial Decret 1513/2005, de 16 de desembre, que desplega la Llei 37/2003, pel que fa a avaluació i gestió del soroll ambiental. Àmbit d'Aplicació: Espanya. Inclou la contaminació acústica derivada del soroll ambiental i incorpora la figura dels mapes de soroll, la predicció com a metodologia per a la confecció dels mapes estratègics de soroll, i defineix els plans d'acció com a instrument per a la reducció del soroll en àrees de conflicte.
- El Reial Decret 1367/2007, de 19 d'octubre, que desenvolupa la Llei 37/2003 pel que fa a zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques. Àmbit d'Aplicació: Espanya. Completa i desenvolupa la Llei 37/2003 del Soroll, delimitant àrees acústiques i objectius de qualitat per a cada àrea. Encara que la Llei 37/2003 només parla de soroll ambiental, aquest RD inclou valors límit per a espais interiors. Defineix índexs de soroll per mesurar i avaluar diferents fonts de soroll, procediments i mètodes de mesura i avaluació.
- La Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica. Àmbit d'aplicació: Catalunya. Estableix la metodologia, utilitat i continguts dels mapes de soroll i dels mapes de capacitat acústica.
- Decret 245/2005, de 8 de novembre, pel qual es fixen els criteris per a l'elaboració de Mapes de Capacitat, parcialment actualitzat pel Reglament de la Llei 16/2002.
- El Decret 176/2009, de 10 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica, i se n'adapten els annexos. Àmbit d'Aplicació: Catalunya. El Reglament de la Llei 16/2002 ha permès l'adaptació de la Llei 16/2002 a la Llei 37/2003 i als reials decrets que la desenvolupen.



## 4. DESCRIPCIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI

El Port de Barcelona s'ha estudiat, des del punt de vista acústic, tenint en compte els diferents sectors per tal d'ordenar d'una manera clara les mesures que s'hi ha fet i identificar i situar les fonts de soroll més destacables.



Imatge 1. Visió aèria del Port de Barcelona. Extreta de GoogleEarth.



Imatge 2. Visió aèria de la sectorització del Port de Barcelona. Extreta de GoogleEarth.

Dintre de l'àmbit portuari, s'ha diferenciat entre diferents tipologies d'activitats segons la seva vinculació a la infraestructura de transport marítim i si es troben sota la gestió de l'Autoritat Portuària de Barcelona.

Aquesta diferenciació ha permès, en fases més avançades de l'estudi, diferenciar entre focus sonors intrínsecs al port en la seva condició d'infraestructura de transport marítim, com a pas previ a discernir quines de les contribucions acústiques són computables a l'hora de definir l'abast de la Zona de Soroll associada al Port de Barcelona.



## 4.1. Activitats en règim de concessió

A l'àmbit territorial associat a l'activitat portuària, coexisteixen un número important d'empreses que, en règim de concessió, ocupen sòl i instal·lacions gestionades per l'APB. Aquestes empreses, en la seva condició de potencials emissors de soroll ambiental, computen a l'hora d'emetre una valoració del soroll emès a l'àmbit portuari. No obstant això, no totes elles poden considerar-se que formen part intrínseca de la infraestructura de transport marítim, motiu pel qual es diferencien, al següent llistat, les empreses que acústicament s'han considerat rellevants, en aquestes dues categories:

- Activitats (en règim de concessió de l'APB), que no són part de la infraestructura de transport marítim:
  - North Wind Yard, drassanes i manteniment naval de iots i recreatives.
  - Marina Barcelona 92, drassanes i manteniment naval de iots i recreatives.
  - Gestió i Tractament de Runes, GTR.
  - AUTOTERMINAL, expedició de vehicles per via marítima.
  - DECAL ESPAÑA, emmagatzematge d'hidrocarburs i derivats del petroli.
  - LACISA, rentat i manteniment de cisternes.
  - QUIMIDROGA, distribució de productes químics.
  - GAS NATURAL, emmagatzematge i distribució de Gas Natural, i central de cycle combinat.
  - ENAGAS, emmagatzematge i distribució de Gas Natural
  - CARGILL, subproductes de cereal (la secció de tractament i processat de soja).
  - BUNGE IBÉRICA, subproductes de cereal.
  - TRAMER, emmagatzematge i distribució de sal mineral.
- Activitats (en règim de concessió de l'APB) que formen part, en la seva totalitat o en part, de la infraestructura de transport marítim:
  - BEST, mercaderies en contenidors.
  - ECOIMSA, depuradora de residus MARPOL
  - BCN CONTAINERS, mercaderies en contenidors
  - CARGILL, subproductes de cereal (la secció de descàrrega i emmagatzematge de soja).
  - Terminal de Contenidors Barcelona, TCB. Mercaderies en contenidors.
  - ERGRANSA, emmagatzematge i distribució de cereal.
  - PORTCEMEN, emmagatzematge i distribució de clínker i ciment.
  - TERMINAL PORT NOU, mercaderies en contenidors.



## 4.2. Activitats alienes a la gestió de l'APB

A l'àmbit territorial associat a l'activitat portuària s'hi ubiquen també un seguit d'activitats i empreses que, malgrat la seva proximitat a la infraestructura de transport marítim, no recauen sota l'administració de l'APB. En conseqüència, aquestes activitats, i l'eventual impacte sonor que comporten, no poden atribuir-se a l'àmbit competencial de l'APB, i encara menys poden formar part del sistema d'emissors acústics que delimiten la Zona de Soroll associada a la infraestructura de transport marítim.

Les activitats que reuneixen aquests condicionants i que s'han contemplat a l'estudi, com a activitats potencialment sorolloses, són les següents:

- TOTAL PETROCHEMICALS, indústria petroquímica.
- ARCHROMA IBÉRICA, indústria química.
- ECOPARC, revalorització de residus.
- EDAR DEPURADORA DEL PRAT (AMB)
- ITAM DESSALADORA DE LA CONCA DEL LLOBREGAT (ATLL)



## 5. METODOLOGIA

Per tal d'elaborar el Mapa de Soroll del Port de Barcelona s'han desenvolupat les fases següents:

- En una primera fase, s'han dut a terme una sèrie de reunions de treball amb els diferents responsables tant de l'APB, com de les principals concessions i empreses més destacades, i s'han realitzat visites exhaustives al territori d'estudi, així com una recopilació de tot allò que pot ajudar a interpretar i caracteritzar el soroll ambiental de la zona: identificació de les principals fonts de soroll, receptors sensibles, històric de queixes i antecedents, llistat i tipologia d'activitats dins l'àrea portuària, dades de mobilitat de trànsit viari intern i extern, tipologies d'embarcacions de trànsit marítim de mercaderies, passatgers i pesquers, dades de mobilitat de trànsit aeri, nombre d'operacions, horaris, orografia de la zona... En definitiva, tot allò que constitueix i ajuda a interpretar la naturalesa sonora del Port de Barcelona.
- Un cop estudiada en detall tota aquesta informació prèvia, s'ha confeccionat el pla de mostreig per a la coordinació del treball de camp, destinat a caracteritzar de la forma més fidedigna o representativa, segons el cas, els nivells d'emissió i/o d'immissió sonora. En el transcurs del treball de camp s'han dut a terme diferents tipologies de mesura (llarga durada, curta durada, caracterització d'emissors, etc.).
- Basat en la cartografia de la zona, en les dades facilitades per l'APB en la primera fase, el reglament tècnic i normatiu vigent i els resultats del treball de camp, s'ha elaborat el model informàtic del Port de Barcelona, i s'han calculat els diferents mapes de soroll. Aquestes tasques s'inclouen a la fase 3, que engloba totes les tasques de modelització i simulació.

A continuació s'expliquen detalladament les fases 2 i 3 del projecte dut a terme.

### 5.1. Treball de camp

El treball de camp es pot dividir essencialment en tres tipologies de mesures/assajos, segons la tipologia de mesura duta a terme: mesures o registres sonomètrics d'immissió de curta durada, registres d'immissió de llarga durada i mesures d'emissió.

La totalitat de les mesures sonomètriques del sector Port Vell (PV) es van realitzar entre el gener i l'abril del 2013, mentre que la resta de mesures sonomètriques, es van realitzar entre l'octubre del 2015 i l'abril del 2016. En aquest document, s'han revisat i validat les mesures fetes amb anterioritat. Al capítol 7.2 de la present memòria tècnica s'adjunta un plànol amb la posició de les mesures realitzades.

#### 5.1.1. Mesures d'immissió de curta durada

El procediment, metodologia i condicions d'aquestes mesures s'han fet seguint les prescripcions de la norma *UNE-EN ISO: 1996-2:2009, Acústica. Descripció, mesura i avaluació del soroll ambiental. Part 2: Determinació dels nivells de soroll ambiental*.

Les mesures de curta durada han consistit a enregistrar el nivell de soroll en un punt determinat durant un temps de 10 minuts, en les tres franges horàries (dia, vespre i nit) en aquells casos en què s'ha considerat rellevant poder copsar la diferenciació entre períodes horaris. Les condicions de mesura han estat el més homogènies possibles, per tal de garantir la màxima fidelitat i permetre estudis comparatius a posteriori. Les mesures s'han dut a terme en moments en què el so ambiental es pogués considerar representatiu de la totalitat de la franja diürna, vespertina o nocturna, segons el cas. Amb aquest criteri, es pretén disminuir la variabilitat inherent a les sonometries de curta durada.





Els punts de mesura han estat escollits per tal d'enregistrar els nivells sonors de la manera més fidel possible a la realitat i al fenomen o situació que es pretén caracteritzar. En aquest sentit, s'han evitat mesures properes a fonts eventuais de soroll (obres, maniobres, etc.), en condicions meteorològiques adverses o properes a superfícies reflectants, per tal d'evitar la necessitat de fer correccions i estimacions que incrementin el grau d'incertesa dels resultats obtinguts.

Es van realitzar mesures de curta durada a un total d'11 punts dins el sector Port Vell i a un total de 40 punts a la resta del territori del Port de Barcelona. Els paràmetres registrats per a cada punt de mesura han estat  $L_{Aeq}$  (nivell sonor equivalent, integrat en 10 minuts)  $L_{90}$  (percentil 90, indicador dels nivells sonors més baixos o residual enregistrats) i  $L_{10}$  (percentil 10, indicador dels nivells sonors més elevats enregistrats), així com l'espectre freqüencial, amb una resolució de 1/3 d'octava i sense ponderació, a partir dels quals s'ha calculat el corresponent  $L_{Aeqdia}$  (nivell equivalent representatiu de l'horari diürn),  $L_{Aeqvespre}$  (nivell equivalent representatiu de l'horari vespertí) i  $L_{Aeqnit}$  (nivell equivalent representatiu de l'horari nocturn).

El catàleg i els resultats més rellevants dels mesuraments de curta durada es recull a continuació:

Punt	Sector	Situació	$L_{Aeqdia}$	$L_{Aeqnit}$	Observacions
1	PV	Moll de Barcelona – WTC	49,3 dBA	48,6 dBA	Soroll de fons de trànsit marítim i Marina BCN'92
2	PV	Maremàgnum	57,9 dBA	50,4 dBA	Soroll de fons del moll de Pescadors i trànsit marítim
3	PV	Moll del Dipòsit	60,3 dBA	49,6 dBA	Soroll de gent passejant, terrasses de restaurants de Palau de Mar i trànsit
4	PV	C/Ictíneo – entre clubs nàutics	64,9 dBA	51,3 dBA	Soroll de trànsit i àrea de manteniment dels clubs nàutics
5	PV	Moll d'Espanya – cantonada Rte. Il Mondo	59,1 dBA	52,4 dBA	Soroll de fons de gent passejant pel passeig, soroll d'embarcacions i trànsit del Pg. Joan de Borbó
6	PV	Moll de Barcelona – EMI Sud	55,8 dBA	57,5 dBA	Mesura orientada a l'immissió del moll de Sant Bertran i EMI Sud
7	PV	Passadís de Tanajet – moll de Llevant	52,3 dBA	54,3 dBA	Mesura de soroll de trànsit marítim i moll Occidental de Marina Bcn'92
8	PV	Hotel W – passeig de Sant Sebastià	50,7 dBA	53,5 dBA	Soroll d'activitat humana i restauració
9	PV	Plaça de les Drassanes	63,5 dBA	66,8 dBA	Soroll de trànsit de passeig Colom
10	PV	Moll de Bosch i Alsina	63,8 dBA	64,7 dBA	Soroll de trànsit de la B-10
11	PV	Moll de la Barceloneta	64,4 dBA	58,9 dBA	Soroll de trànsit del Pg. Joan de Borbó
P1	S12	GTR	59,7 dBA	-	Soroll de fons de BEST i de maquinària pesant i camions (GTR).
P2	S12	GTR	54,8 dBA	-	Soroll de fons del moll Prat i de GTR.
P3	S12	GTR	67,4 dBA	-	Maquinària pesant (GTR) a ≈100 metres del punt de mesura.
P4	ZAL PRAT	Districenter – c/Cal Truco	65,9 dBA	-	Trànsit de vehicles pesants i camions amb el motor al ralenti.
P5	ZAL PRAT	C/Cal Malet – C/Cal Nyepa	63,0 dBA	-	Trànsit de vehicles pesants i camions amb el motor al ralenti.
P6	ZAL PRAT	C/Pi d'Olla – C/Cal Fernando	65,6 dBA	-	Trànsit. Càrrega i descàrrega.
P7	ZAL PRAT	Avinguda de l'Estany del Port	70,8 dBA	55,8 dBA	Trànsit de vehicles pesants. De nit, es percep soroll de la depuradora.
P8	ZAL PRAT	Av. Estany de la Messeguera	61,5 dBA	-	Trànsit de vehicles pesants i de camions en espera (ralenti).
P9	ZAL PRAT	C/Cal Fernando – C/Cal Bitxot	56,3 dBA	-	Càrrega i descàrrega. Pas del FFCC del port.





Punt	Sector	Situació	L <sub>Aeqdia</sub>	L <sub>Aeqnit</sub>	Observacions
P10	ZAL PRAT	C/Ca l'Arana – C/Cal Coracero	71,1 dBA	-	Trànsit d'entrada i sortida a ZAL Prat.
P11	ZAL BCN	Passatge d'Aral	56,1 dBA	-	Càrrega i descàrrega i trànsit de carrers propers.
P12	ZAL BCN	C/Àrtic – Ptge. Yucatan	59,3 dBA	-	Càrrega i descàrrega i espantaocells (reproduïx el so de les gavines).
P13	ZAL BCN	Logipoint – C/Atlàntic	59,5 dBA	46,0 dBA	Càrrega i descàrrega i camions en espera (ralentí).
P14	ZAL BCN	C/Mar Roja, 61-69 – Pg. Martinica	62,6 dBA	-	Trànsit i soroll de fons de l'ECOPARC.
P15	ZAL BCN	Ptge. de Malacca	66,2 dBA	-	Trànsit de carrers propers. Càrrega i descàrrega.
P16	ZAL BCN	EIS MARITIMO – C/Atlàntic	69,6 dBA	-	Càrrega i descàrrega, trànsit de vehicles pesants i soroll destacable d'un compressor d'una nau industrial.
P17	ZAL BCN	Av. Ports d'Europa	66,8 dBA	-	Trànsit de l'Av. Ports d'Europa, bàsicament vehicles pesants.
P18	ZAL BCN	C/Mar Groga, 41-49	56,0 dBA	38,8 dBA	Trànsit del C/Far del Llobregat, paral·lel al C/Mar Groga.
P19	ZAL BCN	DHL – C/Antàrtic	59,8 dBA	-	Soroll de fons de la zona (poc trànsit). Entrada i Sortida de treballadors. Espantaocells.
P20	ZAL BCN	C/Índic, 122-124	61,2 dBA	-	Trànsit.
P21	S7	Rda. del Port – C/Z	76,1 dBA	62,2 dBA	Trànsit intens i a velocitat superior a la permesa.
P22	S7	C/Y	69,2 dBA	-	Mesura de soroll de trànsit.
P23	S8	DECAL – C/Agustí Mauri	74,2 dBA	53,6 dBA	Trànsit, especialment de vehicles pesants. Soroll de fons provinent de l'empresa DECAL.
P24	S8	Far del Llobregat	52,2 dBA	-	Soroll de fons de la zona. Pas de FFCC de mercaderies i d'espantaocells.
P25	S8	C/Port de Ningbó	61,3 dBA	34,8 dBA	Manteniment de camions (zona d'estacionament).
P26	S8	Av. Moll de l'Energia	63,2 dBA	62,1 dBA	Trànsit Av. Moll de l'Energia, vaixells a ralentí (32C, 32D). No hi ha percepció de concessions.
P27	S8	C/Port d'Alexandria – C/Port de Lagos	63,8 dBA	-	Trànsit, ENAGAS, vaixells atracats i operaris de RELISA.
P28	S8	DECAL – Rda Port (prop C/Port de Lagos)	68,2 dBA	48,5 dBA	Trànsit Ronda del Port i soroll industrial.
P29	S6	TERSACO – Rda del Port	74,1 dBA	58,7 dBA	Trànsit dens de vehicles pesats. Entrada i sortida de DAMEX i TERCAT. De nit, soroll ferroviari i activitat industrial (sector S5).
P30	S6	PANALPINA / MESTRE – Rda Port	70,2 dBA	-	Trànsit i maquinària de càrrega i descàrrega de contenidors.
P31	S5	BCN CONTAINERS – Ronda del Port	74,2 dBA	-	Trànsit de Rda del Port i Rda Litoral. Càrrega i descàrrega de contenidors de BCN CONTAINERS.
P32	S5	C/Mare de Déu del Port	63,4 dBA	-	Trànsit vehicles pesats: sortida del Port de Barcelona cap a la Ronda Litoral.
P33	S5	Pg. de l'Agrícola – Ed. nº5 Consorci	72,2 dBA	-	Trànsit de vehicles pesants, càrrega i descàrrega de contenidors de BCN CONTAINERS.
P34	S4	TCB – Ronda del Port	75,8 dBA	-	Trànsit de la Rda del Port (velocitats elevades), maquinària TCB.
P35	S3	GRIMALDI – Ronda del Port	65,4 dBA	-	Trànsit de la Rda del Port, turismes en cua per entrar a GRIMALDI LINES. Càrrega i descàrrega de contenidors a TECO-MORROT.



Punt	Sector	Situació	L <sub>Aeqdia</sub>	L <sub>Aeqnit</sub>	Observacions
P36	S4	TCB – BUNGE – Ronda del Port	72,7 dBA	58,1 dBA	Trànsit de la Rda del Port i la Rda Litoral, activitat de BUNGE, maquinària i FFCC provinent de TCB.
P37	S3	Ronda del Port – Moll Sant Bertran	69,8 dBA	-	Trànsit de la Ronda del Port.
P38	S1	Moll Adossat – Dic de l'Est (davant Moll de l'Energia)	55,3 dBA	-	Contribucions de TERMINAL PORT NOU, BUNGE ERGRANSA i Moll de l'Energia.
P39	S1	Moll Adossat – terminals D i C	57,4 dBA	-	Contribució de BUNGE i vaixells atracats.
P40	S12	BEST – final Moll Prat	52,2 dBA	-	Contribució de l'activitat de BEST.

Taula 1. Situació i resultats dels punts de mesura de curta durada

## 5.1.2. Mesures d'immissió de llarga durada

Les mesures sonomètriques de llarga durada tenen com a objecte la caracterització de l'evolució temporal de la realitat sonora en un determinat punt, mitjançant el registre ininterromput dels nivells sonors ambientals. Aquests registres cobren especial utilitat per a mesures de llarga durada, amb un període d'enregistrament no inferior a les 24 hores.

Els paràmetres registrats per cada localització de mesura han estat L<sub>Aeq</sub>, L<sub>90</sub> i L<sub>10</sub>, i l'evolució temporal durant les 24 hores; a partir d'aquests valors s'han calculat L<sub>Aeqdia</sub>, L<sub>Aeqvespre</sub>, L<sub>Aeqnit</sub> i L<sub>den</sub>.

Concretament, es van instal·lar durant el mes de febrer del 2013, dues estacions de llarga durada al sector del Port Vell i durant els mesos d'octubre del 2015 a l'abril del 2016, un total de set estacions de llarga durada repartides als altres sectors del Port de Barcelona.

La següent taula resumeix les ubicacions i l'escenari sonor que cadascuna de les mesures de llarga durada ha tingut per objecte:

Punt	Situació	Observacions
24-1	Moll de Balears	Orientada al soroll de trànsit marítim i activitats entre el moll de Barcelona i Maremàgnum
24-2	Dàrsena de la Indústria	Orientada al soroll de pesquers, llotja i dàrsena de la Indústria
LLD1	ZAL BCN – Zona esportiva Port de Barcelona – Av. Ports d'Europa	Soroll de trànsit de l'Avinguda dels Ports d'Europa i de les activitats de la zona. Zona de pas d'avions.
LLD2	BEST (Barcelona Europe South Terminal)	Orientada al soroll provinent de l'activitat i del trànsit de mercaderies i transports.
LLD3	ERGRANSA	Mesures de soroll durant la descàrrega de gra de vaixells. En alguns moments, condicions meteorològiques adverses.
LLD4	TCB (Terminal Contenidors de Barcelona)	Destinada a copsar el soroll provinent de l'activitat i del trànsit de mercaderies i transports.
LLD5	BCN CONTAINERS	Mesures de trànsit de contenidors.
LLD6	TERMINAL PORT NOU	Mesura del soroll provinent de l'activitat de TERMINAL PORT NOU, així com del soroll ambiental de la zona i de fons, del soroll ambiental global del Port de Barcelona.
LLD7	TECO MORROT	Soroll provinent de la Ronda del Port i de la terminal ferroviària MORROT. Possible afectació per gavines.

Taula 2. Situació dels punts de mesura de llarga durada



Els resultats de les mesures de llarga durada es resumeixen a la taula següent:

Punt	Situació	Data i durada	L <sub>Aeqdia</sub>	L <sub>Aeqvespre</sub>	L <sub>Aeqnit</sub>	L <sub>den</sub>
24-1	Moll de Balears	26/02 – 27/02	55,7 dBA	48,1 dBA	51,1 dBA	58,2 dBA
24-2	Dàrsena de la Indústria	27/02 – 28/02	59,3 dBA	57 dBA	50,4 dBA	60 dBA
LLD1	ZAL BCN – Zona esportiva Port de Barcelona – Avinguda dels Ports d'Europa	15/10 – 20/10 (121h.)	62,1 dBA	61,8 dBA	50,0 dBA	62,2 dBA
LLD2	BEST (Barcelona Europe South Terminal)	10/12 – 17/12 (175h)	64,8 dBA	58,0 dBA	56,1 dBA	65,2 dBA
LLD3	ERGRANSA	14/03 – 18/03 (96h)	75,2 dBA	73,6 dBA	74,3 dBA	80,6 dBA
LLD4	TCB (Terminal Contenidors de Barcelona)	31/03 – 4/04 (95h)	65,9 dBA	59 dBA	60,2 dBA	67,8 dBA
LLD5	BCN CONTAINERS	6/04 – 7/04 (24h)	70,7 dBA	63,5 dBA	52,5 dBA	69,0 dBA
LLD6	TERMINAL PORT NOU	7/04 – 8/04 (24h)	69,8 dBA	68,3 dBA	59,2 dBA	70,0 dBA
LLD7	TECO MORROT	8/04 – 12/04 (95h)	64,0 dBA	62,0 dBA	58,9 dBA	66,5 dBA

Taula 3. Resultats dels punts de mesura de llarga durada

### 5.1.3. Mesures d'emissió

Les mesures d'emissió tenen com a finalitat caracteritzar els focus sonors per tal de poder generar els models informàtics de dites fonts. La distància i el temps de mesura depèn de l'emissor que es pretén caracteritzar, de la mateixa manera que els paràmetres enregistrats poden variar segons la tipologia de focus sonor.

Val a dir, però, que atès que la finalitat és quantificar la potència acústica (entre altres aspectes) dels emissors, els nivells obtinguts no són comparables amb els valors límit d'immissió normatius.

Es van dur a terme mesures d'emissió de diferents tipologies de fonts sonores:

- Embarcacions tipus ferry, creuers, embarcacions de cercol i arrossegament, embarcacions turístiques, portacontenidors i remolcadors.
- Activitats potencialment emissores de soroll que se situen dins a l'àrea portuària o a les seves proximitats: maquinària i/o instal·lacions de MARINA BARCELONA'92, NORTH WIND YARD, ARCHROMA IBÈRICA, TOTAL PETROCHEMICALS, ECOPARC, DECAL, QUIMIDROGA, LACISA, GAS NATURAL, ECOIMSA, CARGILL, BUNGE, PORTCEMEN, ERGRANSA, TCB i BEST.
- Helicòpters turístics de l'empresa CAT-Helicòpters.
- Tren de mercaderies.

A continuació s'exposen amb major detall la tipologia de registres de caracterització d'emissors que s'han dut a terme.

#### 5.1.3.1. Mesures d'emissió d'embarcacions

La naturalesa sonora del Port de Barcelona com a infraestructura de transport de mercaderies i passatgers està directament vinculada al soroll generat per les embarcacions.

La tipologia, dimensions, quantitat i mobilitat són diferents i variades, fet que provoca també un impacte acústic molt diferenciat. S'han estudiat i caracteritzat totes aquelles que



per la seva naturalesa, dimensions i dades disponibles de mobilitat, horaris, trajectòries, etc., tenen influència al Port de Barcelona.

Es van dur a terme un total de 10 mesures d'emissió de ferris de *Baleària* i *Transmediterrànea*, en diferents règims de funcionament, un total de 12 mesures d'emissió de creuers, 15 registres de les embarcacions turístiques *Golondrinas*, 8 mesures d'embarcacions de pesca (de cèrcol i arrossegament), 10 mesures d'emissió de portacontenidors, 4 mesures d'emissió de remolcadors i una mesura de vaixells tipus tancs/gavarres.

### **5.1.3.2. Mesures d'emissió d'activitats**

Atesa la gran variabilitat d'empreses, activitats, instal·lacions etc. que conviuen en l'àmbit del Port de Barcelona, la caracterització de l'impacte acústic a partir exclusivament de sonometries de durada limitada implicaria assumir una dispersió i una incertesa difícilment aprofitables. Per aquest motiu, s'ha dedicat un esforç important a l'estudi d'aquelles activitats que, en termes d'emissió acústica, mereixen considerar-se destacables o predominants en determinades parts de l'àmbit portuari. Aquest exercici ha permès generar una base de dades de caracterització de focus sonors, sobre la qual s'ha confeccionat el model de simulació emprat per al càlcul de dispersió i propagació sonora de l'àrea portuària.

Per a l'obtenció d'un Mapa de Soroll basat en dades i estadístiques sòlides, i recordant que aquest instrument ha de reflectir els nivells sonors mitjanjats sobre un període representatiu d'un any, necessàriament la determinació de les àrees d'impacte acústic ha d'incloure tècniques de modelització. Aquesta tècnica requereix, per una banda, generar sobre una plataforma de càlcul l'entorn virtual més representatiu de l'escenari real que es vol calcular, incloses les variables de topografia, volumetria d'edificis, variables meteorològiques, etc. A banda, però, de les variables d'entorn, la modelització requereix disposar, com ja s'ha apuntat anteriorment, d'una base de dades que inclogui les diferents tipologies de font de soroll, amb les corresponents variables de directivitat, potència, cicles de funcionament, espectre emès, etc. Aquesta base de dades s'ha generat, doncs, amb la campanya de mostreigs i mesuraments d'emissió (essencialment mitjançant mesures de curta durada), per bé que per la caracterització de cicles i pautes de repetició s'han dut a terme també mesures de caracterització de llarga durada.

En concret, s'han realitzat:

- 28 mesures de curta durada en període diürn a BEST (Sector S12)
- 4 mesures a TOTAL PETROCHEMICALS (Sector ZAL Prat)
- 3 mesures a ARCHROMA IBÉRICA (Sector ZAL Prat)
- 3 mesures a ECOPARC (Sector ZAL Barcelona)
- 2 mesures a LACISA (Sector S8)
- 1 mesura a DECAL (Sector S8)
- 6 mesures a ECOIMSA (Sector S8)
- 2 mesures a QUIMIDROGA (Sector S8)
- 1 mesura a ENAGAS (Sector S8)
- 4 mesures a GAS NATURAL (Sector S8)
- 4 mesures (3 diürnes i 1 nocturna) a CARGILL (Sector S5)
- 29 mesures en període diürn a TCB (Sector S4)
- 6 mesures (5 diürnes i 1 nocturna) a BUNGE IBERICA (Sector S4)



- 8 mesures a ERGRANSA (Sector S3)
- 7 mesures a PORTCEMEN (Sector S3)
- 3 mesures a TRAMER (Sector S3).
- 6 mesures de Marina Barcelona '92 (Sector Port Vell)
- 4 mesures de North Wind Yard (Sector Port Vell)

### **5.1.3.3. Mesures d'emissió de trens**

Pel que fa als trens de mercaderies, s'ha realitzat una mesura d'emissió en període nocturn, per a una major nitidesa.

Val a dir, però, que la circulació de trens per l'àmbit portuari dóna lloc a un ventall molt ample d'escenaris sonors. Així, les característiques de la via (estat de conservació, netedat, rugositat, corrugació, etc.), l'estat del material rodant (alineació de bugies, estat de la banda de rodament, fixació de la càrrega, suspensió, etc.) i el tipus de càrrega que transporten condicionen molt l'emissió sonora de circulació del tren. Díficilment, doncs, es pot assignar una única categoria representativa de la totalitat de les circulacions ferroviàries, motiu pel qual s'ha optat per prendre com a referència la circulació de combois de càrrega amb tracció dièsel, circulant a baixa velocitat.

### **5.1.3.4. Mesures d'emissió d'helicòpters**

Des del moll de Llevant s'ha registrat els nivells d'emissió d'helicòpters de l'activitat CAT-Helicòpters, en tres règims de funcionament.

## **5.2. Modelització**

### **5.2.1. Introducció**

La modelització consisteix a calcular els nivells de soroll ambiental que es generen al voltant d'un determinat escenari amb emissors/focus acústics, mitjançant la simulació de la propagació del soroll sobre plataformes de càlcul especialitzades. Així, la modelització necessita la identificació de les principals fonts de soroll de l'àrea d'estudi i la definició de les característiques d'emissió de cadascuna d'elles, i per altra banda les característiques del mitjà de propagació. La precisió del mapa resultant depèn en gran mesura de la quantitat i qualitat de la informació d'entrada.

Per entendre els fonaments sobre els quals es basen els diferents models de càlcul (dels diferents tipus de fonts de soroll) és necessari entendre els tres principis bàsics sobre els que es basen:

- Determinació de l'emissió sonora de la font de soroll: es realitza mitjançant uns paràmetres que defineixen les característiques sonores de l'emissor. Aquests paràmetres varien segons la font de soroll a estudiar. Els models de càlcul de trànsit rodat i ferroviari incorporen els nivells de potència acústica definits pel propi mètode normalitzat, i es basen en les característiques que defineixen el trànsit i el tipus de via (ja sigui paviment o característiques constructives de la infraestructura). En el cas de soroll en zones industrials, les dades de potència acústica per als diferents règims de treball de les fonts de soroll s'obtenen de caracteritzar-les mitjançant sonometries d'emissió o a partir de bases de dades especialitzades. L'emissió de les fonts es calcula d'acord amb la potència acústica en cada règim i als temps de treball. Pel cas particular del trànsit marítim, a diferència del que succeeix amb el trànsit rodat, ferroviari i l'aeri, no hi ha un model estandarditzat. Així doncs, la caracterització i càlcul de propagació de les



embarcacions s'ha dut a terme mitjançant una metodologia que deriva, a grans trets, del mètode de modelització de focus industrials.

- Càlcul de la propagació del soroll des de la font fins al receptor: s'aplica la següent expressió general:

$$L_{Aeq} = E - D_d - D_a - D_g - D_b + C_r - C_m$$

- $L_{Aeq}$ : Nivell de pressió sonora al receptor, resultat del càlcul.
  - E: Emissió sonora de la font de soroll.
  - $D_d$ : Atenuació deguda a la divergència geomètrica, és a dir, a l'augment de la distància entre la font i el receptor.
  - $D_a$ : Atenuació causada per l'absorció atmosfèrica de l'aire.
  - $D_g$ : Atenuació per absorció del terreny, té en compte les reflexions de l'ona acústica en el terreny sobre la qual es desplaça.
  - $D_b$ : Atenuació produïda per apantallaments verticals de barreres o edificis.
  - $C_r$ : Correcció deguda a les reflexions verticals en barreres o edificis.
  - $C_m$ : Correcció per efectes meteorològics, que produeixen canvis en la trajectòria de propagació.
- Receptors: són els punts sobre els quals el model de càlcul avalua el nivell de soroll. Poden estar situats a la façana dels edificis on es calcula el nivell sonor, o formant una malla de punts de càlcul, on es calculen els nivells de soroll ambiental per a l'obtenció de les corbes isòfones.

Per tal d'obtenir un model rigorós s'ha recopilat progressivament tota la informació necessària per establir els models de càlcul; a mesura que aquesta informació es trobava disponible, era analitzada i adaptada a les necessitats de l'estudi.

Posteriorment s'ha establert el model de càlcul; aquest és el model que serveix per al càlcul dels nivells sonors i inclou el model topogràfic (isolínies) del territori, tipus de terreny (acústicament absorbent o reflectant), els obstacles verticals (edificis, dipòsits, estructures, pantalles acústiques, talussos, etc.) i les diferents fonts de soroll.

Un cop implementat el model s'han calculat els indicadors de soroll ( $L_{Aeqdia}$ ,  $L_{Aeqvespre}$ ,  $L_{Aeqnit}$  i  $L_{den}$ ) que permetran conèixer l'estat acústic dins la zona d'estudi a nivell global o per les diferents fonts de soroll per separat, segons es requereixi, d'aquesta manera s'obtindran els mapes de soroll corresponents.

Cal recordar, a més, que els Mapes de Soroll, tal i com es defineixen a la normativa vigent, representen, per cada franja horària, els nivells mitjanats sobre un període d'avaluació d'un any natural. En conseqüència, dades obtingudes a partir del treball de camp, que en gran part caracteritzen circumstàncies puntuals (les que eren vigents en el moment de la sonometria o la observació), requereixen d'un anàlisi estadístic previ per tal de què puguin ser una base de càlcul sòlida en els models de simulació, obtenint finalment dades representatives d'un any.

## 5.2.2. Fonts d'informació

Per establir els models de càlcul és necessari obtenir i processar diferents grups d'informació, la més rellevant és la que es va disposar per a l'elaboració dels models de càlcul, que es presenta a continuació.



- Dades cartogràfiques:
  - Cartografia de la zona d'estudi, escala de referència 1:1000, en format ARCGIS Shapefile, facilitada per l'APB.
  - Cartografia de la zona d'estudi, sèries 1:1.000 en format ARCGIS Shapefile. Font: Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC).
  
- Trànsit viari:
  - Dades de trànsit obtingudes de l'estudi de seguiment d'accessos al Port de Barcelona 2014-2015, elaborat per la consultoria de mobilitat DOYMO, el maig de 2015.
  - Dades de trànsit obtingudes de l'Estudi d'avaluació de la mobilitat generada, anàlisi de la mobilitat de la marina de la Nova Bocana del Port de Barcelona, elaborat per la consultora INTRA, el maig de 2009.
  - Plànol d'aforaments (aranya) de trànsit del Port de Barcelona, elaborat per DOYMO, el maig de 2015.
  - Comptatges de trànsit durant el treball de camp.
  - Aforament de trànsit viari de la ronda Litoral i xarxa viària de Barcelona, font: Ajuntament de Barcelona.
  
- Trànsit marítim:
  - Nivells d'emissió i potència sonora extrets del treball de camp.
  - Dades de mobilitat, moviments, règims de treball, horaris, trajectòries, etc. de les diferents tipologies d'embarcacions, facilitades per l'APB i les empreses concessionàries que operen amb les mercaderies transportades per via marítima.
  
- Trànsit aeri:
  - Les dades utilitzades s'han extret de l'informe elaborat per Axioma Consultors Acústics, amb núm.: IT0801-11, amb data 16 de juliol del 2008 i que porta per títol "Estudi d'Afectació Acústica del Vol d'Helicòpters a Barcelona".
  - Mesures d'emissió dutes a terme en el treball de camp.
  
- Activitat industrial:
  - Les dades de potències acústiques de les fonts de soroll industrials s'han obtingut mitjançant mesures sonomètriques d'emissió durant el treball de camp i de l'anàlisi de les dades de les estacions automàtiques de llarga durada instal·lades.
  - Dades facilitades per les empreses concessionàries.
  
- Soroll de fons ambiental:
  - Els nivells d'immissió propis de cada zona (soroll residual o soroll base) de les diferents àrees es van obtenir de mesures de curta i llarga durada.





### 5.2.3. Programari

Els mapes de soroll s'han elaborat i gestionat principalment mitjançant dues eines informàtiques:

- Software de simulació: l'establiment del model de càlcul i el posterior càlcul s'ha dut a terme sobre el *software* especialitzat Cadna-A versió 4.6.153 de DataKustik GmbH.
- Sistema d'Informació Geogràfica: el tractament de l'elevat volum de dades amb el que s'ha treballat en el present estudi, ha requerit de la utilització d'un SIG (Sistema d'Informació Geogràfica). S'ha utilitzat el *software* Mapinfo Professional V12.0.1 de Pitney Bowes Ltd.
- Els càlculs estadístics, processats de dades numèriques, etc. s'ha resolt sobre eines de tractament de dades tipus full de càlcul, a banda dels programaris propis dels instruments de mesura utilitzats durant el projecte.

### 5.2.4. Format digital







Els mapes de soroll a més del format propi del *software* de simulació, es generen també en format GIS (Sistemes d'Informació Geogràfica), on s'ha integrat cadascuna de les capes acústiques com a independents, per permetre la visualització senzilla o conjunta, a elecció de l'usuari.

Les diferents taules que representen els mapes de soroll creades en format *shapefile* responen a la següent codificació: "*NN\_XXX\_YYY.shp*"; on *NN* és el nombre de plànol que es correspon amb el de l'informe, *XXX* és la descripció del plànol, i *YYY* és el període o índex d'avaluació.

Aquestes taules presenten l'estructura següent:





- **INFRA** → nom de la infraestructura, en aquest cas "Port de Barcelona".
- **DESC** → camp descriptiu del mapa de sorolls.
- **PERÍODE** → període d'avaluació, dia, vespre, nit o Lden.
- **DB\_LO** → nivell de soroll inferior del polígon que representa la corba isòfona.
- **DB\_HI** → nivell de soroll superior del polígon que representa la corba isòfona.

La relació dels colors (paleta) que apareix als plànols correspon a l'escala següent:

	<Paràmetre> entre 35 i 40: Grafiada com a blau molt clar, indica les zones on els nivells de soroll es troben entre 35 i 40 dBA.
	<Paràmetre> entre 40 i 45: Grafiada com a verd molt clar, indica les zones on els nivells de soroll es troben entre 40 i 45 dBA.
	<Paràmetre> entre 45 i 50: Grafiada com a verd clar, indica les zones on els nivells de soroll es troben entre 45 i 50 dBA.
	<Paràmetre> entre 50 i 55: Grafiada com a verd fosc, indica les zones on els nivells de soroll es troben entre 50 i 55 dBA.
	<Paràmetre> entre 55 i 60: Grafiada com a groc, indica les zones on els nivells de soroll es troben entre 55 i 60 dBA.
	<Paràmetre> entre 60 i 65: Grafiada com a taronja, indica les zones on els nivells de soroll es troben entre 60 i 65 dBA.





-  **<Paràmetre> entre 65 i 70:** Grafiada com a taronja fosc, indica les zones on els nivells de soroll es troben entre 65 i 70 dBA.
-  **<Paràmetre> entre 70 i 75:** Grafiada com a vermell, indica les zones on els nivells de soroll es troben entre 70 i 75 dBA.
-  **<Paràmetre> entre 75 i 80:** Grafiada com a rosa, indica les zones del mapa on els nivells de soroll es troben entre 75 i 80 dBA.
-  **<Paràmetre> major de 80:** Grafiada com a blau fosc, indica les zones del mapa on els nivells de soroll superen els 80 dBA.

Per major detall, al caixetí del plànol s'indica la llegenda corresponent.



## 6. GENERACIÓ DEL MODEL DE CÀLCUL

### 6.1. Generació del model de propagació acústica

El model base de càlcul de la propagació acústica és el conjunt de dades que defineixen les condicions de contorn, els elements físics amb capacitat d'influir en els patrons de propagació del so, i inclou la topografia (corbes de nivell) del territori, tipus de terreny (acústicament absorbent o reflectant), els obstacles verticals (edificis, pantalles acústiques, talussos, etc.), variables associades a la meteorologia, i les diferents fonts de soroll. La següent imatge presenta una vista tridimensional del model generat per l'estudi, projectat sobre una ortofotoimatge:



Imatge 3. Vista tridimensional del model del Port de Barcelona

### 6.2. Caracterització de l'emissió sonora del trànsit viari

La caracterització de l'emissió sonora es duu a terme segons les característiques del trànsit i de la via. El mètode de càlcul utilitzat, *NMPB-Routes-96*, incorpora dades d'emissió acústica d'acord amb un conjunt de paràmetres.

- Aforaments (IMD/IMH) de vehicles lleugers i pesants.
- Velocitat Mitjana Horària per període d'avaluació, de vehicles lleugers i pesants.
- Tipus de paviment.
- Característiques de circulació de trànsit: polsant, fluïda, en acceleració o en desacceleració.
- Pendent de via.

Els eixos dels vials s'han obtingut de la cartografia de la zona. En àrees on la cartografia no disposava de massa detall com el cas particular de la ronda Litoral (B-10) que circula parcialment soterrada, s'ha aixecat el model segons les observacions *in situ* dels tècnics.



## 6.3. Caracterització de l'emissió sonora de trànsit marítim i activitats

Durant les visites i l'estudi previ de cada treball, s'han detectat i identificat els emissors sonors més rellevants tant pel que fa al trànsit marítim (embarcacions) com les activitats industrials (empreses amb més impacte); mitjançant mesures d'emissió s'ha caracteritzat el seu nivell de potència acústica.

Les principals fonts de soroll identificades, mesurades i posteriorment introduïdes al model de càlcul són:

- Trànsit marítim:
  - Transbordadors tipus Ferry.
  - Creuers (Passatge).
  - *Golondrinas*.
  - Embarcacions pesqueres d'arrossegament i cercol.
  - Portacontenidors, Tancs, Gavarres, Petrolers, Granelers, Gasers, etc.
  - Remolcadors moll 28A, moll 28B.
- Activitats (en règim de concessió de l'APB):
  - Gestió i Tractament de Runes, GTR.
  - BEST, mercaderies en contenidors.
  - AUTOTERMINAL, expedició de vehicles per via marítima.
  - DECAL ESPAÑA, emmagatzematge d'hidrocarburs i derivats del petroli.
  - LACISA, rentat i manteniment de cisternes.
  - QUIMIDROGA, distribució de productes químics.
  - GAS NATURAL, emmagatzematge i distribució de Gas Natural, i central de cycle combinat.
  - ECOIMSA, depuradora de residus MARPOL
  - ENAGAS, emmagatzematge i distribució de Gas Natural
  - BCN CONTAINERS, mercaderies en contenidors
  - CARGILL, subproductes de cereal.
  - Terminal de Contenidors Barcelona, TCB. Mercaderies en contenidors.
  - BUNGE IBÉRICA, subproductes de cereal.
  - ERGRANSA, emmagatzematge i distribució de cereal.
  - PORTCEMEN, emmagatzematge i distribució de clínker.
  - TRAMER, emmagatzematge i distribució de sal mineral.
  - TERMINAL PORT NOU, mercaderies en contenidors.
  - Drassanes de North Wind Yard.
  - Drassanes de Marina Barcelona '92.
- Activitats (no incloses a l'àmbit gestionat per l'APB):
  - TOTAL PETROCHEMICALS, industria petroquímica.



- ARCHROMA IBÉRICA, indústria química.
- ECOPARC, revalorització de residus.
- EDAR DEPURADORA DEL PRAT (AMB)
- ITAM DESSALADORA DE LA CONCA DEL LLOBREGAT (ATLL)

Els emissors acústics s'han classificat segons la seva tipologia com a:

- Fonts fixes: són emissors que es troben localitzats sempre en la mateixa posició. A efectes de modelització, poden resoldre's com a fonts puntuals (focus de dimensions petites en relació a la distància a la que s'avaluen, per exemple bombes, vàlvules, compressors, etc.), fonts lineals (emissors de geometria allargada, tals com canonades, conductes de fluids a pressió, xemeneies, cintes de transport), o fonts superficials (grans estructures radiants, façanes d'edificis o naus, etc.). A cada emissor se li atribueixen una sèrie de propietats acústiques (potència, espectre, directivitat, etc.) i de funcionament (horaris, estadístiques, aforaments, etc.).
- Fonts mòbils en una àrea finita: aquest sistema de modelització s'utilitza per a resoldre la modelització acústica d'àrees on coexisteixen diverses fonts que es desplacen aleatòriament dins un perímetre tancat o determinat. Aquestes fonts es representen com una matriu de fonts puntuals, amb el mateix espectre d'emissió, distribuïdes per l'àrea on es desplacen. Per tal de compensar l'aleatorietat de les trajectòries, s'apliquen factors de correcció per a ponderar els diferents temps de treball i el nombre de fonts modelitzades. Un exemple d'aquesta tipologia de modelització es pot trobar a les zones de transport i distribució de contenidors mitjançant els anomenats *carriers*, que es mouen seguint infinites trajectòries diferents segons el punt on es disposa el contenidor, i el punt on ha de ser estacat o expedit per carretera o ferrocarril.
- Fonts mòbils; són emissors puntuals que es mouen seguint una trajectòria coneguda, sent l'exemple més aclaridor la trajectòria d'aproximació i atracament de vaixells als diferents molls del port. Aquestes fonts, en termes de càlcul, es representen com un conjunt de fonts puntuals alineades sobre l'eix de la trajectòria, o bé s'assimilen a una font lineal en el cas de que la densitat de focus mòbils i la geometria respecte al punt d'avaluació permeti aquesta simplificació. En qualsevol dels casos, s'apliquen factors de correcció per ponderar els diferents temps de treball i el nombre de fonts modelitzades.

D'aquesta forma, i a tall d'exemple, les embarcacions atracades en ralenti i les fonts industrials fixes s'han modelitzat com a fonts puntuals principalment, mentre que els vaixells en moviment són fonts mòbils amb una trajectòria definida a la velocitat nominal dins l'àmbit portuari.

## 6.4. Caracterització de l'emissió sonora de trànsit ferroviari

La caracterització de l'emissió sonora es duu a terme segons les característiques del trànsit i de la via. El mètode de càlcul utilitzat, *Reken- en Meetvoorschriften Railverkeerslawaaï - SRM II*, incorpora dades d'emissió acústica d'acord amb un conjunt de paràmetres.

- Tipus d'estructura de les vies de tren.
- Tipus de tren.
- Nombre de vehicles a cada període horari.
- Velocitat mitjana (km/h).



- Percentatge de frens en el vehicle.

Els eixos dels vials s'han obtingut de la cartografia de la zona. En àrees on la cartografia no disposava de massa detall s'ha aixecat el model segons les visites *in situ* dels tècnics.

Val a dir, però, que pot haver-hi una certa dispersió entre els resultats del model, i els nivells sonors reals enregistrats sobre el terreny, ja que el model contempla trànsit ferroviari sobre infraestructures en òptim estat, mentre que els traçats a la zona portuària responen a un enorme ventall d'estats de conservació, manteniment, corrugació, etc.

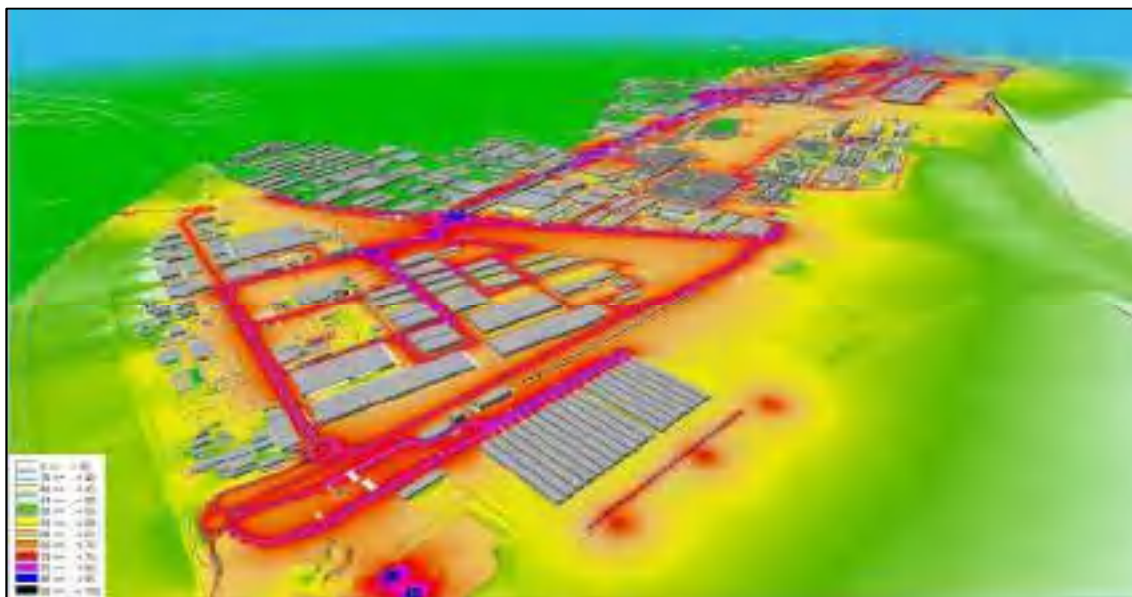
## 6.5. Caracterització d'afectació per trànsit aeroportuari

L'afectació acústica imputable a la proximitat de l'Aeroport de Barcelona – El Prat s'ha inclòs a l'estudi a partir de les dades facilitades per l'ens administrador d'infraestructures aeroportuàries, AENA, mitjançant els corresponents indicador inclosos al Mapa Estratègic de Soroll de l'Aeroport de Barcelona – El Prat.

L'estudi del trànsit aeri dels vols d'helicòpters de rutes definides de l'activitat CAT-Helicòpters, no inclou la possible afectació per aparells dels serveis d'emergència, policia, etc., que no disposen d'horaris ni rutes preestablertes.

## 6.6. Resultats de la caracterització

Un cop s'han caracteritzat totes les fonts de soroll de la zona, es realitzen els càlculs corresponents i gràficament se'n obtenen les corbes isòfonas i àrees d'afectació que generen els patrons de propagació del soroll a l'entorn de les diferents fonts a la zona, tal i com es pot veure a la imatge següent:



Imatge 4: Resultats de la caracterització de les fonts de soroll.



## 7. MAPES DE SOROLL

En aquest treball s'han calculat diferents mapes de soroll per període dia, vespre, nit i  $L_{den}$ , i s'han editat els plànols que es mostren en aquest capítol, per als períodes dia i nit (el període vespre s'obvia per la seva similitud als indicadors diürns).

Els plànols generats són els següents, que són objecte de valoració al llarg dels següents subcapítols:

- Delimitació de l'àmbit portuari – Zona d'Estudi (plànol 1)
- Ubicació dels punts de mesura (plànol 2)
- Mapa de Soroll de trànsit viari extern (plànol 3)
- Mapa de Soroll de trànsit viari intern (plànol 4)
- Mapa de Soroll de trànsit aeri (plànol 5)
- Mapa de Soroll de trànsit ferroviari (plànol 6)
- Mapa de Soroll de trànsit marítim (plànol 7)
- Mapes de Soroll d'activitats (plànol 8)
  - o Activitats alienes a l'àmbit competencial de l'APB (plànol 8.1)
  - o Activitats pertanyents a l'àmbit competencial de l'APB (plànol 8.2)
  - o Activitats incloses en la infraestructura de transport marítim del Port de Barcelona (plànol 8.3)
- Mapa de Soroll de la infraestructura de transport marítim (plànol 9)
- Zona de Soroll (plànol 10)
- Mapa de Soroll a la zona del Port de Barcelona – global (plànol 11)

Cada mapa de soroll està format per 2 plànols, d'acord amb l'indicador acústic representat,  $L_{Aeqdia}$  i  $L_{Aeqnit}$ , que s'adjunten en aquest ordre. Els plànols mostren les corbes isòfones en forma de diferents àrees acolorides, en salts de 5 dBA, des del llindar inferior de 35dBA fins al llindar superior, situat als 80dBA.

### 7.1. Àmbit Portuari

El plànol 1 defineix la zona en estudi, el Port de Barcelona.



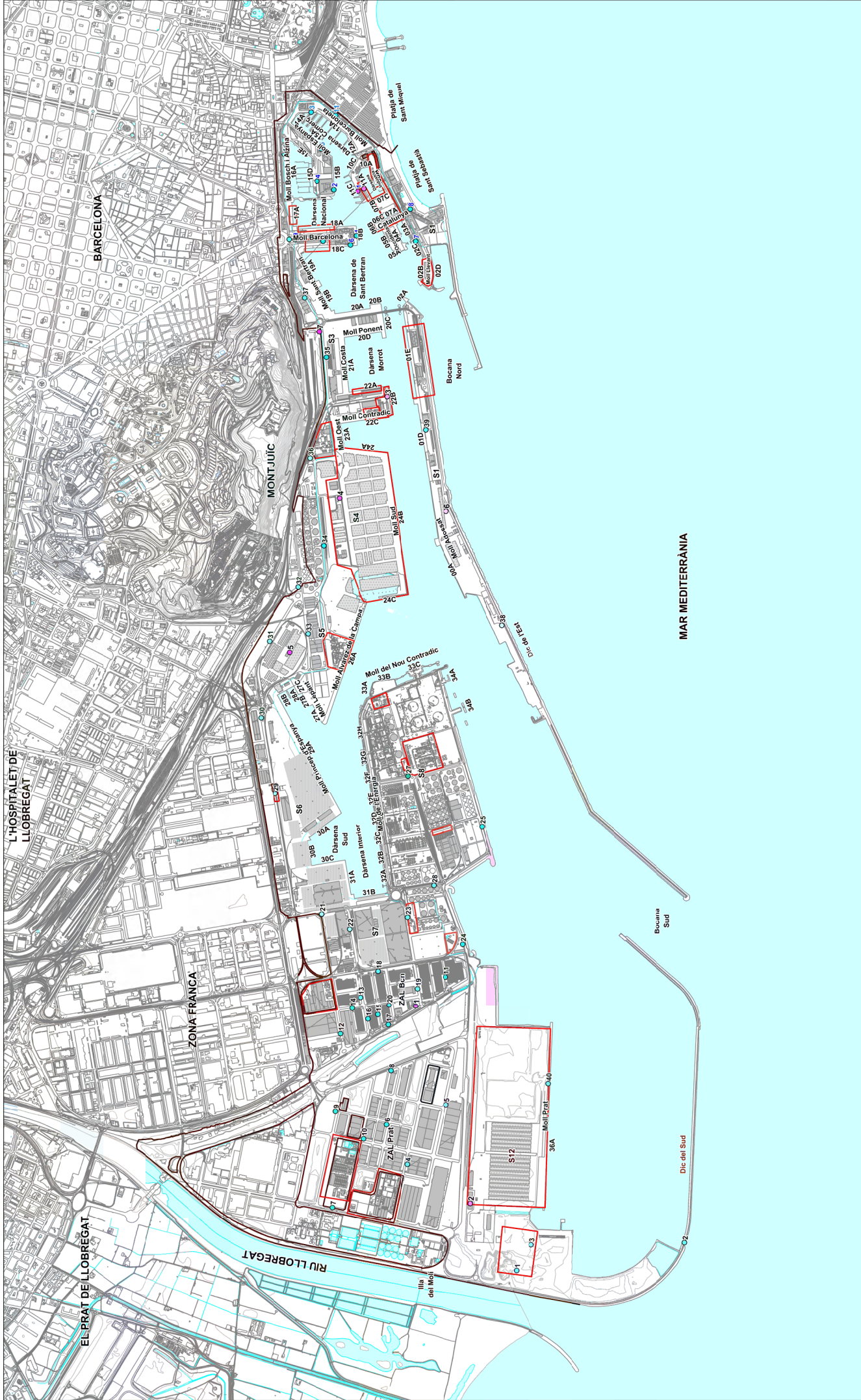




## 7.2. Punts de Mesura

En el plànol 2 ubica els diferents punts de mesurament en els quals s'han enregistrat els nivells sonors mitjançant sonometries. En concret, se situen acolorits en blau i fúcsia, els punts de mesures d'immissió de curta i llarga durada, respectivament, i en les àrees rectangulars les zones on s'han dut a terme mesures d'emissió de diferent tipologia, indústria, embarcacions, etc.



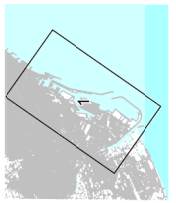


PLANO: NÚM: 02  
 JUNY 2017  
 REVISIÓ: 02

ESCALA: 1/20.000 en A2

ELEMENTS PLANOL:

- Edificis
- Contenidors
- Aparcaments
- Limit Àmbit Portuari
- Hidrografia
- Hidrografs



LEGENDA:

- Mesures llarga durada
- Mesures curta durada
- Mesures d'emissió

NOM DEL PLANOL:  
 LOCALITZACIÓ DELS PUNTS DE MESURA



CONSULTOR:

MAPA DE SOROLL DEL PORT DE BARCELONA



Port de Barcelona

CLAU: 1665-05

Font: Port de Barcelona  
 Cartografia Base: Port de Barcelona / ICC  
 Sistema de referència: UTM31N - ETRS89



## 7.3. Mapa de soroll de trànsit viari extern

Cadascun dels plànols adjunts representa exclusivament el nivell sonor generat per les vies de trànsit externes a l'àrea portuària, concretament passeig de Colom, ronda Litoral (B-10), un tram del passeig de Joan Borbó, un tram del Passeig de Josep Carner, la plaça de les Drassanes i els trams viaris més propers al límit de l'àrea portuària pertanyents a la Zona Franca, en els períodes horaris de dia i de nit,  $L_d$  i  $L_n$ .

Es tracta d'infraestructures o vies de trànsit viari externes al Port de Barcelona, que contribueixen al seu nivell sonor ambiental.

Com s'observa en la totalitat dels plànols, l'empremta sonora generada pel trànsit extern dins el Port de Barcelona és notable, especialment en període dia, on a la part de la zona oest des de ZAL Prat al sector S3 i des de drassanes al moll del Rellotge, els nivells sonors se situen per sobre 55 dB(A), a excepció de les àrees apantallades pels edificis de World Trade Center, Maremàgnum i Aquàrium.

Els nivells sonors generats pel trànsit viari extern són menors a la zona sud-est, especialment als sectors S12, ZAL Prat, ZAL BCN, S7, S8 i S1, i al moll de Pescadors i moll de Llevant, a causa essencialment de l'atenuació per distància, on són inferiors als 50 dBA.

Durant el període nocturn, el trànsit disminueix i també la propagació del soroll dins el Port de Barcelona.



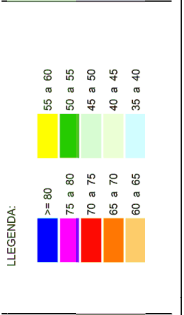


PLÀNOL NÚM: 3  
 JUNY 2017  
 REVISIÓ 02

ESCALA: 1/21.000 en A2

ELEMENTS PLÀNOL:

- Edificis
- Containers
- Aparaments
- Limit Àmbit Portuari



NOM DEL PLÀNOL:  
**MAPA DE SOROLL DEL TRÀNSIT EXTERN**  
 PERÍODE DIA

**MAPA DE SOROLL DEL PORT DE BARCELONA**

Port de Barcelona

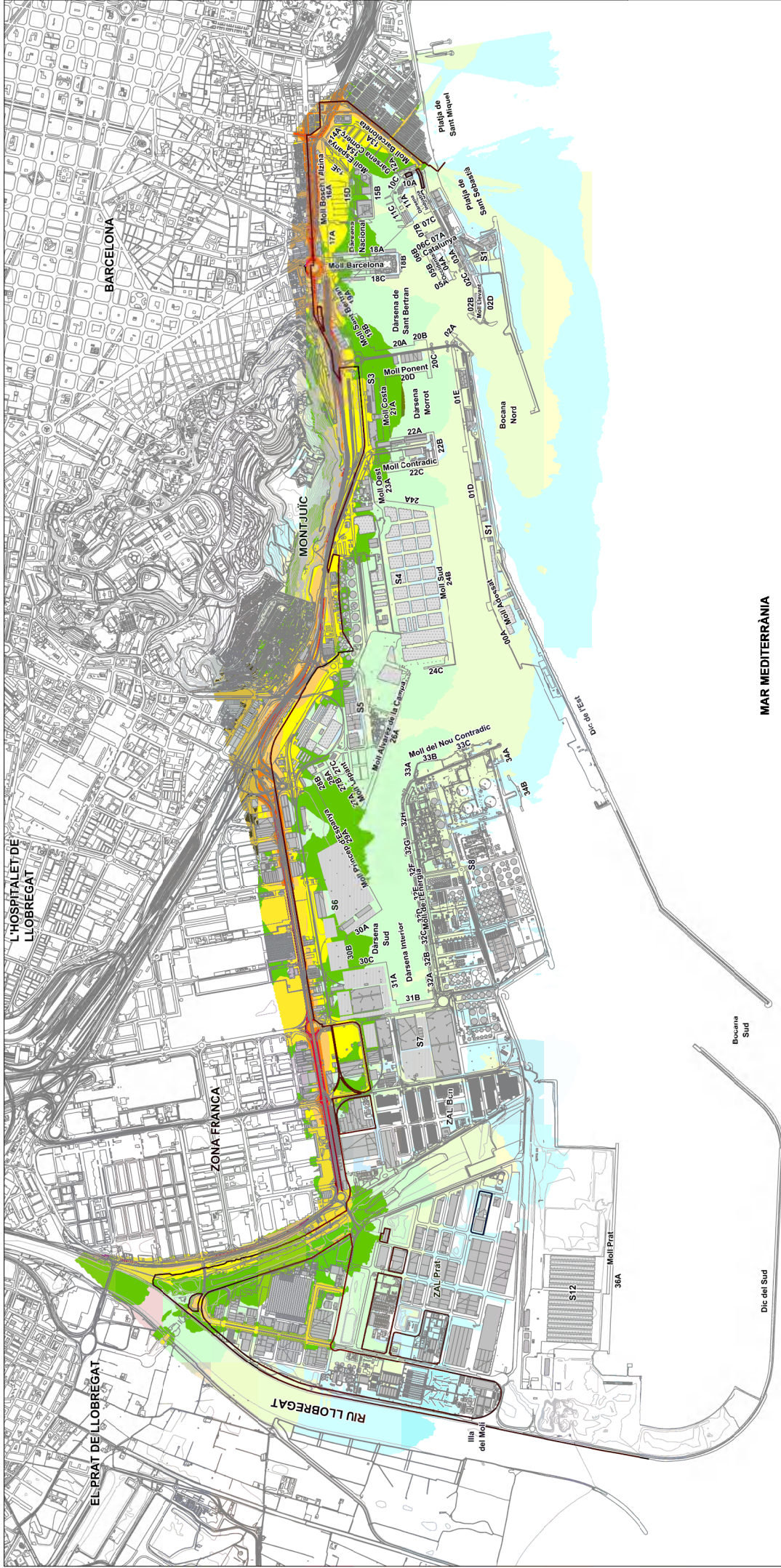
CONSULTOR:  

 axioma  
 smart acústics

CLAU: 1605-05

Font: Port de Barcelona  
 Cartografia Base: Port de Barcelona / ICC  
 Sistema de referència: UTM51N - ETRS89



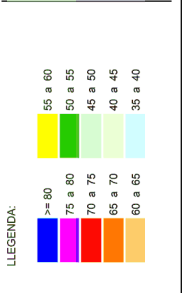
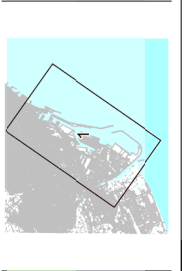


PLÀNOL NÚM.: 3  
 JUNY 2017  
 REVISIÓ 02

ESCALA: 1/21.000 en A2

0 50 100 200 metres

ELEMENTS PLÀNOL:  
 Edificis  
 Containers  
 Aparaments  
 Límit Àmbit Portuari



NOM DEL PLÀNOL:  
**MAPA DE SOROLL DEL TRÀNSIT EXTERN**  
 PERÍODE NIT

**MAPA DE SOROLL DEL PORT DE BARCELONA**

Port de Barcelona

axioma  
 smart acústics

CONSULTOR:

CLAU: 1605-05

Font: Port de Barcelona  
 Cartografia Base: Port de Barcelona / ICC  
 Sistema de referència: UTM31N - ETRS89



## 7.4. Mapa de soroll de trànsit viari intern

Els següents plànols representen el nivell sonor generat per les vies de trànsit internes a l'àrea portuària: des de la Ronda del Port fins a tots els carrers d'accessos als diferents sectors, en els períodes horaris de dia i nit,  $L_d$  i  $L_n$  respectivament.

Es tracta de vies de trànsit viari que pertanyen a l'àrea portuària i que en diferents percentatges segons el sector, generalment inclouen una circulació destacable de vehicles pesants.

L'empremta sonora generada pel trànsit intern varia segons el seu flux i la seva orografia; així, doncs, de les vies estudiades, la Ronda del Port és la que presenta un impacte acústic més gran, originat per l'elevat trànsit de vehicles i pesants, al tractar-se de la via que travessa tot el port pràcticament, arribant a nivells de 75 dBA o més en període dia. La densitat de vehicles i pesants als trams d'accés a les zones de logística ZAL BCN i ZAL Prat també és considerable, i se situa també per sobre els 75 dBA en període dia.

En període nocturn les densitats de trànsit disminueixen considerablement, afavorint també una disminució clara dels nivells sonors associats al trànsit rodat, quedant en general per sota de 70 dB(A).





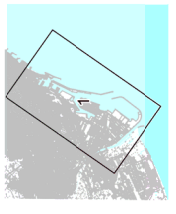
MAR MEDITERRÀNIA

PLÀNOL NÚM. 4  
 JUNY 2017  
 REVISIÓ 02

ESCALA: 1/21.000 en A2

ELEMENTS PLÀNOL:

- Edificis
- Containers
- Aparaments
- Limit Àmbit Portuari



NOM DEL PLÀNOL:  
 MAPA DE SOROLL DEL TRÀNSIT INTERN  
 PERÍODE DIA



CONSULTOR:

MAPA DE SOROLL DEL PORT DE  
 BARCELONA



Port de Barcelona

CLAU: 1605-05

Font: Port de Barcelona  
 Cartografia Base: Port de Barcelona / ICC  
 Sistema de referència: UTM51N - ETRS89



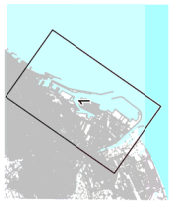


PLÀNOL NÚM.: 4  
 JUNY 2017  
 REVISIÓ 02

ESCALA: 1/21.000 en A2

ELEMENTS PLÀNOL:

- Edificis
- Containers
- Aparaments
- Limit Àmbit Portuari



NOM DEL PLÀNOL:  
 MAPA DE SOROLL DEL TRÀNSIT INTERN  
 PERÍODE NIT



CONSULTOR:

MAPA DE SOROLL DEL PORT DE  
 BARCELONA



Port de Barcelona

CLAU: 1605-05

Font: Port de Barcelona  
 Cartografia Base: Port de Barcelona / ICC  
 Sistema de referència: UTM51N - ETRS89



## 7.5. Mapa de soroll de trànsit aeri

Els plànols que es mostren corresponen a dues informacions rebudes.

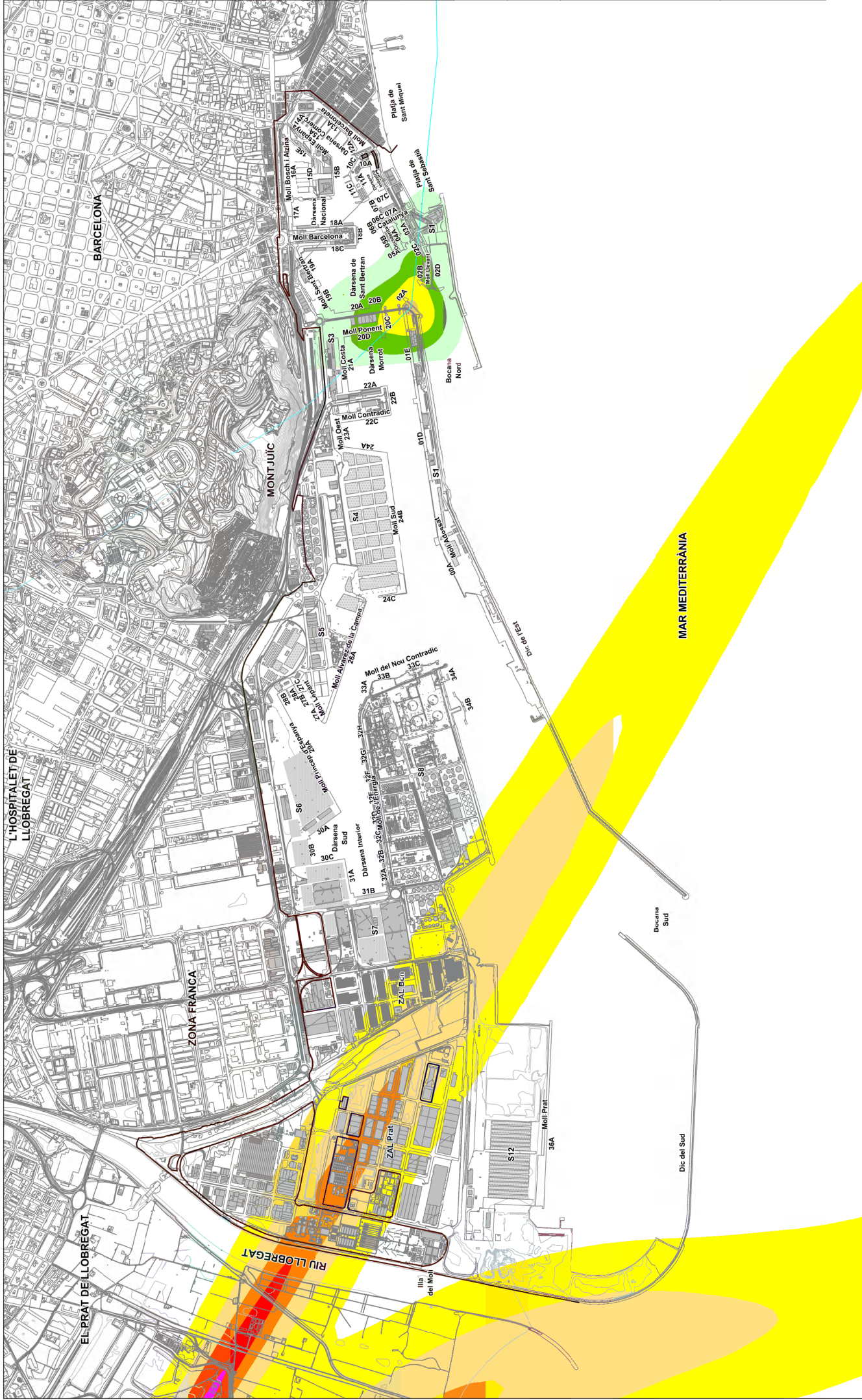
- El mapa de soroll declarat per l'Aeroport de Barcelona (AENA) l'any 2008 en període dia i nit, on només se'n pot observar l'afectació sonora que el pas d'avions genera sobre el Port de Barcelona.
- El mapa del trànsit aeri calculat correspon a l'afectació generada pels vols dels helicòpters de l'empresa CAT-Helicòpters al Port de Barcelona, calculat a l'informe amb núm. IT0801-11, i que porta per títol "Estudi d'Afectació Acústica del Vol d'Helicòpters a Barcelona", facilitat per l'Autoritat Portuària i elaborat per Axioma Consultors Acústics, l'any 2008.

El plànol declarat per l'Aeroport de Barcelona, està format per corbes isòfones al voltant de l'aeroport, i indica que la màxima afectació és de 65 dBA en una àrea situada al sector ZAL Prat. Si bé és cert que els vols d'avió són clarament perceptibles a d'altres sectors de ZAL Prat, ZAL BCN, S12, S7 i S8, els mapes de soroll es calculen d'acord amb l'energia mitjana i el temps d'exposició; en tractar-se d'un tipus de font amb un temps d'exposició petit, el seu impacte acústic resulta més baix de l'esperat.

En el cas dels vols dels helicòpters, el plànol està format per corbes isòfones pràcticament concèntriques al voltant de l'heliport, ens indica que la màxima afectació és de 65 dBA i en una àrea molt petita. Si bé és cert que els vols d'helicòpter són clarament perceptibles al Sector del Port Vell, els mapes de soroll es calculen d'acord amb l'energia mitjana i el temps d'exposició; en tractar-se d'un tipus de font amb un temps d'exposició molt petit, el seu impacte acústic resulta baix.

Així doncs, l'impacte acústic mitjà durant un període d'un any correspon a corbes de nivells sonors per sota 65 dBA, tal com apareix al següents plànols.

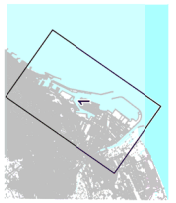




PLÀNOL NÚM: 5  
 JUNY 2017  
 REVISIÓ 02

ESCALA: 1/20.000 en A2

- ELEMENTS PLÀNOL:
- Edificis
  - Containers
  - Aparaments
  - Limit Àmbit Portuari
  - Eixos Trànsit Aeri



- LEGENDA:
- >= 80
  - 75 a 80
  - 70 a 75
  - 65 a 70
  - 60 a 65
  - 55 a 60
  - 50 a 55
  - 45 a 50
  - 40 a 45
  - 35 a 40

NOM DEL PLÀNOL:  
 MAPA DE SOROLL DEL TRÀNSIT AERI  
 PERÍODE DIA  
 ISÓFONES AEROPORT DE BARCELONA: AENA 2008



CONSULTOR:

MAPA DE SOROLL DEL PORT DE BARCELONA



Port de Barcelona

CLAU: 1605-05

Font: Port de Barcelona  
 Cartografia Base: Port de Barcelona / ICC  
 Sistema de referència: UTM51N - ETRS89

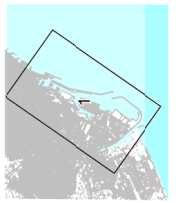




PLÀNOL NÚM: 5  
 JUNY 2017  
 REVISIÓ 02

ESCALA: 1/21.000 en A2

ELEMENTS PLANOL:  
 Edificis  
 Containers  
 Aparaments  
 Límit Àmbit Portuari



NOM DEL PLANOL:  
 MAPA DE SOROLL DEL TRÀNSIT AERI  
 PERÍODE NIT  
 ISOFONES AEROPORT DE BARCELONA: AENA 2008

MAPA DE SOROLL DEL PORT DE  
 BARCELONA



Port de Barcelona



CONSULTOR:

CLAU: 1605-05

Font: Port de Barcelona  
 Cartografia Base: Port de Barcelona / ICC  
 Sistema de referència: UTM51N - ETRS89



## 7.6. Mapa de soroll de trànsit ferroviari

El mapa del trànsit ferroviari calculat correspon a l'afectació generada per les vies de mercaderies internes del Port de Barcelona en període dia i nit.

Aquest plànol format per corbes isòfones indica que la màxima afectació es troba per sota de 50 dBA, i en una àrea molt reduïda. Val a dir, però, que el pas de trens de mercaderies, a títol individual, és clarament perceptible i alhora molt variable en intensitat i tipus de soroll. En aquest sentit, si l'indicador d'impacte acústic es limités a nivells màxims l'empremta seria força més destacada. No obstant, per a integrar l'afectació en la resta de fonts sonores per tal d'obtenir un únic mapa de soroll, l'ús del paràmetre comú (nivell equivalent integrat/ amittjanat sobre un període representatiu d'un any) i atès que la circulació ferroviària es més aviat esporàdica i a molt baixes velocitats, el seu impacte acústic resulta baix.

A títol informatiu, s'annexa en aquest document l'informe elaborat per Axioma Consultors Acústics, del 08 d'abril de 2016, titulat "Estudi d'Impacte Acústic a l'Illa del Molí del futur accés sud ferroviari del Port de Barcelona". Aquest informe fa un estudi en detall de la situació acústica prevista a la zona de l'Illa del Molí, d'especial importància faunística, resultant de l'entrada en funcionament de la nova terminal ferroviària que s'hi preveu construir.











## 7.7. Mapa de soroll de trànsit marítim

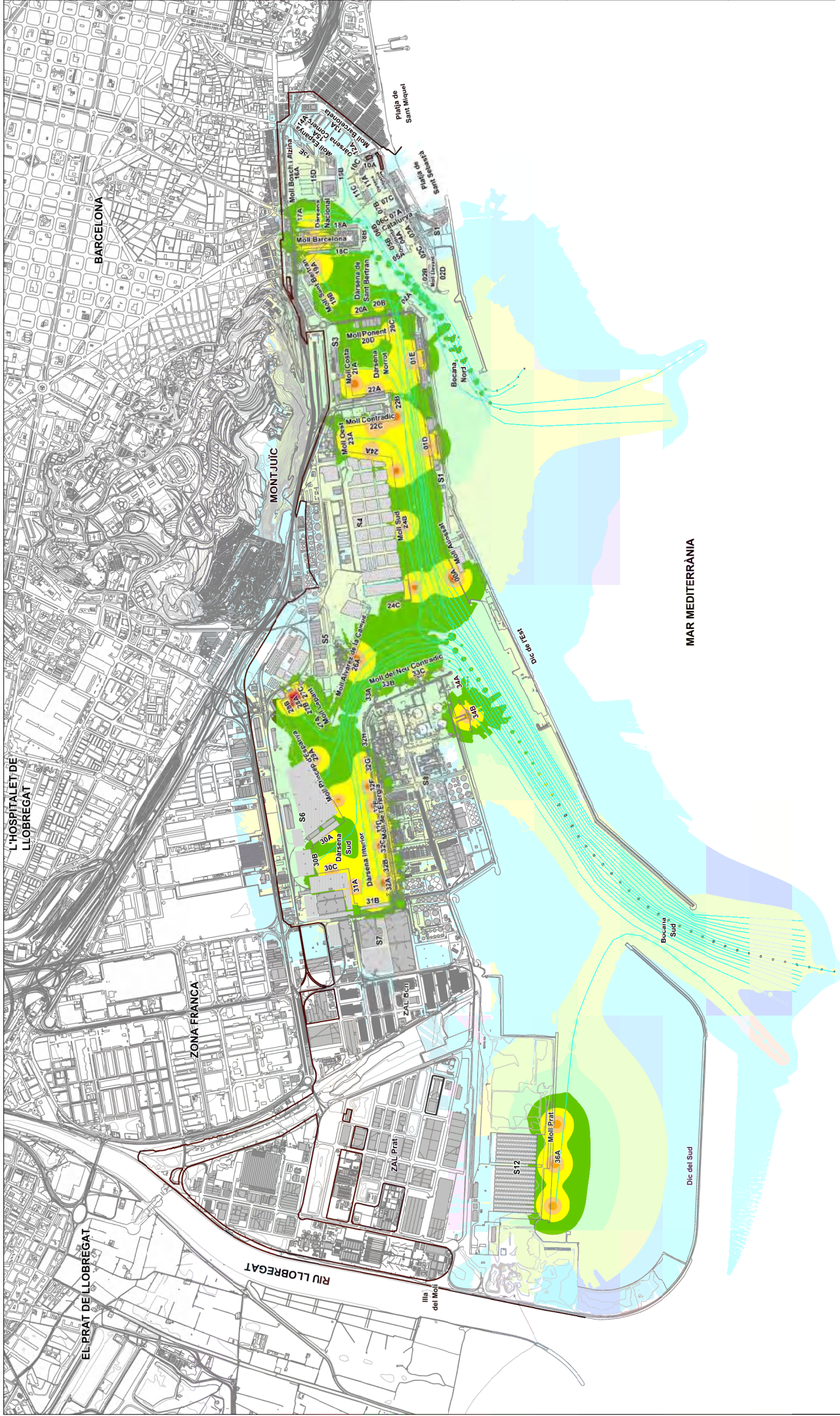
Representa el nivell sonor generat per les embarcacions de mercaderies (portacontenidors, tancs, granelers, etc.), passatgers i creuers (moll Adossat, moll Costa, moll Sant Bertran i moll de Barcelona), remolcadors, embarcacions turístiques *Golondrinas* i embarcacions pesqueres d'arrossegament, cèrcol i arts menors.

Les línies blaves que apareixen grafiades al mar, són les trajectòries que descriuen les embarcacions corresponents.

Els mapes representen mitjanes anuals que:

- En el cas del sector Port Vell, per cada període horari, les empremtes sonores depenen fortament dels horaris d'entrada i sortida de les embarcacions; d'aquesta forma Las Golondrinas i els creuers només influeixen al període dia, el període vespre és el de més impacte, tant pel cas de ferris com alguns pesquers, i el període nit, també hi participen amb menor afectació, els ferris i els pesquers.
- En els altres sectors del Port de Barcelona, l'ocupació dels molls varia de forma aleatòria pels diferents períodes horaris. Per aquest motiu, s'ha considerat l'ocupació mitjana anual diària i les empremtes sonores pràcticament no varien en els diferents períodes.

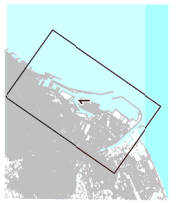




PLÀNOL NÚM.: 7  
 JUNY 2017  
 REVISIÓ 02

ESCALA: 1/21.000 en A2

ELEMENTS PLÀNOL:  
 Edificis  
 Contenedors  
 Aparaments  
 Limit Àmbit Portuari  
 Eixos trànsit marítim



LEGENDA:

55 a 60	55 a 60
60 a 65	60 a 65
65 a 70	65 a 70
70 a 75	70 a 75
75 a 80	75 a 80
80 a 85	80 a 85

NOM DEL PLÀNOL:  
**MAPA DE SOROLL DEL TRÀNSIT MARÍTIM**  
 PERÍODE DIA



CONSULTOR:

**MAPA DE SOROLL DEL PORT DE BARCELONA**



Port de Barcelona

CLAU: 1606-05

Font: Port de Barcelona  
 Cartografia Base: Port de Barcelona / ICC  
 Sistema de referència: UTM51N - ETRS89



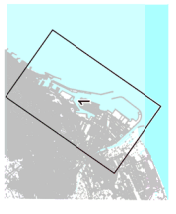


FLANOL NÚM: 7  
 JUNY 2017  
 REVISIÓ 02

ESCALA: 1/21.000 en A2

ELEMENTS PLANOL:

- Edificis
- Containers
- Aparaments
- Limit Àmbit Portuari
- Eixos trànsit marítim



NOM DEL PLANOL:  
**MAPA DE SOROLL DEL TRÀNSIT MARÍTIM**  
 PERÍODE NIT



CONSULTOR:

**MAPA DE SOROLL DEL PORT DE BARCELONA**



**Port de Barcelona**

CLAU: 1606-05

Font: Port de Barcelona  
 Cartografia Base: Port de Barcelona / ICC  
 Sistema de referència: UTM51N - ETRS89



## 7.8. Mapa de soroll d'activitats

Pel cas de les activitats industrials, cadascun dels plànols representa el nivell sonor anual generat per les instal·lacions de les principals activitats amb una contribució quantificable als nivells sonors de l'àrea d'estudi.

El primer dels plànols (nº8) inclou l'empremta sonora de la totalitat de les activitats incloses a l'àrea d'estudi, independentment de si operen en règim de concessió de l'APB, o si no tenen cap vincle amb l'APB. No obstant això, atès que a efectes de determinació de l'impacte acústic de les instal·lacions gestionades per l'APB sí que convé diferenciar entre aquestes activitats, s'incorporen seguidament els plànols 8.1 i 8.2, corresponents als impactes diferenciats atribuïbles a les activitats alienes a l'àmbit competencial de l'APB, i les activitats en règim de concessió, respectivament. En els plànols 8.3 es mostra l'impacte acústic de les activitats que formen part de la infraestructura de transport marítim del Port de Barcelona.

El llistat d'activitats incorporades al model són les següents:

- GTR
- BEST
- ARCHROMA IBÉRICA (no concessió – Plànol 8.1)
- TOTAL PETROCHEMICALS (no concessió – Plànol 8.1)
- ECOPARC (no concessió – Plànol 8.1)
- LACISA
- DECAL
- QUIMIDROGA
- GAS NATURAL
- ECOIMSA
- BCN CONTAINERS
- AEAT – ADUANA
- CARGILL
- TCB
- BUNGE
- PORTCEMEN
- ERGRANSA
- TERMINAL PORT NOU
- ITAM DESSALADORA DEL PRAT (no concessió – Plànol 8.1)
- MARINA BARCELONA '92
- NORTH WIND YARD

Atès que es tracta d'activitats industrials amb configuracions de treball molt variables, segons les mesures d'emissió i les dades de registres de llarga durada, analitzades juntament amb les estadístiques i dades facilitades per les diferents empreses i l'APB, s'han repartit de forma homogènia els focus de soroll per tal de calcular una estimació de l'impacte acústic resultant.

Observant els resultats als usos més sensibles potencialment afectats corresponen:



- Als edificis residencials al voltant del carrer mare de Déu del Port i al moll de Sant Bertran, s'hi assoleixen nivells inferiors als 45 dBA, tant en període diürn com nocturn, de soroll íntegrament imputable a les activitats industrials.
- Als edificis residencials al voltant del moll Nou, afectats per l'empresa Marina Barcelona 92, presenten nivells dia entre 60 i 70 dBA, i de 55 a 60 dBA, per període vespre i nit, respectivament.

Cal recordar que el paràmetre representat respon a mitjanes anuals, motiu pel qual si una determinada localització està afectada, a tall d'exemple, per l'àrea de 55 a 60 dBA, no es pot afirmar que no es supera aquest llindar durant l'any, sinó que la mitjana anual té el valor indicat al plànol. Especialment en aquelles activitats amb elevada variabilitat convé tenir present aquesta apreciació.

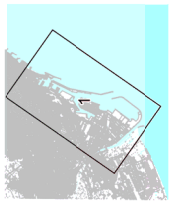




PLANOL NÚM. 3  
 JUNY 2017  
 REV/810/02

ESCALA: 1/21.000 en A2

ELEMENTS PLANOL:  
 Edificis  
 Containers  
 Aparaments  
 Limit Àmbit Portuari



LEGENDA:

35 a 40	40 a 45	45 a 50	50 a 55	55 a 60
60 a 65	65 a 70	70 a 75	75 a 80	≥ 80

NOM DEL PLANOL:  
 MAPA DE SOROLL DE LES ACTIVITATS  
 PERÍODE DIA



CONSULTOR:

MAPA DE SOROLL DEL PORT DE  
 BARCELONA



Port de Barcelona

CLAU: 1605-05

Font: Port de Barcelona  
 Cartografia Base: Port de Barcelona / ICC  
 Sistema de referència: UTM51N - ETRS89

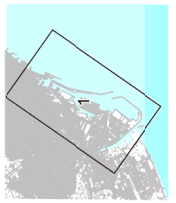




PLANOCL NÚM: 8  
 JUNY 2017  
 REVISIÓ 02

ESCALA: 1/21.000 en A2

ELEMENTS PLANOCL:  
 Edificis  
 Containers  
 Aparaments  
 Límit Àmbit Portuari



LEGENDA:  
 >= 80  
 75 a 80  
 70 a 75  
 65 a 70  
 60 a 65  
 55 a 60  
 50 a 55  
 45 a 50  
 40 a 45  
 35 a 40

NOM DEL PLANOCL:  
 MAPA DE SOROLL DE LES ACTIVITATS  
 PERÍODE NIT



CONSULTOR:

MAPA DE SOROLL DEL PORT DE BARCELONA



Port de Barcelona

CLAU: 1605-05

Font: Port de Barcelona  
 Cartografia Base: Port de Barcelona / ICC  
 Sistema de referència: UTM51N - ETRS89

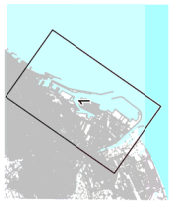




FLANOL NÚM: 6.1  
 JUNY 2017  
 REVISIÓ 02



- ELEMENTS PLANOL:
- Edificis
  - Containers
  - Aparaments
  - Limit Àmbit Portuari



NOM DEL PLANOL:  
**MAPA DE SOROLL DE LES ACTIVITATS EXTERNES  
 A L'APB DEL PORT DE BARCELONA  
 PERÍODE DIA**



CONSULTOR:

**MAPA DE SOROLL DEL PORT DE  
 BARCELONA**



**Port de Barcelona**

CLAU: 1605-05

Font: Port de Barcelona  
 Cartografia Base: Port de Barcelona / ICC  
 Sistema de referència: UTM51N - ETRS89

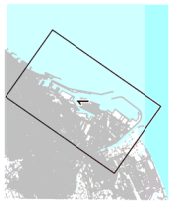




FLANOL NÚM: 6.1  
 JUNY 2017  
 REVISIÓ 02



- ELEMENTS PLANOL:
- Edificis
  - Containers
  - Aparaments
  - Limit Àmbit Portuari



NOM DEL PLANOL:  
 MAPA DE SOROLL DE LES ACTIVITATS EXTERNES  
 A L'ÀPB DEL PORT DE BARCELONA  
 PERÍODE NIT



CONSULTOR:

MAPA DE SOROLL DEL PORT DE  
 BARCELONA



Port de Barcelona

CLAU: 1605-05

Font: Port de Barcelona  
 Cartografia Base: Port de Barcelona / ICC  
 Sistema de referència: UTM51N - ETRS89

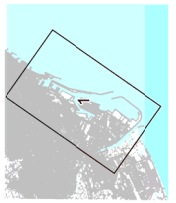




FLANOL NÚM: 8.2  
 JUNY 2017  
 REVISIÓ 02

ESCALA: 1/21.000 m/A2

ELEMENTS PLANOL:  
 Edificis  
 Containers  
 Aparaments  
 Limit Àmbit Portuari



LEGENDA:  
 >= 80  
 75 a 80  
 70 a 75  
 65 a 70  
 60 a 65  
 55 a 60  
 50 a 55  
 45 a 50  
 40 a 45  
 35 a 40

NOM DEL PLANOL:  
**MAPA DE SOROLL DE LES ACTIVITATS PERTANYENTS A L'APB PERIODE DIA**

axioma  
 smart acústica

CONSULTOR:  
 Port de Barcelona

CLAU: 1605-05

Font: Port de Barcelona  
 Cartografia Base: Port de Barcelona / ICC  
 Sistema de referència: UTM51N - ETRS89





EL PRAT DE LLOBREGAT    ZONA FRANCA    MONTJUÏC    BARCELONA    L'HOSPITALET DE LLOBREGAT    MAR MEDITERRÀNIA

**MAPA DE SOROLL DEL PORT DE BARCELONA**



Port de Barcelona

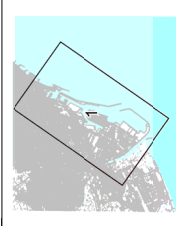
NOM DEL PLÀNOL:  
**MAPA DE SOROLL DE LES ACTIVITATS PERTANYENTS A L'APB PERIODE NIT**



CONSULTOR:

ESCALA: 1/21.000 en A2

ELEMENTS PLÀNOL:  
 Edificis  
 Containers  
 Aparaments  
 Limit Àmbit Portuari



LEGENDA:



PLÀNOL NÚM: 8.2  
 JUNY 2017  
 REVISIÓ 02

CLAU: 1656-05

Font: Port de Barcelona  
 Cartografia Base: Port de Barcelona / ICC  
 Sistema de referència: UTM51N - ETRS89





PLANOL NÚM: 6.3  
 JUNY 2017  
 REVISIÓ 03

ESCALA: 1/21.000 en A2  
 0 100 200 300 metres



ELEMENTS PLANOL:  
 Edificis  
 Containers  
 Aparaments  
 Limit Àmbit Portuari

LEGENDA:  
 >= 80  
 75 a 80  
 70 a 75  
 65 a 70  
 60 a 65  
 55 a 60  
 50 a 55  
 45 a 50  
 40 a 45  
 35 a 40

NOM DEL PLANOL:  
**MAPA DE SOROLL DE LES ACTIVITATS PERTANYENTS  
 A LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORT MARÍTIM  
 PERÍODE DIA**

**MAPA DE SOROLL DEL PORT DE  
 BARCELONA**  
  
**Port de Barcelona**

CONSULTOR:  
  
**axioma**  
 smart acoustics

CLAU: 1605-05

Font: Port de Barcelona  
 Cartografia Base: Port de Barcelona / ICC  
 Sistema de referència: UTM51N - ETRS89



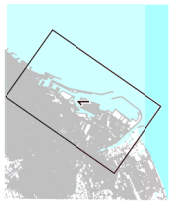


MAR MEDITERRÀNIA

PLANOL NÚM: 6.3  
 JUNY 2017  
 REVISIÓ 03



- ELEMENTS PLANOL:
- Edificis
  - Containers
  - Aparaments
  - Limit Àmbit Portuari



NOM DEL PLANOL:  
 MAPA DE SOROLL DE LES ACTIVITATS PERTANYENTS  
 A LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORT MARÍTIM  
 PERÍODE NIT



CONSULTOR:

MAPA DE SOROLL DEL PORT DE  
 BARCELONA



Port de Barcelona

CLAU: 1665-05



## 7.9. Mapa de soroll de la infraestructura de transport marítim

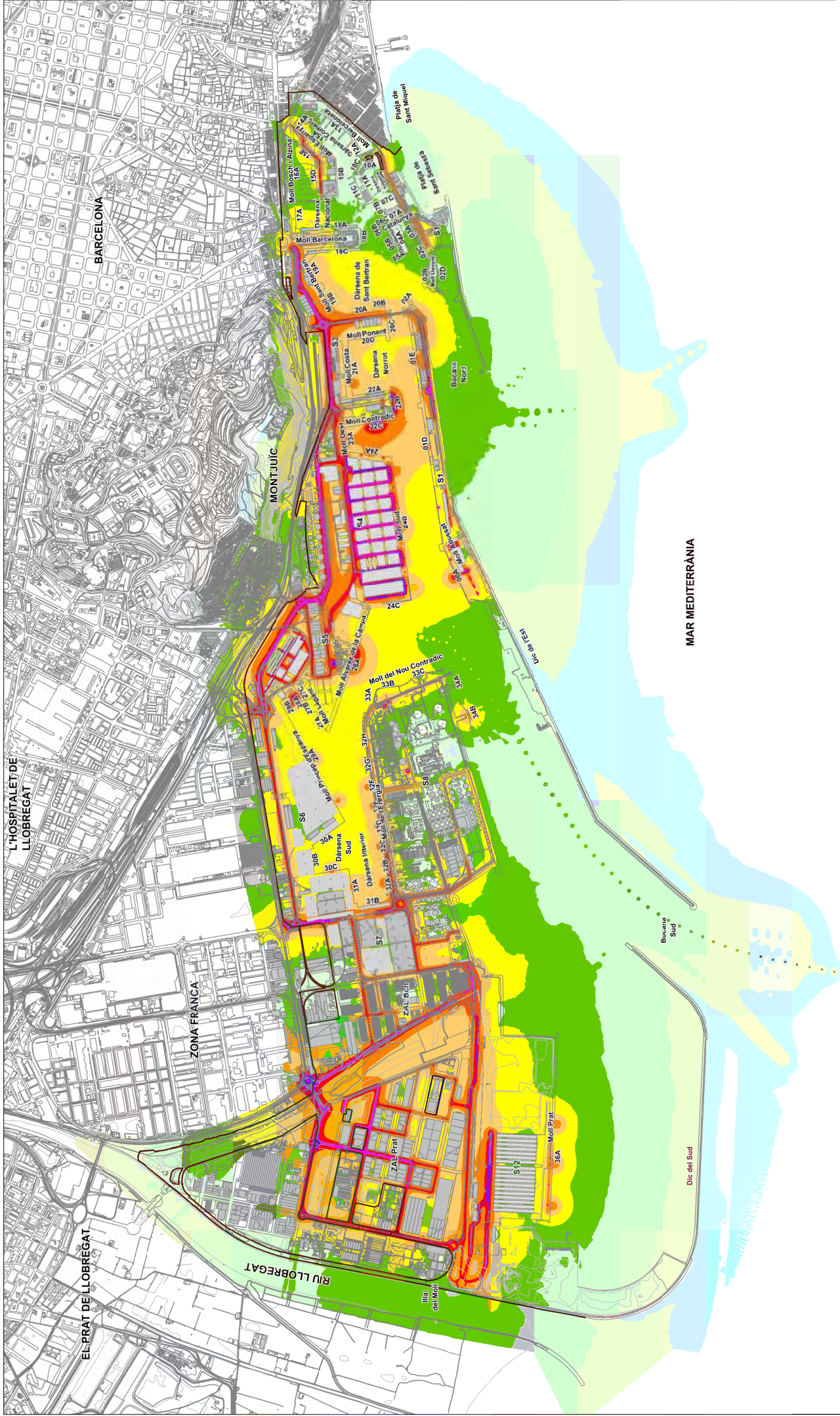
Cadascun dels plànols de l'activitat portuària representa el nivell sonor generat per les infraestructures i activitats de la infraestructura de transport marítim: trànsit viari intern, marítim, ferroviari i activitats associades pròpiament a la infraestructura de transport marítim i al trànsit marítim. En aquest sentit, s'ha diferenciat entre aquelles activitats (industrials, logístiques, auxiliars etc.) que, estant ubicades dintre de l'àmbit gestionat per l'APB, desenvolupen una activitat no necessàriament ubicada en zona portuària, ni vinculada a la infraestructura com a tal, i aquelles activitats que necessàriament formen part del sistema de transport marítim, en la seva condició d'activitat auxiliar, o bé que forma part, de forma inequívoca, del funcionament del Port de Barcelona com a infraestructura de transport marítim.

A tall d'exemple, una empresa d'emmagatzematge i logística de mercaderies instal·lada a ZAL Prat, per bé que es troba dins de l'àrea portuària i la seva activitat en gran part es sustenta en mercaderia transportada per via marítima, no té consideració de formar part de la infraestructura de transport marítim com a tal, sinó que la seva presència respon a causes circumstancials: optimització de costos de transport, proximitat a molls de càrrega, etc. En canvi, una empresa de càrrega i descàrrega de vaixells, ja sigui mitjançant grues STS, grues convencionals o mitjans mecànics de descàrrega de productes a dojo, sí que es considera que forma part de la infraestructura de transport marítim, en tant que sense la seva presència/activitat la infraestructura tindria una clara mancança operativa.

Així doncs, aquest mapa és l'empremta sonora de tot allò que depèn de la infraestructura de transport marítim del Port de Barcelona, o bé que forma part, directa o indirectament del sistema de transport marítim.

Observant la petjada sonora generada per la infraestructura de transport marítim dins la ciutat de Barcelona, es descarta un impacte acústic de consideració en les àrees residencials pròpiament dites. Únicament pren certa importància als edificis amb habitatges uns situats al carrer Escar i passeig Joan de Borbó adjacents a Marina Barcelona 92 i uns altres al carrer Mare de Déu del Port i el Passeig de Josep Carner, adjacents a vies de trànsit internes al Port de Barcelona amb una intensitat de trànsit considerable.



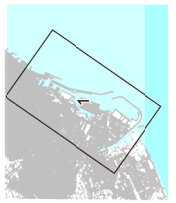


PLÀNOL NÚM: 9  
 JUNY 2017  
 REVISIÓ 03

ESCALA: 1/21.000 en A2

ELEMENTS PLANOL:

- Edificis
- Containers
- Aparaments
- Limit Àmbit Portuari



LEGENDA:

Blue	>= 80
Magenta	75 a 80
Red	70 a 75
Orange	65 a 70
Light Green	60 a 65
Yellow	55 a 60
Light Green	50 a 55
Light Green	45 a 50
Light Green	40 a 45
Light Green	35 a 40

NOM DEL PLÀNOL:  
**MAPA DE SOROLL DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORT MARÍTIM DEL PORT DE BARCELONA (TRANSIT INTERN, FERROVIARI I MARÍTIM) I ACTIVITATIS INFRAESTRUCTURA PERÍODE DIA**

**axioma**  
 smart acoustics

CONSULTOR:

**MAPA DE SOROLL DEL PORT DE BARCELONA**

**Port de Barcelona**

CLAU: 1605-05

Font: Port de Barcelona  
 Cartografia Base: Port de Barcelona / ICC  
 Sistema de referència: UTM51N - ETRS89





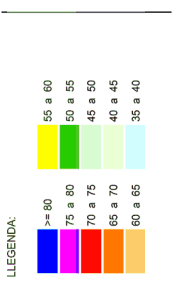
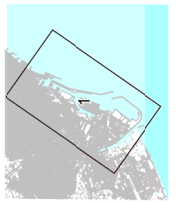
PLANOL NÚM. 9  
 JUNY 2017  
 REV/03/03

ESCALA: 1/21.000 en A2

Font: Port de Barcelona  
 Cartografia Base: Port de Barcelona / ICC  
 Sistema de referència: UTM51N - ETRS89

ELEMENTS PLANOL:

- Edificis
- Contenidors
- Aparaments
- Limit Àmbit Portuari



NOM DEL PLANOL:  
**MAPA DE SOROLL DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORT MARÍTIM DEL PORT DE BARCELONA (TRANSIT INTERN, FERROVIARI I MARÍTIM) PERÍODE NIT**

CONSULTOR:  
**axioma**  
 smart acústics

MAPA DE SOROLL DEL PORT DE BARCELONA

Port de Barcelona

CLAU: 1605-05





## 7.10. Mapa de la Zona de Soroll

La Zona de Soroll de les infraestructures marca el territori a l'entorn de la infraestructura de transport afectat pel soroll, delimitat per la corba isòfona que correspon als valors límit marcats per la normativa.

Al Port de Barcelona s'ha calculat la Zona de Soroll corresponent a la isòfona més desfavorable, que correspon als usos residencials; d'aquesta forma es pot veure si el soroll emès per la infraestructura de transport marítim afecta usos sensibles.

La Zona de Soroll del Port de Barcelona, en qualitat d'infraestructura de titularitat estatal, s'estableix seguint el criteri establert pel *RD 1367/2007, de 19 d'octubre, pel que es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del Soroll, en referència a zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques*. Es parteix del mapa de soroll de la infraestructura de transport marítim, i s'avaluen les isòfonas de 60 dBA en període diürn i la de 50 dBA en període nocturn. La isòfona més allunyada de la infraestructura delimita el territori que comprèn la zona de soroll.

Un cop definida la Zona de Soroll, s'haurà d'analitzar els receptors sensibles afectats i a partir d'aquí s'obindrà la població afectada per la infraestructura de transport marítim.

Observant els resultats es pot concloure que el trànsit marítim de la infraestructura de transport marítim, pràcticament no té afectació als usos sensibles del seu entorn, en tant que únicament els eixos de trànsit viari superen els valors establerts per una zona residencial. Això no vol dir en cap cas que la infraestructura de transport marítim sigui un sistema irrellevant en termes d'impacte acústic, però cal tenir en compte que la Zona de Soroll es defineix, per una banda, pels nivells de soroll emesos per la infraestructura, però per altra banda queda delimitada en funció dels límits establerts a la normativa.

La gran majoria del sòl adjacent al perímetre portuari és sòl d'ús industrial, grans infraestructures de transport viari i, en general, usos inclosos en categories de baixa sensibilitat acústica (industrials i zones d'afectació d'altres grans infraestructures). Únicament cal esmentar els habitatges del carrer Mare de Déu del Port i del Passeig de Josep Carner que es troben ubicats dins la Zona de Soroll de la infraestructura de transport marítim. En aquest cas, s'haurà d'avaluar la població exposada als nivells de soroll provinents de la infraestructura de transport marítim i preveure si en un futur s'haurà de realitzar algun tipus de mesura correctora per tal d'assolir els nivells límit de la zonificació acústica. No obstant, als Mapes de Capacitat Acústica vigents, aquestes zones es troben zonificades com a zones C2, amb uns nivells d'immissió límit més permissius que els de la Zona de Soroll marcada.

En definitiva, a la major part de l'entorn del Port de Barcelona, la Zona de Soroll queda confinada dins la pròpia àrea portuària. En aquells sectors on la Zona de Soroll s'estén més enllà del perímetre gestionat per l'APB, en cap cas s'observa sòl de la trama urbana de la ciutat de Barcelona, afectats per la Zona de Soroll.





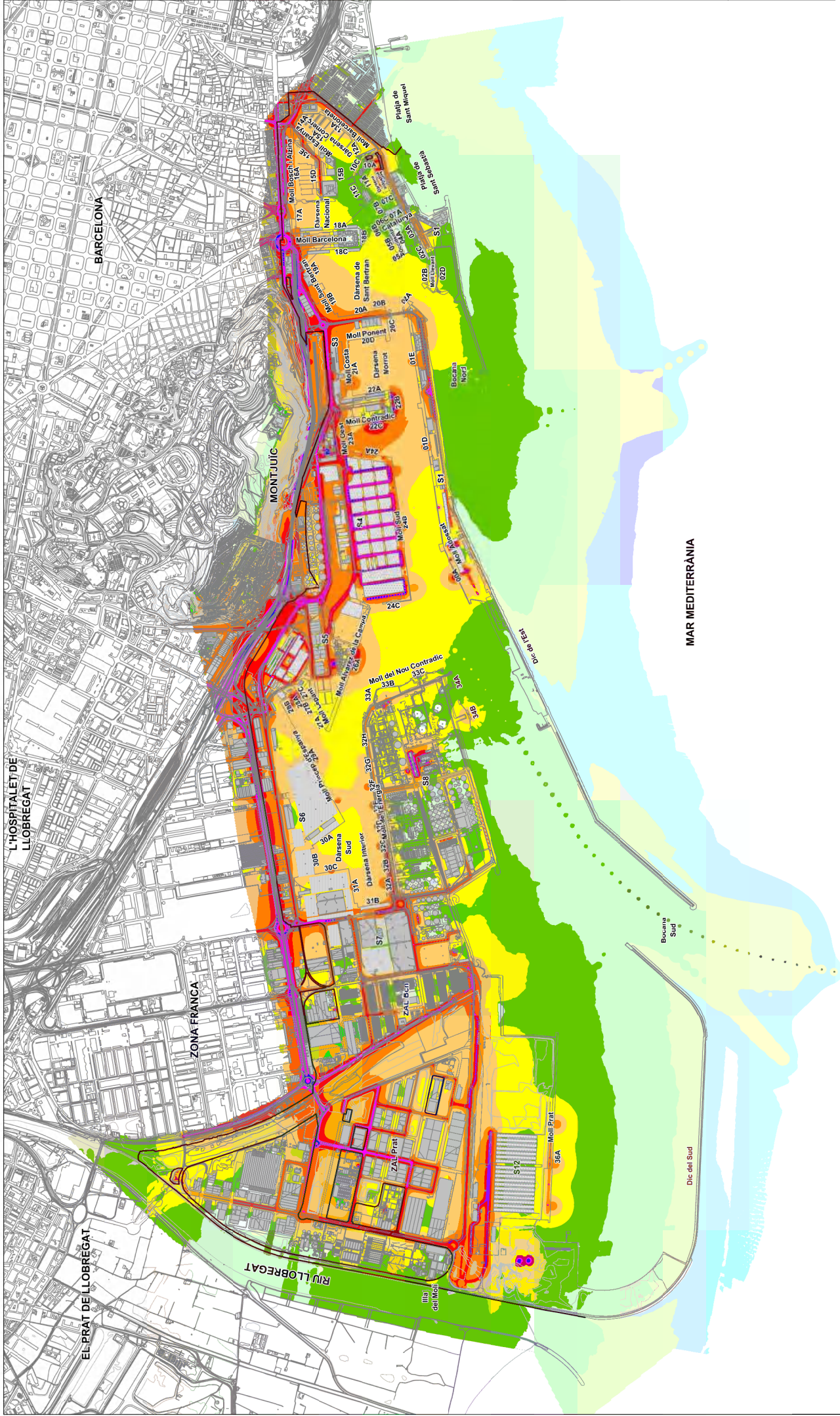


## 7.11. Mapa de soroll al Port de Barcelona

El mapa de soroll corresponent a la globalitat del Port de Barcelona i a la zona que l'envolta, es defineix amb dos plànols,  $L_{Aeqdia}$ , i  $L_{Aeqnit}$ , que s'adjunten en aquest ordre. Cadascun dels plànols mostra diferents àrees acolorides en salts de 5 dBA, des de 35 a més de 80 dBA.

Representen el nivell sonor generat per la totalitat d'infraestructures, vies, activitats de l'àrea portuària i totes aquelles fonts de soroll pròpies del Port i també de l'entorn, que conformen la realitat acústica global de l'àrea en estudi.

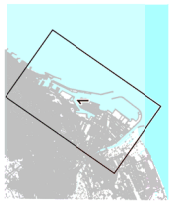
Així doncs, aquest mapa representa la globalitat sonora al Port de Barcelona en una mitjana anual.



PLANO. NÚM.: 11  
 JUNY 2017  
 REVISIO 02

ESCALA: 1/21.000 en A2

ELEMENTS PLANOL:  
 Edificis  
 Containers  
 Aparaments  
 Limit Àmbit Portuari



NOM DEL PLANOL:  
 MAPA DE SOROLL AL PORT DE BARCELONA  
 PERÍODE DIA



CONSULTOR:

MAPA DE SOROLL DEL PORT DE BARCELONA



Port de Barcelona

CLAU: 1605-05

Font: Port de Barcelona  
 Cartografia Base: Port de Barcelona / ICC  
 Sistema de referència: UTM51N - ETRS89

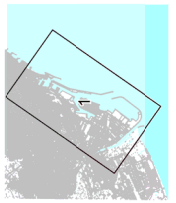




PLÀNOL NÚM: 11  
 JUNY 2017  
 REVISIÓ 02

ESCALA: 1/21.000 pp. A2

ELEMENTS PLÀNOL:  
 Edificis  
 Containers  
 Aparaments  
 Limit Àmbit Portuari



NOM DEL PLÀNOL:  
 MAPA DE SOROLL AL PORT DE BARCELONA  
 PERÍODE NIT



CONSULTOR:

MAPA DE SOROLL DEL PORT DE  
 BARCELONA



Port de Barcelona

CLAU: 1505-05

Font: Port de Barcelona  
 Cartografia Base: Port de Barcelona / ICC  
 Sistema de referència: UTM51N - ETRS89



## 8. ZONIFICACIÓ ACÚSTICA: MAPA DE CAPACITAT

### 8.1. Introducció

Un mapa de capacitat acústica consisteix en agrupar les àrees amb una mateixa sensibilitat acústica o igual grau d'exigència quant a la protecció contra la contaminació sonora, d'acord amb els objectius de qualitat acústica assolibles, i les àrees i usos que s'especifiquen a la Llei 16/2002.

A diferència dels mapes de soroll, que reflecteixen sobre cartografia els nivells sonors existents o previstos a una zona determinada del territori, el mapa de capacitat acústica és una eina de gestió i planificació que necessàriament inclou més criteris que els estrictament sonomètrics.

En aquest sentit, si bé la base i guia de confecció de mapes de capacitat acústica són els usos del sòl marcats al POUM o pla general del territori, la zonificació exigeix també establir uns objectius homogenis i tècnicament assolibles.

La zonificació del territori ha d'incloure zones de sensibilitat acústica alta (A), moderada (B) i baixa (C). Complementàriament, també s'han d'incloure les zones declarades d'especial protecció de la qualitat acústica (ZEPQA), les zones de règim especial (ZARE), les zones de soroll (ZS) que hi hagi definides, així com altres àrees de sensibilitat particular, en què s'han d'assolir uns objectius de qualitat que impliquen més protecció al territori.

La zonificació acústica ha de tenir en compte les àrees urbanitzades, els nous desenvolupaments urbanístics, els sectors del territori afectats per sistemes generals d'infraestructures de transport o altres equipaments públics que ho reclamin, i els espais d'interès natural que gaudeixin o demanin una protecció especial contra la contaminació acústica.

Cap àrea del territori no pot pertànyer simultàniament a dos tipus de zones acústiques diferents; si en una determinada àrea hi concorren dos o més usos del sòl, la classificació s'ha de fer segons l'ús predominant.

D'altra banda, no pot haver-hi adjacència entre dues zones acústicament no viables, és a dir, no es pot fer el salt d'una zona industrial a una zona residencial, sense passar per una zona de transició.

Les successives modificacions, revisions i adaptacions pel planejament territorial i urbanístic que afectin els usos del sòl, i la tramitació de plans urbanístics de desenvolupament que estableixin usos detallats del sòl, comporten la necessitat de revisar la zonificació acústica.





Resta imprescindible que el Mapa de Capacitat Acústica sigui una eina consensuada de forma transversal amb totes les administracions competents, principalment perquè el Mapa de Capacitat Acústica definirà els nivells màxims permesos per a activitats, veïnatge, infraestructures, etc., condicionant a mitjà i llarg termini el desenvolupament del territori.

Els criteris generals establerts per determinar la zonificació del mapa de capacitat acústica són els següents:








**Zona de sensibilitat acústica alta (A):** Comprèn els sectors del territori que requereixen una protecció alta contra el soroll.




-  **Zona A1 – Espais d’interès natural i altres:** Espais d’interès natural, espais protegits, espais de la xarxa Natura 2000 o altres espais protegits que pels seus valors naturals requereixen protecció acústica. També s’hi inclouen les zones tranquil·les a camp obert que es pretén que es mantinguin silencioses per raons turístiques, de preservació de paisatges sonors o de l’entorn.
-  **Zona A2 – Predomini del sòl d’ús sanitari, docent i cultural:** Comprèn centres docents, hospitals, geriàtrics, centres de dia, balnearis, biblioteques, auditoris o altres usos similars que demanin una especial protecció acústica. S’hi inclouen els usos sanitaris, docents i culturals que demanin a l’exterior una especial protecció contra la contaminació acústica, com les zones residencials de repòs o geriatria, centres de dia, les grans zones hospitalàries amb pacients ingressats, les zones docents, com campus universitaris, zones d’estudi i biblioteques, centres de recerca, museus a l’aire lliure, zones de museus i d’expressió cultural i altres assimilables.
-  **Zona A3 – Habitatges situats al medi rural:** Comprèn els habitatges situats al medi rural que compleixen les condicions següents: estar habitats de manera permanent, estar aïllats i no formar part d’un nucli de població, ésser en sòl no urbanitzable i no estar en contradicció amb la legalitat urbanística.
-  **Zona A4 – Àrees amb predomini del sòl d’ús residencial:** Comprèn les zones del territori municipal amb predomini del sòl d’ús residencial.

**Zona de sensibilitat acústica moderada (B):** Comprèn els sectors del territori que admeten una percepció mitjana de soroll.




-  **Zona B1 – Àrees on coexisteixen sòl d’ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents:** Comprèn les zones del territori municipal on conviuen activitats comercials i ús residencial.
-  **Zona B2 – Àrees amb predomini de sòl d’ús terciari:** Inclouen els espais destinats amb preferència a activitats comercials i d’oficines, espais destinats a restauració, allotjament i altres, parcs tecnològics amb exclusió d’activitats productives en gran quantitat, incloent-hi les àrees d’estacionament d’automòbils que els són pròpies i totes aquelles activitats i espais diferents dels esmentats a (C1).
-  **Zona B3 – Àrees urbanitzades existents afectades per sòl d’ús industrial:** Inclouen els espais d’ús predominantment residencial existents afectats per zones de sòl d’ús industrial també existents, com ara polígons industrials o d’activitats productives en gran quantitat, que per la seva situació no és possible el compliment dels objectius fixats per a una zona (B1).



**Zona de sensibilitat acústica baixa (C):** Comprèn els sectors del territori que admeten una percepció elevada de soroll.

-  **Zona C1 – Àrees amb predomini del sòl d'ús terciari, recreatiu i d'espectacles:** Inclouen els espais destinats a recintes firals amb atraccions recreatives, llocs de reunió a l'aire lliure, espectacles i altres assimilables.
-  **Zona C2 – Àrees amb predomini de sòl d'ús industrial:** Comprèn les zones del territori municipal destinats o susceptibles de ser utilitzats per als usos relacionats amb les activitats industrials i portuàries amb llurs processos de producció, els parcs d'abassegament de materials, els magatzems i les activitats de tipus logístic, estiguin o no vinculades a una explotació en concret, els espais auxiliars de l'activitat industrial, com subestacions de transformació elèctrica, etc.
-  **Zona C3 – Àrees del territori afectades per sistemes generals d'infraestructures de transport o altres equipaments públics que els reclamin:** Inclouen els espais de domini públic en els quals se situen els sistemes generals de les infraestructures de transport viari urbà i interurbà, ferroviari, marítim i aeri. Els receptors situats en aquestes àrees, i per a l'avaluació d'activitats, s'han de classificar d'acord amb la zona de sensibilitat acústica que els correspondria si no existís aquesta afecció.

**Altres tipus de zonificacions:**

-  **Zona d'especial protecció de la Qualitat Acústica o ZEPQA:** Són zones del territori que per les seves singularitats es considera convenient de conservar una qualitat acústica. El Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya ha d'aprovar-les.
-  **Zona acústica de règim especial o ZARE:** Són àrees en què es produeix una elevada contaminació acústica a causa de la presència de nombroses activitats i del soroll produït al voltant. Es poden incloure en aquesta zona, àmbits d'ús intensiu de serveis i comercial.
-  **Zona de Soroll:** Són zones del territori afectades per infraestructures de transport. Presenten uns nivells sonors superiors als que caldria esperar en zones de la seva mateixa tipologia, si bé la presència d'algun eix viari o altra infraestructura de transport n'incrementa els valors. En aquest sentit, l'assignació de "Zona de Soroll" permet cobrir el pont existent entre un territori que per ús caldria dictaminar com a "Zona A" o "Zona B", si bé la realitat acústica no en permet assolir els valors recomanats. No obstant, aquesta circumstància només s'inclou en el cas que es tracti d'una infraestructura de transport. L'encarregat de definir el seu abast és el titular de dita infraestructura. La dificultat de la lluita contra el soroll en zones afectades per grans infraestructures de transport i, per tant, qualificades com a "Zona de Soroll" permet que l'Ajuntament, o l'Administració competent per a la gestió del soroll al territori afectat, intervingui en el planejament i





desenvolupament d'aquestes àrees, i que reclami en les promocions de nova construcció situades en "Zones de Soroll" que es compleixin els objectius de qualitat acústica que els siguin d'aplicació, tal com preveu la Llei 16/2002.

## 8.2. Format digital

El mapa de capacitat acústica del Port de Barcelona queda representat en format \*.pdf, en un full din-A2 i a escala 1:20.000.

En referència al format digital, s'ha elaborat un arxiu en format SIG (Sistemes d'Informació Geogràfica).

La taula que representa el mapa de capacitat en format *shapefile* respon a la següent codificació:

- **00\_MCA\_ZAC.shp** → **Zones del Mapa de Capacitat Acústica:** Correspon a la taula on es defineixen les diferents zones de sensibilitat acústica del mapa de capacitat acústica del Port de Barcelona.

Aquesta taula presenta la següent estructura:

- **MUN\_INE** → codi INE del municipi/territori.
- **ID\_MS** → codi identificatiu de la zona acústica.
- **MCA\_ZONA** → codificació de la sensibilitat acústica assignada.

## 8.3. Mapa de Capacitat Acústica del Port de Barcelona

Els reglaments, decrets i articulats dissenyats a l'efecte, indicats en el marc legal i normatiu per a l'elaboració de mapes de capacitat acústica, especifiquen els criteris i la metodologia per tal de fer una zonificació acústica. A continuació es presenta la proposta de zonificació acústica realitzada per l'APB i aprovada per l'Ajuntament de Barcelona.

Com s'ha comentat anteriorment, les zones de sensibilitat acústica es delimiten d'acord amb l'ús predominant del sòl actual o previst. Tot i així, la zonificació acústica ha de tenir en compte diversos factors: identificar les àrees urbanitzades i, d'aquestes, quines són residencials, comercials o industrials; detectar les àrees forestals, agrícoles i els espais d'interès natural que demanin una protecció especial contra la contaminació acústica; identificar els receptors sensibles i conèixer els desenvolupaments urbanístics previstos.

La zonificació acústica ha de mantenir la compatibilitat sonora entre zones: si en una zona hi conflueixen diversos usos del sòl, la classificació s'ha de fer segons l'ús predominant.

Aquest criteri és important pel cas dels receptors que mereixen una especial protecció, com és el cas d'escoles, centres sanitaris, centres d'atenció de malalts, geriàtrics, etc. En el cas del Port de Barcelona, s'ha consensuat zonificar aquests equipaments segons l'ús predominant de la zona.

Complementàriament, la zonificació també ha de ser viable acústicament; no es pot passar d'una zona de sensibilitat acústica baixa a una de sensibilitat acústica alta, sense passar per una de moderada o de transició. Per establir l'amplada d'aquestes zones de transició no existeix un criteri únic, sinó que hi influeixen diversos factors com la tipologia de les edificacions, el trànsit, l'orografia o la tipologia de les activitats que s'hi duen a terme, entre d'altres.



Com a cas particular del cas que ens ocupa, cal esmentar les vivendes situades entre la Ronda Litoral i el Passeig de Josep Carner i els habitatges situats al carrer Escar; que s'ha consensuat zonificar aquests habitatges segons l'ús predominant de la zona. Destacar també els habitatges situats al carrer de la Mare de Déu de Port, que tot i que no formen part del sòl de l'àmbit portuari, s'haurà d'observar l'afectació per soroll que la infraestructura de transport marítim genera a aquests habitatges, zonificats per l'Ajuntament de Barcelona com una zona C2, de predomini de sòl d'ús industrial.

En relació amb la Zona de Soroll generada pel Port de Barcelona, es presenta al capítol 7.10 de l'informe. Cal recordar que en el cas que sigui necessari, l'Autoritat Portuària ha d'elaborar els preceptius plans d'acció en matèria de contaminació acústica i elaborar també els plans específics de mesures per minimitzar l'impacte acústic.

A continuació es descriu de forma més detallada la zonificació.

### **8.3.1. Zones de Sensibilitat acústica alta (A):**

Sectors del territori que requereixen una protecció alta contra el soroll.

#### **Zona A1 – Espais d'interès natural i altres:**

No hi ha territori pertanyent al Port de Barcelona amb aquestes característiques.

#### **Zona A2 – Predomini del sòl d'ús sanitari, docent i cultural:**

Els equipaments de caràcter docent, s'han classificat amb la zonificació de l'ús predominant. Per tant, no hi ha cap àrea zonificada com a A2.

#### **Zona A3 – Habitatges situats al medi rural:**

No hi ha zones amb aquestes característiques.

#### **Zona A4 – Àrees amb predomini de sòl d'ús residencial:**

No hi ha àrees residencials pròpiament dites dins el territori del Port de Barcelona, tot i que si que s'hi troba algun edifici d'habitatges proper, que s'ha classificat amb la zonificació de l'ús predominant i per tant, no hi ha cap àrea zonificada com a A4 en el Port de Barcelona.

### **8.3.2. Zones de Sensibilitat acústica moderada (B):**

**Zona B1 – Àrees on coexisteixen sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents:**

Els edificis residencials situats dins el territori del Port de Barcelona que comparteixen sòl amb activitats portuàries i la infraestructura de transport, s'han classificat segons l'ús predominant de la zona, i per tant, no hi ha cap àrea zonificada com a B1 dins el Port de Barcelona.

#### **Zona B2 – Àrees amb predomini de sòl d'ús terciari:**

Algunes de les àrees comercials i d'oficines situades dins el Port de Barcelona són de caràcter terciari; es classificaran dins l'ús recreatiu i d'espectacles (C1). No hi ha cap àrea classificada com a zona B2.

#### **Zona B3 – Àrees urbanitzades existents afectades per sòl d'ús industrial:**

Les àrees urbanitzades existents afectades per sòl d'ús industrial s'han classificat segons l'ús predominant de la zona, i per tant, no hi ha cap àrea del Port de Barcelona zonificada com a tipus B3.





### 8.3.3. Zones de Sensibilitat acústica baixa (C):

Sectors del territori que admeten una percepció elevada de soroll.

#### Zona C1 – Àrees amb predomini de sòl d'ús terciari, recreatiu i d'espectacles:

Hi ha diferents àrees del Port de Barcelona definides com a tipus C1:

- Zona del moll de les Drassanes: Amb la Duana de Barcelona, les embarcacions turístiques Las Golondrinas i l'edifici de l'Autoritat Portuària de Barcelona.
- Zona moll de Bosch i Alzina i moll de la Fusta: Inclou alguna petita activitat, el carrer Bosch i Alzina i la caseta dels Serveis Mèdics de l'Àrea Portuària.
- Zona del moll d'Espanya: Inclou el Carrer Ictíneo, el Real Club Náutico i el Reial Club Marítim de Barcelona, així com els tallers associats als clubs, el Mirador del Port Vell, la plaça de l'Ictíneo, el complex Maremàgnum, la plaça Odissea i el passeig d'Ítaca, L'Aquàrium, els cinemes Maremàgnum, el cinema IMAX i el restaurant Mondo.
- Zona del moll del Dipòsit: A la plaça Pau Vilà destaca l'edifici Palau de Mar, que inclou les activitats del Museu d'Història de Catalunya, el Departament de Benestar Social i Família i restaurants i terrasses a la planta baixa.
- Zona del moll de la Barceloneta que segueix el passeig de Joan de Borbó i on hi ha amarrades les embarcacions a la dàrsena del Comerç.
- Zona del moll del Relotge: Inclou Marina Port Vell Barcelona, diverses activitats de restauració i El Consorci del Far.
- Zona del passeig Joan de Borbó, concretament la part de la plaça del Mar, la plaça de les Palmeres i les activitats següents: el Complex esportiu Banyes de Sant Sebastià, el Club Natació Barcelona i el CN Atlètic Barceloneta.
- Moll de Llevant: l'edifici de l'empresa tèxtil Desigual i l'Hotel W, amb activitats de restauració a la planta baixa.
- Passeig de Sant Sebastià: el passeig de la platja de Sant Sebastià amb les seves activitats.

Es tracta d'activitats principalment d'oci, esport i oficines, per tant, d'ús terciari, recreatiu i/o d'espectacles. Per aquest motiu es zonifica aquestes parts del Port de Barcelona com a zona C1, considerant aquest ús, com el predominant de la zona.

#### Zona C2 – Àrees amb predomini de sòl d'ús industrial:

Hi ha diferents àrees del Port de Barcelona que presenten sòl d'ús industrial i responen a dues tipologies:

- Activitats industrials dins l'àrea portuària: Activitats privades de perfil industrial.
- Equipaments propis de la infraestructura de transport: molls i estacions marítimes necessàries per a la infraestructura de transport.

S'ha definit com a C2:

- Zona moll de Barcelona: Inclou el World Trade Center, l'Estació Marítima Internacional Sud, l'Estació Marítima Internacional Nord, la Torre Jaume I i l'Estació Marítima Drassanes.



- Moll dels Pescadors i moll de Balears, que inclou la llotja de pescadors, la Confraria de Pescadors, la fàbrica de gel i els magatzems on els pescadors guarden els utillatges i les xarxes.
- Moll Nou i dàrsena de la Indústria: inclou l'empresa Marina Barcelona 92 i tots els edificis mixtos i residencials limítrofs per a ús predominant (carrer Escar i passeig Joan de Borbó, costat mar).
- Totes les activitats i edificacions a peu de carrer del passeig Joan de Borbó fins al final del moll de Llevant del costat mar del Port de Barcelona.
- Moll de Catalunya, moll Occidental i moll de Llevant: S'hi inclou, també, l'Escola Drassana del Consorci del Far, magatzems de Marina Barcelona '92 i diverses activitats relacionades amb la nàutica al llarg del moll de Llevant i fins al passeig de l'Escullera.
- Moll Adossat, que inclou les terminals de creuers i la terminal de contenidors TERMINAL PORT NOU.
- Moll Sant Bertran i Moll Ponent: habitatges i edificis públics situats entre la Ronda Litoral i el Passeig Josep Carner així com també inclou terminals de ferris i creuers i edificacions d'emmagatzematge entre la Ronda del Port i la Ronda Litoral.
- Moll Costa: s'hi inclou la terminal de TECO MORROT i la terminal de GRIMALDI LINES.
- Moll del Contradic i Moll Oest que inclouen les empreses PORTCEMEN, TRAMER, ERGRANSA i BUNGE.
- Moll Sud: inclou la terminal de contenidors TCB (Terminal Contenedors Barcelona) i l'empresa CLH.
- Moll Alvarez de la Campa i Moll Lepant: s'hi inclou diverses activitats com CARGILL i BCN CONTAINERS, diferents edificis del consorci de Barcelona i el moll dels remolcadors.
- Moll Príncep d'Espanya, que inclou diferents activitats relacionades amb contenidors com TERSACO, DAMEX o PANALPINA i d'altres com MESTRE, a més d'un gran aparcament de vehicles.
- Dàrsena Sud i Dàrsena Interior: inclou empreses de moviment de vehicles com AUTOTERMINAL o NISSAN, així com altres tipologies d'empreses i edificis: SAL COSTA, Capitanía Marina Mercante, etc.
- Moll Prat: inclou l'empresa GTR i la terminal de contenidors BEST.
- Totes les activitats del Moll de l'Energia, al sector S8; les de ZAL BCN i les de ZAL Prat, on predominen activitats de tractament d'inflamables i activitats de logística respectivament.

### **Zona C3 – Àrees del territori afectades per sistemes generals d'infraestructures de transport o altres equipaments públics que els reclamin:**

No s'ha especificat cap zona C3 a l'àrea del Port de Barcelona.

A la propera plana s'adjunta el plànol 0, corresponent al Mapa de Capacitat Acústica del Port de Barcelona, on es reflecteix l'indicat.





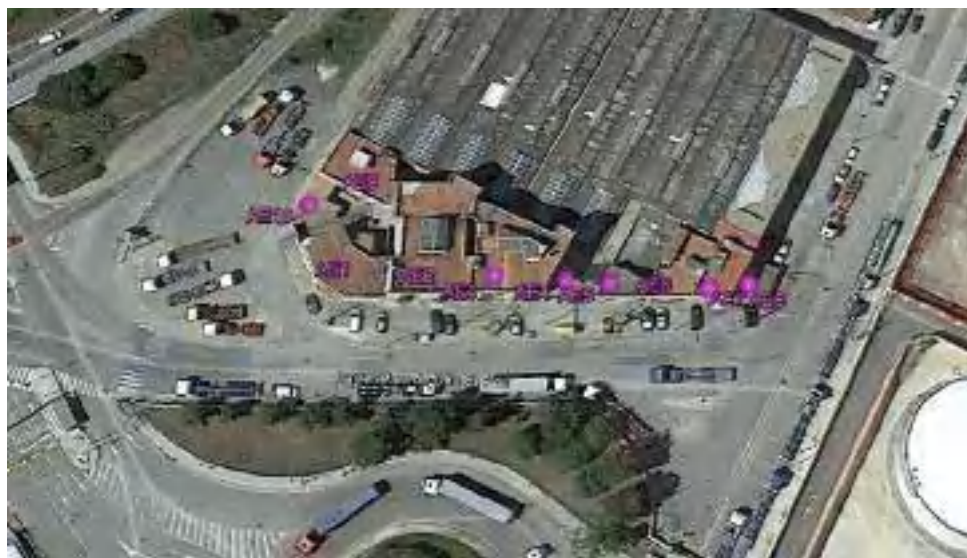




## 9. POBLACIÓ EXPOSADA I AVALUACIÓ ALS HABITATGES AFECTATS PER LA ZONA DE SOROLL

Un cop analitzats els mapes de soroll i especificada la zona de soroll del Port de Barcelona, s'avalua l'afectació per soroll de la infraestructura als habitatges situats dins la zona de soroll.

Per tal d'obtenir uns valors representatius de l'afectació del Port de Barcelona als habitatges propers, es valoren els avaluadors i receptors en façana resultants de la modelització acústica de la zona. Els habitatges situats al C/Mare de Déu de Port i els habitatges "Stella Maris", "30 vivendes" i "50 vivendes" són els habitatges avaluats i es poden ubicar a les imatges següents:



Imatge 5: Punts d'avaluació a la zona del C/Mare de Déu de Port.



Imatge 6: Punts d'avaluació als edificis "Stella Maris", "30 vivendes" i "50 vivendes".





En el cas de l'avaluació dels nivells sonors del Port de Barcelona en els receptors esmentats, aquests es troben situats en zones molt properes a una gran afectació de trànsit extern, més concretament la Ronda Litoral entre d'altres i en realitat, en els punts d'avaluació és impossible discernir clarament, mitjançant sonometries o inspeccions in situ, el soroll provinent de la infraestructura de transport marítim de la resta de fonts de soroll de l'entorn. En aquest sentit, la modelització dona informació suplementària, en tant que permet seccionar el nivell de soroll global i diferenciar les contribucions per cada focus o agrupació de fonts, i en permet diferenciar cada via de trànsit, cada activitat o empresa, i calcular-ne el soroll que genera.

Malgrat això, no es disposa d'un anàlisi de mobilitat prou detallat que permeti, més enllà de diferenciar l'afectació de cadascun dels vials, diferenciar de cadascun dels fluxos de trànsit quin volum està vinculat a la presència del Port, i quina porció hi circula per causes independents del Port. Això dificulta enormement, fins i tot en eines de càlcul predictiu, la diferenciació taxativa entre les contribucions globals, i les contribucions íntegrament lligades a la coexistència de dues o més infraestructures íntimament relacionades.

Per aquest motiu, es realitza l'avaluació en aquests receptors segons dos criteris:

- Pel cas de l'avaluació de la immissió sonora produïda per la infraestructura de transport marítim, el període d'avaluació és un dia (24 hores). En aquest cas, l'avaluació es realitza en base als valors d'immissió obtingut del model predictiu, considerant únicament els emissors que, tal i com s'ha exposat en capítols anteriors, es consideren que formen part intrínseca de la infraestructura de transport marítim, inclòs el trànsit rodat i ferroviari identificat dintre del perímetre de l'àrea gestionada per l'APB.
- No obstant això, la realitat és que als usos residencials i sensibles més propers al perímetre del Port i, per tant, potencialment afectats pel soroll generat per la infraestructura de transport marítim, es troben sota la influència simultània, i pràcticament predominant, del soroll emès per altres infraestructures de transport, concretament la Ronda Litoral. Conseqüentment, l'avaluació més adequada segons exposa la Normativa vigent és la que es basa en els anomenats Objectius de Qualitat, entesos com els nivells de soroll atribuïbles al conjunt d'emissors que incideixen en els diferents usos sensibles i receptors de la zona. Aquests indicadors queden definits al Mapa de Capacitat Acústica vigent, i es refereixen a valors representatius per a un període d'avaluació d'un any (365 dies).

A més, es calcularà per cada casuística i per cada franja de soroll, la quantitat de població exposada. Per al càlcul de la població exposada és necessari vincular informació relativa als nivells de soroll existents a la façana dels edificis d'habitatges amb les dades de població. El model utilitzat per calcular els nivells de soroll ambiental és utilitzat en aquest cas per calcular els nivells de soroll incident en façana, sense tenir en compte l'última reflexió del soroll sobre aquesta. Per cada façana dels edificis d'habitatges s'han generat receptors separats una distància de 10 metres en horitzontal i a una alçada de 4 metres. Els nivells calculats han estat exportats a un programa S.I.G. per a la seva vinculació amb les dades de població.

A través de la web de l'Ajuntament de Barcelona, es troben dades de l'ocupació mitjana dels habitatges de Barcelona a la zona urbana, que és de 2,47 habitants per habitatge i a través d'IDESCAT es troben dades de la superfície mitjana dels habitatges a Barcelona, 93 metres quadrats. D'aquestes dades s'obté l'estimació del nombre d'habitants per edifici.

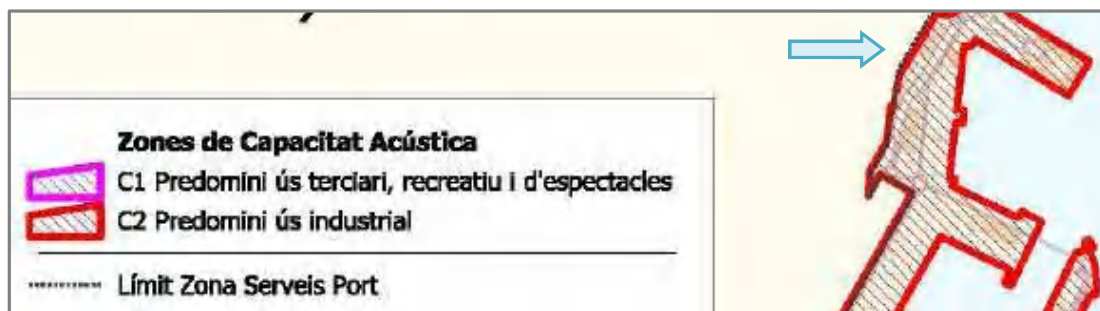
Mitjançant informació extreta del cadastre municipal s'han identificat els edificis afectats destinats a habitatges i se'ls ha assignat la dada de l'ocupació mitjana de les llars a Barcelona. Finalment, s'han sumat els habitants assignats als receptors de cada habitatge



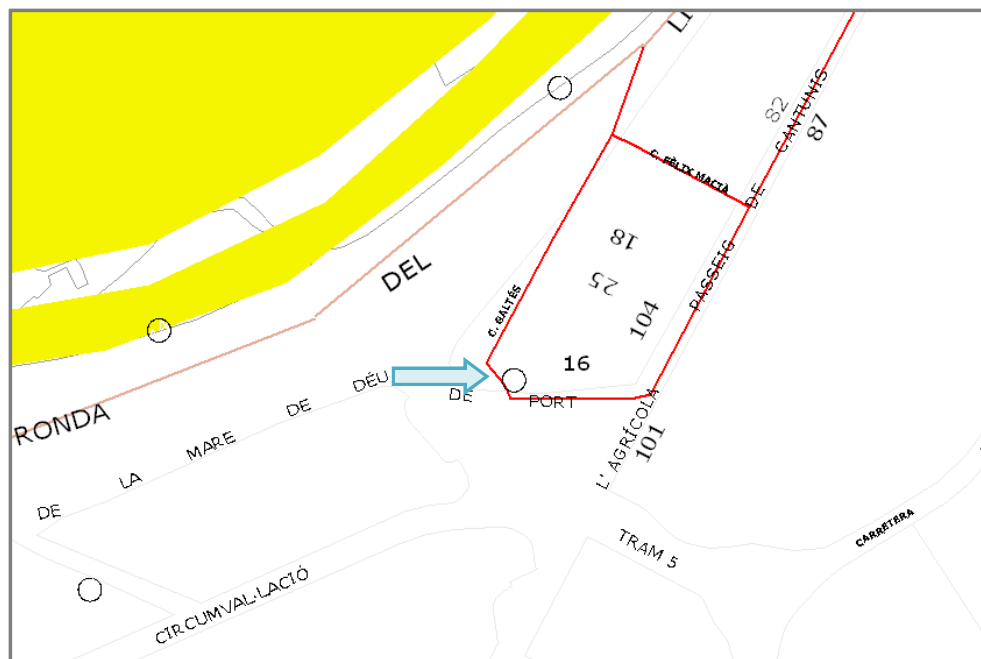
que es troben en les diferents franges de soroll, separades en 5 dBA i d'aquesta manera s'obté la població afectada a cada franja de soroll.

Els habitatges o usos residencials propers a l'àmbit portuari (edifici "Stella Maris", i edificis "30 vivendes" i "50 vivendes") i els habitatges situats al C/Mare de Déu del Port, es zonifiquen, segons el mapa de capacitat acústica del Port de Barcelona o de l'Ajuntament de Barcelona, com a zones C2, corresponents a predomini de sòl d'ús industrial.

A continuació es mostren els receptors esmentats en el mapa de capacitat acústica del Port de Barcelona (2012) i en el mapa de capacitat acústica de l'Ajuntament de Barcelona (2012), respectivament. Amb una fletxa blava s'ubiquen els receptors a cada mapa.



Imatge 7: Mapa de capacitat acústica del Port de Barcelona (2012).



Imatge 8: Mapa de capacitat acústica de l'Ajuntament de Barcelona (2012).





Els nivells màxims admesos per una infraestructura en una zona de sensibilitat acústica C2 al mapa de capacitat acústica de l'Ajuntament de Barcelona són els següents:

Zones de sensibilitat acústica i usos del sòl	Valors límit d'immissió en dB(A)		
	Horari Diürn (7h – 21h)	Horari Vespre (21h – 23h)	Horari Nocturn (23h – 7h)
Tipus C2 (predomini de sòl d'ús industrial)	$L_d = 70$ dBA*	$L_e = 70$ dBA*	$L_n = 60$ dBA*

**Taula 4:** Valors límit d'immissió al soroll ambiental aplicables a infraestructures, en ambient exterior.

\* En els usos del sòl (A2), (A4), (B2), (C1) i (C2), el valor límit d'immissió s'incrementa en 5 dB(A) per a les infraestructures existents.

Referent al compliment dels límits legals en termes d'objectius de qualitat acústica per una zona de sensibilitat acústica C2, s'haurà de preservar el següent:

Zones de sensibilitat acústica i usos del sòl	Objectius de Qualitat Acústica en dB(A)		
	Horari Diürn (7h – 21h)	Horari Vespre (21h – 23h)	Horari Nocturn (23h – 7h)
Tipus C2 (predomini de sòl d'ús industrial)	$L_d = 70$ dBA*	$L_e = 70$ dBA*	$L_n = 60$ dBA*

**Taula 5:** Valors límit d'immissió al soroll ambiental aplicables a infraestructures, en ambient exterior.

\* En els usos del sòl (A2), (A4), (B2), (C1) i (C2), el valor límit d'immissió s'incrementa en 5 dB(A) per a les zones urbanitzades existents.

## 9.1. Infraestructura de transport marítim

Analitzant el soroll emès per la infraestructura de transport marítim, s'obtenen els nivells de soroll calculats als receptors de referència, atribuïbles únicament a la infraestructura de transport marítim, que es poden observar a la següent taula juntament amb els valors límit d'immissió per les infraestructures de transport marítim, segons el mapa de capacitat acústica del Port de Barcelona o de l'Ajuntament de Barcelona segons correspongui:

Receptor	Emplaçament	Immissió infraestructura LAeq (dBA) dia/tarda/nit	Valors límit d'immissió (dBA) dia/tarda/nit (C2)
AE1	C/Mare de Déu de Port	67/65/60	75/75/65
AE2	C/Mare de Déu de Port	67/66/60	75/75/65
AE3	C/Mare de Déu de Port	67/65/60	75/75/65
AE4	C/Mare de Déu de Port	67/65/60	75/75/65
AE5	C/Mare de Déu de Port	66/65/59	75/75/65
AE6	C/Mare de Déu de Port	66/64/59	75/75/65
AE7	C/Mare de Déu de Port	66/64/58	75/75/65
AE8	C/Mare de Déu de Port	64/63/58	75/75/65
AE9	C/Mare de Déu de Port	57/56/51	75/75/65
AE10	C/Mare de Déu de Port	62/61/56	75/75/65
AE11	"Stella Maris"	62/61/55	75/75/65
AE12	30 vivendes	63/62/56	75/75/65
AE13	30 vivendes	64/62/57	75/75/65
AE14	30 vivendes	63/62/56	75/75/65
AE15	50 vivendes	65/63/58	75/75/65

**Taula 6:** Nivells d'immissió calculats a usos residencials de l'entorn del Port de Barcelona.



Segons l'avaluació basada en els nivells sonors resultants del model de càlcul als usos sensibles identificats a l'entorn del Port de Barcelona, no s'identifiquen superacions dels valors límit d'immissió, vinculats de forma exclusiva a la infraestructura de transport marítim, en cap dels punts d'avaluació.

En concret, als edificis del C/Mare de Déu de Port, receptors de l'AE1 a l'AE10, el soroll principal de la infraestructura de transport marítim prové del trànsit intern del Port de Barcelona. En el cas dels edificis "Stella Maris" i els habitatges adjacents (AE11 – AE15), el soroll principal de la infraestructura de transport marítim prové també del trànsit viari intern, i en menor mesura dels vaixells situats al moll de Sant Bertran, i el trànsit marítim pròpiament dit.

A la següent taula es mostra el número d'habitants, en centenes, afectats per cada franja sonora dels nivells sonors generats per la infraestructura de transport marítim. Les caselles marcades indicarien el número d'habitants que superarien els valors límit d'immissió marcats al mapa de capacitat corresponent.

Nivells sonors	Ldia (centenes)	Lnit (centenes)
> 75	0,0	0,0
70 - 75	0,0	0,0
65 - 70	0,1	0,0
60 - 65	0,8	0,0
55 - 60	0,3	0,6
50 - 55	0,1	0,5
< 50	1,3	1,4

**Taula 7:** Població exposada al soroll de la infraestructura de transport marítim.

Com s'observa, de la població afectada pel soroll de trànsit de la infraestructura de transport marítim, la majoria es troba per sota nivells de 50 dBA tant en període diürn com nocturn i en cap cas, cap centenar de població superaria els valors límit d'immissió definits pel mapa de capacitat acústica corresponent.

## 9.2. Totalitat de focus sonors

La següent taula presenta els nivells de soroll calculats als receptors de referència, considerant la totalitat dels focus sonors, i la seva comparació respecte als anomenats Objectius de Qualitat, recollits al Mapa de Capacitat Acústica vigent:

Receptor	Emplaçament	Immissió Global $L_{Aeq}$ (dBA) dia/tarda/nit	Objectius de Qualitat (dBA) dia/tarda/nit (C2)
AE1	C/Mare de Déu de Port	70/68/62	75/75/65
AE2	C/Mare de Déu de Port	70/68/62	75/75/65
AE3	C/Mare de Déu de Port	69/67/61	75/75/65
AE4	C/Mare de Déu de Port	69/67/61	75/75/65
AE5	C/Mare de Déu de Port	68/66/61	75/75/65
AE6	C/Mare de Déu de Port	68/66/60	75/75/65
AE7	C/Mare de Déu de Port	68/66/60	75/75/65
AE8	C/Mare de Déu de Port	67/66/60	75/75/65
AE9	C/Mare de Déu de Port	70/68/61	75/75/65





Receptor	Emplaçament	Immissió Global $L_{Aeq}$ (dBA) dia/tarda/nit	Objectius de Qualitat (dBA) dia/tarda/nit (C2)
AE10	C/Mare de Déu de Port	70/67/61	75/75/65
AE11	"Stella Maris"	79/76/69	75/75/65
AE12	30 vivendes	74/71/64	75/75/65
AE13	30 vivendes	74/71/64	75/75/65
AE14	30 vivendes	74/71/64	75/75/65
AE15	50 vivendes	74/71/64	75/75/65

**Taula 8:** Nivells de soroll resultants de la modelització del Port de Barcelona.

Segons l'avaluació basada en les mitjanes anuals dels nivells sonors globals, calculats als usos sensibles identificats a l'entorn del Port de Barcelona, s'identifiquen superacions dels valors límit d'immissió a l'edifici de "Stella Maris", a causa de la proximitat amb la Ronda Litoral i l'Avinguda Miramar, així com pel trànsit extern que circula per les sortides i accessos a la Ronda Litoral. En el cas dels edificis adjacents a l'edifici "Stella Maris", es troben al límit del compliment i el soroll principal de la zona prové també del trànsit viari, especialment de la Ronda Litoral, del Passeig de Josep Carner i dels accessos i sortides a la Ronda i al Port de Barcelona (Ronda del Port).

En els edificis del C/Mare de Déu de Port, el soroll principal de la zona prové de la Ronda Litoral i els corresponents accessos i sortides, amb origen/destinació a la pròpia Ronda Litoral o al Port de Barcelona.

A la taula següent es mostra la població afectada en centenars, per cada franja sonora dels nivells de soroll generats per la totalitat de fonts de soroll de la zona. Les caselles marcades indicarien el número d'habitants que superarien els objectius de qualitat acústica de la zona.

Nivells sonors	Ldia (centenes)	Lnit (centenes)
> 75	0,1	0,0
70 - 75	1,2	0,0
65 - 70	1,2	0,1
60 - 65	0,1	1,6
55 - 60	0,0	0,8
50 - 55	0,2	0,0
< 50	0,3	0,5

**Taula 9:** Població exposada als nivells de soroll globals.

Tal i com mostra la taula anterior, la suma de nivells sonors a la zona fa que la majoria de població situada en les zones esmentades, es trobi en nivells de 65 a 75 dBA en període diürn i nivells de 60 a 65 dBA en període nocturn.

Un 0,1 centenars de població es troba afectada per uns nivells màxims de més de 75 dBA en període diürn i per nivells màxims de 65 a 70 dBA en període nocturn, nivells que superarien els objectius de qualitat de la zona.



## 10. CONCLUSIONS

En el marc del procés d'elaboració de la cartografia acústica del Port de Barcelona, s'han realitzat una sèrie de tasques d'anàlisi, estudi, observacions de camp i discussions de criteris per cadascun dels sectors del Port de Barcelona. En aquest Informe Tècnic s'han revisat, actualitzat i agrupat els dos treballs realitzats per Axioma Consultors Acústics ("Mapa de Soroll del Port de Barcelona. Sector Port Vell", octubre del 2013 i "Mapa de Soroll del Port de Barcelona. Sector Port Comercial", agost del 2016), obtenint la totalitat del Mapa de Soroll del Port de Barcelona i el Mapa de Capacitat Acústica del Port de Barcelona.

El treball ha permès copsar i caracteritzar, amb un treball intens d'anàlisi i observació sobre el terreny, l'enorme variabilitat de focus sonors, activitats, sistemes, empreses i instal·lacions que coexisteixen al Port de Barcelona, donant lloc a un escenari extraordinàriament complex en termes sonors, i que alhora ha requerit adaptar les metodologies existents per tal de desenvolupar correctament les tasques de modelització i càlcul predictiu.

Les principals conclusions que s'extreuen de l'estudi són:

- Malgrat tractar-se d'un sistema de grans dimensions i una emissió acústica considerable, l'impacte acústic pròpiament dit, en relació a la normativa vigent, ha resultat moderat o inclús baix, atès que l'entorn immediat de l'àrea portuària està compost, en la seva pràctica totalitat, per zones amb usos industrials i grans infraestructures de transport rodat (especialment, la Ronda del Litoral), on els llindars de permissivitat són molt superiors als exigibles, per exemple, en entorns residencials i urbans.
- Respecte a la zona de soroll de la infraestructura de transport marítim que indica la compatibilitat del funcionament o desenvolupament de la infraestructura a la zona d'afectació pel soroll originat per la infraestructura:
  - o Els receptors sensibles afectats per la zona de soroll de la infraestructura de transport marítim es troben adjacents a vies de trànsit viari intern i extern a la infraestructura i la població afectada és baixa.
  - o En tot cas, els nivells de soroll provinents de la infraestructura de transport marítim als receptors sensibles (habitatges), es troben per sota dels valors límit d'immissió establerts al Mapa de Capacitat vigent i per tant, la infraestructura del Port de Barcelona es considera compatible amb els usos adjacents i la seva zonificació acústica.
- Tot i que l'impacte acústic és moderat i l'afectació en els habitatges propers compleix amb la normativa vigent, s'haurà de tenir en compte en futures revisions del Mapa de Capacitat de Barcelona la zonificació assignada als habitatges propers i preveure mesures correctores en cas que aquesta zonificació canviés.

Es conclou aquest treball a Barcelona, al mes de setembre del 2017.



