



Encaix ambiental de l'Aeroport de Barcelona El Prat Josep Tarradellas

BR

BARCELONA
REGIONAL
AGÈNCIA
DESENVOLUPAMENT
URBA

Encaix ambiental de l'Aeroport de Barcelona – El Prat Josep Tarradellas



Carrer 60, 25-27.
Edifici Z, Planta 2
Sector A, Zona Franca
08040 Barcelona

T 932 237 400
www.bcnregional.com
br@bcnregional.com

© 2021, Barcelona Regional

Cap part d'aquesta publicació, incloent-hi el disseny general i la coberta, no pot ser copiada, reproduïda, distribuïda, transformada, emmagatzemada o transmesa de cap manera ni per cap mitjà, tant si és elèctric com químic, mecànic, òptic, de gravació, de fotocòpia o per altres mètodes, sense l'autorització prèvia per escrit dels titulars de la seva propietat intel·lectual.

Última revisió juny de 2021

Contingut

Context actual	7
Aeroport de Barcelona – El Prat Josep Tarradellas	15
Perspectiva històrica	15
Barcelona: Un aeroport dominat pel tràfic intra-europeu	19
Avui: Les limitacions de capacitat aeroportuària	24
Resolució de 9 de gener de 2002. Declaració d'impacte ambiental del projecte d'ampliació de l'Aeroport de Barcelona	27
Plan Director del Aeropuerto de Barcelona Fase 2017–2026	31
Ciutat aeroportuària	32
Valors i afectacions ambientals de l'aeroport i el seu entorn	35
Espais naturals del delta	35
Qualitat Acústica	49
Qualitat del medi aquàtic	52
Litoral	54
Emissions de l'Aeroport de Barcelona i del sector del transport aeri vinculat a l'aeroport	57
Tendències amb una visió climàtica	61
Que fan altres aeroports	61
Estratègies per fer front al canvi climàtic des del sector de l'aviació	63
Alternativa en tren, intermodalitat tren-avió	65
Impactes derivats del creixement	71
Increment de les emissions de l'aviació	71
Externalitats del turisme a la ciutat de Barcelona	73
Visió ambiental de les alternatives	77
Consideracions finals	85

Índex de les imatges

Imatge 1 Configuració període diürn (7:00 – 23:00 h) i nocturn (23:00 – 7.00 h).....	25
Imatge 2 Configuració pistes segregades i independents.....	25
Imatge 3 Proposta de la nova Terminal Satèl·lit.....	31
Imatge 4 Ciutat aeroportuària de l'Aeroport Barcelona–El Prat Josep Tarradellas.....	32
Imatge 5 Cronologia de les figures de protecció.....	39
Imatge 6 Ubicació dels terminals de monitoratge del soroll de l'Aeroport de Barcelona.....	49
Imatge 7 Zones humides del Delta del Llobregat.....	53
Imatge 8 Canvis en la línia de costa del municipi del Prat de Llobregat.....	55
Imatge 9 Emissions d'un avió bimotor estàndard, durant una hora de vol amb 150 passatgers.....	57
Imatge 11 Evolució de les emissions associades a l'Aeroport de Barcelona–El Prat entre 2017 i 2019.....	58
Imatge 10 Esquema del cicle LTO.....	58
Imatge 12 <i>Jet Stream</i> : corrent polar i corrent subtropical.....	59
Imatge 13 Prototips alimentats per hidrogen líquid presentats per Airbus, 2020.....	63
Imatge 14 Polítiques sobre canvi climàtic i afectació al sector de l'aviació.....	65
Imatge 15 Túnel entre la T2 i la T1.....	68
Imatge 16 Proposta d'ubicació de l'estació intermodal TAV–Rodalies–Metro del Prat.....	68
Imatge 17 Estimació de les emissions derivades del sector del transport aeronàutic en un escenari de creixement de 20 milions de passatgers.....	72
Imatge 18 Fotografies de Barcelona abans de la pandèmia.....	75
Imatge 19 Configuració pistes segregades.....	77
Imatge 20 Simulació de la petjada acústica de les pistes independents.....	78
Imatge 21 Alternativa 5. Sistema Aeroportuari Barcelona–Girona.....	81

Índex dels gràfics

Gràfic 1 Tendències poblacionals per a diferents tipus d'ambients.....	8
Gràfic 2 Variació del nombre de vols a Europa (xarxa EUROCONTROL).....	11
Gràfic 3 Variació del nombre de vols a l'Aeroport de Barcelona–El Prat (EUROCONTROL).....	11
Gràfic 4 Evolució del tràfic mundial en trilions de RPK (<i>Revenue Passenger Kilometre</i>).....	12
Gràfic 5 Evolució del nombre de passatgers a l'Aeroport Josep Tarradellas Barcelona–El Prat, 1990–2020.....	13
Gràfic 6 Passatgers per nacionalitats i companyies, 2019.....	19
Gràfic 7 Aeroports d'escala per passatgers, 2019.....	20
Gràfic 8 Evolució de l'oferta de places al Sistema Aeroportuari de Catalunya, gener 2010 – abril 2017.....	20
Gràfic 9 Perfil de l'estacionalitat del tràfic de passatgers a l'Aeroport de Barcelona.....	21
Gràfic 10 Percentatge de passatgers a Catalunya, 2016.....	22
Gràfic 11 Principals <i>hubs</i> europeus i mundials, 2019.....	23
Gràfic 12 Relació entre població i <i>hub</i> internacionals, 2017.....	23
Gràfic 13 Evolució del nombre d'operacions, 1992–2020.....	26
Gràfic 14 Variació homòloga en LA(eq) per el període diürn (2019–2020).....	50
Gràfic 15 Variació homòloga en LA(eq) per el període nocturn (2019–2020).....	50
Gràfic 16 Evolució del preu del CO ₂	67
Gràfic 17 Ràtios anuals de consum d'aigua per tipologia i consum mitjà anual dels turistes segons l'enquesta dels allotjaments turístics (l/pernoctació).....	73
Gràfic 18 Ràtios de consum d'energia per allotjaments turístics i consum mitjà dels turistes en allotjaments turístics (kWh/pernoctació).....	73
Gràfic 19 Petjada de carboni del turisme a Barcelona.....	74

Índex dels mapes

Mapa 1 Índex de biodiversitat a àrea metropolitana de Barcelona.....	9
Mapa 2 Ortofotomapa de l'Aeroport de Barcelona –El Prat, 1956.....	16
Mapa 3 Ortofotomapa de l'Aeroport de Barcelona–El Prat, 1990.....	16
Mapa 4 Ortofotomapa de l'Aeroport de Barcelona–El Prat, 2017.....	17
Mapa 5 Afectació de l'Aeroport de Barcelona–El Prat sobre les zones protegides del Delta.....	28
Mapa 6 Zones Protegides del Delta del Llobregat.....	36
Mapa 7 Principals rutes migratòries i aiguamolls d'importància internacional del Conveni RAMSAR.....	37
Mapa 8 Principals rutes migratòries i aiguamolls d'importància internacional del Conveni RAMSAR en l'àmbit ibèric.....	38
Mapa 9 Reserva Natural Parcial i Zona de Protecció.....	40
Mapa 10 PEIN.....	41
Mapa 11 Xarxa Natural 2000.....	42
Mapa 12 Àrees importants per a la conservació de les aus.....	44
Mapa 13 Àmbit ibèric de les zones incloses en la Convenció RAMSAR.....	45
Mapa 14 PEIN en l'àmbit de la desembocadura del Riu Llobregat.....	46
Mapa 15 Aparcament associat a la terminal T1 en Zona d'Especial Protecció per les Aus.....	47
Mapa 16 Mapa Estratègic de Soroll Fase III de l'Aeroport de Barcelona, període diürn (7.00 h – 21.00 h).....	48
Mapa 17 Mapa acústic de l'Aeroport de Barcelona, període nocturn (23.00 h – 7.00 h).....	48
Mapa 18 Zones humides del Delta del Llobregat.....	52
Mapa 19 Projecció de l'increment de la temperatura mitjana anual per efecte del canvi climàtic.....	54
Mapa 20 Efectes del canvi climàtic sobre el litoral.....	56
Mapa 21 Alternativa 2.1. Ampliació de la tercera pista 500 m sentit NE.....	79
Mapa 22 Alternativa 4. Quarta i/o cinquena pista sobre el mar.....	80

Índex de les taules

Taula 1 Destinació dels passatgers que inicien el seu viatge a l'Aeroport de Barcelona, 2016.....	19
Taula 2 Proporció de passatgers de connexió als principals <i>hubs</i> europeus, 2018.....	22
Taula 3 Terminals de passatgers.....	24
Taula 4 Matriu dels principals impactes ambientals.....	83



Context actual

El sector aeri és un dels sectors que més ha crescut des de la Segona Guerra Mundial. Suportat per diversos estats, el transport aeri ha estat clau en la reconstrucció d'Europa, una de les indústries més solides i un sector estratègic com catalitzador d'altres economies.

Si en un inici el transport aeri era exclusiu d'una elit, a partir dels anys 80, el sector es va començar a beneficiar del turisme internacional que iniciava els seus primers passos. Però amb l'entrada de les companyies *low-cost*, el mercat aeri es va transformar per complet i va entrar en una nova fase de massificació. Malgrat les crisis econòmiques, guerres o situacions d'inestabilitat, el sector aeri va registrar creixements pràcticament continus des de l'entrada del nou mil·lenni.

Crisi climàtica i de biodiversitat

Quan al març de 1990 es va publicar el primer informe del panell intergovernamental d'experts sobre el canvi climàtic, ni la societat, ni gran part dels científics van ser conscients de les implicacions i preponderància que guanyaria en el futur. Avui és un tema central i probablement un dels reptes més grans de la societat actual.

Si en els inicis dels anys noranta la qüestió era si el canvi climàtic era responsabilitat humana o no, ara, la qüestió és quines mesures són més eficients i quins canvis s'han de produir per combatre les alteracions climàtiques provocades pels éssers humans.

Van ser necessàries més de dues dècades, per a un consens suficientment ampli per iniciar definitivament un procés de canvi real per a fer front a les conseqüències de l'augment dels gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) a l'atmosfera.

L'acord de Paris, al 2015, representa un camí cap a la reducció de les emissions i la creació d'una nova economia lliure de combustibles fòssils i d'altres GEH. El principal valor de l'acord, radica en el fet d'incloure pràcticament tots els països i significa un reconeixement explícit del canvi climàtic i que cal una transformació global immediata.

Les conseqüències del canvi climàtic són visibles arreu, des d'una visió global, fins a una escala individual, però un dels aspectes més visibles és la pèrdua de biodiversitat. El creixement extremadament ràpid de les concentracions de GEH a l'atmosfera provoca, per una banda, que moltes espècies no tinguin capacitat d'adaptació i, per altra, la destrucció d'hàbitats. El darrer informe sobre la biodiversitat

i els serveis dels ecosistemes de l'IPBES (Plataforma intergovernamental sobre la diversitat biològica i els serveis dels ecosistemes) indica que:

«El 75 % de la superfície terrestre ha sofert alteracions considerables, mentre que el 66 % de la superfície oceànica està experimentant cada vez més efectes acumulatius i se ha perdut més del 85 % de (la superfície de) humedals.»

Font: IPBES, 2019.

L'informe estima que el 25 % de les espècies de grups d'animals i plantes avaluats estan amenaçats, la qual cosa que pot implicar que prop d'un milió d'espècies estan, actualment, en perill d'extinció (IPBES, 2019).

Aquestes dades posen de manifest el factor crític per a la biodiversitat, el ritme del canvi. Un canvi massa ràpid provoca que les espècies no tinguin temps per adaptar-se.

«El ritme de canvi global de la natura durant els darrers 50 anys no té precedents en la història de la humanitat. Els motors directes del canvi de natura amb un major impacte mundial han estat (començant per aquells amb més impacte): canvis en l'ús de la terra i del mar; explotació directa d'organismes; canvi climàtic; pol·lució; i invasió d'espècies exòtiques. ...Per als ecosistemes d'aigua dolça i terrestre, el canvi d'ús del sòl ha tingut el major impacte negatiu relatiu a la natura des del 1970...»

Font: IPBES, 2019.

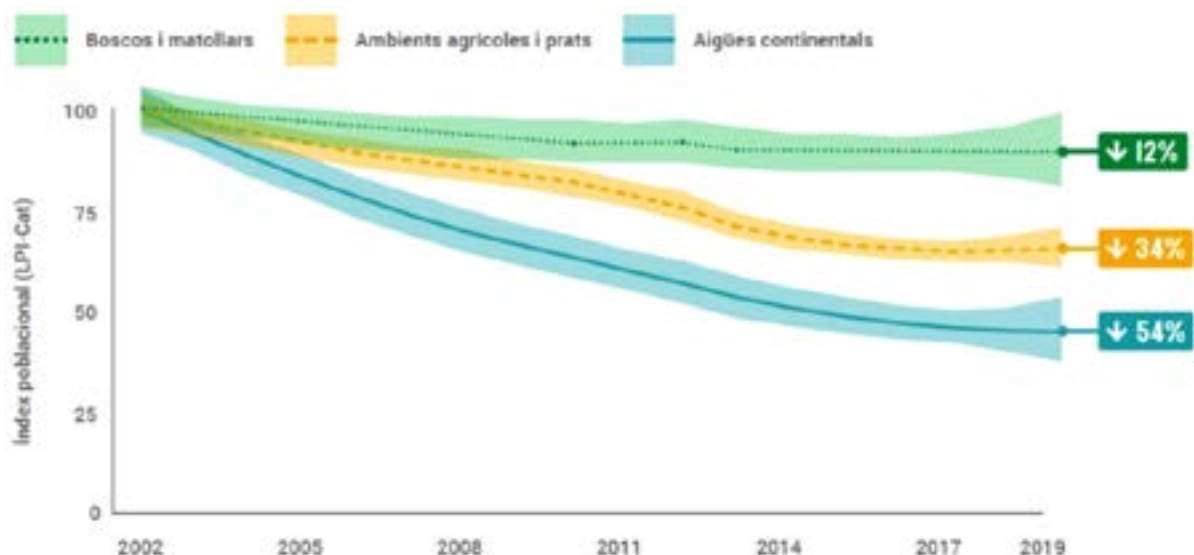
A Catalunya el recent informe sobre l'estat general de la biodiversitat apunta que:

«La pèrdua o alteració dels hàbitats riberencs també afecta al 57 % de les zones humides i estanys el 46%.»

Font: Departament de Territori i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya. Estat de la Natura a Catalunya 2020.

Gràfic 1 Tendències poblacionals per a diferents tipus d'ambients

Font: Estat de la Natura a Catalunya 2020, Generalitat de Catalunya, 2020.



Aquesta pèrdua d'individus és superior al 50 % en les espècies que viuen en rius, llacs i aiguamolls, al 30 % en les d'ambients agrícoles i prats i al 10 % en les de boscos i matollars. Al mar, les dades disponibles indiquen una situació també desfavorable. En els darrers 20 anys, les poblacions de vertebrats i invertebrats autòctons dels quals es tenen dades han perdut de mitjana el 25 % dels seus individus.

L'estudi apunta que la causa de fons d'aquesta pèrdua de biodiversitat és un model socioeconòmic que intensifica l'obtenció de recursos en determinades àrees i n'abandona d'altres que havien estat utilitzades de manera més sostenible.

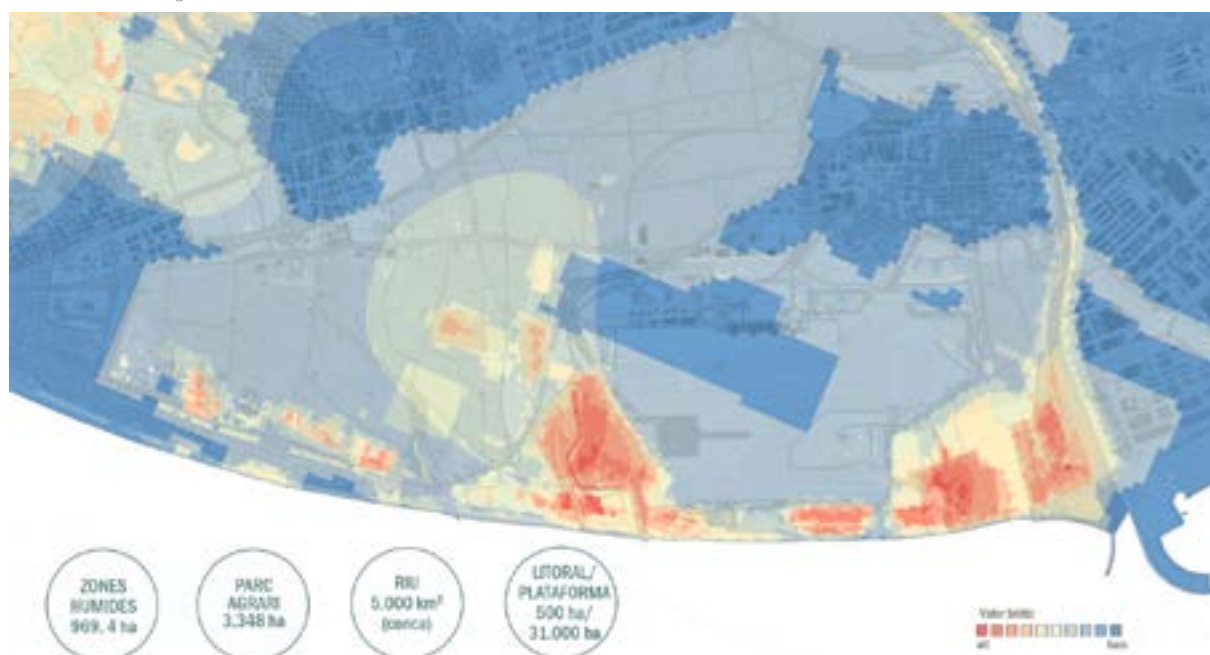
Malgrat la pèrdua de biodiversitat global, els esforços de protecció i conservació de la natura, dins de l'àrea metropolitana de Barcelona (AMB), es reflecteixen en l'índex de biodiversitat que assenyalava els espais naturals del delta de Llobregat com una de les zones amb més biodiversitat i amb més varietat d'habitats molt propers entre si. Tot i les pressions antròpiques, el riu Llobregat, els maresmes, els canals d'irrigació, les basses, els espais agrícoles, la franja litoral i les pinedes conformen un mosaic territorial que alberga una gran riquesa biològica.

És dins d'aquest nou paradigma de canvi climàtic que el sector aeri registrava els seus millors resultats amb previsions de creixement sòlides i amb problemes de saturació de les infraestructures. Sense incentius per a innovar, el transport aeri és un dels sectors que més emissions per càpita de CO₂e emet a l'atmosfera.

Més recentment, l'UE ha publicat el *Green Deal* i ha aprovat la *Llei Europea sobre el Clima* que estableix l'objectiu i compromís polític de la neutralitat al 2050, en línia amb els acords de París. La *Llei Europea del Clima* suposa un reforç del compromís polític, ja que té incidència sobre totes les polítiques de l'UE.

Mapa 1 Índex de biodiversitat a àrea metropolitana de Barcelona.

Font: Barcelona Regional, 2020.



En l'àmbit del Estat, Espanya ha publicat l'*Estratègia de Descarbonització* que, en la mateixa línia del *Green Deal* i la *Llei climàtica europea*, visa la neutralitat en 2050, amb objectius intermedis als anys 2030 i 2040. En el mateix document, es proposa la restauració i recuperació de 50.000 ha de zones humides per la seva funció de retenció de carboni i per la seva accentuada pèrdua recent.

Per altra banda, en l'àmbit de les ciutats, el 15 de gener de 2020, Barcelona declara l'*emergència climàtica*. La Declaració ve acompanyada per un conjunt de mesures que introdueixen canvis en diversos camps que configuren un canvi de model més ampli. Les mesures que incideixen en el model urbà, mobilitat, model energètic, model econòmic, alimentació, consum i residus, així com cultura i educació, provocaran canvis substancials en cada àmbit, que poden tenir un efecte inductor en altres camps pel seu efecte transversal. A més, inclou mesures sobre l'aigua i la salut, benestar i qualitat ambiental. Les mesures, avaluades en 560 milions, d'euros dota al consistori d'un guió per a una transformació profunda en el model de ciutat.

A més, la Declaració involucra a altres organitzacions, tant públiques com privades, en la persecució dels mateixos objectius. En aquest sentit, la declaració recull set mesures directament relacionades amb el sector aeri:

- Elaborar plans de reducció d'emissions de les infraestructures i incorporar-los en els nous plans directors de l'Aeroport de Barcelona, considerant el sector aeronàutic, i el Port de Barcelona.
- Estudiar l'eliminació dels vols curts que tinguin alternativa en tren (en trajectes de menys de 7 hores) i que estiguin a distàncies inferiors als 1.000 quilòmetres, tot potenciant la xarxa ferroviària d'alta velocitat i de llarga distància i la creació de trens nocturns, garantint preus accessibles.
- Continuar amb la progressiva electrificació de les flotes de terra o unitats auxiliars per minimitzar el consum de combustibles fòssils i, a la vegada, reduir l'impacte de la contaminació local. Procés acompanyat de la contractació d'energia 100 % renovable.
- Potenciar la utilització dels modes ferroviaris a l'aeroport i una reducció d'aparcaments. Impulsar una flota d'autobusos i taxis elèctrics per donar el servei des de l'aeroport i al moll de creuers.
- Treballar per una fiscalitat que tingui un marcat caràcter ambiental sobre els vaixells del port de Barcelona i el sector aeronàutic.
- Implantar sistemes de generació de renovables al port de Barcelona (42 MWp el 2030) i a l'Aeroport de Barcelona, a les cobertes dels edificis i amb pèrgoles als aparcaments (40 MWp el 2030).
- Eliminar les exempcions fiscals sobre el querosè a la Unió Europea tant en els vols interns dels estats com en l'espai aeri comú.

Font: Aj. Barcelona. Declaració Emergència Climàtica, 2020.

[https://www.barcelona.cat/emergenciaclimatica/sites/default/files/2020-07/declaracio_emergencia_climatica_ca.pdf]

A principis de 2020, el sector del transport aeri es trobava en un dilema de créixer en una lògica anterior al canvi climàtic o introduir canvis per a minimitzar les seves externalitats, mentre no hi hagi una alternativa verdaderament sostenible.

Pandèmia

És només a partir del març de 2020, arran de la pandèmia de la COVID-19, que l'aviació va registrar les pèrdues més grans de la seva història recent i ha canviat de forma abrupta totes les previsions existents per al sector aeri.

Actualment, el trànsit aeri s'ha reduït més del 50 % en tot l'espai europeu i un 70 % en l'Aeroport de Barcelona–El Prat (Eurocontrol, 2020)¹.

Les restriccions a la mobilitat, les quarantenes en alguns països, el canvi de l'estil de vida amb una gran penetració del teletreball i les videoconferències i una desconfiança a volar fa que el futur del sector aeri sigui molt incert. Les companyies aèries han acumulant mesos de pèrdues, així com els aeroports amb una disminució dràstica dels seus ingressos. En un preàmbul d'una crisi econòmica que es preveu llarga i en un context de canvi climàtic, aquest moment obliga a una reflexió del model del transport aeri que, fins ara, es mostrava inqüestionable.

Aquesta incertesa es veu agreujada per l'efecte que la pèrdua de biodiversitat pot incidir en l'aparició de noves pandèmies globals que puguin tenir un efecte similar al produït per la COVID-19.

Un altre aspecte que ha fet sorgir aquesta pandèmia és la forta dependència de la ciutat de Barcelona respecte al turisme, on aquest sector té un pes molt rellevant en l'activitat econòmica i que la fan poc resilient a crisis com la que ha tingut lloc. Cal doncs compassar el debat infraestructural a la reflexió

1 <https://www.eurocontrol.int/Economics/DailyTrafficVariation-States.html>

Gràfic 2 Variació del nombre de vols a Europa (xarxa EUROCONTROL).

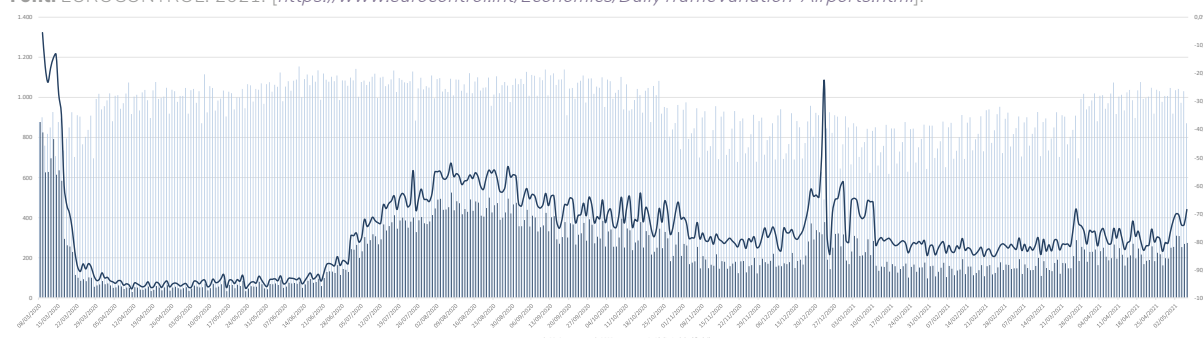
Font: EUROCONTROL, 2020. [<https://www.eurocontrol.int/Economics/DailyTrafficVariation-States.html>]



Gràfic 3 Variació del nombre de vols a l'Aeroport de Barcelona–El Prat (EUROCONTROL).

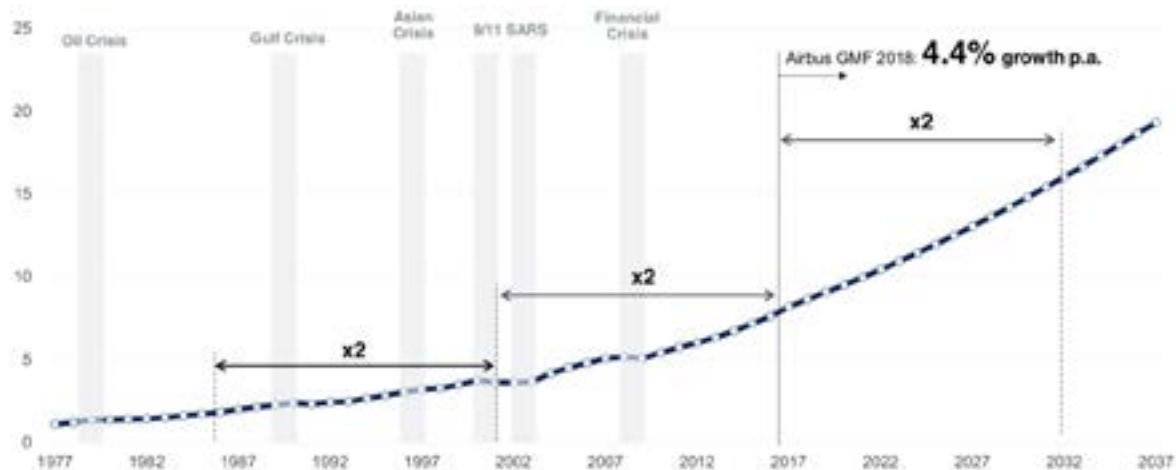
En blau cel vols 2019, en blau fosc vols 2020/2021.

Font: EUROCONTROL, 2021. [<https://www.eurocontrol.int/Economics/DailyTrafficVariation-Airports.html>].



Gràfic 4 Evolució del tràfic mundial en trilions de RPK (*Revenue Passenger Kilometre*)

Font: Airbus, 2018.



sobre el model de ciutat i del teixit econòmic i fer-los confluïr cap a un objectiu comú tot fent front a les emergències socials i econòmiques que ens ha deixat la pandèmia.

Malgrat que alguns països, principalment del nord d'Europa, com Suècia, Noruega, Holanda, però també Alemanya i França iniciessin modificacions en la política fiscal per a penalitzar el sector aeri per les seves elevades emissions, ha sigut la pandèmia de la COVID-19 la que ha provocat el punt d'inflexió en la tendència alcista del mercat aeri. Abans de la pandèmia, les tendències globals per al sector aeri eren molt animadores, amb un creixement mitjà anual de RPK (*Revenue Passenger Kilometre*)² del 5 %, que significava la duplicació del volum de tràfic cada 15 anys.

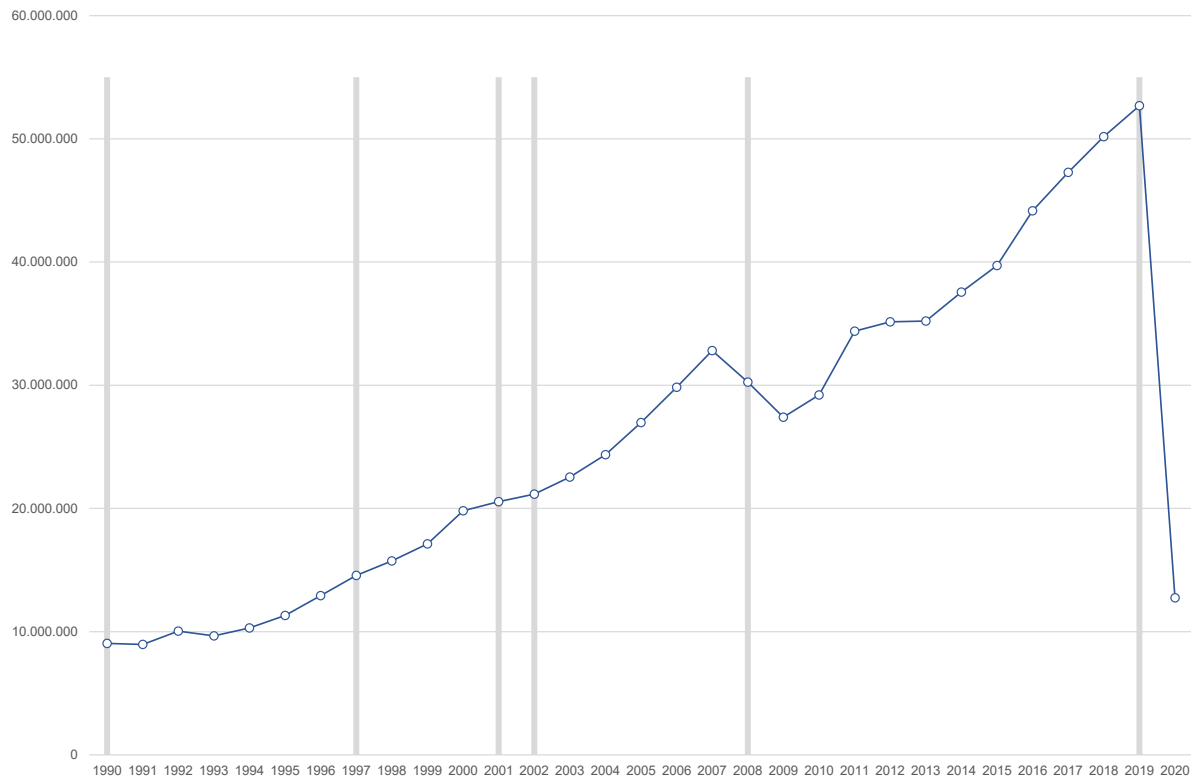
Un any abans, el 2019, l'Aeroport de Barcelona superava els 52 milions de passatgers (52.686.512), prop del límit de capacitat teòrica projectada de 55 milions. L'any 2018, va registrar una taxa de creixement d'un 6 % i el 2019 d'un 5 %, que feia preveure la xifra de 60 milions de passatgers de cara al 2023. Aquest creixement, només interromput el 2008 i 2009, degut a la crisi financera, es mostrava força resilient i sostingut. Ni la guerra del Golf, o els atemptats del 11 de setembre, o la pandèmia SARS de 2002, va fer que la tendència a l'alça del sector s'aturés.

Conjuntament amb aquestes previsions optimistes, s'afegeix un problema de saturació de les infraestructures. La majoria dels aeroports amb més de 20 milions de passatgers tenen problemes de congestió i capacitat. Paral·lelament, s'observava una revalorització dels aeroports de grans centres urbans o turístics i un abandonament dels aeroports regionals per part de les companyies de baix cost.

Així en aquest context de creixement abans de la pandèmia, AENA inicia procediments per a la construcció d'una nova terminal i estudia la possibilitat d'allargar la tercera pista 500 m per rebre avions de majors dimensions. Però la irrupció de la pandèmia ha trencat les previsions de creixement i posa un elevat grau d'incertesa en el futur.

² Els RPKs són una mesura de producció d'ouput que considera els passatgers (que paguen) i la distància que recorren. Es calcula multiplicant el nombre de passatgers pel nombre de kilòmetres que viatgen volant.

Gràfic 5 Evolució del nombre de passatgers a l'Aeroport Josep Tarradellas Barcelona–El Prat, 1990–2020.
Font: Barcelona Regional amb dades d'AENA.



Actualment el sector aeri està en fase de reestructuració i adaptació amb companyies que han declarat fallida, altres que han estat rescatades i altres en processos de fusió. A més, el futur presenta un elevat grau d'incertesa pel que fa als fluxos turístics mundials o decisions empresarials de disminució de viatges de negoci o participació en fires internacionals, per preferència de la via telemàtica, o simplement pel futur de la pandèmia per la continuïtat de restriccions en alguns països.

Així, la reflexió sobre el model per a l'Aeroport de Barcelona–El Prat Josep Tarradellas s'ha d'enquadrar dins del context de canvi climàtic, de necessitat de conservació de la biodiversitat i d'una recuperació post-pandèmia, amb un grau elevat d'incertesa.



Aeroport de Barcelona – El Prat Josep Tarradellas

Perspectiva històrica

Les primeres instal·lacions de l'Aeroport de Barcelona daten de 1916, en terrenys de la granja *La Volatería*, nom per la qual eren conegudes les instal·lacions. Després de la Guerra Civil, l'aeròdrom manté la configuració bàsica inicial i, entre 1941 i 1946, es va portar a terme una sèrie de reformes a l'aeròdrom que feren que envaís la pista i les instal·lacions de l'Aeroclub de Catalunya, construït entre el 1939 i el 1941 en terrenys propers.

En 1948, es construeix la pista 07–25, l'actual pista principal de l'aeroport. Entre els anys 1948 i 1952 es va afegir una tercera pista amb orientació 16–34, perpendicular a la pista 07–25 i es construeixen carrers de rodada i una terminal de passatgers.

L'any 1963 l'aeroport arribà al primer milió de passatgers i el 1965 es van finalitzar dues ampliacions de la 07–25, s'afegeixen carrers de rodada, es construeix la torre de control, una nova plataforma i una ampliació de la terminal.

Entre 1965 i 1970, les pistes 07–25 i 02–20 presenten un estat molt semblant a l'actual i es va finalitzar l'ampliació de la plataforma d'aparcament. L'any 1968 es va inaugurar el nou edifici de la terminal i es realitzen significatives obres d'urbanització i instal·lacions de suport a la navegació aèria.

El dia 3 d'agost de 1970 la companyia PAN AMERICAN inicia la línia New York–Lisboa–Barcelona, i el dia 4 de novembre de 1974 s'inaugura el servei de pont aeri entre Barcelona i Madrid. El 1977 l'Aeroport de Barcelona va superar als 5 milions de passatgers. Des de 1970 fins a la gran ampliació de 1990, les obres més significatives són la construcció de la terminal del pont aeri i la terminal de càrrega, construïda el 1976 amb un servei annex de correus i plataforma d'avions de càrrega.

A partir de 1990, l'Aeroport de Barcelona–El Prat ha d'afrontar el repte d'absorbir tot el trànsit previst per al 1992, any de la celebració dels Jocs Olímpics de Barcelona. El 1990, s'inaugura el nou edifici de serveis; el 1992, entra en servei l'ampliació de la terminal de passatgers (Terminal B) i les noves terminals A i C, que incorporen les primeres 24 posicions d'accés directe a l'avió a través de passarel·les telescòpiques. En aquest any se superen els deu milions de passatgers.

Mapa 2 Ortofotomapa de l'Aeroport de Barcelona –El Prat, 1956.

Font: ICGC, 2020.



Mapa 3 Ortofotomapa de l'Aeroport de Barcelona–El Prat, 1990.

Font: ICGC, 2020.



Mapa 4 Ortofotomapa de l'Aeroport de Barcelona–El Prat, 2017.

Font: ICGC, 2020.



El 1994, s'aconsegueix la plena operativitat de la capçalera 25 per a aproximacions amb instruments (ILS). L'aeroport adopta, a partir de llavors, una configuració bàsica d'operacions basada en els aterratges per la pista 25 i els enlairaments per la 20, fet que permet incrementar progressivament la capacitat del camp de vol de 38 operacions per hora a 50.

El 1995, s'inaugura la nova torre de control, primera actuació que es duu terme al costat més pròxim al mar de la pista 07–25. És el primer senyal d'un futur desenvolupament de l'aeroport entre dues pistes paral·leles 07–25. El 1996, entra en funcionament la nova terminal multifuncional a la zona de càrrega, primera infraestructura orientada a la conformació a l'aeroport d'una zona de càrrega que sigui quelcom més que un conjunt de terminals: un nou centre de càrrega aèria.

A partir de 1995, l'Aeroport de Barcelona–El Prat comença a beneficiar-se d'una manera clara del procés de liberalització dels serveis aeris regulars, amb la qual cosa l'aeroport entra en un camí de creixement que el porta a consolidar-se com un dels quinze primers aeroports d'Europa i un dels cinquanta del món.

El 1999, el Ministeri de Foment va aprovar el Pla Director de l'Aeroport de Barcelona–El Prat, amb el qual es va engegar formalment el Pla Barcelona, tercera gran operació de transformació de l'aeroport, després de les de 1968 i 1992. Aquest pla preveia la construcció d'una tercera pista, una nova terminal sud, una nova torre de control, millores i ampliacions en la terminal existent, accessos viaris i ferroviaris i la urbanització d'una ciutat aeroportuària.

Així, el juliol de 2001, va entrar en funcionament el nou Mòdul 0 per a l'aviació regional; el 2003, la reforma de la terminal B (nova zona comercial i millora de la zona de recollida d'equipatges) i l'ampliació de la terminal A, que va aportar un nou mòdul d'embarcament, el M-5, dotat de sis passarel·les per a vols internacionals i de l'UE.

Quant a l'àmbit dels vols, el setembre de 2004 s'inaugurava i es posava en servei la tercera pista, paral·lela a la principal. A més, s'ha allargat la pista 07L-25R fins als 3.743 metres i s'ha eixamplat fins als 60 metres.

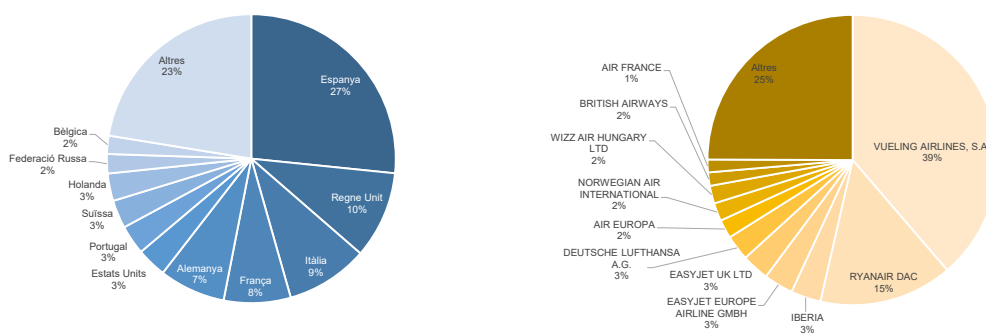
El 2007, es va inaugurar l'edifici intermodal i de connexió entre terminals A i B, amb la qual cosa han quedat alineades les façanes frontals de les diferents terminals de l'aeroport i es donarà continuïtat als mostradors de facturació situats entre la terminal olímpica i la futura configuració de la Terminal A. El 2008, la terminal C inaugurava un nou mòdul d'ampliació, 2.200 metres quadrats, amb 14 mostradors de facturació nous, 2 cintes de recollida d'equipatges, oficines de venda de bitllets, etc.

El juny de 2009 entrava en funcionament el projecte més emblemàtic de l'ampliació de l'Aeroport de Barcelona–El Prat, la nova terminal T1: un gran edifici de 500.000 m², la inversió dels quals supera els 1.200 milions d'euros. La T1 compta amb 101 portes d'embarcament, 166 taulells de facturació, 12.000 places d'aparcament i més de 20.000 m² de zones comercials.

Barcelona: Un aeroport dominat pel tràfic intra-europeu

Segons la nacionalitat, la primera és l'espanyola, amb un 27 % del passatge aeri, seguida dels nacional del Regne Unit amb 10 %, Itàlia amb 9 % i França amb 8 %. Aquests valors indiquen l'elevat grau d'internacionalització de la marca Barcelona, amb un 70 % del passatge internacional, però amb un accent clarament europeu. Tot i així, cal remarcar que el mercat intern és encara la primera nacionalitat i representa una quarta part dels passatgers. En resum, el principal origen/destí dels passatgers de Catalunya és Europa: gairebé el 85 % dels passatgers que surten de Barcelona tenen com a destí països europeus.

Gràfic 6 Passatgers per nacionalitats i companyies, 2019.
Font: AENA, 2020.

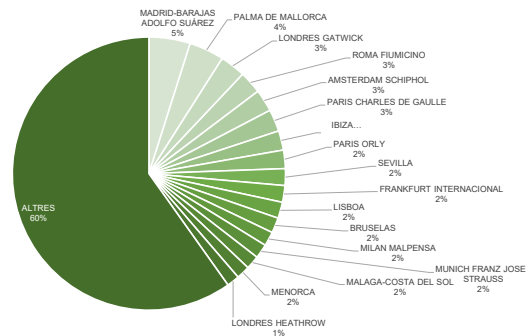


Taula 1 Destinació dels passatgers que inicien el seu viatge a l'Aeroport de Barcelona, 2016.
Font: MIDT, 2020.

Regió	Passatgers	Percentatge
Africa : Central/Western Africa	59.869	0,3 %
Africa : Eastern Africa	21.301	0,1 %
Africa : North Africa	421.555	2,3 %
Africa : Southern Africa	24.712	0,1 %
Asia : Central Asia	13.259	0,1 %
Asia : North East Asia	381.408	2,1 %
Asia : South Asia	113.256	0,6 %
Asia : South East Asia	138.584	0,8 %
Europe : Eastern/Central Europe	1.101.649	6,0 %
Europe : Western Europe	14.472.432	78,7 %
Latin America : Caribbean	77.404	0,4 %
Latin America : Central America	104.108	0,6 %
Latin America : Lower South America	284.286	1,5 %
Latin America : Upper South America	169.093	0,9 %
Middle East	325.678	1,8 %
North America	641.241	3,5 %
Southwest Pacific	45.680	0,2 %
Total	18.395.515	100 %

El perfil de tràfic intra-europeu es veu reflectit en el tipus de companyies aèries que operen a l'aeroport. Cal remarcar el domini molt significatiu d'una companyia amb el 39 % de la quota de mercat, el 2019. Vueling, lidera destacadament les operacions a Barcelona, seguida per Ryanair amb 15 % de quota, sumant més de la meitat (54 %) dels passatgers transportats a Barcelona. A més, el domini de les companyies de low-cost arriben fins el 63 % (Vueling, Ryanair, Iberia-Level, Easy Jet).

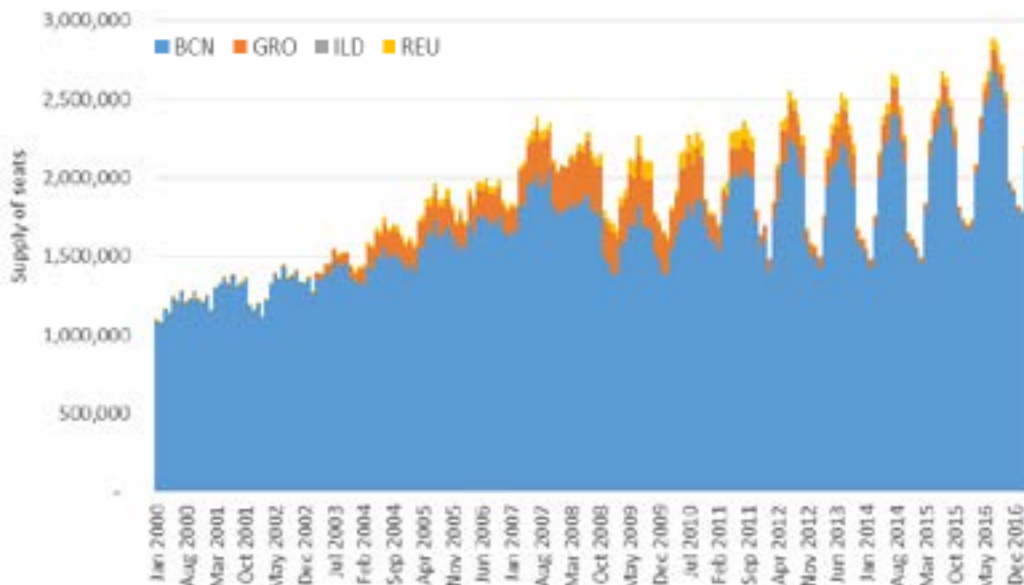
Gràfic 7 Aeroports d'escala per passatgers, 2019.
Font: AENA, 2020.



Estacionalitat de tràfic

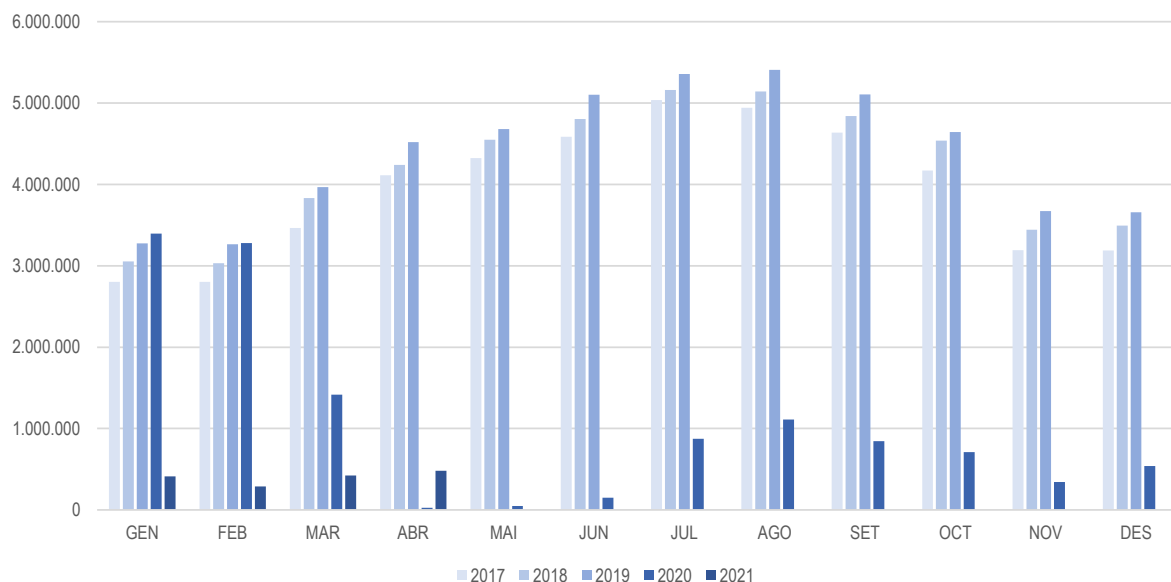
L'oferta i demanda mostra un perfil altament estacionalitzat, tant al conjunt de Catalunya com a l'Aeroport de Barcelona. El gran punt d'inflexió és l'any 2008, moment que coincideix amb l'inici de la crisi financera i el canvi de model de negoci de la companyia Ryanair. En aquest sentit, el perfil d'estacionalitat de l'Aeroport de Barcelona és important i oscil·la entre 1,6 i 1,8. En altres paraules, el mes amb major tràfic té entre 1,6 i 1,8 vegades més passatgers que el mes amb menys tràfic. Cal destacar també que des de 2018 la temporada baixa equival a la temporada alta 2013, el que demostra la creixent intensificació de l'activitat turística a la ciutat també durant els mesos de temporada baixa.

Gràfic 8 Evolució de l'oferta de places al Sistema Aeroportuari de Catalunya, gener 2010 – abril 2017
Font: OAG, 2018.



Gràfic 9 Perfil de l'estacionalitat del tràfic de passatgers a l'Aeroport de Barcelona.

Font: AENA, 2021.



Un mercat origen–destí amb poc tràfic de connexió

Tot i que l'Aeroport de Barcelona no acull cap companyia aèria que operi un *hub*, Vueling connecta passatgers entre alguns dels seus vols i d'altres companyies. De mitjana, s'estima que un 15 % dels passatgers de Vueling són de connexió. Considerant la quota de mercat que té Vueling a l'aeroport i les dades de les centrals de reserves, es pot afirmar que a l'entorn del 7 % dels passatgers de l'aeroport són passatgers de connexió. Aquesta xifra està molt allunyada dels valors dels grans *hubs* europeus, tal com es pot veure a la taula de més avall.

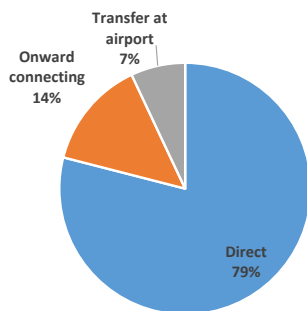
En aquest sentit, és important remarcar que els aeroports no són *hubs*, sinó que acullen hubs operats per companyies aèries. Els *hubs*, de fet, són mecanismes que les companyies aèries fan servir per consolidar el seu tràfic i així aconseguir economies d'escala (a l'aeroport), economies de densitat (a nivell de ruta) i economies d'abast (a nivell de vol). Així doncs, la companyia aèria té incentius per concentrar el tràfic en un únic *hub*, en lloc de repartir la seva operativa de connexions en diversos aeroports. És per aquesta raó que el número de *hubs* és limitat. Per altra banda, el mercat de les companyies aèries està actualment en consolidació i el nombre de companyies ha anat disminuint des de la desregularització i liberalització del sector.

Tot i això, recentment han aparegut estratègies de connectivitat alternatives que permeten facilitar la connexió de passatgers entre vols de companyies que no tenen necessàriament acords de connexió, és l'anomenada *autoconnexió*. Gatwick i la seva plataforma Gatwick Connects són l'exemple més conegut d'aquest tipus d'estratègia. De tota manera, la capacitat d'aquest tipus d'estratègia de generar volums significatius de tràfic de connexió és limitada. Un estudi recent publicat al *Journal of Transport Geography* per investigadors de les Universitats de Cranfield (UK), Edimburg (UK) i Linköping (SE) estimava mitjançant un algoritme que, en el millor dels escenaris l'autoconnectivitat, podria sumar a l'entorn d'un 6 % adicional de passatgers de connexió.¹

1 Suau-Sanchez, P., Voltes-Dorta, A., Rodríguez-Déniz, H., *Measuring the potential for self-connectivity in global air transport markets: Implications for airports and airlines*. *Journal of Transport Geography* 57, 70–82.

Així doncs, a dia d'avui, no es pot considerar que l'Aeroport de Barcelona tingui uns volums de connexió que el situïn dins de la categoria de *hub*, les condicions del mercat tampoc són favorables per a l'aparició d'una companyia que ofereixi vols de connexió des l'aeroport i, per altra banda, tampoc sembla que pugui accedir-hi mitjançant estratègies innovadores com l'autoconnectivitat.

Gràfic 10 Percentatge de passatgers a Catalunya, 2016.
Font: MIDT ajustat.



Taula 2 Proporció de passatgers de connexió als principals *hubs* europeus, 2018.

Font: Informes anuals i estadístiques oficials (FRA, AMS, LHR, CDG) i estimacions ajustades en base a dades de centrals de reserves (MAD, BCN).

	Percentatge de passatgers de connexió
Frankfurt (FRA)	55 %
Amsterdam (AMS)	37 %
Londres Heathrow (LHR)	30 %
Paris Charles de Gaulle (CDG)	23 %
Madrid (MAD)	22 %
Barcelona (BCN)	7 %

Hubs europeus

La constitució d'un aeroport com a *hub* internacional pressuposa un conjunt de condicions que, ara per ara, Barcelona no disposa. En aquest sentit, existeixen diverses definicions, però tant la literatura industrial com l'acadèmica estableix alguns principis bàsics:

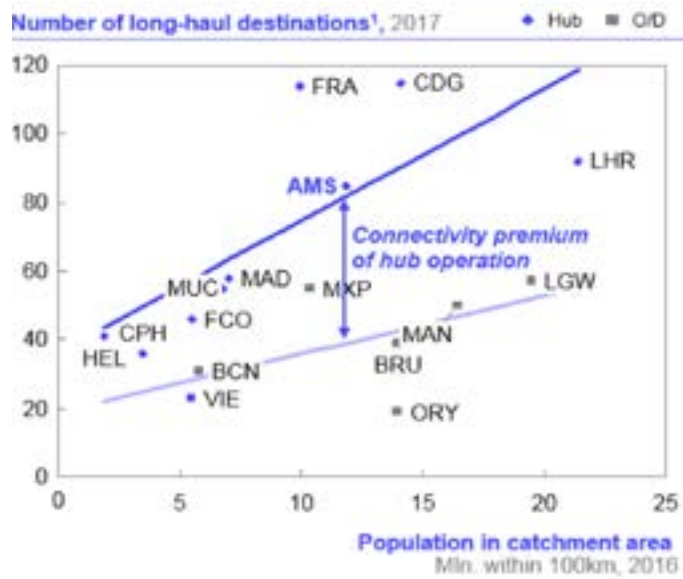
- Els *hubs* són creats per companyies aèries. Així, els aeroports no són *hubs*, acullen *hubs*.
- Els *hubs* requereixen, per una banda, d'un mercat local (*hinterland*) molt fort, tant en volum de passatgers, com en valor afegit d'aquests. Per altra banda, requereixen d'una alta proporció de passatgers de connexió, només d'aquesta manera les companyies aèries poden oferir una oferta de vols de llarg radi per sobre del que el mercat local pot sostenir.
- Els *hubs* requereixen també de la coordinació horària dels vols. Només temps de connexió competitiu podran assegurar una quota de mercat significativa en el mercat de connexió per a la companyia aèria que operi el *hub*.

Certament, en els últims anys, l'Aeroport de Barcelona ha aconseguit captar rutes intercontinentals, però a data d'avui no existeix cap companyia que operi un *hub* a l'Aeroport de Barcelona. Existeix una proporció molt baixa de connexions, les quals tenen una baixa qualitat pel que fa als temps de connexió.

Per altra banda, el *hinterland* limitat de 8 o 9 milions d'habitants i dominat per una economia de Pimes que no tenen prou capacitat per generar suficients passatgers que viatgin en les classes *Premium* de les aeronaus dificulten l'establiment d'un *hub* competitiu.

Per altra banda, un *hub* internacional sempre es suporta en una gran companyia que ha definit l'aeroport com la seva base principal. A més, són aeroports que estan al que s'anomena *blue banana* i interconnectats amb alta velocitat i amb sistemes ferroviaris i amb més de 110 milions d'habitants.

Gràfic 12 Relació entre població i *hub* internacionals, 2017.
Font: Vision 2050. Schiphol Group, 2020.



Gràfic 11 Principals *hubs* europeus i mundials, 2019.
Font: Vision 2050. Schiphol Group, 2020.

Direct connectivity – Top European airports Airport connectivity, 2019 ¹				Rank 2009 ¹ /18	Hub connectivity – Top Airports worldwide Hub Connectivity, 2019 ²			
Airport	Europe	Rest of world	Change		Airport	Europe	Rest of world	Change
FRA	5,098	0/2	↑	3/1	FRA	78,773	0/2	→
AMS	4,809	1/4	↑	6/2	DFW	62,093	1/4	↑
CDG	4,759	2/3	↓	1/4	AMS	58,263	2/3	↑
LHR	4,681	11/5	↓	2/3	CDG	47,556	11/5	↓
IST	4,474	5/6	↑	11/5	ATL	44,108	5/6	↓
MUC	4,051	4/7	↓	5/6	IST	41,539	4/7	↑
MAD	3,977	30/10	↓	4/7	DEN	38,807	30/10	↑
SVO	3,740	8/8	↑	30/10	MUC	36,058	8/8	↑
BCN	3,452	7/9	↓	8/8	ORD	34,856	7/9	↓
FCO	3,289		↓	7/9	LHR	33,904		↓

Avui: Les limitacions de capacitat aeroportuària

Terminals de passatgers

En la terminal T2 operen 36 companyies, entre les quals es troben Ryanair, Easyjet, Norwegian, Aer Lingus i Wizz Air. La terminal alberga principalment companyies low-cost i regionals, tot i que també operen algunes companyies tradicionals.

La terminal T1 té capacitat per a 33 milions de passatgers anuals. Amb la T1, l'aeroport va augmentar la seva capacitat total projectada fins als 55 milions de passatgers anuals i 90 operacions/hora, en lloc de les 62 operacions/hora anteriors. Per aquesta terminal passen de mitjana 100.000 passatgers per dia. L'any 2019 va transportar 35 milions de passatgers, en vols regulars comercials, superant la capacitat projectada.

Taula 3 Terminals de passatgers.
Font: AENA, 2020.

Terminals	Capacitat máx. [milions de passatgers]	Passatgers, 2019 [milions]	Ràtio de cap. [percentatge]	Companyies
T1	33	35	106	49
T2	22	16	73	36
Terminal Satèl·lit	15	-	-	-

Configuracions de pistes

La configuració de les pistes està íntimament relacionada amb la capacitat d'operacions de l'aeroport. La configuració pot ser un limitant per a arribar a la capacitat màxima d'operacions per hora prevista, que actualment és de 90 operacions/h, en un règim de pistes independents.

Configuracions Oest (WRL i WLL)

La configuració WRL és la preferent per el període diürn. S'utilitza un 85 % de les operacions, pel règim de vents predominants i pel menor impacte acústic, en les poblacions, en particular a Gavà, municipi més afectat per les operacions de la configuració est.

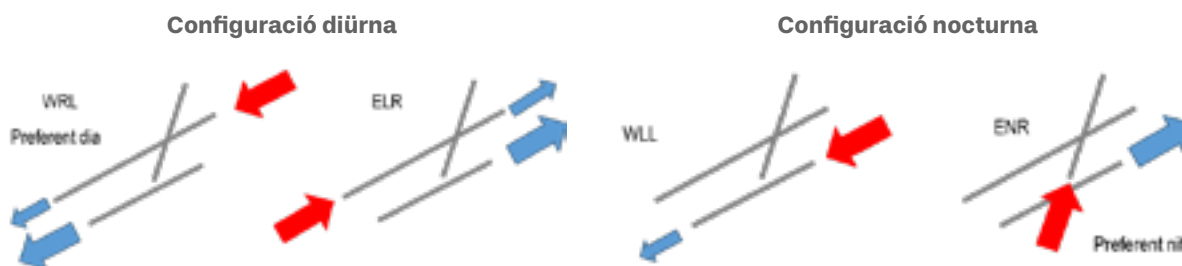
Configuracions Est (ENR i ELR)

La configuració ENR és la preferent per al període nocturn, representant més del 80 % de les operacions entre les 23.00 i les 7.00 hores.

Imatge 1 Configuració període diürn (7:00 – 23:00 h) i nocturn (23.00 – 7.00 h).

Les configuracions estan definides per tres lletres: primera lletra – direcció del vol (West/Est); segona lletra – aterratge en relació a la torre de control (Right/Left/North); tercera lletra – enlairament en relació a la torre de control (Right/Left).

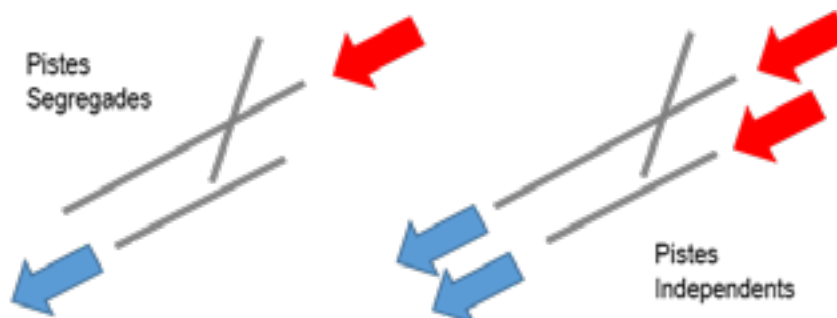
Font: AENA, 2020.



Per assolir la màxima capacitat d'operacions l'aeroport ha d'operar amb pistes independents, això vol dir aterratges i enlairaments de manera independent en les dues pistes. Aquesta configuració es va descartar des del moment en què va entrar en operació la tercera pista, pel rebuig que generava en les poblacions de Gavà i Castelldefels ja que suposava un augment de l'impacte acústic sobre determinats barris d'aquestes poblacions.

Imatge 2 Configuració pistes segregades i independents. Enlairaments en lila i aterratges en vermell.

Font: AENA, 2020.



De fet, es va acordar territorialment en el marc de la Comissió de Seguiment Ambiental de l'aeroport, d'operar de manera majoritària en configuració oest i utilitzat de manera preferent la tercera pista, marcant trajectòries de gir dels avions cap al mar per atenuar l'impacte acústic. No obstant això, la configuració de pistes es pot canviar per motius meteorològics o necessitats d'operativa, però quan es canvia hi ha queixes per part dels municipis afectats. Els municipis fan seguiment de les trajectòries de les aeronaus ja que en alguns casos s'incomplixen les trajectòries preestablertes.

Operacions

Segon les estadístiques d'AENA, l'any 2019, l'Aeroport de Barcelona va registrar 344.558 operacions. Des de 2013 que es té verificat un augment del nombre d'operacions, arribant a l'any passat a valors similars als registrats abans de la crisi econòmica. Malgrat això, es verifica un descens en el creixement interanual des de 2016. Segon les dades de 2015, l'aeroport va registrar 64 moviments per hora, en un règim de pistes segregades (Oficina Pla Delta, 2016).

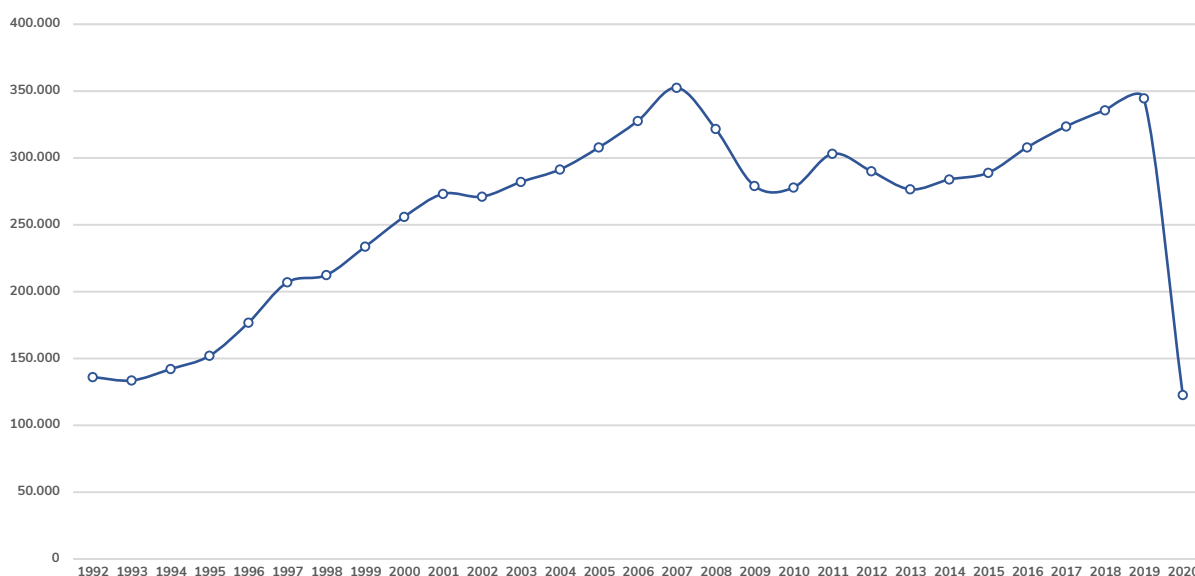
Una altra limitació per augmentar el nombre operacions es relaciona amb els avions de grans dimensions (A380, B777, B787) que només poden utilitzar la pista principal (07L–25R) per la seva extensió superior a 3.000 m. Això significa tancar la pista als aterratges per autoritzar l'enlairament d'aquests avions i retornar a la configuració preferent.

De fet aquesta és una de les problemàtiques, la capacitat de la tercera pista, que ja a finals dels anys 90 va generar tot un debat territorial per poder-la encaixar, tant per la seva longitud com per la separació entre pistes per aspectes de seguretat. La tercera pista va néixer curta fruit d'un pacte a nivell territorial per reduir l'afectació sobre les zones humides, els hàbitats de pineda litoral: tot i així trobem elements de senyalització i operativa de pista que estan dins les zones humides.

D'altra banda, per reduir la petjada acústica, l'Aeroport de Barcelona va pactar amb el territori la utilització d'una operativa de pistes segregades. Això significa que s'utilitzarà una pista per als aterratges i una altra per als enlairaments. Tal operativa afecta el nombre màxim d'operacions possibles, reduint-les al voltant de les 60 operacions/h, distant de les 90 operacions/h amb la configuració de pistes independents. Malgrat això, l'aeroport pot arribar a operar 78 operacions per hora en moments de gran saturació.

Gràfic 13 Evolució del nombre d'operacions, 1992–2020.

Font: AENA, 2020.



Resolució de 9 de gener de 2002. Declaració d'impacte ambiental del projecte d'ampliació de l'Aeroport de Barcelona

El projecte d'ampliació de l'Aeroport de Barcelona, derivat del *Pla Director de 1999*, té com objectiu resoldre el problema de saturació per increment d'operacions i passatgers, potenciar l'economia de Catalunya i les sinergies amb les actuacions de les obres derivades de la potenciació de la plataforma logística de Barcelona, en consonància amb l'ampliació del port de Barcelona, el desviament del riu Llobregat i la construcció de les línies ferroviàries de connexió. La Declaració d'Impacte Ambiental (DIA), invoca així, «raons imperioses d'interès públic de primera ordre» per justificar el projecte, per a acompanyar el desenvolupament del port i de la plataforma logística.

Un dels principals objectius és projectar per a l'aeroport una capacitat de 90 operacions per hora, que permetria doblar el nombre d'operacions anuals i la definició de l'aeroport com un *hub* intercontinental.

L'estudi d'impacte ambiental analitza varies alternatives, on es van descartar les alternatives d'un sistema aeroportuari Barcelona-Reus-Girona per no satisfer les condicions de la demanda, i d'un nou aeroport per la seva «inviabilitat socioeconòmica i pels desequilibris territorials de primera magnitud que es podrien derivar».

Així, l'estudi s'ha centrat en diferents alternatives d'ampliació de l'aeroport amb la construcció d'una tercera pista:

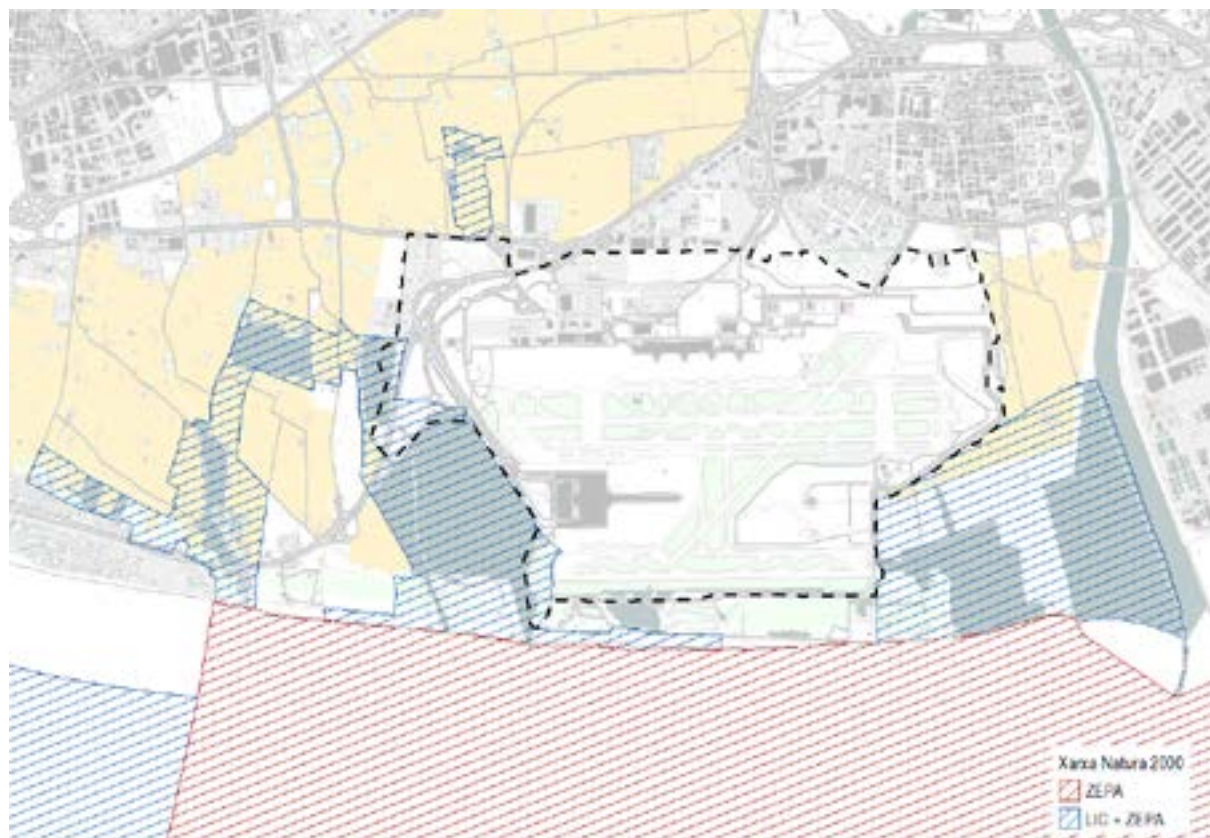
1. Construcció d'una pista paral·lela a la 02–20;
2. Construcció d'una pista paral·lela a la 07–25 en el costat muntanya amb tres variants, i;
3. Construcció d'una pista paral·lela a la 07–25 en el costat mar, plantejant diferents escenaris a 1.500 m, entre 1.350 m i 1.035 m i a 1.035 m de distància de l'eix de la pista 07–25.

Els principals condicionants ambientals es relacionen amb la possible afectació acústica a determinades zones urbanes dels municipis del Prat de Llobregat, Viladecans, Gavà, Castelldefels, Sant Boi de Llobregat i Barcelona i l'afectació als espais naturals del delta del Llobregat, en particular, als sectors el Remolar i la Ricarda, que formen part de la ZEPA número 140 «Delta del Llobregat», així com l'afectació als hàbitats d'interès prioritari existents. La importància del Delta es deriva per ser la tercera zona quant al nombre d'ocells aquàtics hivernants a Catalunya i per albergar poblacions d'espècies rares o amenaçades com el martinet menut, el corriol camanegre, o el bernat pescaire. Les zones amb més interès ornitològic són els sectors del Remolar–Les Filipines i la Ricarda–Ca L'Arana.

L'alternativa 1, es va considerar inviable tant des del punt de vista tècnic, com des del punt de vista ambiental, pel seu impacte acústic sobre el municipi del Prat i per l'afectació al sector de la Ricarda.

Mapa 5 Afectació de l'Aeroport de Barcelona–El Prat sobre les zones protegides del Delta.

Font: BR, 2020.



Alternativa 2, amb les seves variants, suposava impactes significatius en relació a la qualitat acústica de les poblacions del Prat de Llobregat, Viladecans, Gavà i Castelldefels i repercussions territorials de diversa índole, malgrat que evita l'afectació de les zones ZEPA.

Alternativa 3, es descarta per raons d'operativitat les variants ubicades a una distància inferior a 1.035 m i per raons ambientals l'alternativa ubicada a 1.500 m de distància. D'aquesta forma, i malgrat l'afectació a les zones ZEPA, des del punt de vista d'impacte a la població, la vegetació i la fauna s'ha considerat l'alternativa d'una tercera pista paral·lela a la pista 07–25 a 1.350 m com la més adequada.

Consultes amb la CE

En conseqüència de l'afectació de les zones ZEPA, es van iniciar les consultes obligatòries a la Comissió Europea. Es va informar la Comissió de les mesures compensatòries previstes en el projecte i es van afegir estudis complementaris de les afectacions sobre la ZEPA dels vols en la fase d'enlairament i aterratge dels avions, en resposta a la sol·licitud de més informació per part de la Comissió.

Es va informar que el document proposa com a mesura compensatòria l'adquisició de la «franja litoral» per part d'AENA, per expropiació forçosa i la seva conservació com a espai natural d'interès natural. Es defineix aquest espai com públic, regulat i compatible amb els valors naturals de la Ricarda i del Remolar.

Sobre l'afectació dels vols sobre l'avifauna, es va calcular el volum d'intersecció entre la trajectòria dels vols de la nova pista i l'espai probable de les espècies presents a les zones ZEPA (es va considerar 150 m de vol màxim). El resultat d'aquesta anàlisi indica que l'espai d'intercepció és del 3,8 % en el cas del Remolar i del 5,4% de la Ricarda. La Comissió no només va valorar positivament el projecte per considerar baixa l'afectació dels vols en relació a l'avifauna, sinó que també considera que es pot millorar la seva diversitat.

Principals mesures preventives, correctores i compensatòries presents en la Declaració d'Impacte Ambiental

Prevenició de la qualitat de l'aire

- Sistema de control i vigilància de la qualitat de l'aire en l'interior i exterior del recinte aeroportuari, al voltant de l'aeroport i en els nuclis urbans més propers. Les estacions hauran de disposar d'analitzadors de diòxid de sofre (SO₂), òxids de nitrògens (NO_x), partícules en suspensió (PM₁₀ i PM_{2,5}), monòxid de carboni (CO), compostos orgànics volàtils (COV), plom (Pb), ozó (O₃).
- Connexió amb la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica del Departament de Medi Ambient. Correspondrà al promotor el cost de la xarxa i de la seva connexió a la xarxa de la Generalitat.

Mesures de protecció de la població afectada per l'impacte acústic

- Mapes de contaminació acústica per a l'elaboració de plans i mesures de reducció d'impacte acústic.
- Plans de reducció acústic per les cases dins del límit de les isòfones Leq dia ≥ 65 dB(A) per al període diürn (7.00 h – 23.00 h) i/o Leq nit ≥ 55 dB(A) per al període nocturn (23.00 h – 7.00 h) amb l'objectiu de complir amb els nivells equivalents màxims d'immissió sonora de l'annex 5 de la Normativa Bàsica d'Edificació NBE-CA-88.
- Elaboració de plans de control i gestió de les operacions d'enlairament i aterratge que minimitzin l'impacte acústic sobre les poblacions.
- Implementació d'una xarxa de sonòmetres en continu per a calibrar i validar els mapes de contaminació acústica.

Mesures de protecció de la hidrologia superficial i subterrània

- Reposició dels canals afectats, garantint el manteniment de la capacitat hidràulica, amb especial incidència en les llacunes del Remolar i de la Ricarda.
- Garantir l'aportació artificial d'aigua a la llacuna de la Ricarda i la implementació d'un sistema de monitorització de la qualitat de les aigües.
- Creació d'un espai de laminació d'aigües naturalitzat per a evitar el desguàs al mar a través de la ZEPA.

Protecció de la vegetació i de la fauna

- Renaturalització de la llacuna de la Roberta amb comunitats de l'entorn per a proporcionar la seva funció de corredor biològic.
- Estudi de varies alternatives del traçat de la xarxa elèctrica per a evitar l'afectació directa a la ZEPA.
- En la fase d'explotació, elaboració d'un seguiment dels efectes de la contaminació lumínica en les zones humides, derivades de la construcció dels sistemes d'aproximació.
- Programa de gestió preventiva de risc de col·lisió amb aus.

Mesures compensatòries sobre l'afectació dels hàbitats prioritaris i de la zona ZEPA del Delta del Llobregat

- Adquisició per part d'AENA de la zona anomenada franja litoral i conservació del seu ús natural.
- Creació d'un corredor litoral entra la Ricarda i el Remolar.
- Ampliació del corredor litoral, amb l'adquisició de la pineda del càmping Toro Bravo i restauració d'hàbitats.
- Unió del sector del Remolar amb Can Sabadell.
- Restauració dels hàbitats per a un desenvolupament del corredor biològic des del sector Remolar–Filipines fins a la ZEPA Els Reguerons, a través de la zona de Can Sabadell. Execució de les obres necessàries per a facilitar el pas de fauna sobre la riera de Sant Climent i l'autovia de Castelldefels.
- Programa de recollida i conservació d'espècies protegides de fauna i flora.
- Creació d'un centre de reproducció en captivitat d'espècies protegides.
- Creació d'hàbitats per a compensar l'impacte sobre les espècies aquàtiques.
- Desenvolupament d'un *Pla Especial d'Espais Naturals del Delta del Llobregat*.

Comissió de seguiment

- Constitució d'una comissió de seguiment ambiental de les obres del *Pla de Barcelona* formada pel Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General de Aviación Civil del Ministerio del Fomento, AENA, Generalitat de Catalunya i pels ajuntaments del Prat de Llobregat, Viladecans i Sant Boi de Llobregat. Quan la Comissió tracti temes sobre la qualitat acústica s'incorporaran els ajuntaments de Gavà, Castelldefels i Barcelona.

La Comissió tindrà les funcions de seguiment i control de les mesures preventives, correctores i compensatòries durant totes les fases del projecte (construcció i operació) i aprovarà els estudis necessaris a la seves funcions.

Plan Director del Aeropuerto de Barcelona Fase 2017–2026

El 12 de febrer de 2018, el Ministre de Foment, Iñigo de la Serna va presentar el nou *Pla director de l'Aeroport de Barcelona–El Prat Fase 2017-2026*, que contemplava les actuacions amb un horitzó temporal de 10 anys, augmentant la capacitat de l'aeroport fins als 70 milions de passatgers i la proposta d'un únic sistema aeroportuari integrat pels aeroports de Barcelona–El Prat i de Girona.

El Pla definia una sèrie d'ampliacions en l'Aeroport de Girona com l'ampliació de la plataforma d'aparcament dels avions, l'ampliació de la terminal de passatgers i la construcció d'una estació d'un tren d'alta velocitat per a garantir una connexió ràpida amb Barcelona.

Quant a l'Aeroport de Barcelona–El Prat, es proposa l'ampliació del dic sud, la construcció d'una nova terminal satèl·lit, l'ampliació de la plataforma per a avions i la construcció d'un nou edifici per a aparcaments. Això significaria un augment de la seva capacitat per a 70 milions de passatgers. El pla suposa una inversió total de 1.929 M€ entre 2017 i 2026, repartits en 1.465 M€ per a l'Aeroport de Barcelona i 464 M€ per a l'Aeroport de Girona.

Amb l'entrada del nou govern el 2018, AENA decideix suspendre el nou *Pla Director* i més recentment, al febrer passat, anuncia l'adjudicació de la Terminal Satèl·lit, proposta de l'any 2007.

Imatge 3 Proposta de la nova Terminal Satèl·lit.
Font: AENA, 2020.



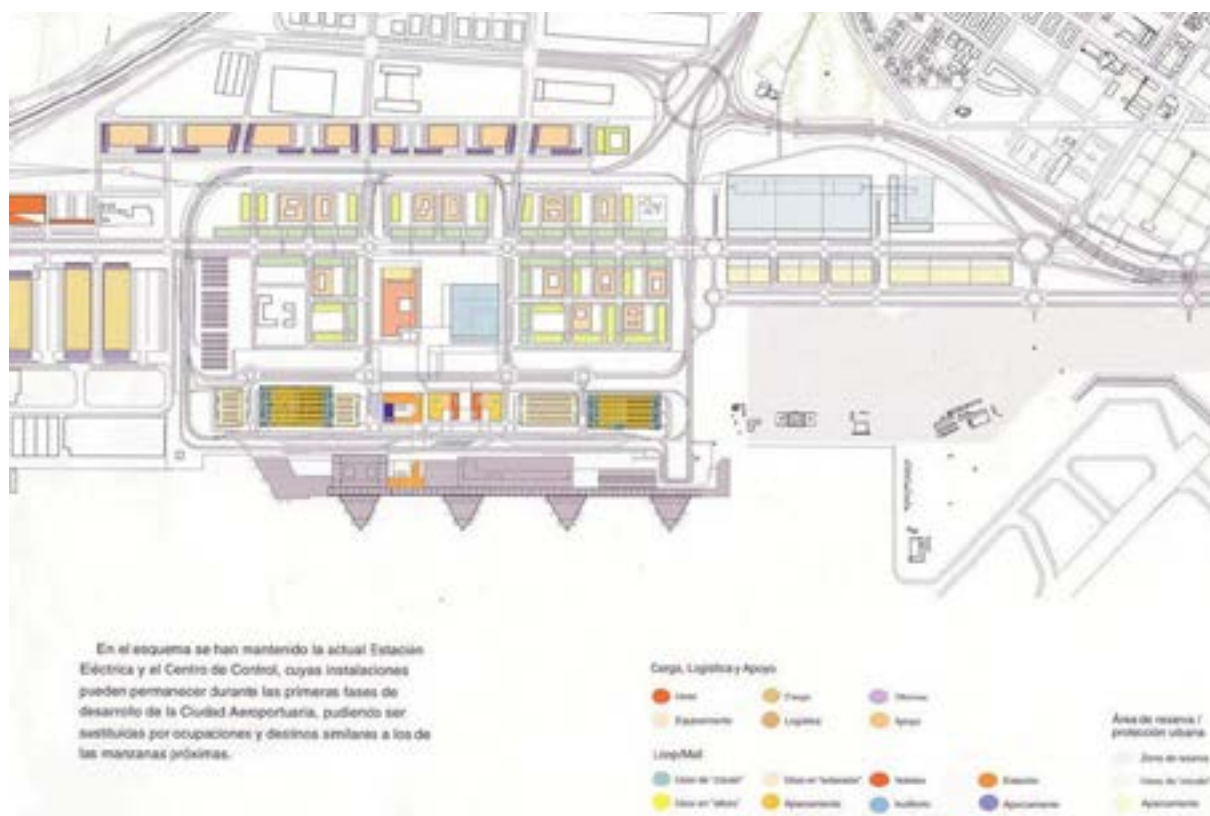
Ciutat aeroportuària

La ciutat aeroportuària és un projecte d'urbanització dels terrenys al nord del recinte aeroportuari, que conceben la construcció d'hotels, oficines, serveis comercials, aparcaments i activitat logística.

En virtut del dèbil creixement de la ciutat aeroportuària, AENA proposa ara una ciutat aeroportuària, pràcticament logística. Aquesta proposta causaria una fricció severa entre un parc logístic aeroportuari, que serviria també el Port de Barcelona, i els usos urbans de la ciutat del Prat Llobregat. Un parc logístic amb 300 ha, que donaria servei a l'aeroport i port, generaria un trànsit de vehicles pesants intens, que causaria impactes en la qualitat acústica, qualitat de l'aire i en la mobilitat en els barris envoltants.

Per un creixement sostenible de la ciutat aeroportuària, és necessari un consens dels diferents agents implicats i una definició d'un model d'usos més diversificat que s'integri tant en la trama urbana del Prat, com en el paisatge del delta i els seus valors naturals.

Imatge 4 Ciutat aeroportuària de l'Aeroport Barcelona–El Prat Josep Tarradellas.
Font: UPC, 2000.





Valors i afectacions ambientals de l'aeroport i el seu entorn

Les zones humides són espais de gran fragilitat i dinamisme, però amb una gran importància per als cicles ecològics. La seva importància deriva de les diferents funcions que executa en els processos naturals.

D'una banda, realitza una funció reguladora del cicle hidrològic, per l'efecte de la infiltració, permetent disminuir els impactes de les inundacions. A més actua com a filtre de l'aigua remonent un gran percentatge de sòlids en suspensió.

D'altra banda, aquestes zones proporcionen una regulació tèrmica, disminuint la temperatura atmosfèrica en zones amb alta radiació solar, així com de protecció de les zones costaneres principalment en episodis extrems.

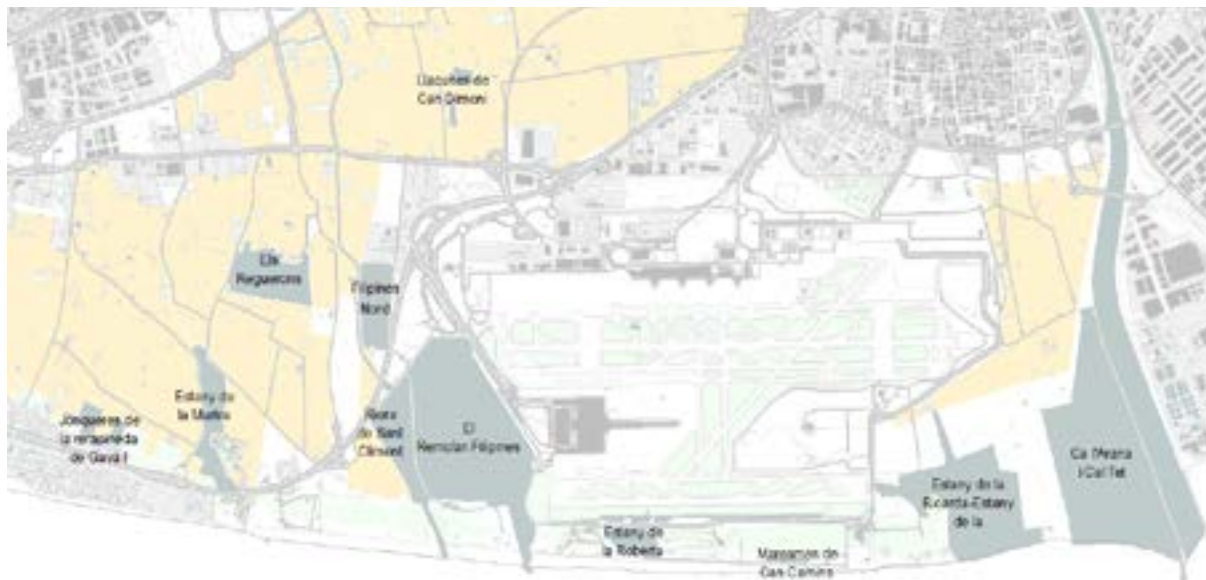
A més, les zones humides són espais especialitzats en la fixació de carboni i de nitrogen, amb una capacitat per hectàrea superior que dels boscos tropicals. Aquesta funció és extremament important en un context de canvi climàtic.

Espais naturals del delta

Els espais naturals del delta del Llobregat són una xarxa d'espais protegits de 969,4 hectàrees que pertanyen a 4 municipis: el Prat de Llobregat, Viladecans, Gavà i Sant Boi de Llobregat. La notable diversitat i singularitat d'espècies de flora i fauna, i la proximitat a entorns urbanitzats dins l'àrea metropolitana de Barcelona atorga als espais naturals del delta del Llobregat una situació de clara excepcionalitat.

Mapa 6 Zones Protegides del Delta del Llobregat.

Font: Barcelona Regional a partir del MAAM



S'hi poden trobar diferents ambients naturals: la part final del riu Llobregat, llacunes i aiguamolls, pinedes litorals sobre dunes i platges verges amb vegetació de rereduna. Tenen una vegetació molt valuosa, amb 20 hàbitats naturals d'interès europeu, 3 dels quals són d'interès prioritari, amb l'objectiu de conservar-los. Als prats humits i a les pinedes, s'hi han detectat 23 espècies diferents d'orquídies. Però sobretot són uns espais molt importants per a la fauna, en especial per a les aus aquàtiques, pel fet de trobar-se enmig de la ruta migratòria dels ocells del nord d'Europa cap a l'Àfrica.

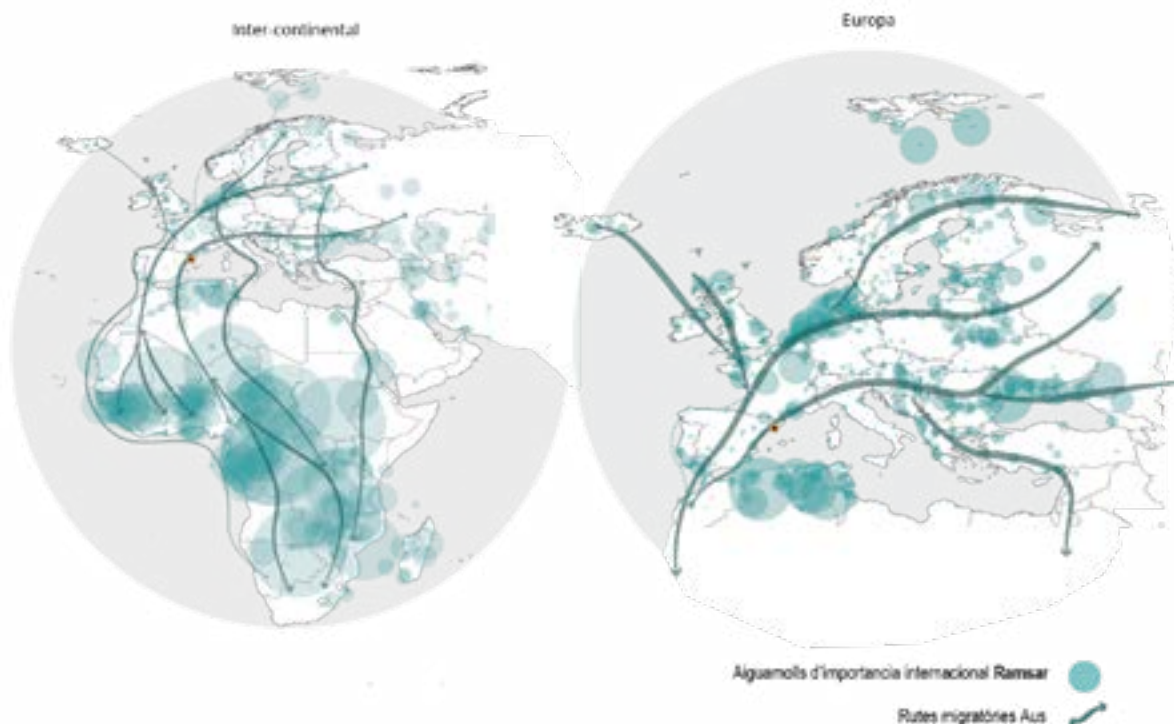
Pinedes i prats, salicornars i canyissars, vegetació dunar i herbassars subaquàtics, comunitats vegetals extraordinàriament diferents en un espai molt reduït. Més de 350 espècies d'aus, 30 espècies de mamífers, 20 espècies d'amfibis i rèptils, 17 espècies de peixos, 38 espècies de papallones diürnes, més de 220 espècies de papallones nocturnes, unes 230 espècies d'heteròpters, 20 espècies d'odonats, i 22 espècies d'ortòpters, són una mostra de la varietat de fauna que alberguen els espais protegits del Delta.

El delta del Llobregat és molt important per a l'avifauna, ja que és un punt estratègic dins la ruta migratòria de la Mediterrània occidental que uneix Europa i Àfrica. Per això va ser declarat Zona d'Especial Protecció per a les Aus (ZEPA), perquè acull importants poblacions d'ocells d'interès comunitari prioritari.

Hi destaquen importants poblacions nidificants de cames llargues, corriols camanegres, corriols petits i cabussets. També hi nidifiquen altres espècies de distribució molt restringida a Catalunya, amb una o dues úniques zones de cria al país, com el bec d'alena, la perdiu de mar, el xatrac menut i l'ànec blanc. Les poblacions d'ocells hivernants també són de gran interès, en sobresurten els anàtids de diferents espècies.

El delta del Llobregat acull regularment 3 de les 15 espècies en perill crític d'extinció a Espanya: el bitó, la baldriga balear i l'àliga pescadora. D'aquestes 15 espècies, 7 més n'han estat citades o hi són presents en migració. A més de les espècies en perill crític, s'hi poden trobar tàxons en perill, vulnerables i quasi amenaçats.

Mapa 7 Principals rutes migratòries i aiguamolls d'importància internacional del Conveni RAMSAR.
Font: Barcelona Regional, 2020



També hi ha una destacada població autòctona de tortugues de rierol i de fartets, petit peix endèmic dels aiguamolls litorals de l'oest del Mediterrani. Als sorrells costaners destaca la població de l'escàs sargantaner petit.

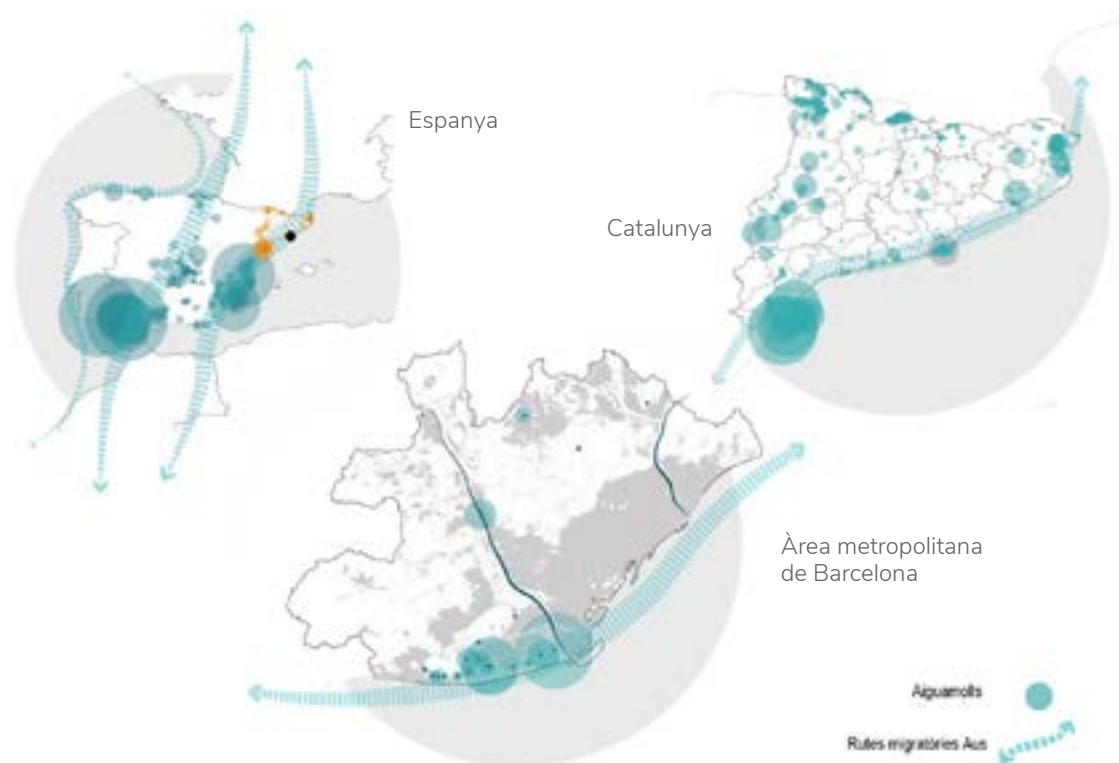
Entre els mamífers, destaca la població de ratpenats, si bé no és tan nombrosa com fa uns anys: espècies migradores com el ratpenat de Nathusius i altres espècies que crien en els massissos del voltant utilitzen el Delta com a zona d'alimentació.

Els invertebrats no són tan coneguts. Tot i així, moltes espècies escasses i amenaçades habiten al Delta. En essència, aquests reptes actuals es poden sintetitzar en un de sol: garantir la funcionalitat i la integritat ecològica dels espais naturals. De fet, es pot assimilar un bon estat de conservació de la biodiversitat al manteniment d'aquesta funcionalitat i integritat ecològica, tot entenent que la conservació de la biodiversitat implica la conservació de les espècies, poblacions, comunitats i ecosistemes apropiats, acompanyats dels processos ecològics corresponents a les escales adequades, dins un marc adient de condicions ambientals determinades (Pino et al., 2006).

Aquest bon estat ecològic es veu amenaçat globalment per la reducció de la superfície dels espais naturals, la fragmentació accelerada, la disminució de la connectivitat o les invasions biològiques. En el cas del Delta, és especialment important garantir l'estabilitat física de la plataforma deltaica, afectada per una regressió litoral crònica, i millorar l'estat ecològic de les masses d'aigua, sotmeses a múltiples pressions i caracteritzades per un estat ecològic en general precari. El delta del Llobregat, tot i ser una de les zones amb més pressions i impactes, s'ha pogut mantenir com la tercera zona humida en importància de Catalunya.

Mapa 8 Principals rutes migratòries i aiguamolls d'importància internacional del Conveni RAMSAR en l'àmbit ibèric.

Font: Barcelona Regional, 2020



El valor per la biodiversitat està reconegut per les diverses mesures de compensació en els projectes tan d'ampliació de l'Aeroport com del Port, així com altres projectes en el delta. La creació d'un canyissar de depuració, un estany de nova creació a Cal Tet, la renaturalització de la llacuna de la Roberta, la renaturalització del marge esquerre de l'estany de la Murtra, el manteniment de la funció connectora del canal de les Sorres, la recuperació de comunitats dunars a les platges del Prat de Llobregat i de Viladecans i la creació de nous espais de nidificació d'aus, són només alguns exemples.

A més, encara estan per desenvolupar mesures de compensació de l'anterior ampliació de l'Aeroport, contemplades en el DIA de 2002, com la creació d'un corredor ecològic entre el Remolar i la Ricarda, participació en la gestió de la Pineda i aportació d'aigua de l'aeroport a la Ricarda.

Per altra banda, al Delta hi ha construccions amb destacat valor arquitectònic i patrimonial. La conservació dels valors naturals i arquitectònics del delta del Llobregat amb diferents objectius concrets ha empès l'adquisició pública de patrimoni. S'han adquirit les finques de Cal Tudela, de Cal Nani i la finca del corriol a cal Dalit i s'han restaurat dels edificis de Carrabiners i Semàfor al sector dels espais naturals del Riu.

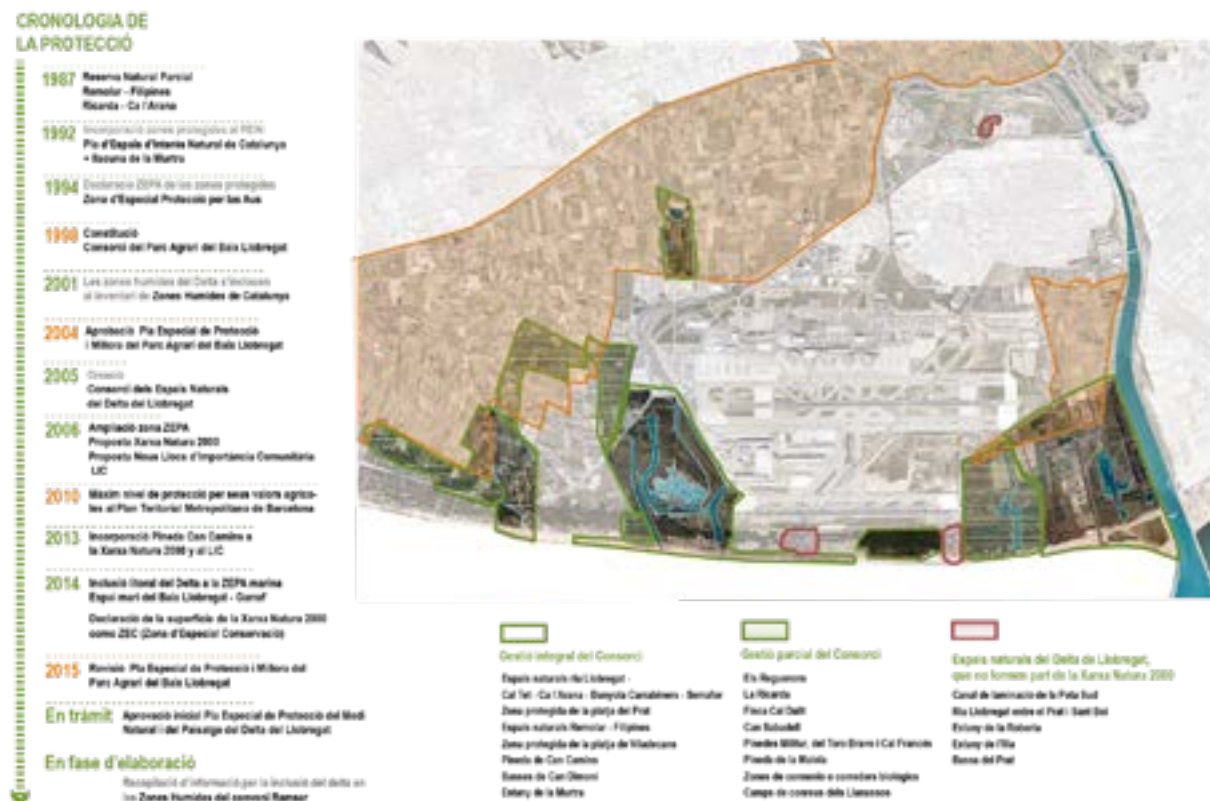
Per últim, cal remarcar la importància de les zones humides com embornals de carboni. La seva capacitat en capturar i fixar carboni és molt superior que dels boscos tropicals. En un context de canvi climàtic, les zones humides són espais estratègics per assolir l'objectiu de neutralitat al 2050.

Per últim, cal remarcar la importància de les zones humides com embornals de carboni. La seva capacitat en capturar i fixar carboni és molt superior que dels boscos tropicals. En un context de canvi climàtic, les zones humides són espais estratègics per assolir l'objectiu de neutralitat al 2050.

Figures de protecció

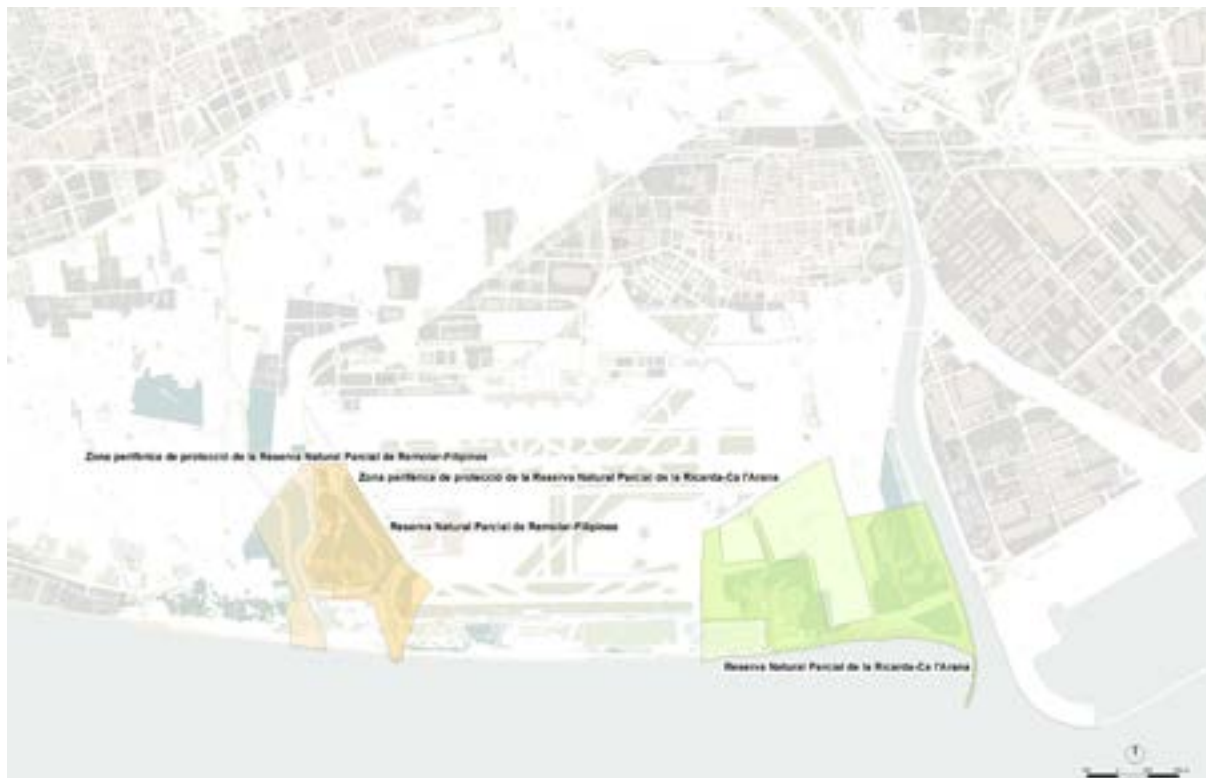
Si bé és fàcil delimitar els espais naturals que gaudeixen d'alguna figura de protecció (reserva natural, espai d'interès natural, zona d'especial protecció per als ocells, etc.), els mecanismes de protecció de les espècies no s'han desenvolupat amb la mateixa intensitat.

Imatge 5 Cronologia de les figures de protecció.
Font: Barcelona Regional.



Mapa 9 Reserva Natural Parcial i Zona de Protecció.

Font: Barcelona Regional a partir del DTES

**Reserva natural parcial**

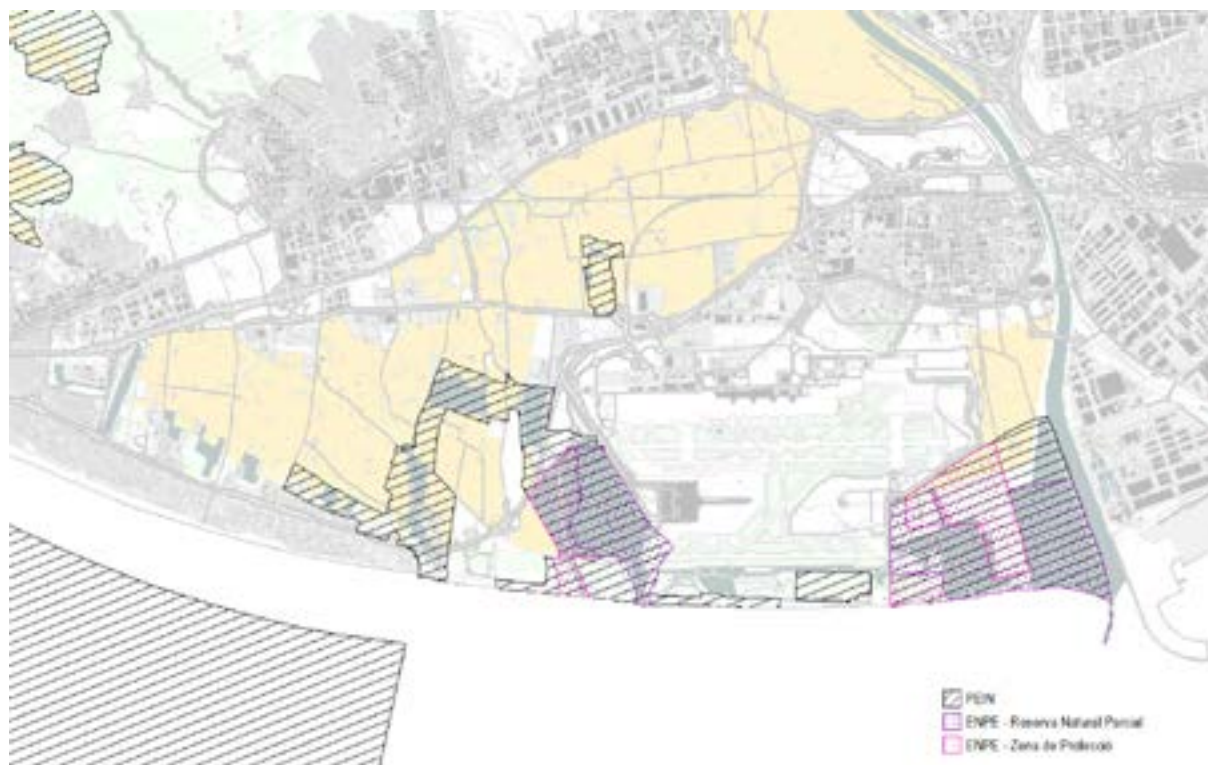
L'any 1987, es van establir les reserves naturals parcials del delta del Llobregat de la Ricarda–Ca l'Arana i el Remolar–Filipines mitjançant el Decret 226/1987, amb una superfície de 296,7 ha més una zona d'influència al seu entorn d'unes 200 ha. Posteriorment, amb el Decret 275/1999, es van admetre canvis en l'ús del sòl o moviments de terres relacionats amb obres o actuacions d'interès públic de primer ordre, com el desviament i la canalització del riu Llobregat.

L'Estany de la Ricarda i l'estany de la Magarola, són dues llacunes litorals, que conjuntament amb la llacuna del Remolar, formaven unes de les antigues desembocadures del riu Llobregat. Presenten una elevada diversitat de comunitats vegetals: jonqueres, herbassars junciformes, prats humits, salicornars, canyissars, vegetació de duna i rereduna. Sota l'aigua creixen herbeis de *Ruppia maritima*, i *Potamogeton pectinatus*. L'estany de la Magarola és una llacuna especialment representativa de les zones humides salabroses amb vegetació halòfila.

Per altra banda, l'estany del Remolar i les maresmes de les Filipines constitueixen una de les principals zones humides del Delta del Llobregat. Anteriorment formava part d'aquesta zona humida el sector conegut com el Pas de les Vaques, destruït com a conseqüència de les obres d'ampliació de l'aeroport.

Mapa 10 PEIN.

Font: Barcelona Regional a partir del DTES

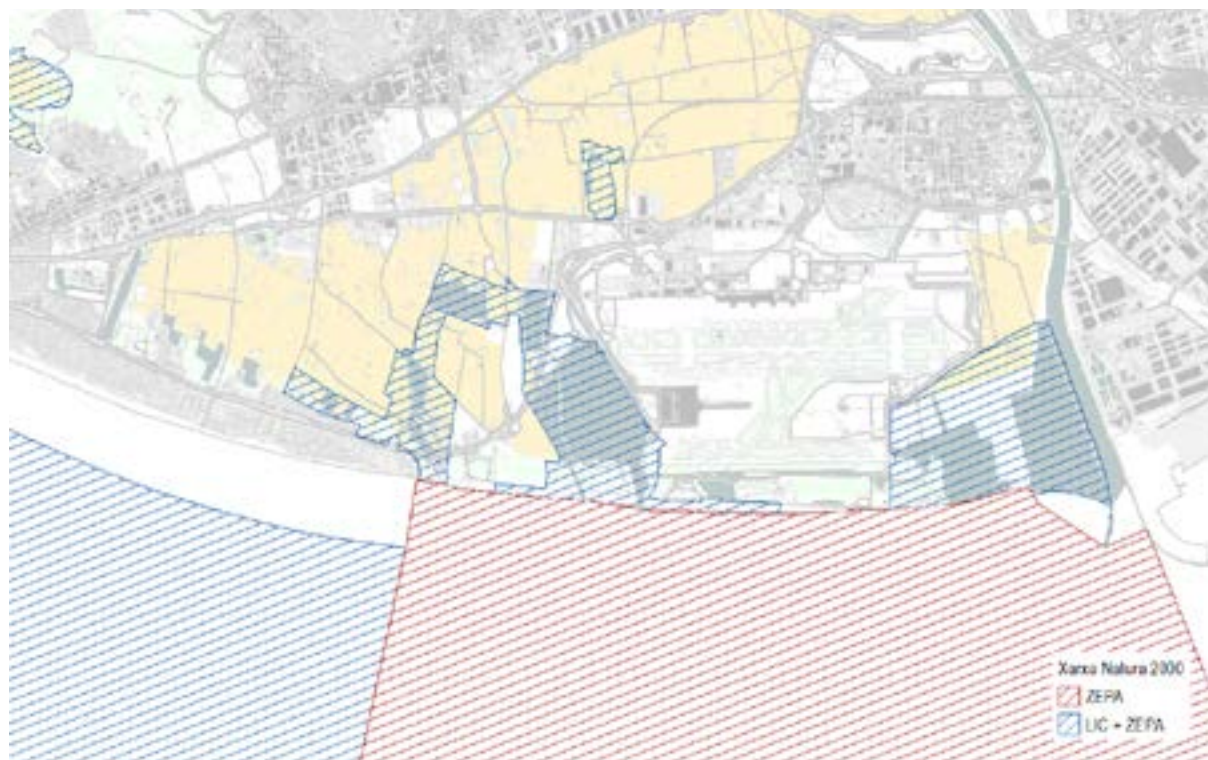
**Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN)**

L'any 1992, les reserves naturals i la llacuna de la Murtra es van incorporar al *Pla d'Espais d'Interès Natural de Catalunya* mitjançant el Decret 328/1992 amb la denominació Delta del Llobregat i una superfície de 527,9 ha. El PEIN estableix criteris de prioritat per a futures ampliacions, detallant d'una manera concreta que l'espai podria incorporar les zones humides de Cal Dimoni, els Reguerons, la bassa del Prat, les basses del Camp de Golf Pas de les Vaques, l'estany de la Podrida, els sistemes dunars del litoral del Prat de Llobregat i la pineda de Can Camins.

Actualment, algunes d'aquestes zones humides ja han estat incorporades al PEIN amb una superfície total de 969,4 ha, però d'altres encara no ho estan, com la bassa del Prat, o han estat destruïdes, com l'estany de la Podrida i bona part del sistema de les basses del Camp de Golf Pas de les Vaques, on només resta l'estany de la Robertta.

Mapa 11 Xarxa Natura 2000.

Font: Barcelona Regional a partir del MAAM

**Xarxa Natura 2000**

L'any 2006 es va publicar l'Acord GOV/112/2006, pel qual es designen zones d'*Especial protecció per a les aus* (ZEPA) i s'aprova la proposta de *Llocs d'importància comunitària* (LIC). Entre els espais designats hi havia el delta del Llobregat, amb una superfície de 935,5 ha. En l'Acord GOV/150/2014, pel qual es declaren zones especials de conservació de la regió biogeogràfica mediterrània integrants de la *Xarxa Natura 2000*, s'aprova l'instrument de gestió corresponent però no resol ni tampoc garanteix que es pugui assolir l'estat de conservació favorable dels hàbitats i de les espècies de cada ZEC.

L'any 2014, el Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Natural va aprovar l'Ordre AAA/1260/2014, per la qual es declaren *Zones d'especial protecció per a les aus en aigües marines espanyoles*, entre les quals s'inclou la ZEPA *Espai Marí del Baix Llobregat Garraf* de 386,6 km², que abasta bona part del front marí del delta.

Inventari de zones humides

L'*Inventari de zones humides de Catalunya*, malgrat no tenir un règim jurídic propi, ha de facilitar l'aplicació de l'article 11 de la Llei 12/1985, que determina que totes les zones humides han de ser preservades de les activitats susceptibles de provocar-ne la recessió i la degradació. Les zones humides del delta del Llobregat incloses en l'*Inventari* són les següents: aiguamolls de Molins de Rei; jonqueres de la rerepinada de Gavà; bassa del Prat de Llobregat; llacunes de Cal Dimoni; zona de Can Sabadell (Filipines nord); els Reguerons; basses del Golf i maresmes de Can Camins; estany de la Murtra; riera de Sant Climent; estany del Remolar, maresmes de les Filipines i Pas de les Vaques; Ca l'Arana Cal Tet, i estany de la Ricarda.

Espècies protegides a nivell català

El Decret 328/1992 incloïa en els seus annexos una relació d'espècies que es declaraven estrictament protegides en l'espai delta del Llobregat: tres espècies de la flora (*Cenchrus incertus*, *Spartina juncea* i *Kosteletzkya pentacarpos*) i tres de la fauna (*Ferrusaria disparata*, *Cicindella germanica ssp. catalaunica* i *Iberodarcadion suturale*). En aquest sentit, el Decret legislatiu 2/2008, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei de protecció dels animals, estableix que els instruments de planejament territorial i urbanístic han d'assegurar la preservació, el manteniment i la recuperació dels biòtops i dels hàbitats de les espècies protegides i es prohibeix la pertorbació dels espais de concentració, cria, muda, hivernada i descans de les espècies migratòries.

D'altra banda, el Decret 172/2008, de creació del Catàleg de flora amenaçada de Catalunya, prohibeix alterar l'hàbitat de les espècies que s'hi troben incloses, que en el cas del Delta són les espècies *Halimium halimifolium ssp. halimifolium*, *Kosteletzkya pentacarpa*, *Maresia nana* i *Najas marina*, incloses a la categoria de «vulnerable», mentre que *Orobancha foetida*, *Otanthus maritimus* i *Stachys maritima* es troben «en perill d'extinció».

Plans de recuperació

Alguns dels pocs plans de recuperació existents afecten algunes espècies que es troben al delta del Llobregat. És el cas del Decret 259/2004, pel qual es declara espècie en perill d'extinció la gavina corsa i s'aprova els plans de recuperació del bitó, la gavina corsa, el fartet i el samaruc.

En concret, els plans de recuperació del bitó, la gavina corsa, el fartet són d'aplicació a les zones humides dins la ZEPA Delta del Llobregat, fet que comporta l'adequació de la xarxa aèria de línies elèctriques, la millora de la qualitat de l'aigua, la regulació de la pesca i les activitats susceptibles d'afectar-les, el control de les obres i activitats, etc. També s'estableix tot un sistema de mesures de planificació de la gestió i de seguiment de les poblacions i de catalogació de les àrees de nidificació i distribució de l'espècie.

Fins avui no s'ha redactat cap dels preceptius plans de recuperació o de conservació de les espècies vegetals incloses al *Catàleg de flora amenaçada de Catalunya*.

Hàbitats i espècies protegides a nivell europeu

En relació amb els hàbitats i les espècies d'interès comunitari, 18 hàbitats (3 prioritaris) i 8 espècies a les zones humides del delta del Llobregat, cal tenir present que la *Directiva Hàbitats* exigeix que es prenguin les mesures pertinents per a establir un sistema de protecció rigorosa de les espècies animals i vegetals en les seves àrees de distribució, i no solament dins els espais de la xarxa Natura 2000. En aquesta mateixa direcció, la Directiva d'Aus deixa ben clar que la protecció de les espècies d'ocells també s'aplicarà als seus hàbitats, es trobin dins o fora de les zones de protecció, i requereix, alhora, una especial atenció per a les espècies incloses a l'annex I, així com per a les espècies migratòries.

Àrees importants per a la conservació de les aus (IBA)

L'any 1998, la SEO/BirdLife va publicar *Àrees importants per a la conservació de les aus a Espanya*, que incloïa l'IBA 140 Delta del Llobregat amb una superfície de 2.200 ha. L'any 2011 es va acordar ampliar aquesta IBA a 3.500 ha, que contrasta amb la superfície protegida per la xarxa Natura 2000 i mostra la insuficiència de les figures de protecció existents per a garantir la conservació de les diferents espècies d'ocells del delta del Llobregat.

L'any 2009 es va publicar *Àrees importants per a la conservació dels ocells marins a Espanya*, que incloïa l'ES410 Aigües del Baix Llobregat Garraf, que abasta uns 706,8 km² i esdevé una àrea molt important de concentració i alimentació durant el període reproductor d'espècies com la baldriga cendrosa (*Calonectris diomedea*), la baldriga balear (*Puffinus mauretanicus*) i la gavina corsa (*Larus audouinii*), i, a l'hivern, d'espècies com la gavina capnegra (*Larus melanocephalus*) i l'esmentada baldriga balear. Aquesta IBA també va més enllà de la superfície marina protegida per la ZEPA Espai Marí del Baix Llobregat Garraf.

Mapa 12 Àrees importants per a la conservació de les aus.

Font: Barcelona Regional a partir de BirdLife International



Mapa 13 Àmbit ibèric de les zones incloses en la Convenció RAMSAR.

Font: RAMSAR Convention, 2020.



Conveni RAMSAR

Actualment s'està estudiant l'entrada de les zones de protecció del Baix Llobregat en el *Conveni RAMSAR*. El *Conveni RAMSAR* és un tractat internacional de protecció dels aiguamolls i dels seus hàbitats.

Queixes a la Comissió Europea

Des de 2012 organitzacions no governamentals (ONG) han presentat successives queixes a la Comissió Europea (CE) sobre les ampliacions de l'Aeroport de Barcelona–El Prat, així com la manca de plans de protecció i de gestió.

Al 2012, es va presentar una queixa relativa a la manca d'instruments de protecció i de gestió d'espècies presents en l'Annex I de la Directiva 2009/147/CE d'aus silvestres (Antigua Directiva 79/409/CE).

En el document presentat a la CE, s'al·legava sobre el compromís de l'estat Espanyol, inscrita en la DIA del projecte de desviament del riu Llobregat, de que tot el nou llit del riu i la seva zona inundable seria inclòs en la *Reserva Natural Parcial de la Ricarda–Ca l'Aranda* i de la *Zona d'Especial Protecció per a les Aus del Delta del Llobregat*.

«La titularidad de los terrenos de la llanura de inundación y del nuevo cauce será pública, quedando éstos integrados dentro de la Reserva Natural Parcial de La Ricarda–Ca l'Arana y de la Zona de Especial Protección para las Aves del Delta del Llobregat. La gestión unificada de estos espacios se realizará de acuerdo con las competencias legalmente establecidas.»

Font: BOE núm. 210. pp. 29735. Resolució 20837, 2 de setembre del 1998. DIA Encauzamiento del Rio Llobregat. [<https://www.boe.es/boe/dias/1998/09/02/pdfs/A29731-29746.pdf>]

Mapa 14 PEIN en l'àmbit de la desembocadura del Riu Llobregat.

Font: Barcelona Regional, 2020.



En el mateix document, també es fa referència a la DIA de l'ampliació del 1999 de l'aeroport, que dicta com una mesura de compensació, l'ordenació dels recursos naturals de tota la zona i que atorgui la zona d'un règim jurídic específic. La queixa indica que encara no s'ha desenvolupat un *Pla Especial d'Ordenació i Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat*. Actualment, encara no s'ha publicat aquest document.

A més, la queixa denuncia la manca de protecció del Corredor Litoral entre les Reserves del Remolar i la Ricarda.

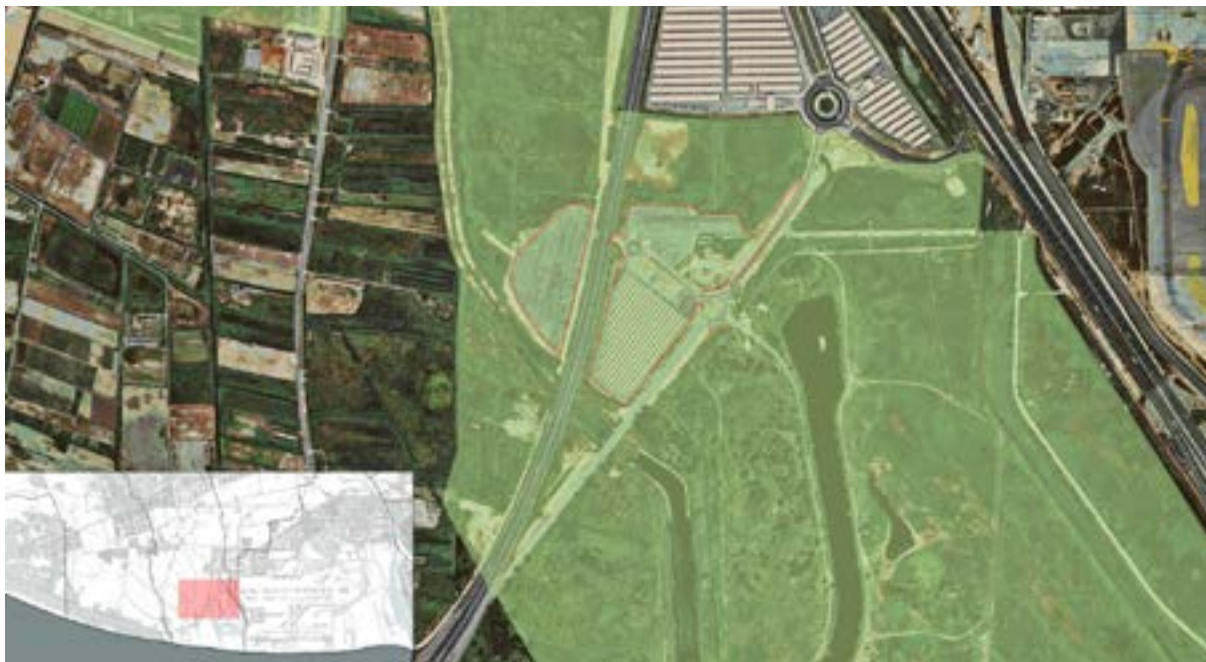
«Para el desarrollo de un corredor biológico desde el sector Remolar-Filipines hasta la ZEPA *Els Reguerons* a través de la zona de Can Sabadell, AENA en el ámbito de la zona de servicio del aeropuerto restaurará los hábitats, y ejecutará las obras necesarias para facilitar el paso de la fauna sobre la riera de Sant Climent y la autovía de Castelldefels.»

Font: BOE núm. 16 pp. 2404. 18 gener 2002. Resolució 1087, de 18 de gener 2002, DIA Ampliació de l'Aeroport de Barcelona. [<https://www.boe.es/boe/dias/2002/01/18/pdfs/A02400-02411.pdf>]

El 2014, l'ONG Depana torna a enviar una demanda sobre la construcció de l'aparcament de taxis de la T1 en *Zona d'Especial Protecció per a les Aus del Delta del Llobregat* (ZEPA núm. 146). La denúncia es centra en la destrucció d'una part dels aiguamolls de Can Sabadell, per a la construcció d'un aparcament associat a la nova terminal T1, incomplint amb l'*Estudi d'Impacte Ambiental* i amb la *Declaració d'Impacte Ambiental* i dins d'una zona de protecció de Xarxa Natura 2000.

A més, també fa referència a l'absència d'un Pla Especial de protecció per les zones naturals del Delta de Llobregat, exigència present en la Modificació Puntual del Sistema Aeroportuari del PGM del 2001:

Mapa 15 Aparcament associat a la terminal T1 en Zona d'Especial Protecció per les Aus. Maresma del Remolar – Les Filipines.
Font: Barcelona Regional, 2020.



«6. Pla Especial Zones PEIN

La modificació del sistema aeroportuari del *Pla general metropolità* incorpora com a pròpia la determinació establerta d'acord amb l'apartat n) de la segona clàusula del *Conveni d'infraestructures i medi ambient en el delta del Llobregat*, segons la qual s'haurà de redactar un *Pla especial d'ordenació de l'espai terrestre litoral* i un *Pla especial de protecció de les zones incloses en el Pla d'espais d'interès natural* (Remolar – la Murtra – ca l'Arana).

En el marc d'aquest planejament especial s'haurà de resoldre i garantir la compatibilitat dels requeriments de protecció dels sistemes naturals amb els aeronàutics i de les altres qualificacions urbanístiques incloses a l'àmbit del Pla especial.»

Font: DOGC, 2001. Modificació Puntual del Sistema Aeroportuari del PGM, als termes municipals del Prat de Llobregat, Sant Boi de Llobregat, Viladecans i Gavà. Aprovat definitivament per Acord de Govern de la Generalitat de 6 de març de 2001 (DOGC núm. 3361 de 03/04/01). [http://www3.amb.cat/normaurb2004/Docs/Normes_mod/NUM-Prat-SBoi-Vila-Gava.pdf]

Encara en el mateix any, al juny de 2014, l'ONG Depana torna a annexar documentació sobre la prevalença de criteris econòmics sobre criteris científics i ecològics en la delimitació de la *Zona d'Especial Protecció per a les Aus del Delta del Llobregat*. La queixa es basa en tres arguments: l'escassa correlació entre la delimitació de les zones catalogades com ZEPA i les zones inventariades; la no inclusió del llit del riu i de la platja de Ca l'Arana; i la no protecció de l'anomenat corredor litoral entre els espais protegits de la Ricarda i Remolar.

El 2015, L'ONG insisteix en la necessitat d'incloure la totalitat del llit del riu i del Corredor Litoral com a zona d'especial protecció per a les aus. Més recentment, al 2017, Depana, envia un document extens on demana l'inici d'un expedient d'infracció contra el Regne d'Espanya per incompliment de la Directiva d'Aus i de la Directiva Hàbitats. La queixa acusa el Regne d'Espanya i la Generalitat que la delimitació de les Zones d'Especial Protecció per les aus del Delta Llobregat han obeeix a criteris no ornitològics, en contra de la Directiva d'Aus.

Mapa 16 Mapa Estratègic de Soroll Fase III de l'Aeroport de Barcelona, període diürn (7.00 h – 21.00 h).

Font: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, 2020.

[<https://www.mitma.gob.es/el-ministerio/participacion-publica/fase-III-aeropuerto-barcelona>]



Mapa 17 Mapa acústic de l'Aeroport de Barcelona, període nocturn (23.00 h – 7.00 h)

Font: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, 2020.

[<https://www.mitma.gob.es/el-ministerio/participacion-publica/fase-III-aeropuerto-barcelona>]



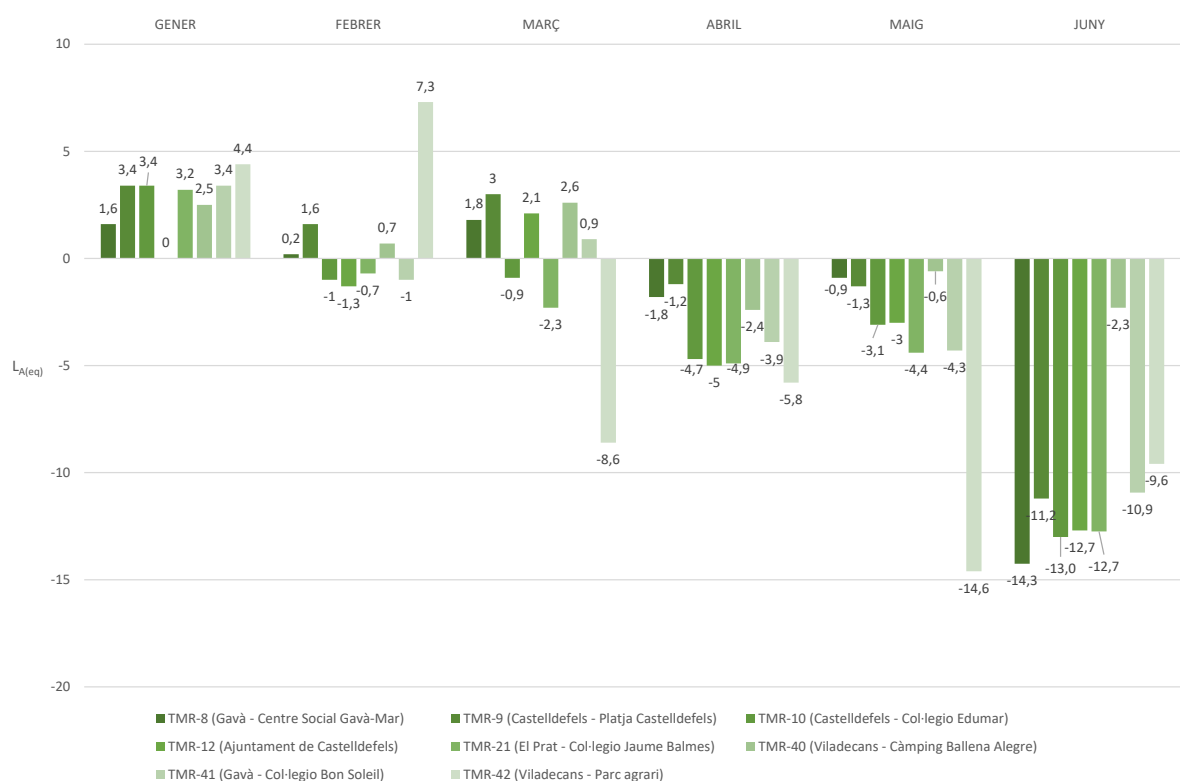
Gràfic 14 Variació homòloga en LA(eq) per el període diürn (2019–2020).

Font: ANEA, 2020.



Gràfic 15 Variació homòloga en LA(eq) per el període nocturn (2019–2020).

Font: ANEA, 2020.



Com s'ha esmentat, l'aeroport disposa de dues configuracions per al període diürn i dues per al període nocturn, i a cada període es defineix una configuració preferent que serà la prioritària i una altra l'alternativa. En el període diürn la configuració preferent és la configuració oest WRL i en el període nocturn la configuració nord-est ENR. Durant l'any 2019 la configuració WRL es va utilitzar 70 % de les operacions i la configuració ENR un 9 %. Només referir que els avions de grans dimensions, prop de 5 % de les aeronaus, han d'utilitzar obligatòriament la pista principal.

El darrer mapa estratègic de soroll de l'aeroport, que es va realitzar l'any 2018, evidencia l'afectació a Gavà Mar, la franja litoral de Viladecans, la zona del Polígon Industrial Pratenc (municipi del Prat del Llobregat) i, parcialment, el polígon industrial de la Zona Franca (municipi de Barcelona).

Els mapes acústics del període diürn i nocturn mostren l'afectació derivada de l'aproximació de les aeronaus a les pistes i la trajectòria d'enlairament que es propaga en direcció al mar. En el període diürn, que pondera la franja horària de les 7.00 a les 21.00 h, s'assoleixen valors màxims d'entre 75 i 80 dB(A), en zones properes a les pistes de l'aeroport, i valors màxims entre 55 i 60 dB(A) en zones urbanes.

En el cas del període nocturn, que fa una ponderació de la franja horària que va de les 23.00 a les 7.00 h, fins i tot si no hi ha moviments d'avions, s'assoleixen valors màxims que se situen entre 50 i 55 dB(A).

La situació actual de les emissions acústiques de l'aeroport és completament diferent als anys anteriors, degut a la baixada dràstica del nombre de vols relacionada amb la pandèmia amb una reducció de l'ordre del -70 %.

Com a conseqüència els valors d'intensitat sonora han verificat una disminució accentuada, tal com es pot observar en els *Gràfic 14* i *Gràfic 15*.

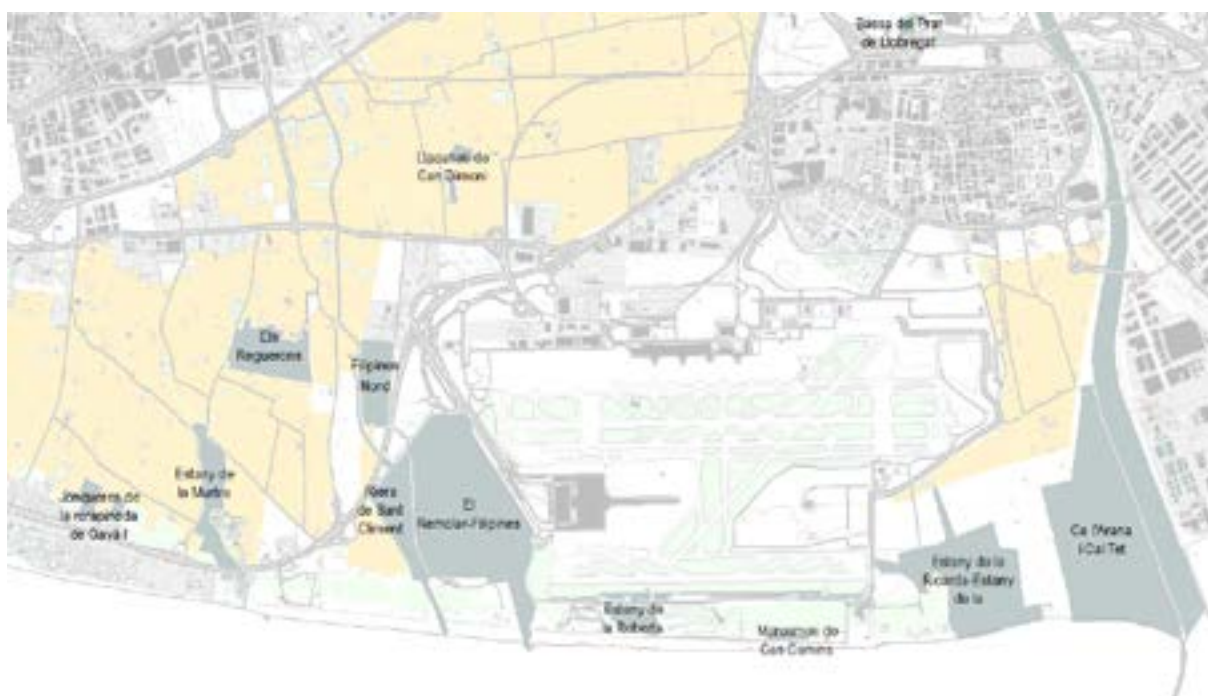
Qualitat del medi aquàtic

Les zones humides del delta del Llobregat presenten d'una forma generalitzada una mala qualitat dels hàbitats aquàtics per motius diversos:

- Baixa aportació d'aigua
- Baixa qualitat de l'aigua aportada
- Erosió de la costa, que es pot intensificar amb el canvi climàtic
- Aportació de nutrients amb origen en el parc agrari
- La pèrdua de biodiversitat per la dominància de les espècies més tolerants a l'eutròfia
- La manca d'una correcta comunicació amb el mar que permeti el moviment de peixos, la renovació de l'aigua i els gradients de salinitat
- L'alteració del funcionament hídric i de la hidromorfologia de les llacunes, amb una important artificialització

Mapa 18 Zones humides del Delta del Llobregat.

Font: Barcelona Regional, 2020.



La intensa impermeabilització de la zona ha provocat una menor aportació d'aigua a l'aqüífer i conseqüentment una disminució del nivell freàtic afectant les zones humides menys profundes. A més, l'aeroport per a evitar l'acumulació d'aigua en les pistes, drena l'aigua directament cap al mar i no als estanys que evitaria que es tanqués la barra de sorra i que es doni processos d'eutrofització. En canvi, en mesos de sequera, el cabal provinent del parc agrari es redueix, afectant la qualitat dels hàbitats aquàtics. Per altra banda, hi ha una acumulació de sediments, principalment en l'estany de la Ricarda i el Remolar provinents del Parc Agrari.

Pel que fa la qualitat de l'aigua, la majoria de les masses d'aigua presenten hipertròfia per un excés de nutrients per escorrentia agrícola i drenatge de les zones urbanes. Actualment, la manca d'aportació d'aigua és un problema greu en l'estany de la Ricarda, que s'alimenta principalment de les aportacions de l'aeroport i del canal de la dreta, ja que l'existent és insuficient per a millorar l'estat ecològic de l'estany i restaurar el seu funcionament hídric.

Imatge 7 Zones humides del Delta del Llobregat.

Font: Consorci dels Espais Naturals del Delta del Llobregat.



Litoral

Les projeccions sobre el canvi climàtic indiquen un increment de la temperatura mitjana, una variabilitat de la precipitació anual i l'ascens del nivell del mar i tot això es tradueix en canvis en la quantitat i qualitat de les aigües, en les dinàmiques litorals, impactes sobre els sistemes naturals del Delta i en la seva biodiversitat. Això tindrà efectes negatius en una zona considerada com un hotspot de biodiversitat dins de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, com són els espais naturals del delta del Llobregat.

Per altra banda, a partir de mitjans del segle XX, les infraestructures de transport metropolitanas que ja existien al Delta (el Port i l'Aeroport de Barcelona) comencen a ampliar-se en detriment dels conreus i espais naturals. Paral·lelament, la construcció d'embassaments a la conca del Llobregat que pràcticament anul·la l'aportació de sediments del riu i la construcció de dics i dàrsenes del Port de Barcelona, ha provocat un balanç sedimentar negatiu del delta. El delta deixa de créixer físicament mar endins i inicia una acusada regressió que s'ha mesurat en més de 320 m entre 1956 i 1999 a prop de l'antiga gola del Llobregat.

Mapa 19 Projecció de l'increment de la temperatura mitjana anual per efecte del canvi climàtic.
Font: Barcelona Regional, 2020.



El procés de regressió, intensificat amb l'ampliació del Port de Barcelona, alimenta la circulació litoral nord-sud amb l'erosió accelerada del tram de costa situat en els primers sis quilòmetres al sud de la desembocadura natural del riu (Autoritat Portuària de Barcelona, 1999).

Aquesta circulació litoral ocasiona que l'extrem oest del Delta, on es tanca el sistema sedimentari (Port Ginesta a Castelldefels), estigui, en canvi, en constant creixement (Els Sistemes Naturals del Delta del Llobregat, 2018).

El canvi climàtic pot intensificar aquesta dinàmica litoral de regressió a Gavà i progressió a Castelldefels, per l'augment d'energia del sistema per efectes de l'augment de la temperatura i tempestes més energètiques, que poden causar episodis erosius significatius en les zones ja per si més afectades.

A més, els models climàtics indiquen un augment de la freqüència i de la intensitat dels episodis climatològics extrems, com la tempesta *Glòria*.

Imatge 8 Canvis en la línia de costa del municipi del Prat de Llobregat. Al llarg dels darrers cinquanta anys, prenent com a referència una imatge actual del Delta.
Font: CREAM, Ajuntament del Prat de Llobregat i ICGC.



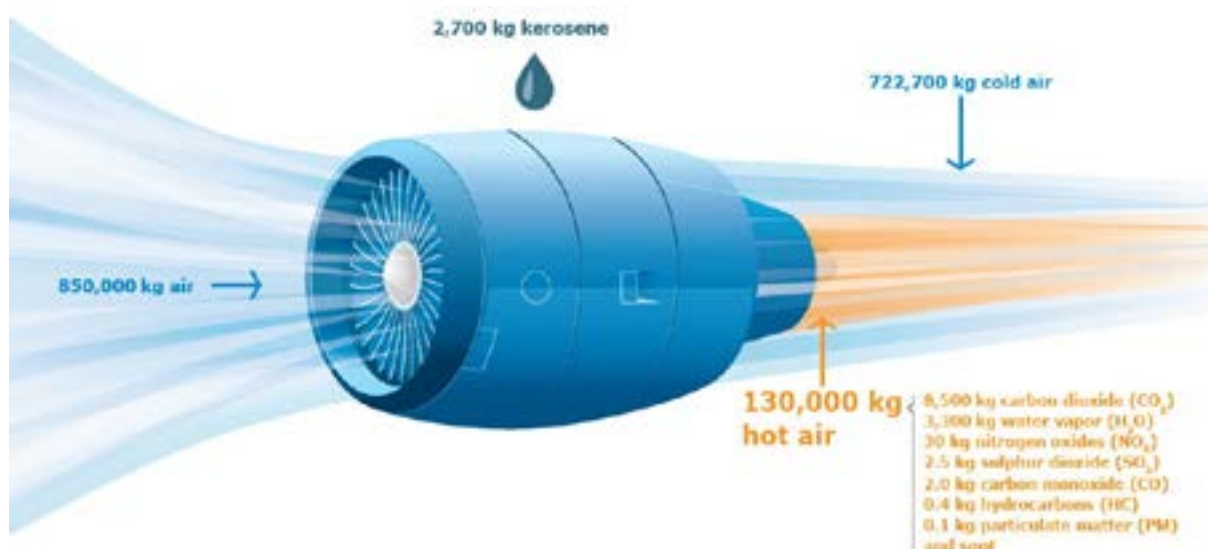
Mapa 20 Efectes del canvi climàtic sobre el litoral.

Font: Barcelona Regional, 2020.



Emissions de l'Aeroport de Barcelona i del sector del transport aeri vinculat a l'aeroport

Imatge 9 Emissions d'un avió bimotor estàndard, durant una hora de vol amb 150 passatgers.
Font: EASA, 2019 [<https://www.easa.europa.eu/eaer/>].



El transport aeri té un impacte molt significatiu en les emissions de CO₂. Segons l'informe de l'European Aviation Environmental de 2019, un avió estàndard de dos motors durant una hora de vol consumeix 2.700 kg de querosè que provoca una emissió de 8.500 kg de diòxid de carboni (CO₂), 30 kg d'òxids de nitrogen (NO_x), 2,5 kg de diòxid de sulfur (SO₂), 2 kg de monòxid de carboni (CO), 0,4 kg d'hidrocarburs (HC), 0,1 kg de partícules (PM_x) i altres partícules resultants del procés de combustió.

Una estimació de l'ICCT basada en els vols de l'any 2018, ha calculat que la contribució del sector aeri al canvi climàtic a nivell mundial, és d'aproximadament 918 milions de t CO₂e, un 2,4 %¹ de les emissions mundials i que significa un augment del 32 % en relació als darrers 5 anys (ICCT, 2018).

L'estudi apunta que un 81 % del total de les emissions és contribució de l'aviació comercial dels quals dos terços són vols domèstics i que correspondrien a un terç del RPK global i 40 % dels passatgers totals. A l'àmbit nacional, els Estats Units és el major emissor de CO₂ per passatger, amb prop d'un quart de les emissions globals (24 %), seguit de Xina, Regne Unit, Japó i Alemanya. Un altra dada rellevant és la distribució desigual de les emissions, on els països amb meitat de la població mundial només representen el 10 % de les emissions globals (ICCT, 2018).

A l'àmbit europeu el transport aeri correspon, segons càlculs de la Unió Europea (UE), a 3 % de les emissions total de la UE². Si el transport aeri fos un país, estaria entre els 10 primers països emissors de CO₂e.

1 ICCT, 2018. [https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_CO2-commercl-aviation-2018_20190918.pdf]

2 EU, 2020. [https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/aviation_en#tab-0-0]

Estimació de les emissions vinculades a l'activitat de l'Aeroport de Barcelona

Arran de la *Declaració d'Emergència Climàtica* de l'Ajuntament de Barcelona, s'ha elaborat un estudi sobre les emissions del sector aeronàutic vinculat a l'Aeroport de Barcelona i del transport marítim vinculat al Port.

Segons aquest estudi, amb dades de l'any 2017, l'impacte global del sector aeri a Barcelona, considerant els cicles d'aterratge i enlairament (LTO), operacions de *handling* i trajecte dels vols amb origen o destí a Barcelona serien d'uns 7,5 milions de tones de CO₂e³. El 2017, l'Aeroport de Barcelona–El Prat va rebre 47,2 milions de passatgers i 323.535 operacions.

Si es comptabilitza només les emissions atribuïbles a l'Aeroport de Barcelona, els cicles d'aterratge i enlairament i les activitats de *handling*, l'estudi calcula un total de 470.802 t CO₂e i es distribueixen un 88 % als cicles LTO i un 12 % a les operacions de *handling* (dades 2017)

Imatge 10 Esquema del cicle LTO.

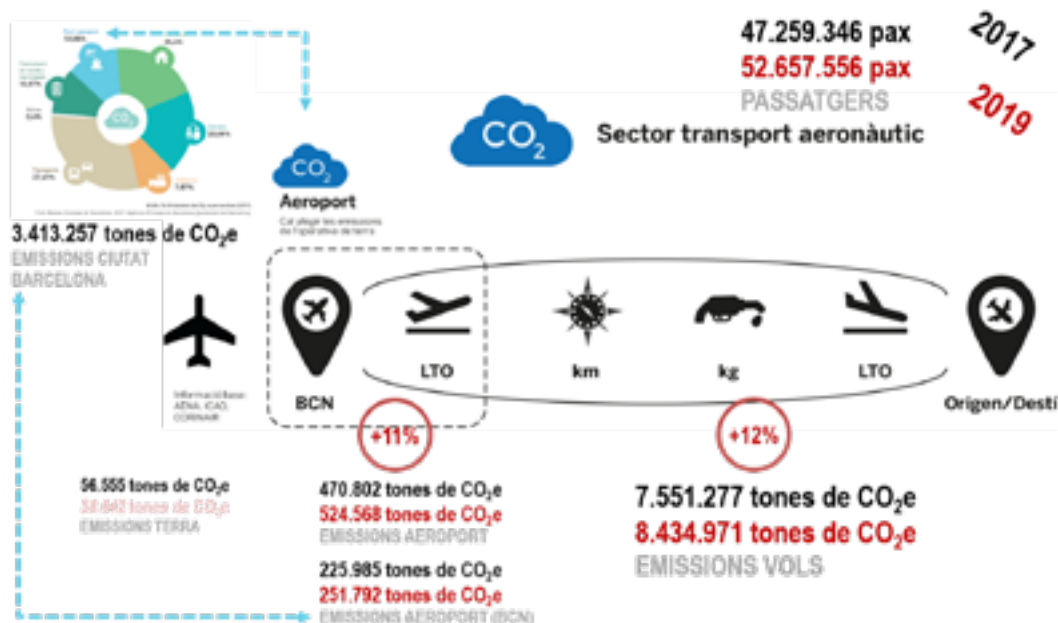
Font: EASA, EEA, EUROCONTROL, 2019. Aviation Environmental Report.



Recentment, s'ha realitzat una actualització de les emissions amb les dades de 2019 i s'ha observat un augment de les emissions

3 Barcelona Regional, 2020. Estimació de les emissions dels sectors marítim i aeronàutic vinculades al Port i Aeroport de Barcelona. Ajuntament de Barcelona. [https://www.bcnregional.com/wp-content/uploads/2020/01/202001_EstimacioEmissionsMaritimAeronautic.pdf]

Imatge 11 Evolució de les emissions associades a l'Aeroport de Barcelona-El Prat entre 2017 i 2019.
Font: Barcelona Regional, 2021.



en un +12 % (8,4 milions de tones de CO_{2e}) en la emissió de vols i un +11 % (524.568 t de CO_{2e}) en les emissions atribuïbles a l'Aeroport de Barcelona–El Prat. El 2019, l'aeroport va rebre 52,7 milions de passatgers i 344.563 operacions.

Del total d'emissions dels vols del 2019 un 13,9 % (1.174.368 t CO_{2e}) van correspondre a vols dins del territori espanyol, incloent els desplaçaments insulars, un 46,7 % (3.937.389 t CO_{2e}) van ser vols a destins europeus i el 39,4 % (3.322.009 t CO_{2e}) restant van ser vols intercontinentals.

Altres efectes de les emissions de GEH i el canvi climàtic

El sector aeri no només és un contribuïdor d'emissions de GEH, sinó que també rebrà les conseqüències del mateix canvi climàtic. És, en aquest sentit, una relació bidireccional, on les conseqüències se centren principalment en factors meteorològics, però també econòmics i en canvis de destins principalment relacionats amb el turisme.

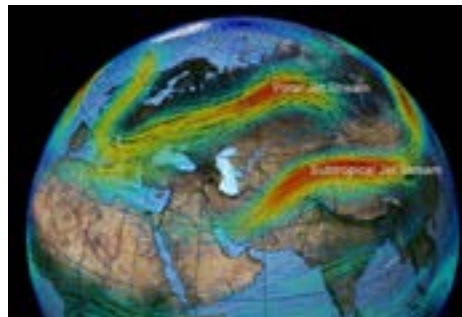
La disrupció que significa el canvi climàtic, en el sector del transport aeri pot significar condicions meteorològiques completament diferents a les actuals. Alguns dels impactes directes més significatius es poden identificar com:

- Modificacions en els patrons de vent, que provoca modificacions de les rutes més eficients i possible augment del consum de combustible
- Es preveu que el canvi climàtic pot augmentar els *jet stream*⁴ en 15 % i conseqüentment l'augment dels temps de viatge per a determinats destins (sentit est-oest). Possible augment de les turbulències aèries
- Augment de fenòmens meteorològics extrems amb possibles cancel·lacions de vols o retards
- Corrents d'aire calent que pot implicar condicions més estrictes d'enlairaments
- Inundacions de les infraestructures aeroportuàries

Imatge 12 *Jet Stream*: corrent polar i corrent subtropical.

Els corrents polar i subtropical es desplacen en sentit oest-est.

Font: NASA, 2019. [<https://svs.gsfc.nasa.gov/4171>]



Per altra banda, el canvi climàtic pot significar un canvi substancial en el circuit global del turisme i com conseqüència un canvi en el volum de vols entre els diferents destins. Els models actuals semblen indicar un desplaçament de les condicions meteorològiques òptimes cap a latituds més altes, així com un allargament de les temporades estivals i un desplaçament temporal de la primavera (anticipació) i la tardor (retard). Això pot significar un canvi radical en els fluxos del turisme o un desplaçament temporal de les temporades altes.

Aquesta implicació en el turisme, malgrat que pot no significar una disminució del nombre total de vols, pot tenir conseqüències als aeroports amb gran dependència del turisme, com és el cas de l'Aeroport de Barcelona–El Prat, amb prop de la meitat (46%) del passatge relacionat amb el turisme⁵.

4 Jet Stream – Corrents d'aire a la zona de la troposfera en el sentit oest-est, que els avions utilitzen per a estalvi de combustible i volar amb més velocitat. En l'hemisferi nord hi ha dues corrents: el jet polar i el subtropical. Malgrat que els seus patrons són considerablement estables, poden canviar la seva intensitat, diàmetre, fragmentar-se o fins i tot canviar el sentit.

5 D'acord amb l'Estratègia de Mobilitat Turística del 2016, el 82 % dels visitants arriben en avió. Això significa prop de 23 milions de visitants, un 46% del passatge aeri de l'Aeroport Barcelona–El Prat, al 2018.



Tendències amb una visió climàtica

Que fan altres aeroports

Malgrat que el sector aeronàutic s'ha afegit més tard als valors del canvi climàtic, en els darrers anys diversos aeroports han començat a implementar mesures concretes i a redactar plans de transformació de les seves infraestructures per a disminuir les seves emissions de carboni.

Bàsicament, els esforços es concentren en augmentar la producció d'energies renovables o consumir a partir de fonts renovables, principalment solar fotovoltaica; substitució d'il·luminació convencional per tecnologia LED; electrificació de la flota interna i dels autobusos de línia; sinergia amb el transport ferroviari amb l'objectiu de substituir vols per trajectes en alta velocitat en menys de 2 o 3 hores; i connexió dels aeroports amb el transport ferroviari d'alta velocitat. A més, molts gestors aeroportuaris, subvencionen projectes sostenibles en diferents parts del món i s'han adherit al projecte CORSIA en l'àmbit europeu.

London Heathrow

L'Aeroport de Heathrow a Londres, basa la seva estratègia en tres eixos principals: producció d'energia renovable, transport públic i connexió amb el sector ferroviari, amb l'objectiu de arribar a 2050 amb zero emissions de carboni. Des de 2017, la terminal 2 s'abasteix només amb energia renovable amb l'ajuda de panells fotovoltaics i d'una central de biomassa. L'aeroport també pretén augmentar fins a un 50 % els passatgers transportats en transport públic entre la ciutat i l'aeroport, que actualment és d'un 40 %.

Per altra banda, l'Aeroport de Heathrow, dona suport al concepte «*the Right mode, for the right journey*», on estableix parceries amb el sector ferroviari per a substituir vols curts per trajectes en tren de menys de 2 o 3 hores.

No obstant això, les mesures de reducció de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, l'aeroport tenia la intenció de construir una nova pista. Aquest objectiu es va denegar per la decisió del tribunal que no va veure compatible la proposta d'una nova pista amb els valors de l'Acord de Paris.

Font: <https://www.heathrow.com/Our-Carbon-Strategy/leading-the-way>

Paris Charles de Gaulle

L'Aeroport de Paris Charles de Gaulle, s'ha centrat principalment en la producció d'energies renovables i l'electrificació de la flota de vehicles. Des de 2009 fins a 2018, han assolit una reducció del 61 % de les emissions i un augment de l'energia renovable d'un 65 %. El 2018, la seva flota de vehicles elèctrics o híbrids era d'un 25 %.

Des de 2013 hi que opera un parc solar de 4.000 m² generant 157 MWh directe a la xarxa de l'aeroport. Recentment, s'ha signat un contracte per a la generació de 47 GWh d'energia solar, que representa el 10 % de la demanda d'energia dels tres aeroports de la Regió de París, gestionats per la mateixa companyia. A més, des de 2010, funciona una planta geotèrmica que suministra el 40 % de la demanda de calefacció.

Frankfurt Airport

L'Aeroport de Frankfurt ha optat per quatre vies en la seva transformació a un aeroport neutre: energies renovables, electrificació de vehicles, tecnologia LED i projectes de compensació de carboni. En el seu informe de 2019, l'aeroport enumera els projectes ja executats com:

- ↳ Substitució d'il·luminació convencional per tecnologia LED en aparcaments, pistes i edificis.
- ↳ Compensació d'emissions de CO₂e, a partir de 2019 per a *business* passatgers.
- ↳ Busos elèctrics per a transport de passatgers.
- ↳ Generació d'energia fotovoltaica 1,5 milió kWh (450 habitatges de 4 persones).

En el futur, la gestora aeroportuària planifica executar la instal·lació de turbines eòliques, així com la substitució del dièsel com a combustible alternatiu per als dies sense producció d'energia renovable, per una xarxa de bateries. A més de la utilització de xarxes intel·ligents d'energia per a una millor optimització de l'energia generada per fonts renovables.

Genève Airport

L'Aeroport de Geneva té el compromís d'arribar al 2025 lliure de combustibles fòssils. Per això ha apostat, principalment, per la producció d'energia renovable, electrificació dels vehicles, i la inversió en tecnologia LED.

Un dels objectius és augmentar en 5 vegades l'actual superfície de panells solars, que actualment és de 13.466 m². Per altra banda, el gestor aeroportuari vol oferir autobusos elèctrics a tots els passatgers des de les portes d'embarcament cap als avions.

Schiphol Airport

L'Aeroport d'Amsterdam, per la seva part, ha reforçat l'electrificació dels vehicles i la generació d'energia fotovoltaica i eòlica. Actualment, el 90 % dels passatgers ja són transportats per autobusos elèctrics dins de l'aeroport. A més, l'aeroport ha signat un conveni econòmic per al suport de l'electrificació dels autobusos públics de la regió de Schiphol. Per altra banda, tots els taxis que donen servei a l'aeroport són d'emissió zero.

Quant a la generació d'energia renovable, des de 2018 part de la energia consumida als aeroports és d'origen renovable, generada en parcs eòlics. Actualment, l'Aeroport de Schiphol aposta per l'energia solar, degut a les limitacions de l'energia eòlica i geotèrmica. En aquest sentit, la nova terminal ja és neutra energèticament. A més, l'aeroport promou la compra d'aliments de productors locals en les botigues de l'espai aeroportuari.

Font: <https://www.schiphol.nl/en/schiphol-group/page/a-sustainable-future/>

Estratègies per fer front al canvi climàtic des del sector de l'aviació

Des de 2012 les emissions del sector aeri s'han incorporat el sistema de mercat d'emissions europeu (EU ETS). Això significa que totes les companyies que operen a Europa, tant companyies europees com no europees, han de monitoritzar, reportar i confirmar les seves emissions, però no implica la internalització dels costos de la totalitat de les emissions sinó només la compra de drets d'emissió un cop superen el màxim establert que poden produir en un any.

Més recentment, a l'any 2016 la International Civil Aviation Organization (ICAO) adapta un acord per a la creació d'un sistema de monitorització i de creixement neutre de les emissions de CO₂e a nivell global, a partir de l'any 2021. L'acord *Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation*¹ o més conegut per CORSIA, nom del sistema global d'emissions del transport aeri, demana a les companyies monitoritzar les emissions de totes rutes internacionals i les futures compensacions de les emissions mitjançant la compra d'unitats d'emissions generades per projectes de reducció d'emissions, com per exemple la producció d'energia renovable.

L'objectiu és establir un mercat d'emissions i que el creixement de les emissions sigui compensat per projectes sostenibles. No es tracta d'un programa de reducció, fins i tot permet un creixement absolut de les emissions, però aquest creixement ha de ser neutre (les emissions derivades del creixement, s'han de compensar amb projectes sostenibles). Per a quantificar el creixement, el programa es basa en la mitjana de les emissions del trànsit internacional dels anys 2019 i 2020. Cal dir que l'ICAO és només competent per les emissions del trànsit aeri internacional. El trànsit domèstic és competència dels estats.

1 ICAO, CORSIA. [<https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/default.aspx>]

Imatge 13 Prototips alimentats per hidrogen líquid presentats per Airbus, 2020.

Font: Airbus, 2020. [<https://www.airbus.com/newsroom/stories/these-new-Airbus-concept-aircraft-have-one-thing-in-common.html>]



CORSIA estableix que cada companyia ha de notificar a l'organització competent de cada estat dels volums de combustible consumits per trajecte internacional i compensar els volums de combustible excedents en relació a l'any de referència 2019–2020. La compensació s'executa a través de la compra d'unitats de crèdit de carboni que es generen finançat projectes sostenibles.

Paral·lelament, en els darrers anys, molts països han començat a implementar o a estudiar mesures fiscals per a reduir la incidència dels vols en les emissions de CO₂e. Bàsicament es proposen dues línies d'actuació fiscal: una taxant els bitllets i una altra amb un impost sobre el carburant. En el primer cas el cost recauria en els viatgers i, en el segon, a les companyies, malgrat que aquestes puguin transferir aquest cost als bitllets. En tot cas, el resultat esperat serà un increment dels preus dels vols i així, possiblement, una disminució del nombre de passatgers i d'avions i podria esdevenir un bon element de pressió per tal d'accelerar els canvis tecnològics que han de fer que el sector d'aviació assoleixi els objectius de neutralitat fixats.

Innovació tecnològica com mesura de garantir un futur de l'aviació sostenible

En els últims anys i en resposta a un cert retard en relació a altres sectors, el clúster aeri té desenvolupat diversos projectes amb l'objectiu de reduir la seva contribució en el canvi climàtic. Els projectes visen quatre línies de recerca principals: motors i combustibles més eficients; una nova generació de motors de zero emissions; nous dissenys d'avions i millores en les operacions en terra.

Aquest any s'ha iniciat la producció del nou motor de la Rolls-Royce, el Ultrafan, que s'espera reduir el consum de combustible un 25 %. Abans, el 2017, el conglomerat Airbus, Rolls-Royce i Siemens havia presentat l'avió híbrid elèctric E-Fan X, successor del E-Fan, prototip d'un avió elèctric biplaça que va fer el seu vol inaugural al 2014. Actualment, la companyia Reaction Engines està desenvolupant motors supersònics per a l'aviació comercial, basat en la tecnologia SABRE, utilitzant hidrogen líquid. S'espera que el 2021 s'iniciï el període de proves.

El setembre de 2020, Airbus va presentar tres prototips impulsats a hidrogen líquid, que podrien operar en 2035, segons les previsions de la companyia. Més que l'anunci de la companyia, això indica que l'hidrogen líquid sembla posicionar-se com el combustible del futur en el sector aeri, per a una aviació zero emissions.

- Prototip 1: 120 – 200 pax; 3.700 km
- Prototip 2: 100 pax; 2.000 km
- Prototip 3: fins 200 pax; 3.700 km

Si es confirma l'hidrogen líquid, com el substitut del querosè, això implicaria una inversió per part dels aeroports per a emmagatzematge del nou combustible i possibles obres complementàries. A més, per garantir que els vols que utilitzin l'hidrogen com a combustible siguin zero emissions caldrà dotar d'infraestructures complementàries en base a energies renovables per a la generació i l'emmagatzematge d'aquest hidrogen.

Malgrat l'avanç de la tecnologia, a curt termini no s'espera una aplicació directa en l'aviació comercial. Fins una aviació de zero emissions, els canvis probablement passaran per motors més eficients, combustibles amb menys emissions i nous dissenys més aerodinàmics dels avions.

Alternativa en tren, intermodalitat tren-avió

L'acord de París estableix el compromís de reduir les emissions dels vols nacionals, i els acords a nivell europeu per establir un mercat europeu d'emissions de l'aviació (EU ETS) fixa un objectiu de reducció per les emissions dels vols europeus d'un -28 % pel 2035.

Imatge 14 Polítiques sobre canvi climàtic i afectació al sector de l'aviació.
Font: Storyline – Vision 2050. Schiphol Group.

Agreement / policy	Description	Part of value chain in scope			
		Aviation from/to EEA	Intra-EEA aviation	Domestic aviation	Airport operations ³
Paris climate agreement (2015)	195 states agreed to reduce CO ₂ emissions in order to limit temperature increase to 1.5-2°C. CO ₂ reduction -49% by 2030 and 95% by 2050 vs 1990	X	X	✓	✓
ICAO targets (2009)	ICAO, a UN agency, agreed upon targets including 2%/yr increase in fuel efficiency, 50% aviation CO ₂ reduction by 2050 vs 2006 and carbon neutral growth through offsetting after 2020 via CORSIA	✓	✓	✓	X
EU ETS² (2005)	EU-level ¹ CO ₂ cap and trade system emissions of EU countries. Currently only covers domestic and intra-EEA flights awaiting ICAO targets. Targets include -26% aviation CO ₂ emission reduction in 2035 compared to 2020 (2.2% reduction p.a.)	X	✓	✓	X
Klimaatwet (2018)	Dutch legislation to reduce national CO ₂ emissions in line with Paris Agreement ⁵	X	X	✓	✓

■ Global ■ EU ■ NL ✓ In scope X Not in scope ✂ Currently not in scope but potentially included in future

¹ Ireland, Liechtenstein and Norway also participate. ² EU Emission Trading System. ³ Includes airside ground operations, buildings and landside infrastructure (i.e. excluding LTO). ⁵ Klimaatwet likely deduced from ICAO and EU ETS

Per tant, cal una acció immediata per a la reducció de les emissions dels vols nacionals i europeus, i la forma més immediata i contundent per reduir-les és substituir aquells vols —que per distància i temps ho permeten— per alternatives ferroviàries.

En els darrers anys, diversos estats i aeroports amb l'objectiu de complir amb els acords de París, valoren la integració entre tren i avió. Diferents institucions ja han manifestat la viabilitat del tren d'alta velocitat, en relació a l'avió en trajectes curts, principalment entre 2 o 3 hores de viatge (en tren). Aquesta alternativa depèn d'alguns aspectes com la connexió entre l'estació de tren i l'aeroport. Quan més ràpida i còmoda sigui aquesta connexió més plausible és aquesta alternativa. Un altre aspecte és la combinació de l'oferta horària entre avió i tren. Cal conèixer els dos mercats i oferir horaris complementaris, ja que l'objectiu final és eliminar la competència entre tren i avió i oferir només el transport ferroviari per a trajectes curts.

Anàlisi de substitució de vols de curt abast

Si es tenen en compte les dades del 2019, hi ha unes 15 rutes amb origen o destí a l'Aeroport de Barcelona que disposen d'una alternativa ferroviària de menys de 7 hores.

Aquestes 15 rutes al 2019 van representar unes 64.616 operacions (19 % del total de l'Aeroport de Barcelona), 9.613.431 passatgers (18 %) i unes 794.387 tones CO_{2e} (9 % de les emissions dels vols amb origen o destí Barcelona).

Sobre aquestes 15 rutes s'ha analitzat la factibilitat de la seva substitució per l'alternativa ferroviària i es planteja una acció immediata actuant sobre les rutes de Madrid i València (*Quick wins routes*) que són competitives des del punt de vista del temps de viatge i disposen de capacitat ferroviària suficient.

En el cas de València es planteja la substitució de la ruta per una alternativa ferroviària pel poc volum de passatgers implicats i pel fet que la proporció de passatgers de connexió no és especialment significativa.

En el cas de Madrid cal valorar els efectes que pot suposar en el mercat i les afectacions sobre l'Aeroport de Barcelona com a hub, però es planteja una proposta que implicaria la substitució del -66 % dels vols de la ruta Barcelona-Madrid afectant només aquells que tenen una proporció de passatgers de connexió inferiors al 30 %.

Aquesta substitució, juntament amb l'eliminació de la ruta Barcelona-València, suposaria una reducció de -12.941 operacions, -2.097.915 passatgers i -100.389 tones de CO_{2e}, que aproximadament correspon a un 13 % del potencial de reducció que plantejaven la substitució màxima de les 15 rutes amb una alternativa ferroviària de menys de 7 hores.

Per a l'horitzó 2030, a fi de contribuir als objectius de reducció d'emissions de forma decidida, es planteja un segon pas respecte a l'acció immediata i es fa una proposta vinculada al desenvolupament de les infraestructures ferroviàries, en molts casos inversions endarrerides que ara són urgents, i que bàsicament s'agrupen en tres paquets:

- Connexió ferroviària de *hubs*: Intermodalitat entre *hubs* (Madrid-Barcelona) amb la connexió directa entre aeroports amb tren d'alta velocitat (TAV) o mitjançant altres connexions ràpides. Aquestes infraestructures permetrien l'eliminació del 100 % dels vols de la ruta Barcelona-Madrid.
- Corredor del Mediterrani: Millora dels trams pendents de la xarxa i desplegament complet d'aquest corredor. Aquestes infraestructures permetrien plantejar la racionalització d'altres rutes com Alacant, Granada, Almeria i Màlaga.
- Connexions amb França: Millora dels trams pendents de la xarxa que permeti una adequada connexió ferroviària entre els dos països. Aquestes infraestructures permetrien plantejar la racionalització d'altres rutes com Lyon, Marsella i Toulouse, i en el cas de París s'hauria d'analitzar com es podria fer tenint en compte la seva condició de *hub* i en elevat nombre de passatgers de connexió. Per aquesta proposta s'ha suposat una reducció del -37 % dels vols a París que correspon al vols que com a molt tenen un 10 % de passatgers de connexió.

En cas de poder-se dur a terme aquesta proposta de substitució vinculada al desenvolupament d'infraestructures ferroviàries suposaria una reducció de -39.790 operacions (-12 %), -5.809.161 passatgers (-11 %) i -462.087 tones de CO_{2e}, que aproximadament correspon a un 58 % del potencial de reducció que plantejaven la substitució màxima de les 15 rutes amb una alternativa ferroviària de menys de 7 hores i respecte al total de l'aeroport la proporció és menor (-5,5 %) pel fet que els vols de curt radi impliquen menys emissions.

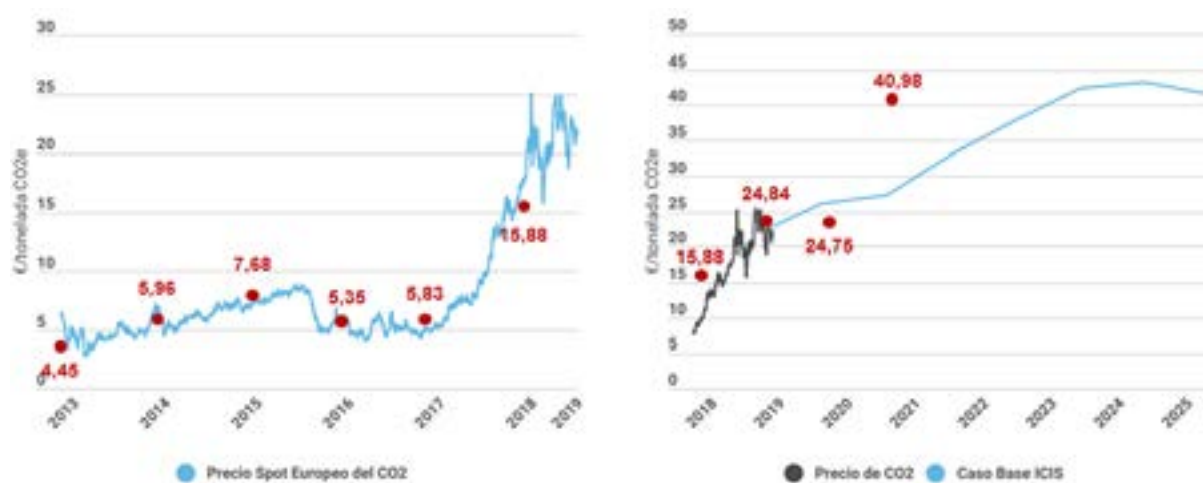
Per tant, accelerar la interconnexió ferroviària permet generar un sistema més complex, major resiliència al sistema de transport, reduir emissions i reservar els slots per a connexions que difícilment es poden fer en un mitjà menys emissor com és el tren i reduir la pressió sobre el creixement en passatgers de l'aeroport.

Una manera de valorar l'impacte econòmic és valorar el cost que tenen aquestes emissions de GEH en el mercat d'emissions.

Gràfic 16 Evolució del preu del CO₂.

A EU ETS (esquerra) i pronòstic de preus (dreta), amb les mitjanes anuals superposades.

Font: Gràfics d'evolució i pronòstic ICIS, International Exchange (ICE) i preus mitjans Sendeco2.



Algunes projeccions del mercat d'emissions de carboni preveïen una possible estabilització del cost en 40 € la tona però la realitat és que, en el mes de maig, el preu mitjà ja s'ha situat al voltant dels 50 €/t.

Considerant aquest darrer preu, la racionalització dels vols podria suposar un estalvi de -24 M€ anuals, i que si la projectem de forma acumulada al període 2030-2050 la proposta de substitució de vols de curt abast suposaria un estalvi de -500 M€ a escala global (el conjunt del vol) i -55 M€ a escala local (operativa d'enlairament i aterratge).

Actuacions necessàries per a millorar la competitivitat i intermodalitat del ferrocarril envers l'avió

La millora de les connexions ferroviàries poden permetre substituir vols i així alliberar espai per a viatges que més difícilment poden ser substituïts. A la vegada augmenta la zona de captació de l'aeroport amb modes més sostenibles i li dona major versatilitat.

Connexions ferroviàries a l'Aeroport de Barcelona

Actualment l'accés a l'Aeroport de Barcelona en ferrocarril es fa en dos modes: la L9 de Metro a la T1 i T2, i Rodalies a la T2. En aquests moments està en construcció un nou ramal ferroviari amb un nou traçat que connectarà la T1 i T2, abandonant-se l'actual ramal.

Al final de 2018 es va finalitzar el túnel entre la terminal T2 i la T1, amb 3.048 m de longitud, que passa sota la pista principal de l'aeroport.

Actualment també es treballa en l'execució de la futura estació multimodal en la terminal T2, que permetrà la connexió entre Rodalies i la línia L9 del metro.

Quan finalitzin les obres de les estacions en les dues terminals, serà possible arribar des de l'estació de Sants fins a la T1 en 19 minuts.

Ramal en construcció:

- Fase 1 (finalitzada): 305 M€
- Fase 2 (iniciada, previsió finals 2022): 81,1 M€

El futur del transport sostenible passa per una integració de diferents xarxes i una intermodalitat cada vegada més gran. Així, la connexió entre aeroports i la xarxa d'alta velocitat és una prioritat. Aquesta integració possibilitaria una demanda creixent d'un model de viatges de 3 o 4 hores en tren, combinat amb vols per a distàncies més grans.

La ubicació de l'estació intermodal del Prat, dins del recinte aeroportuari, s'havia descartat el 2005 per motius econòmics i per dificultats tècniques i es va acordar ubicar-la al nord del Prat de Llobregat.

Imatge 15 Túnel entre la T2 i la T1.

Font: Ferrovial, 2021.



Imatge 16 Proposta d'ubicació de l'estació intermodal TAV-Rodalies-Metro del Prat.

Font: SCOT.



En les previsions a mig termini també hi ha la d'acabar l'intercanviador del Prat per alta velocitat (actualment funcionen només les rodalies, amb una estació bastant precària). Aquesta ubicació permetria la connexió física del TAV amb la línia R2N de Rodalies, la línia 9 del metro i d'aquesta forma amb la terminal T2 i T1 de l'aeroport.

- ✚ Estació intermodal del Prat (2 fases): (15 +25) = 40 M€

Per tal de fer arribar l'alta velocitat al Prat es proposa un doble funcionament: alguns dels trens que venen de la península s'aturaran a la nova estació intermodal i des d'allà mitjançant la Llançadora de rodalies (o una línia regular de Rodalies) aniran a la T1 i T2 o el Metro. Els combois provinents del nord podran accedir directament a la T2 si es fan uns arranjaments a la via actual i unes connexions (ja previstes) a l'estació del Prat amb la línia d'ample internacional.

- ✚ Adaptació de la terminal actual de la T2 per trens d'alta velocitat més millora connexió amb el Prat: 100 M€

Connexions ferroviàries a l'Aeroport de Girona

Es planteja en aquest cas l'adaptació del PAET (*Puesto de Adelantamiento y Estacionamiento de Trenes*) actual situat a escassos 2 km de la terminal per habilitar-lo com a estació.

- ✚ Adaptació PAET i creació de la nova estació l'Aeroport de Girona: 20 M€
- ✚ Si es vol portar el tren fins a la terminal de l'aeroport des del PAET: +30M€

Connexions ferroviàries a l'Aeroport de Reus–Tarragona

Es proposa canviar l'emplaçament de l'estació prevista, que és on ara hi ha el canviador d'eixos, al punt de creuament amb la línia Tarragona–Reus, creant un punt d'intercanvi amb Rodalies. La distància a l'aeroport passa de 2 km a 4 km, però com ja no està connectat cal fer igualment una llançadora en bus.

- ✚ Nova estació de Rodalies i TAV al punt de creuament: 50 M€

Aeroports en xarxa

Amb això tindríem tres dels aeroports catalans en xarxa, connectats amb Alta Velocitat. Seria pràcticament indistint aterrar a un aeroport o l'altre.

- ✚ Temps estimat Aeroport BCN – BCN centre: 20'
- ✚ Temps estimat Girona – BCN centre: 40'
- ✚ Temps estimat Tarragona – BCN centre: 55'

Per fer realitat aquesta intermodalitat entre avió i tren no només cal el desenvolupament d'infraestructures sinó que també cal adequar alguns serveis com:

- ✚ Adequar transbordaments i horaris per minimitzar temps d'espera
- ✚ Servei de facturació i trasllat de maletes directa a l'aeroport
- ✚ Serveis de taxi o altre o rodalies en Destí/Origen i/o a les interconnexions
- ✚ Compra combinada



Impactes derivats del creixement

Qualsevol alternativa per a l'evolució de l'Aeroport de Barcelona, té implícit un creixement de les operacions i passatgers i, per tant, una repercussió en els llocs de treball i retorn econòmic sobre el territori.

De la solució triada o del mix de solucions aplicades dependrà en part el tipus d'economia que es potencia i del seu repartiment territorial.

Però perquè l'Aeroport de Barcelona pugui potenciar el seu paper com a hub o perquè els passatgers que passin per l'aeroport siguin d'un tipus o un altre cal alguna cosa més que unes inversions en les infraestructures aeroportuàries, cal també fer incidència en altres aspectes com les polítiques econòmiques desenvolupades, el teixit empresarial, la promoció internacional i la connectivitat ferroviària entre d'altres, i tot i així Barcelona com ja s'ha esmentat anteriorment té algunes limitacions estructurals (*veure apartat Avui: Les limitacions de capacitat aeroportuària*) per poder competir com a hub.

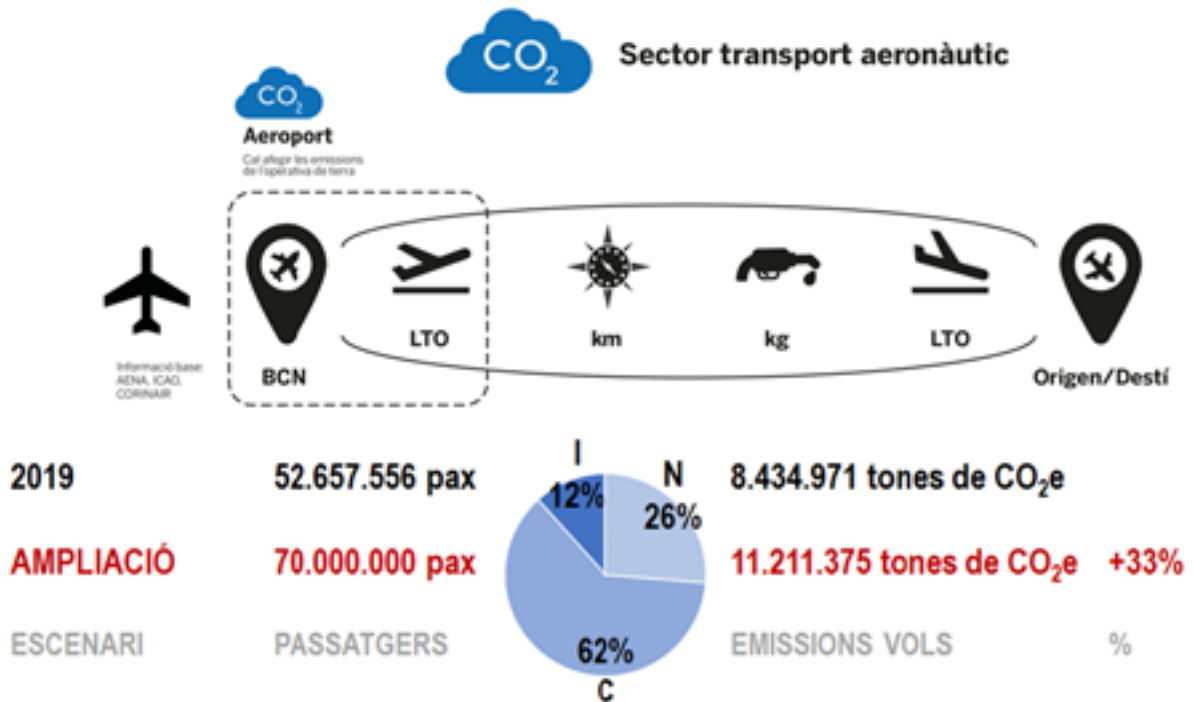
En qualsevol cas, un creixement de les operacions i els passatgers implicarà un increment en els impactes associats.

Increment de les emissions de l'aviació

Des del punt de vista global, i fins que no hi hagi la irrupció tecnològica dels avions de zero emissions, qualsevol increment en les operacions i els passatgers tindrà com a principal impacte l'increment d'emissions de GEH. Hi haurà un increment net de les emissions si realment, a nivell global s'incrementen les operacions (vols d'avió) i els quilòmetres recorreguts, però resulta difícil fer qualsevol projecció donada la manca de previsions al respecte.

De forma simplificada, a partir de les emissions per passatger i considerant que es manté la mateixa distribució (26% nacional, 62 % continental i 12 % intercontinental) i distàncies de les rutes recorregudes i només es considera un increment dels passatgers, s'estima arribar als 70 milions de passatgers les emissions podrien fer créixer les emissions dels vols vinculats a l'activitat de l'Aeroport de Barcelona fins a les 11.200.000 t CO₂e, el que suposaria un increment del 33 %, és a dir uns 2.800.000 tones de CO₂e anual a escala global (incloent tot el vol i a escala local).

Imatge 17 Estimació de les emissions derivades del sector del transport aeronàutic en un escenari de creixement de 20 milions de passatgers
 Font: Barcelona Regional



Per tal de fer una estimació del cost econòmic d'aquest increment, si es té en compte el cost actual de CO₂e, aquest increment de passatgers podria significar més de 140 M€ anuals.

Aquesta xifra agafa encara més relleu si es fa una projecció acumulada al llarg dels anys i per tant si considerem el període 2030–2050 el cost de l'increment de passatgers podria suposar un cost de més de 3.500 M€ a escala global.

A escala local, només tenint en compte el cicle d'aterratge i enlairament, l'increment d'emissions seria de 150.000 tones de CO₂e anuals i un cost estimat acumulat entre el 2030 i el 2050 de 215 M€.

Òbviament, si l'increment de passatgers fos principalment en la línia de potenciació dels vols intercontinentals, millorant les prestacions com a hub de l'Aeroport de Barcelona, la contribució a les emissions de CO₂e encara serien superiors, ja que aquests vols impliquen una major distància i, per tant, una major emissió. Cal pensar però que aquest increment tot i la vessant negativa de l'impacte correspon a viatges que no tenen una alternativa viable menys emissiva, en contraposició dels vols de curt abast que poden ser substituïts per alternatives ferroviàries, i per tant s'ha d'entendre que si no es fa utilitzant Barcelona com a *hub* segurament es farien des d'un altre lloc amb un impacte similar.

Externalitats del turisme a la ciutat de Barcelona

L'aeroport és la porta d'entrada dels turistes a Barcelona. Les enquestes de turisme apunten que 82 % dels turistes arriben en avió. Això representa més de 23 milions de turistes que significa aproximadament la meitat del passatge aeri de l'Aeroport de Barcelona–El Prat. Dels 50 milions de passatgers de l'Aeroport de Barcelona, al 2018, 23 milions van ser turistes, o sigui un 46 % del passatge. La dependència entre turisme i l'Aeroport de Barcelona és evident.

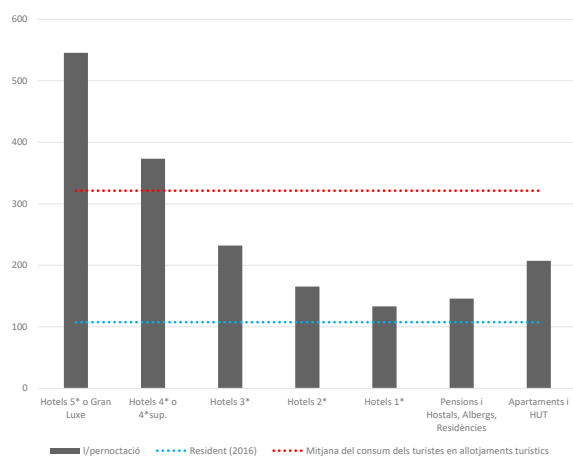
En l'estudi *Externalitat Ambientals del Turisme a Barcelona*¹ del 2019, es descriu ampliament els impactes del turisme en els darrers anys a la ciutat de Barcelona. L'estudi exposa una ciutat amb una pressió molt elevada dels turistes sobre els principals vectors ambientals així com sobre els serveis públics.

De manera resumida, l'estudi indica que el consum d'aigua del sector turístic pot significar entre el 8 % i el 12 % del consum total de la ciutat i el consum mitjà dels turistes (321 l/turista.dia) triplica al consum mitjà del resident.

Quant al consum d'energia, el sector turístic consumeix un 7,6 % de l'energia total de la ciutat, amb un 74 % dels allotjaments, un 7 % als transports i un 9 % atribuïbles als punts d'interès de ciutat, transports singulars i altres activitats.

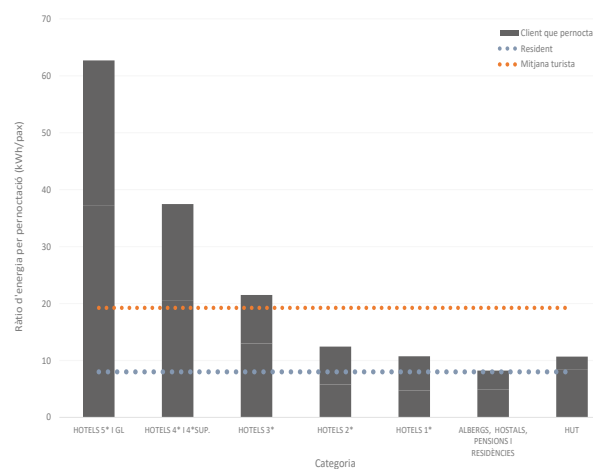
Gràfic 17 Ràtios anuals de consum d'aigua per tipologia i consum mitjà anual dels turistes segons l'enquesta dels allotjaments turístics (l/pernoctació).

Font: Externalitats Ambientals del Turisme a Barcelona, 2019.



Gràfic 18 Ràtios de consum d'energia per allotjaments turístics i consum mitjà dels turistes en allotjaments turístics (kWh/pernoctació).

Font: Externalitats Ambientals del Turisme a Barcelona, 2019.



1 Ajuntament de Barcelona, Pla Estratègic de Turisme, 2020. [https://ajuntament.barcelona.cat/turisme/sites/default/files/br_externalitats_ambientals_turisme_ii_compressed.pdf]

En relació als residus, es calcula que el sector pot generar un 9 % dels residus totals de la ciutat i amb un augment significatiu del cost del servei de neteja i recollida, principalment en els barris amb gran oferta turística.

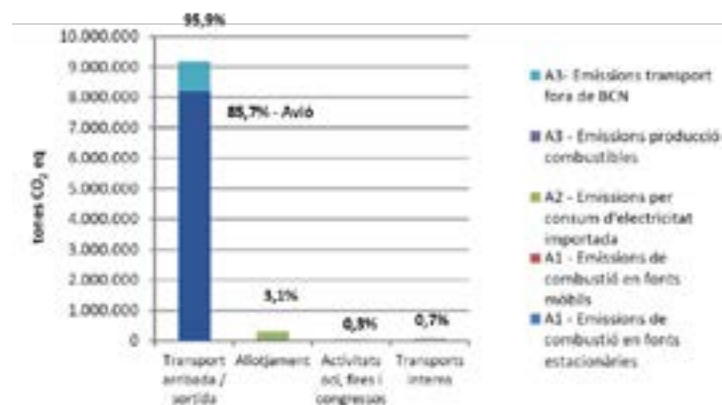
La massificació turística té diversos efectes entre els quals es destaquen:

- Intensitat d'ús d'espai públic, principalment en espais més simbòlics de la ciutat;
- Gran afluència en els punts d'interès turístic i en la zones circumdants;
- Pressió sobre el parc residencial i gentrificació;
- Saturació de determinades línies de autobús que connecten punts d'interès turístic
- Pressió sobre diversos serveis públics, com la seguretat i neteja.

Aquest volum de turistes es reflecteix en una significativa petjada de carboni. Es calcula que la petjada de carboni del sector turístic, abans de la pandèmia, era de 9 milions de tones de CO₂e/any i l'avió era responsable per 85,7 % de la petjada.

Gràfic 19 Petjada de carboni del turisme a Barcelona.

Font: Externalitats Ambientals del Turisme a Barcelona, 2019.



En un escenari de creixement, amb un increment de gairebé 20 milions de passatgers, i en el supòsit de mantenir la proporció de turistes, se sumarien uns 10 milions de turistes que afegirien més pressió sobre la ciutat, amb un increment del consum d'aigua (+4 milions m³ d'aigua, un 4,5 % més del consum d'aigua total de la ciutat en 2016), d'energia (260 GWh d'energia final, prop d'un 2 % respecte al global de la ciutat) i de residus (+48 mil tones de residus, un 6 % de la generació de residus de la ciutat en 2016), i en qualsevol cas podria significar un increment de la petjada de carboni dels turistes de 3.000.000 de tones de CO₂e, un 33 % del que ja suposava al 2017.

Òbviament, com en el cas de les emissions, si finalment s'aconsegueix potenciar Barcelona com a hub, el nombre de turistes s'incrementarien en menor proporció i llavors les magnituds de les necessitats metabòliques podrien ser inferiors.

La ciutat de Barcelona, abans de la pandèmia, era una ciutat amb externalitats provocades pel sector turístic, que ha seguit un model de creixement il·limitat de la demanda en lloc de mesures de selecció de demanda amb més qualitat. Això ha provocat un cost econòmic i social per a la ciutat i una bombolla turística que ha esclatat amb l'aturada mundial arran de la pandèmia.

La pandèmia per una banda, i el canvi climàtic per l'altre, han posat de manifest que cal un canvi de plantejament del model. Pretendre resoldre l'actual problema econòmic amb les antigues solucions de creixement il·limitat és una il·lusió que no fa part d'un futur més sostenible i també més incert.

Tot i que sigui plausible i desitjable una recuperació del sector turístic a la ciutat de Barcelona, la pandèmia ha donat un moment de replantejament, per orientar-se cap a models amb més diversificació econòmica amb selecció de la demanda.

En aquest sentit, tant l'aeroport com la ciutat de Barcelona, han de trobar fórmules per a diversificar el model econòmic i disminuir la dependència del turisme en les seves economies i no optar per propostes rígides, que condicionen el futur a una única opció de creixement il·limitat, que serà inviable en una perspectiva de canvi climàtic.

Imatge 18 Fotografies de Barcelona abans de la pandèmia.

Font: Port de Barcelona i Ajuntament de Barcelona.





Visió ambiental de les alternatives

En virtut del creixement que es va registrar en 2019, AENA es planteja diverses alternatives sobre el futur de l'Aeroport de Barcelona. L'opció més discutida és l'allargament de la tercera pista en 500 m cap a l'est, ocupant la reserva de la Ricarda. En aquest capítol s'abordaran cinc alternatives i s'exposaran breument els seus beneficis i inconvenients, així com els seus principals impactes ambientals.

Alternativa A1

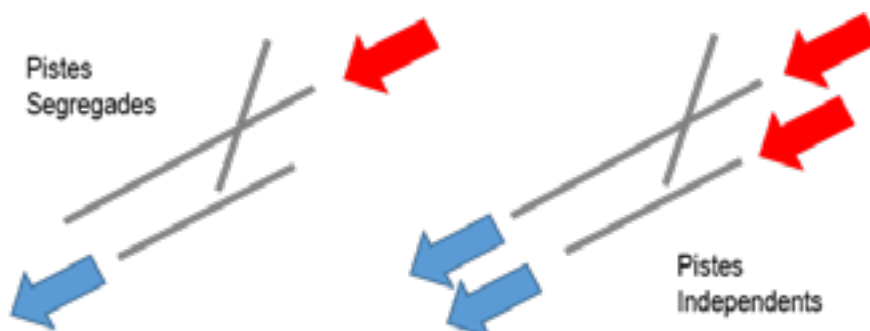
Model d'optimització de pistes: de pistes segregades a pistes independents

Es tracta de canviar la configuració de les pistes sense necessitat de cap d'obra civil. La pista principal (07L-25R) i la pista paral·lela (07R-25L), funcionarien de forma independent, la qual cosa significa que cada pista podria operar aterratges i enlairaments per separat. Actualment, s'opera amb la configuració segregada que significa que els aterratges es fan a la pista principal i els enlairaments a la pista 07R-25L. La configuració segregada emana d'un compromís entre AENA i els municipis, per a minimitzar l'impacte acústic en els barris més afectats per l'operativa de l'aeroport. La configuració de pistes independents possibilita maximitzar el nombre d'operacions per hora fins el 90 operacions/h, el màxim projectat per a l'Aeroport de Barcelona.

- ✓ Augment de les 60 operacions/h a les 90 operacions/h (màxim projectat).
- ✓ Sense necessitat d'augmentar les superfícies de les pistes.
- ✓ Sense cost econòmic.
- ✗ Fort impacte en la qualitat acústica, principalment en les zones de Castelldefels i Gavà.
- ✗ No possibilita enlairaments o aterratges d'avions de gran dimensions a la tercera pista (07R-25L), per les seves reduïdes dimensions.

Imatge 19 Configuració pistes segregades.

Font: Barcelona Regional.



Imatge 20 Simulació de la petjada acústica de les pistes independents.

Font: Associació Gavà Mar, 2020. [http://www.gavamar.com/index1.php?ruta=https://cloud2.hospedajeydominios.com:2222/CMD_FILE_MANAGER/domains/gavamar.com/public%5Fhtml/index%31%2Ehtm]



Alternativa A2

Ampliació de la tercera pista 500 m (est) costat Estany de la Ricarda

Actualment és l'alternativa que planteja AENA, principalment perquè possibilita els aterratges d'avions de grans dimensions en les dues pistes i pels baixos costos econòmics que s'estima. Suposa allargar la tercera pista 500 m est, fet que significaria una afectació irreversible en l'estany de la Ricarda, espai protegit del Delta del Llobregat i Xarxa Natura 2000 amb un alt valor ecològic.

En una perspectiva de creixement, principalment en els vols de llarg recorregut, l'ampliació permetria el desenvolupament de l'aeroport i l'ús de la tercera pista per a vols intercontinentals i avions de grans dimensions, mantenint la configuració segregada i així minimitzar l'impacte acústic. No obstant això, en el supòsit de l'ampliació, l'aeroport disposaria de dues pistes de dimensions adequades, però operant a meitat de la capacitat. Només el canvi per una configuració independent significaria un guany substancial d'operativitat amb l'ampliació de la tercera pista.

- ✓ Aterratge d'avions de grans dimensions.
- ✓ Baixa inversió.
- ✓ Possibilitat de mantenir la configuració segregada i així minimitzar l'impacte acústic del possible augment del trànsit aeri.
- ✗ Afectació irreversible de l'estany de la Ricarda.
- ✗ Afectació dels actuals accessos a la platja del Prat i possible extensió de l'afectació de la reserva natural la Ricarda-Ca l'Arana per construcció de nous accessos.
- ✗ En un context d'augment del trànsit aeri, possible canvi a configuració independent per optimitzar el nombre d'operacions, que significaria un augment dels nivells sonors.

Mapa 21 Alternativa 2.1. Ampliació de la tercera pista 500 m sentit NE.

Font: Barcelona Regional.



Alternativa A3

Quarta i/o cinquena pista sobre el mar

Actualment, la construcció d'una quarta o inclús d'una cinquena pista sobre el mar no es planteja entre les alternatives més factibles, ja que suposa una inversió econòmica molt elevada per un augment de capacitat poc significatiu. A més, suposaria un fort impacte ambiental sobre el litoral, els hàbitats i la pèrdua de la platja del Part per a ús públic. El principal avantatge d'aquesta proposta seria una menor afectació sobre la qualitat acústica de les poblacions, ja que les operacions d'enlairament i aterratges estarien més allunyades.

- ✓ Menor afectació acústica.
- ✗ Alt cost d'inversió.
- ✗ Impactes significatius i irreversibles sobre el litoral i en el transport de sediments.
- ✗ Pèrdua de la platja per a ús públic.
- ✗ Pèrdua d'hàbitats de l'estany de la Roberta, pineda Can Camins i estany de l'illa.
- ✗ Afectacions o possible pèrdua d'hàbitats de l'estany de la Ricarda i de la Maresma del Remolar, durant la fase de construcció.

Mapa 22 Alternativa 4. Quarta i/o cinquena pista sobre el mar.

Font: Barcelona Regional.



Alternativa A4

Sistema Aeroportuari Barcelona–Girona

La proposta d'un sistema aeroportuari Barcelona-Girona es basa en un aprofitament de les infraestructures aeroportuàries i en la connexió en alta velocitat entre les dues ciutats. Es proposa modular el trànsit aeri en funció del territori, amb una integració amb els trens d'alta velocitat. Actualment la connexió Girona-Barcelona tarda 38 minuts, equiparable a altres ciutats com París, o Londres amb dos aeroports.

En contra, estan els temps de connexió que s'incrementarien i la falta d'interès comercial de les companyies aèries per l'Aeroport de Girona. A més, la tendència del mercat sembla evidenciar una preferència en centres urbans o destinacions turístiques, que fa que les companyies de low-cost tendixin en concentrar-se en aeroports de grans centres urbans.

- ✓ Preservació dels espais naturals i equilibri de l'estat ecològic actual.
- ✓ Sense necessitat d'ampliació de les pistes en l'Aeroport de Barcelona.
- ✓ Alternativa integradora amb el transport ferroviari d'alta velocitat.

Imatge 21 Alternativa 5. Sistema Aeroportuari Barcelona–Girona.

Font: Barcelona Regional.



- ✘ Baix interès comercial per part de les companyies en relació als aeroports regionals.
- ✘ Sense benefici d'efecte d'economies d'escala.
- ✘ Necessitat de desenvolupament del sistema en relació d'una segmentarització del trànsit aeri i d'una millor interconnexió entre aeroport i l'alta velocitat.
- ✘ Consens ampli entre varis agents públic i privats.

Alternativa A5

Mantenir l'àrea actual amb millores infraestructurals i operacionals amb substitució de vols de curt abast

En un context de canvi climàtic i qüestionant del creixement il·limitat, cal incloure en l'anàlisi les limitacions físiques del l'Aeroport de Barcelona–El Prat. Aquest posicionament, no ha de significar una limitació, o una pèrdua competitiva, sinó una premissa inicial, a partir de la qual es basaria un nou pla estratègic, amb un nou consens territorial. El repte estaria en seleccionar el trànsit aeri de més valor afegit per al territori, mantenint l'actual volum de vols. Aquest posicionament requeriria un consens ampli del territori, amb especial èmfasi del sector turístic, per a que el sector tingui temps per a redirigir les inversions.

Per altra banda, aquesta decisió, pot implicar una dificultat en l'ambició de l'Aeroport de Barcelona en convertir-se en un *hub*. L'acceptació de les limitacions físiques, significaria mantenir l'estat actual de l'aeroport, però augmentar el valor afegit, en un context d'una demanda creixent, tal com apuntava les provisions abans de la pandèmia.

- ✓ Preservació dels espais naturals i equilibri de l'estat ecològic actual.
- ✓ Manteniment de l'impacte sonor en les poblacions.
- ✗ Saturació de la infraestructura aeroportuària.
- ✗ Manteniment del retorn econòmic de l'Aeroport de Barcelona–El Prat per al territori.
- ✗ Dificultat en convertir-se en *hub*.

Resum de les alternatives

A1. Pistes independents.



A2. Ampliació 500 sobre la Ricarda.



A3. Pistes sobre el mar.



A4. Sistema aeroportuari Barcelona-Girona.



A5. Mantenir l'àrea actual amb millores infraestructurals i operacionals amb substitució de vols de curt abast.

A continuació es mostra un resum dels principals impactes ambientals, però que necessitarà un estudi d'impacte ambiental més detallat que el complementi. La quantificació dels impactes resulta d'una primera aproximació més genèrica sense informació de detall de les alternatives.

Taula 4 Matriu dels principals impactes ambientals.
 Font: Barcelona Regional, 2020.

		A1	A2	A3	A4	A5
Sòl	Degradació del sòl	Neutre	Negatiu irreversible	Negatiu irreversible	Neutre	Neutre
	Canvi d'ús del sòl	Neutre	Negatiu irreversible	Negatiu irreversible	Neutre	Neutre
Aigua	Afectació a aigües superficials	Neutre	Negatiu irreversible	Negatiu irreversible	Neutre	Neutre
	Afectació a Aigües subterrànies	Neutre	Negatiu irreversible	Negatiu irreversible	Neutre	Neutre
Biodiversitat	Afectació a espais protegits ZEPA	Neutre	Negatiu irreversible	Negatiu irreversible	Neutre	Neutre
	Afectació a espècies protegides	Neutre	Negatiu irreversible	Negatiu irreversible	Neutre	Neutre
	Afectació a hàbitats protegits	Neutre	Negatiu irreversible	Negatiu irreversible	Neutre	Neutre
Qualitat de l'aire	Emissions NOx	Negatiu reversible	Negatiu reversible	Negatiu reversible	Negatiu reversible	Negatiu reversible
	Emissions SOx	Negatiu reversible	Negatiu reversible	Negatiu reversible	Negatiu reversible	Negatiu reversible
Soroll	Augment dels nivells sonors	Negatiu irreversible	Negatiu reversible	Negatiu irreversible	Neutre	Neutre
	Augment de la població afectada	Negatiu irreversible	Negatiu reversible	Neutre	Neutre	Neutre
Patrimoni cultural	Afectació al patrimoni arquitectònic	Neutre	Negatiu irreversible	Negatiu irreversible	Neutre	Neutre
Canvi climàtic	Augment de les emissions GEH	Negatiu reversible	Negatiu reversible	Negatiu reversible	Negatiu reversible	Negatiu reversible



Consideracions finals

L'Aeroport de Barcelona-El Prat és un motor econòmic inqüestionable, que dona més de 18.000 llocs de treball directes, més de 200.000 indirectes i més de 7.600 milions del PIB català relacionats amb l'activitat aeroportuària.

Abans de la pandèmia, les taxes de creixement de passatgers superaven el 5 %, que suposava una saturació de la infraestructura al 2023. Per una banda, la saturació de les terminals de passatgers, amb la T1 ja operant amb la màxima capacitat i la T2 al 75 %, i per l'altra, la saturació de l'operativitat de les pistes, ja que els canvis de configuracions provocades pels avions de gran port, que només poden operar en la pista principal, repercuteix en una pèrdua d'eficiència.

Caldrà veure les tendències en la composició de futur del trànsit, pot ser que apareguin avions més petits, però amb un major rang de vol, també costaran menys d'omplir i de construir, per tant no està tant clar quines seran les composicions d'aeronaus a mig-llarg termini.

La pandèmia ha posat en qüestió totes les previsions i inversions. La reducció de més de 60 % del trànsit aeri europeu i un futur molt incert del turisme internacional, col·loca l'Aeroport de Barcelona en un atzucac. El canvi climàtic i la necessitat de la preservació de la biodiversitat, com context de fons, tanca una conjuntura que necessita d'un replantejament complet del futur de l'Aeroport de Barcelona.

En aquest document es contextualitza la situació actual, resultat dels canvis abruptes de la pandèmia, però també resultants del nou paradigma de fer front al canvi climàtic de manera urgent. A més s'han analitzat de forma preliminar cinc alternatives de futur, des d'una perspectiva ambiental, per a l'aeroport.

El treball té una mirada ambiental però cal considerar altres aspectes com l'aeronàutic i les possibles millores del camp de vol, operativa de pistes. També aspectes com l'econòmic, el social, i en definitiva la discussió de fons té a veure amb el model econòmic de metròpolis i model de ciutat.

El canvi de configuració per a pistes independents, comporta un impacte greu, relacionat amb l'augment dels valors acústics dels municipis de Gavà i Castelldefels, però permetria operar l'aeroport com va ser concebut en l'anterior ampliació generant un fort rebuig social als municipis situats a ponent de l'aeroport. Per altra banda, la construcció d'una quarta o cinquena pista al mar que, a més del cost de l'operació, representaria un greu impacte ambiental de la zona amb afectacions en la línia de costa, així com la inaccessibilitat de les platges per a ús públic, l'afectació d'hàbitats d'interès comunitari com les pinedes litoral i vegetació dunar i alterant el litoral de l'hemidelta dret del Llobregat.

El sistema Barcelona–Girona equilibra els valors ecològics amb un aprofitament de les infraestructures existents, però no té l'interès de les companyies que prefereixen una concentració espacial de les operacions, per tant calen inversions i gestió per propiciar que un gruix de low-cost retorni a Girona, òbviament aquesta opció passa per resoldre l'estació d'alta velocitat a l'aeroport de Girona.

Actualment la proposta defensada per la direcció d'AENA és l'ampliació de la tercera pista en 500 metres, afectant la Ricarda, reserva des de 1987 i zona protegida per la xarxa europea Natura 2000. Aquesta solució s'ha presentat com l'única alternativa possible a les possibles limitacions de capacitat que tingui l'Aeroport de Barcelona.

Aquesta proposta entra en contradicció amb la que ja havia formulat l'anterior equip d'AENA que considerava que el més adequat era aprofitar les infraestructures existents a Girona.

Qualsevol alternativa per l'evolució de l'Aeroport de Barcelona, té implícit un creixement de les operacions i passatgers que en alguns casos podria suposar un increment d'uns 20 milions de passatgers. Aquest creixement en passatgers podria significar una major pressió turística a Barcelona amb els impactes en consum d'aigua, energia, sobrecost als serveis públics, possibles tensions amb l'accés a l'habitatge, massificació dels barris més turístics, entre altres, però també un increment de les emissions de CO₂e derivades dels vols.

En un escenari de creixement de passatgers, l'increment del nombre de turistes podria ser proporcionalment menor si s'aconsegueix que l'increment de passatgers sigui reforçant el potencial de *hub* que pugui assolir l'Aeroport de Barcelona, però per contra les emissions es veurien fortament incrementades pel fet que aquest tipus de vols són més emissors, tot i que cal tenir en compte que és justament aquest tipus de vols els que no tenen una alternativa menys emissora, i per tant, es podrien considerar *inevitables* en contraposició als de curt abast sobre els que clarament cal potenciar la seva alternativa ferroviària apostant per la intermodalitat avió-tren.

Un altre aspecte en les que totes les alternatives coincideixen és que en l'objectiu per assolir el màxim potencial com a hub, les inversions aeroportuàries no són suficients i cal complementar-les amb les polítiques econòmiques, instal·lació de *headquarters* i grans corporacions per tant una evolució en els teixits empresarials del hinterland, la promoció internacional i la connectivitat ferroviària adequades entre d'altres, i en qualsevol cas és necessari que hi hagin aerolínies que vulguin aglutinar i apostar per vols intercontinentals des de Barcelona.

El primer objectiu abans de fer créixer la petjada territorial de l'Aeroport de Barcelona ha de ser que el gestor de la infraestructura prengui les mesures d'eficiència més adequades per a optimitzar l'aeroport al màxim dins el seu perímetre actual. Existeixen tot una sèrie de mesures de gestió de la demanda, que estan sent aplicades en altres aeroports europeus, que poden ser altament efectives en reduir les emissions tot garantint la connectivitat. Es destaquen les següents

Milllores a les terminals

- Connexió elèctrica als avions, per a evitar el funcionament de motors auxiliars de combustió
- Canvi d'il·luminació de les pistes per il·luminació LED de baix consum
- Substitució d'il·luminació convencional per tecnologia LED en edificis i aparcaments
- Consum de 100 % d'energia renovable

Milllores Operativa de pistes

- Milllores en l'operativa de pistes en la configuració actual
- Milllores de taxi entre pistes i possible terminal satèl·lit

Milllores en la mobilitat sostenible

- Suport en l'augment del nombre de taxis d'emissió zero
- 100 % de la flota elèctrica
- Electrificació dels busos de plataforma (gate-avió)
- Suport en la conversió dels busos de línia en busos elèctrics

Milllores operatives

- Actualització d'eines de gestió
- Punts de càrrega per a vehicles elèctrics
- Recurs a xarxes intel·ligents d'energia per a optimitzar l'ús de les energies renovables

Milllores en l'entorn de l'aeroport

- Producció d'energia renovable
- Protecció del corredor ecològic entre la Ricarda i el Remolar (inclosa en la DIA)
- Aportació d'aigua a la Ricarda en els definits en la DIA
- Participació en la gestió de la zona forestal de la Pineda
- Integració paisatgística de la Casa Gomis
- Convenis amb productors del Parc Agrari per a distribució de productes als restaurants de l'aeroport

Milllores ferroviàries

- Connexions ferroviàries al sistema aeroportuari
- Estació d'alta velocitat a l'aeroport de Girona
- Corredor Mediterrani
- Finalitzar l'alta velocitat en territori francès per assolir temps de viatges raonables amb el sud de França i París

L'altre element d'acord amb els objectius de canvi climàtic europeus és la substitució de vols de curt abast per viatges en tren d'alta velocitat. L'acord de París estableix el compromís de reduir les emissions dels vols nacionals, i els acords a nivell europeu per establir un mercat europeu d'emissions de l'aviació (EU ETS) fixa un objectiu de reducció per les emissions dels vols europeus d'un -28 % pel 2035.

Per tant, cal una acció immediata per a la reducció de les emissions dels vols nacionals i europeus, i la forma més immediata i contundent per reduir-les és substituir aquells vols que per distància i temps ho permeten per alternatives ferroviàries.

Per altra banda, la possibilitat de convertir l'Aeroport de Girona en un aeroport complementari de Barcelona depèn de 3 grans condicionants. En primer lloc, la saturació de l'Aeroport de Barcelona per a que el trànsit pugui vessar cap al de Girona, un diferencial més gran de taxes aeroportuàries entre els dos aeroports o forts incentius a Girona, i una accessibilitat eficient entre l'Aeroport de Girona i la ciutat de Barcelona.

Així doncs, en l'actual context post-Covid i de canvi climàtic cal tenir en compte tres aspectes per a construcció d'una estratègia més sostenible des del punt de vista ambiental, social i econòmic:

- Actualització de la infraestructura dins del seu perímetre actual. Incloent una nova terminal satèl·lit i mesures d'eficiència en la gestió del trànsit aeri i d'operacions
- Paral·lelament, assegurar l'intermodalitat entre l'Aeroport de Barcelona i el tren d'alta velocitat, així com buscar fórmules que permetin la substitució de vols de curt radi per alta velocitat tot conservant la connectivitat
- Finalment, millorar l'accessibilitat a l'Aeroport de Girona des de la ciutat de Barcelona per a facilitar que el trànsit vessi cap a Girona a mesura que l'Aeroport de Barcelona s'ompli

Aquesta proposta garanteix l'activitat de l'aeroport i el creixement econòmic, tot fent un ús més eficient de les infraestructures actuals i proporcionant solucions que reduiran les emissions a curt termini. Evita l'antagonisme de propostes anteriors que simplifiquen el discurs i s'ha d'entendre en el marc d'una voluntat de diversificar el model econòmic de la ciutat en el llarg termini. En aquest sentit, és important recordar que les dinàmiques del mercat aeri fan que, en els aeroports congestionats, les companyies aèries dediquin els *slots* pels vols que generen un major retorn econòmic i social, factor clau per ajudar a la ciutat de Barcelona a diversificar la seva economia més enllà del turisme de masses. Això seria créixer en qualitat, en lloc de quantitat. Per altra banda, la major intermodalitat i interconnexió d'infraestructures plantejada, també servirà per augmentar la resiliència del sistema aeroportuari català.

Per a finalitzar, el futur de l'Aeroport de Barcelona passarà probablement per una solució híbrida, que contempli les millores infraestructurals de l'aeroport, una major intermodalitat entre tren i avió i reforçar la funció complementària de l'Aeroport de Girona.

L'ampliació de la tercera pista, per entrar en contradicció amb els valors de protecció del medi natural, és incongruent en abordar la crisi de pèrdua de biodiversitat, malmet espais d'interès natural que preserven hàbitats d'interès comunitari prioritari i espècies d'interès i per tant va a contracorrent de les estratègies de protecció de la natura i de les exigències de la UE d'ampliació de les zones ZEPA del delta del Llobregat. No sembla una alternativa que hagi considerat les polítiques ambientals de les quals ens hem dotat des d'Europa i Catalunya.

Per últim, Europa té la darrera paraula sobre una l'ampliació que eliminarà una reserva natural i part de la Xarxa Natura 2000. Sembla poc probable que la UE aprovi una ampliació en plena transició energètica i fent tots els esforços per un canvi substancial en la mobilitat i demanant a altres països, encara molt dependents del carbó, com Polònia, un esforç addicional per complir amb els objectius d'una neutralitat en 2050.

Una solució híbrida que permeti millorar l'aeroport de Barcelona que estableixi un sistema aeroportuari com tenen molts d'altres ciutats a Europa que passa per potenciar l'aeroport de Girona amb les millors connexions ferroviàries, potenciar la racionalització de vols de curt abast i afavorir un spill over sobre l'aeroport de Girona permetria tenir un sistema aeroportuari competitiu sense malmetre el *hot spot* de biodiversitat més important de l'àrea metropolitana de Barcelona, ja no es pot planificar sense considerar l'emergència climàtica i no considerar la major pèrdua de biodiversitat a escala planetària







BARCELONA
REGIONAL
AGÈNCIA
DESENVOLUPAMENT
URBÀ