

Part II. **L'Àgora del risc**

Capítol 2

Impacte del canvi climàtic a la costa catalana

2.1. Canvi climàtic: incidència a Catalunya	00	2.4.1. Efectes sobre les platges	00
2.2. Impactes, vulnerabilitat, mitigació i adaptació	00	2.4.2. Ecosistemes marins i sector pesquer	00
2.3. Vulnerabilitat de la costa catalana	00	Recursos hídrics i biodiversitat animal i vegetal	00
2.3.1. Una franja densament urbanitzada i ridigitzada	00	Riscos d'avingudes fluvials	00
2.3.2. Equipaments estratègics de primer ordre per a Catalunya: ports, aeroports i corredor de transport	00	Sector turístic	00
2.3.3. Dinàmica litoral	00	2.5. L'acció pública	00
2.3.4. Impermeabilització del territori: augment d'avingudes. Rieres	00	2.5.1. La política de costes 1980-2005	00
2.3.5. La línia de la costa manté un equilibri inestable	00	2.5.2. Objectiu, estratègies i actuacions en costes a partir del 2005	00
2.3.6. La inestabilitat natural de les platges	00	2.5.3. Estratègies per a la mitigació del canvi climàtic	00
2.3.7. Ecosistema marí contaminat	00	2.6. Previsions necessàries: estratègies d'acció	00
2.4. Impactes del canvi climàtic a la costa catalana	00	2.7. Conclusions	00
		2.8. Informació complementària	00
		Bibliografia	00

Impacte del canvi climàtic en la costa catalana

Andreu Ulled i Maria Xalabarder*

Malgrat el caràcter planetari del fenomen del canvi climàtic, els seus impactes potencials i les eventuais accions d'adaptació són diferents per a cada país i cada zona climàtica del planeta, per la qual cosa avui es treballa intensament en l'elaboració d'estudis específics per a cada territori.

2.1. Canvi climàtic: incidència a Catalunya

En els darrers anys s'ha posat de manifest, amb molt poc marge de dubte, que les activitats antròpiques produeixen canvis en els sistemes que determinen el clima de la Terra. Així doncs, es pot parlar de l'existència d'un canvi climàtic a escala global, lligat a les activitats humanes, que se superposa al canvi que ja experimenten de manera natural les condicions climàtiques del planeta. Essencialment, aquest canvi té el seu origen en una sèrie de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) —com, per exemple, el metà o el diòxid de carboni— emesos a l'atmosfera com a resultat de les pautes de comportament i consum de les societats del planeta.

Dins les emissions totals de tones de CO₂ equivalents que s'emeten a Catalunya, es poden diferenciar:

a) les que provenen de les instal·lacions que recull la Directiva 2003/87/CE, de comerç d'emissions, que segons el Pla Nacional d'Assignació 2005-2007 són aproximadament el 35% del total de Catalunya;

b) el 65% restant, que correspon a les emissions difuses, és a dir, les procedents del transport, l'habitatge, l'agricultura i la ramaderia, els residus i

gasos fluorats i totes aquelles instal·lacions industrials que no inclou la Directiva.

Malgrat el caràcter planetari del fenomen del canvi climàtic, els seus impactes potencials i les eventuais accions d'adaptació són diferents per a cada país i cada zona climàtica del planeta, per la qual cosa avui es treballa intensament en l'elaboració d'estudis específics per a cada territori. El Programa de les Nacions Unides per al Medi Ambient i l'Organització Meteorològica Mundial va crear, ja fa 16 anys, el grup intergovernamental d'experts sobre el canvi climàtic (IPCC), el qual periòdicament presenta l'estat del coneixement sobre el canvi del clima. Els seus estudis es basen en prediccions sobre l'evolució de les emissions i els possibles impactes dels futurs canvis climàtics sobre el medi natural i les activitats humanes a escala global. A Catalunya, el Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible de Catalunya (CADS), òrgan assessor del Govern en l'àmbit del desenvolupament sostenible, va impulsar, l'any 2002, juntament amb el Servei Meteorològic de Catalunya i amb el suport de l'Institut d'Estudis Catalans, l'elaboració d'un estudi sobre els possibles efectes del canvi climàtic, per tal de poder fer una anàlisi prospectiva de les seves conseqüències en els

* El text que aporten els autors es recolza en els informes més rellevants generats tant per les administracions públiques competents —Generalitat de Catalunya, Ministeri de Medi Ambient i Unió Europea— com per organismes independents locals i internacionals interessats en la matèria.

diversos sectors estratègics de Catalunya.

2.2. Impactes, vulnerabilitat, mitigació i adaptació

Les conseqüències del canvi climàtic pronosticades pels científics del Panel Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic a escala mundial són les següents:

- Augment de la temperatura mitjana d'1,4 a 5,8 °C durant aquest segle.
- Desertització de certes zones del planeta.
- Plugues de caràcter torrencial en altres zones.
- Pujada del nivell del mar d'entre 9 i 88 cm l'any 2100, que inundaria zones avui densament poblades.
- Difusió de certes malalties de tipus tropical en zones avui de clima temperat.

Molts sectors i sistemes ecològics, econòmics i socials interdependents són vulnerables en certa manera al canvi climàtic, com ara la biodiversitat dels animals i les plantes, la menor disponibilitat de recursos hídrics, i el consegüent impacte en les àrees boscoses, el sector agrícola, la pesca i els ecosistemes marins, la cacera i la pesca continental, i també els processos indus-

trials i la demanda energètica, els sistemes de transport, la construcció, l'urbanisme, el sector turístic, la salut i el sector financer i d'assegurances, i, específicament, les zones costaneres, sobretot el litoral català, que és on precisament conflueixen la majoria d'aquests impactes.

La franja costanera catalana ha estat sotmesa a les mateixes dinàmiques demogràfiques que han patit els àmbits metropolitans europeus en el darrer terç del segle xx. Ha estat fortament condicionada pel ritme i els fluxos d'immigració i mobilitat residencial, generats i atrets per la capital catalana i la seva regió d'influència. Les causes de l'evolució demogràfica recent tenen a veure amb els processos de descongestió residencial de la capital i les migracions laborals externes de població en edat fèrtil, tot plegat induït per les diferències en el mercat de l'habitatge i les millores en la connexió i les infraestructures des de la dècada del 1990.

La densitat de població continua sent la característica demogràfica més singular i diferenciadora de la resta de Catalunya, amb més de 5.000 hab./km² enfront dels 200 hab./km² de mitjana catalana. Aquestes magnituds expliquen elles soles la realitat socioeconòmica, mediambiental i urbanística d'un front litoral metropolità on queden ja

Molts sectors i sistemes ecològics, econòmics i socials interdependents són vulnerables en certa manera al canvi climàtic.

La franja costanera catalana ha estat fortament condicionada pel ritme i els fluxos d'immigració i mobilitat residencial, generats i atrets per la capital catalana i la seva regió d'influència.

pocs espais lliures, i gairebé es pot parlar de continu urbà. Barcelona concentra al voltant de 15.700 hab./km².

A mig termini, el canvi climàtic pot contribuir a modelar l'aspecte d'aquesta costa. Els principals agents d'aquesta transformació serien:

1. L'ascens relatiu del nivell mitjà del mar.

2. L'augment en la persistència de les tempestes i un lleuger increment en la seva intensitat. Aquest creixement de la persistència augmenta els processos d'erosió i inundació, ja que no permet la recuperació natural del cos sedimentari.

3. L'augment en la freqüència d'inundacions (disminució del seu període de retorn), amb la consegüent disminució de la capacitat de recuperació natural dels trams afectats.

4. La disminució del volum sedimentari disponible a les nostres costes sorrenques, a causa de l'erosió amplificada per l'ascens relatiu del nivell mitjà del mar i per la disminució de l'aportació sedimentària dels rius. Aquesta disminució, independentment d'altres factors, s'associa des del punt de vista del canvi climatològic a un increment de la torrencialitat dels règims fluvials i a l'augment de les pèrdues de sorra cap a la plataforma continental.

Es planteja, doncs, el repte de la integració i la coordinació de les disciplines i els grups d'experts que treballen en els diversos àmbits sectorials, a més d'una necessària conjugació de les iniciatives i la participació de totes les administracions.

2.3. La vulnerabilitat de la costa catalana

És notori que els espais costaners en general, i el litoral mediterrani en particular, caracteritzat per la seva fragilitat paisatgística i ambiental, tenen un extraordinari valor com a recurs econòmic i cultural. I també que la costa mediterrània ha estat l'escenari d'assentaments humans des de l'antiguitat, amb intensos desenvolupaments comercials, industrials i turístics en alguns punts, suportats per una notable densitat d'infraestructures i equipaments, que s'han anat construint en onades successives, d'una manera espasmòdica i escassament planificada, massa sovint en precari, causant conflictes amb els usos preexistents i arrossegant dèficits.

A Catalunya la zona costanera es troba en un equilibri molt fràgil i presenta un alt valor natural, per la qual cosa s'hauria de començar a actuar amb antelació suficient a fi d'anticipar-se al possible canvi climàtic, ja que no serà factible defensar totes les costes baixes de Catalunya simultàniament i en un període de pocs anys. Per tot això és recomanable començar des d'ara la planificació de les estratègies de resposta per poder disposar d'una a dues dècades de marge en la seva execució, tal com fan els països amenaçats més directament.

2.3.1. Una franja densament urbanitzada i rigiditzada

En termes generals, el 70% de la població de Catalunya viu a menys de 20 km de la línia de la costa, i el 43% viu als municipis litorals, amb una densitat mitjana de 1.284 hab./km² (el valor per tot Catalunya és de 199 hab./km²), que normalment es duplica a l'estiu si

A Catalunya la zona costanera es troba en un equilibri molt fràgil i presenta un alt valor natural, per la qual cosa s'hauria de començar a actuar amb antelació suficient a fi d'anticipar-se al possible canvi climàtic, ja que no serà factible defensar totes les costes baixes de Catalunya simultàniament i en un període de pocs anys.

El 70% de la població de Catalunya viu a menys de 20 km de la línia de la costa, i el 43% viu als municipis litorals, amb una densitat mitjana de 1.284 hab./km²

es considera la població flotant (un 70%).

Així mateix, les zones costaneres són espais de gran valor econòmic, social i ambiental, fet que també reflecteix les opcions estratègiques i les prioritats de la nostra societat. Afegit a l'increment de població, òbviament trobem una concentració important de zones urbanitzades a la franja costanera. Dels 47.000 km de costa mediterrània, aproximadament 25.000 km conformen una barrera urbana molt poc permeable per als ecosistemes naturals.

Tal com posa de manifest la memòria ambiental relativa al pla estratègic de gestió integrada de zones costaneres de Catalunya, més del 25% de la longitud de la costa està ocupada per infraestructures de tota mena (molls, dics, esculles, etc.). En aquesta dada, cal afegir-hi els passejos marítims, les zones urbanes i les infraestructures viàries i ferroviàries. El pes total de l'empremta que ha deixat la intervenció humana en la línia de la costa és superior al 50% de la seva longitud.

D'altra banda, la memòria del Pla Director Urbanístic del Sistema Costaner (PDUSC) posa també de manifest que dels 672 km de costa catalana, prop de 313 km corresponen a sòl urbà i uns 38 km a sòl urbanitzable no desenvolupat. Més de la meitat de la façana litoral catalana es troba ocupada per urbanització o és susceptible de ser-ho pròximament. En el mateix document, s'hi conclou, entre d'altres, que el litoral de Catalunya està ocupat en moltes àrees pel continu urbà, que si es consolida amb el sòl que encara queda lliure d'ocupació, esdevindria una barrera significativa entre els ecosistemes interiors i els litorals i marins, i un perjudici per als valors paisatgístics, cultu-

rals, de lleure, que fan d'aquests espais un bé social i un recurs econòmic preuat, a més de limitar la funcionalitat o deixar obsoletes multitud d'infraestructures preexistents, moltes d'interès general (ports, aeroports, corredors viaris i ferroviaris internacionals, centrals energètiques, etc.).

L'aprovació a Catalunya del PDUSC ha estat un pas indispensable i literalment revolucionari, per preservar com a no urbanitzables els terrenys que actualment tenen aquesta classificació, i el pas següent hauria de ser l'inici dels projectes de restauració o reordenació d'aquest sòl urbanitzat, avui ocupat per càmperes de qualitat molt diversa, cementiris de cotxes, rulots, vendes de piscines, extensos aparcaments al costat de les estacions de tren, centres comercials i lúdics, àrees d'hivernacles, hípiques, restaurants en antigues masies, abocadors, gasolineres, zones d'aparcament de centres comercials, etc.

2.3.2. Equipaments estratègics de primer ordre per a Catalunya: ports, aeroports i corredor de transport

El port de Barcelona és un equipament clau per a la competitivitat de l'economia industrial catalana, atès que té associada la segona concentració logística espanyola després de Madrid. D'acord amb el segon Pla Estratègic del Port de Barcelona (2003-2015), l'objectiu del port és assolir una posició de lideratge en el Mediterrani amb relació als trànsits emergents que procedeixen del mercat asiàtic. L'ampliació del mercat del port és crucial per tal que pugui seguir tenint línies marítimes directes, ja que les companyies navilieres tendeixen a mantenir menys ports d'escala directa, amb portacontenidors cada vegada més grans que necessiten carregar i

El pes total de l'empremta que ha deixat la intervenció humana en la línia de la costa és superior al 50% de la seva longitud.

Catalunya té un port
esportiu cada 10 km
de litoral com a
mitjana.

descarregar volums de mercaderies més grans. Per ser port d'escala directa, cal augmentar molt el volum de càrrega portuària i calen més espais per als contenidors buits, facilitar terminals pròpies a les companyies navilieres en alguns casos i disposar de bons transports viaris i ferroviaris cap a terra per ampliar el rerepaís (*binterland*). La reducció de preus és una exigència permanent i indefugible de competitivitat. Conseqüentment, l'objectiu estratègic del port és desenvolupar la «xarxa del port en el rerepaís» per poder ampliar el seu mercat.

Per la seva banda, el port de Tarragona és el segon port comercial de Catalunya en termes de moviment de mercaderies i en facturació. En l'exercici del 2005 va assolir un rècord històric pel que fa al tràfic de mercaderies: en total va moure 31,4 milions de tones. També els resultats econòmics van ser els millors de la seva història: l'import net de la xifra de negoci es va situar en 47,3 milions d'euros, i el seu benefici net es va incrementar en un 173,56%, gràcies a la política de contenció de costos que l'Autoritat Portuària de Tarragona va iniciar a l'any 2003.

El nou Pla de Ports preveu una inversió general de 3.007 milions d'euros per al període 2007-2015. Aquesta xifra inclou la corresponent als plans directors dels ports de Barcelona i Tarragona, el 66% de la qual pertany a la iniciativa privada. A més d'impulsar el paper dels ports de Barcelona i Tarragona com a grans centres logístics de Catalunya, l'objectiu del Pla és establir un marc general per impulsar l'economia catalana mitjançant la dinamització dels sectors comercial, turístic i pesquer, tenint en compte, al mateix temps, la integració paisatgística dels

ports en l'entorn, impulsant un conjunt de mesures de protecció i cura del medi ambient.

Les previsions per a l'any 2015 dels ports comercials de la Generalitat apunten un increment anual del tràfic del 4%, fet que representa un moviment de 800.000 tones de mercaderies. Només el port de Barcelona preveu moure 69 milions de tones de mercaderies el 2015 i 2,4 milions de passatgers, mentre que les previsions del port de Tarragona són de 35 milions de tones i 37.800 passatgers.

D'altra banda, l'aeroport de Barcelona es troba immers en un procés d'ampliació, mitjançant el Pla Barcelona, sense precedents, que el dotarà de la infraestructura necessària per processar més de 40 milions de passatgers a l'any i un milió de tones de càrrega, a més de possibilitar l'operació de 90 aeronaus per hora. Actualment s'hi fa una sèrie d'actuacions a fi d'adequar l'àrea terminal actual a les necessitats de demanda a curt termini. L'objectiu d'aquests ports és convertir-se en la porta logística del sud d'Europa.

Catalunya té un port esportiu cada 10 km de litoral com a mitjana. Concretament, en tot el litoral català es compten 49 instal·lacions portuàries d'ús esportiu i més de seixanta instal·lacions nàutiques. A la costa de Barcelona hi ha 67 amarradors per km, i es preveu que el 2015 n'hi haurà 111, d'acord amb el Pla de Ports. Els amarradors esportius s'utilitzen només uns pocs dies l'any, segons dades de l'Associació de Ports Esportius de Catalunya, però la seva rendibilitat en justifica l'existència, com també la construcció de ports nous.

2.3.3. Dinàmica litoral

L'estabilitat de les platges depèn en bona part de les aportacions sedimentàries terra-mar. Aquestes s'han reduït de manera molt significativa a causa dels embassaments i altres infraestructures barrera per al transport natural. La costa es veu afectada en el règim d'aportacions d'aigua dolça i sediments com a resultat dels embassaments dels rius, l'extracció d'àrids, la desforestació i els canvis en la utilització de la terra. La situació actual és crítica no solament des del punt de vista geoambiental, sinó també des dels vessants social i econòmic. En l'actual context de canvi climàtic sembla que la tendència ens durà a veure aquest problema agreujat.

Cal trobar aviat alternatives a la regeneració de la sorra de les platges, afrontar la necessitat i impulsar una línia d'intervenció racional que planteji un futur i una tendència més positiva que l'actual, mitjançant la gestió dels recursos sedimentaris existents. A Sitges, per exemple, la proposta municipal per afrontar aquesta situació es basa en la reorientació dels actuals espigons, en la franja de costa que va des de la Punta fins a Terramar.

2.3.4. Impermeabilització del territori: augment d'avingudes. Rieres

Els desenvolupaments urbans de les últimes dècades han causat una progressiva impermeabilització del sòl, que ha augmentat exponencialment el risc d'inundació amb efectes desastrosos, fins i tot per a les persones. Són especialment vulnerables les petites conques del Maresme, però també les zones deltaïques i urbanes del Garraf. Les rieres s'han canalitzat o soterrat, en general, o interceptat, quan la urbanització ha crescut en tots dos marges, però moltes resten

encara com a espais degradats, amb un caràcter marginal, sobretot al Baix Maresme i, en general, no han rebut fins ara un manteniment suficient.

La manca de solucions adequades al drenatge i l'evacuació d'aigües pluvials, o l'efecte barrera que de vegades creen les infraestructures, ha agreujat el problema. Moltes de les obres de canalització o cobriment de rieres i torrents que s'han dut a terme s'han dissenyat, fins fa relativament pocs anys, d'una manera poc curosa amb la qualitat urbanística del lloc. Resten, a més, aquelles que han patit un abandonament i una degradació progressius, que els confereixen un caràcter marginal. Són espais, d'altra banda, que tractats de manera idònia, poden revalorar notablement el territori que els acull. Com a exemple, esmentarem, a més de les magnes obres als parcs fluvials del Besòs i el Llobregat, les intervencions també exemplars en algunes rieres de Badalona, Viladecans i Gavà.

2.3.5. La línia de la costa manté un equilibri inestable

El dèficit sedimentari, la interrupció amb obres marítimes de la dinàmica litoral i també una política de no-regeneració durant els darrers anys, han provocat una pèrdua de sorra constant, especialment accentuada durant els temporals, de l'ordre del 5-10%. Existeixen ja projectes de regeneració de la sorra de la platja al Baix Maresme i Barcelona. Recentment s'ha aprovat el Programa del Servei de Dragatges dels Ports de Catalunya, amb l'objectiu de restaurar la dinàmica litoral o reciclar la sorra allà on sigui més convenient. Hi ha una aparent contradicció entre les responsabilitats municipals per mantenir la qualitat de la sorra i l'ús de

Els desenvolupaments urbans de les últimes dècades han causat una progressiva impermeabilització del sòl, que ha augmentat exponencialment el risc d'inundació amb efectes desastrosos.

les platges i el règim de concessions i permisos necessaris, en tant que les platges són part del domini públic.

Els estudis de la Generalitat indiquen que els ports catalans retenen 700.000 m³ de sorra anuals. Tot i que les instal·lacions portuàries construïdes durant els últims anys tenen l'obligació d'incloure sistemes que garanteixin el pas natural de la sorra (*by pass*), fins ara hi ha molt pocs casos de ports privats que hagin posat en pràctica aquest compromís, per la qual cosa, sovint, acaba sent el Ministeri de Medi Ambient qui es fa càrrec de la recuperació de la sorra perduda. Així, la Llei de ports del 1998 preveu que la Generalitat sigui capaç d'establir un servei de drenatge i transvasament de sorra «en el cas que la regeneració sigui necessària per restablir la dinàmica litoral alterada pel port». A més a més, els títols de concessió de ports esportius expliciten que, a causa de la seva incidència en la franja costanera, tenen l'obligació de fer el drenatge de sorra que sigui necessari per regenerar la sorra de les platges.

Per pal·liar l'impacte dels ports en la dinàmica costanera, el febrer del 2004 el Departament de Política Territorial i Obres Públiques i l'Associació Catalana de Ports Esportius i Turístics (ACPET) van firmar un acord per finançar el 50% dels costos de la regeneració de les platges. Els primers ports que transvasaran volums de sorra després de la signatura del conveni entre la Conselleria d'Obres Públiques i l'ACPET seran els de Balís, Mataró, Premià i el Masnou, situats al Maresme.

2.3.6. La inestabilitat natural de les platges

La intensa transformació del litoral metropolità de Barcelona, iniciada ja a la primeria del segle XIX, però accelerada

dramàticament en els anys seixanta i setanta del segle XX, ha alterat radicalment la dinàmica litoral. Històricament, els rius i les rieres, per efecte de l'erosió del sòl, abocaven volums considerables de sorra al mar, que l'onatge, incident obliquament a la costa, transportava longitudinalment al llarg del litoral, especialment durant els temporals de llevant, que es produeixen regularment a la darrerria de la primavera i a la tardor, que modifiquen els perfils de la platja, creant els perfils típics de l'estiu i de l'hivern. Algunes llevantades fortes, com les ocorregudes el 1907, podien provocar pèrdues importants de sorra en el conjunt de les platges, però l'aportació contínua de sorra dels rius i les rieres, i l'existència de zones amb dunes, feia possible que en un determinat nombre d'anys, més o menys dilatats en funció de la climatologia, les platges poguessin retornar als seus perfils d'equilibri perduts.

Globalment, hi havia un transport net de sorres de nord a sud de centenars de milers de metres cúbics per any. Així, prenent en consideració temps d'observació prou llargs, les platges han mantingut un equilibri estable, en funció de les dinàmiques marines i de les circumstàncies climatològiques. Lògicament, era el mateix relleu continental, els deltes i els accidents topogràfics al llarg de la costa, els que determinaven de manera natural les unitats fisiogràfiques en les quals es produïen els equilibris esmentats.

2.3.7. Ecosistema marí contaminat

La contaminació de les aigües mediterrànies, tancades i sense corrents, la sobreexplotació, resultat de l'augment de la capacitat de captura, la poca capacitat de recuperació de la fauna i l'escàs

La intensa transformació del litoral metropolità de Barcelona ha alterat radicalment la dinàmica litoral.

La contaminació de les aigües mediterrànies, la poca capacitat de recuperació de la fauna i l'escàs valor de les captures principals (sardina i seitó) amenacen un sector que es veu en una difícil competència per la major rendibilitat d'altres activitats que aprofiten el mar com a valor estratègic, com ara el turisme i el transport.

valor de les captures principals (sardina i seitó) amenacen un sector que es veu en una difícil competència per la major rendibilitat d'altres activitats que aprofiten el mar com a valor estratègic, com ara el turisme i el transport.

L'estreta plataforma continental, d'uns 3 km d'amplada de mitjana, és explotada pels pescadors des de l'antiguitat. En general, el sector pesquer ocupa el 0,3% de la població activa i aporta el 0,3% del valor final del sector primari. Tot i que aquesta activitat continuï sent rellevant en economies locals, com la de Vilanova i la Geltrú, mostra una regressió relativa. A la primera de la dècada del 1960 era de 15.000 tones/any i va arribar a les 70.000 a la darrerria dels anys vuitanta; des d'aleshores ha baixat significativament: 66.000 el 1994 i 43.000 l'any 1999 a tot Catalunya, de les quals el 28,8% correspon als ports del litoral metropolità. Principalment, el peix blau és el més recollit, atès que constitueix el 38,8% de la factura total; és a dir, el 57,1% dels quilos desembarcats.

En els quatre anys que van del 2000 al 2003, les captures totals han minvat el 25% (al litoral metropolità, el 23,44%), mentre que la facturació ha augmentat en 8.948.272 euros (+8%). On la diferència de les captures i el preu es fa més palesa és en els crustacis. Dels 1.972.194 kg del 2000 passem als 1.743.982 kg; és a dir, el 12% menys, mentre que la facturació va passar del 20.526.596 euros l'any 2000 a 27.627.101 euros el 2003 (el 35% més). Val a dir que, en aquest període, 65 vaixells es van donar de baixa definitiva aprofitant-se dels ajuts de l'Instrument Financer d'Orientació de la Pesca (IFOP).

La construcció, la reconstrucció o la millor adequació i la gestió de les in-

fraestructures marítimes i portuàries, ferroviàries, viàries, hidràuliques, de sanejament o energètiques, són uns elements decisius i necessaris per a l'ordenació del territori litoral, per a la seva recuperació i valoració. Tanmateix, tot això no serà suficient si no es tenen en compte adequadament els riscos dels impactes que el canvi climàtic generarà en aquest territori.

2.4. Impactes del canvi climàtic a la costa catalana

Els principals problemes del canvi climàtic a les zones costaneres espanyoles es relacionen amb el possible ascens del nivell mitjà del mar (NMM).

En el cas d'una pujada generalitzada de l'NMM, les zones més vulnerables seran els deltes i les platges confinades o rigiditzades. La part del litoral espanyol format per penya-segats de roques resistents no presentarà problemes especials. Tanmateix, hi ha un perill potencial d'estabilitat de les costes formades per penya-segats constituïts per materials incoherents (no gaire significatiu). Un ascens relatiu de l'NMM de 0,50 m sense resposta sedimentària associada comportaria la desaparició del voltant del 50% del delta de l'Ebre.

No obstant això, estimacions més precises sobre la previsible evolució d'aquest tipus de sistemes litorals haurien de tenir en compte les variacions en l'alçària i la intensitat de l'onatge i de la marea meteorològica. El canvi climàtic i la variació del nivell del mar també pot generar una modificació dels patrons d'onatge i dels transports sedimentaris a la zona litoral. En les anàlisis fetes durant un període de més de quaranta anys de dades d'onatge regis-

Un ascens relatiu de l'NMM de 0,50 m sense resposta sedimentària associada comportaria la desaparició del voltant del 50% del delta de l'Ebre.

El canvi climàtic i la variació del nivell del mar també pot generar una modificació dels patrons d'onatge i dels transports sedimentaris a la zona litoral.

trats en el litoral català, s'hi ha identificat una tendència suau de reducció de l'alçària d'ona i en la direcció de l'onatge que afecta aquestes costes, i es preveu que aquesta tendència tindrà continuïtat. Si es manté la tendència al canvi d'orientació de les onades dominants (principalment detectada a la Costa Brava), podrien produir-se lleugeres variacions de la forma en planta de les platges, amb les conseqüents implicacions en els patrons de transport sedimentari.

A les costes baixes (deltas, aiguamolls costaners i zones d'ús agrari o construïdes a l'entorn d'estuaris o en planes al·luvials costaneres), aquest hipotètic ascens de l'NMM podria implicar la seva inundació. A la Mediterrània, suposant un màxim de 0,5 m, les zones més amenaçades, a banda dels deltes de l'Ebre i del Llobregat a Catalunya, serien la mànega del Mar Menor, les llacunes del cap de Gata i el golf de Cadis, al voltant de 10 km de costa de Doñana i uns 100 km² d'aiguamolls, segons dades recollides en el Pla Nacional d'Adaptació al Canvi Climàtic del Ministeri de Medi Ambient.

Com hem dit abans, part d'aquestes zones estan ocupades per edificis o infraestructures, però moltes d'elles tenen ús agrícola o constitueixen parcs naturals, per la qual cosa podrien permetre la formació de nous aiguamolls que compensarien, per desplaçament, la previsible pèrdua dels que esdevindran negats.

2.4.1. Efectes sobre les platges

Els efectes més importants que el canvi climàtic pot tenir a les platges es redueixen bàsicament a una variació en la cota d'inundació i a un possible retrocés o, si s'escau, avenç, de la línia de la costa.

Pel que fa a la cota d'inundació, aquest paràmetre està determinat per la probabilitat conjunta de la marea astronòmica, de la marea meteorològica, de la remunta (*run-up*) a la platja i del possible augment del nivell mitjà del mar.

Segons l'estudi del Ministeri de Medi Ambient *Impactos en la costa española por efecto del cambio climático*, l'any 2005, l'escenari de canvi climàtic considerat correspon a aquell en el qual es produeixen els canvis mitjans estimats, que assumeix que el nivell mitjà augmenta a una taxa de 0,004 m/any, que correspon a la tendència mitjana obtinguda pel Panel Intergovernamental del Canvi Climàtic (IPCC). Atès que la incertesa a l'hora de quantificar aquesta tendència és molt elevada, els valors obtinguts en el càlcul s'han d'entendre com a valors orientatius de l'ordre de magnitud del canvi. D'altra banda, es pot destacar que el nivell de la marea astronòmica s'ha considerat igual que la plenamar mitjana viva equinoccial corresponent a cada façana del litoral.

Per a l'escenari considerat de canvi climàtic, s'obté un augment total de la cota d'inundació, induïda principalment per l'augment del nivell mitjà del mar. No obstant això, a la cornisa gallega i a la zona nord de les illes Canàries, l'augment és més gran que a la resta del litoral, ja que en aquestes zones es produeix un augment significatiu de l'alçària d'ona amb un període de retorn de 50 anys. D'altra banda, la variació de la marea meteorològica al llarg de tot el litoral contraresta parcialment l'augment de la cota d'inundació produït per la variació del nivell mitjà i de l'alçària d'ona significant. Com a dada representativa, i segons alguns estudis realitzats recentment, a la

Mediterrània s'obté un augment d'aproximadament 20 cm en l'escenari més extrem, mentre que a la costa gallega i a les illes Canàries podria assolir valors de 35 cm.

2.4.2. Ecosistemes marins i sector pesquer

Els efectes del canvi climàtic seran diferents en els ecosistemes d'afiorament o les zones estratificades, i també a les zones costaneres o oceàniques. Es preveu una reducció de la productivitat de les aigües espanyoles, a causa de les seves característiques de mars subtropicals o temperats càlids. Els canvis afectaran molts grups d'organismes, des de fitoplàncton i zooplàncton fins a peixos i algues. Hi haurà canvis a les xarxes tròfiques marines, que afectaran les espècies recurs, sobretot en la fase larvària i el reclutament.

És d'esperar el canvi de distribució de moltes espècies, tant pelàgiques com bentòniques, l'augment d'espècies d'aigües temperades i subtropicals, i la disminució d'espècies boreals. Entre les espècies que poden resultar afectades, hi ha espècies anàdromes —és a dir, que es reproduïxen al riu i creixen al mar—, com el salmó i l'esturió, o catàdromes —que es reproduïxen al mar i creixen al riu—, com l'anguila. És possible un augment d'espècies invasores.

Els cultius marins no subsidiaris amb aliment poden veure's afectats per la reducció de la productivitat marina. Són d'esperar increments en l'aparició d'espècies de fitoplàncton tòxic o de paràsits d'espècies conreades, afavorides per l'increment tèrmic de les aigües costaneres.

Les zones i els sistemes més vulnerables al canvi climàtic són les comunitats bentòniques i, entre ells, els ecosis-

temes que estan conformats pels organismes més longeus i de creixement més lent, com ara els coralls vermells de la Mediterrània; els camps d'algues de certa profunditat, maresmes i praderies d'algues de vidriers de la Mediterrània, i les prades d'algues brunes del conjunt de les costes espanyoles.

Recursos hídrics i biodiversitat animal i vegetal

- A l'Estat espanyol, el canvi climàtic —amb augment de la temperatura i disminució de la precipitació— causarà una disminució d'aportacions hídriques i un augment de la demanda en els sistemes de regadiu.
- Les zones més vulnerables al canvi climàtic són les zones costaneres, aigüamolls, cursos d'aigua permanents que passaran a estacionals, i cursos d'aigua estacionals que tindran un cabal més irregular o fins i tot desapareixeran.

Riscos d'avingudes fluvials

- A les conques mediterrànies i de l'interior la major irregularitat del règim de precipitacions ocasionarà un augment en la irregularitat del règim de revingudes i de revingudes llampec.

Sector turístic

- Els impactes del canvi climàtic afectaran, en primer lloc, l'espai geogràficoturístic, i poden produir alteracions en els ecosistemes —actualment en condicions d'alta fragilitat—, deixant de reportar els beneficis socials, econòmics i ambientals de què es gaudeix fins al moment.
- L'escassetat d'aigua provocarà problemes de funcionalitat o viabilitat econòmica de certes destinacions. L'increment de les temperatures pot modi-

Es preveu una reducció de la productivitat de les aigües espanyoles.

ficar els calendaris d'activitat, augmentant els viatges a les interestacions. L'elevació del nivell del mar amenaçarà la localització actual de determinats assentaments turístics i de les seves infraestructures.

2.5. L'acció pública

2.5.1. La política de costes 1980-2005

A partir dels anys vuitanta del segle XX, la Llei de costes 22/1988, de 28 de juliol, estableix servitud de protecció de 100 m i restriccions fins a 500 m (abans, la servitud era de només 20 m), tot i que encara permet una certa discrecionalitat en l'aplicació en àmbits en procés d'urbanització. En aquest sentit, la intenció del PDUSC impulsat pel Govern de Catalunya, aprovat el maig del 2005, és imposar, dins la mateixa franja dels 500 m, nivells addicionals de protecció del sòl no urbanitzable o urbanitzable no delimitat.

L'increment del turisme, com a conseqüència de la millora de les condicions laborals dels treballadors (en particular, les vacances pagades), va provocar una revaloració de la costa com a paisatge i lloc d'estiueig, de manera que el turisme va esdevenir a poc a poc un sector fonamental en les economies espanyola i catalana. Molts dels usos industrials, cementiris, energètics, barris d'autoconstrucció i altres, ubicats històricament al litoral, van tendir progressivament a ser substituïts. Però l'equilibri natural de les platges, després de la intensa transformació esdevinguda fins aleshores, resta profundament alterat, de la mateixa manera que la qualitat de les aigües marines litorals degradades després de moltes dècades d'abocaments continus d'aigües resi-

duals no depurades, o dels fons marins, o de moltes rieres avui canalitzades. L'artificialització del litoral, en la forma que s'ha produït, ha exacerbat la vulnerabilitat de la costa enfront dels grans aiguats o dels temporals marins. Al mateix temps, la pressió dels ciutadans per poder gaudir de platges estables amb sorra de bona granulometria, aigües i fons marins nets, ha anat augmentant progressivament.

La política de costes ha emprat successivament diferents estratègies d'intervenció al llarg dels darrers 25 anys. Les primeres actuacions van ser obres estructurals, espigons, dics en diferents configuracions i altres, amb resultats dispars segons cada platja i sovint modificant significativament la visió del mar des de la costa. Posteriorment, es van fer regeneracions sistemàtiques amb sorra extreta dels fons marins, que generalment s'anà perdent any rere any en un procés natural gairebé inevitable, fins i tot en moltes platges confinades per espigons; l'extracció de la sorra dels fons marins provocà també danys sobre alguers en zones de la costa. Al llarg dels anys noranta no es van fer regeneracions significatives en les platges del litoral metropolità, i la sorra s'ha anat perdent en un nombre elevat de platges. Tot i així, les grans llevantades que hi va haver l'any 2001 no causaren una pèrdua de sorra tan important com la de les llevantades del 1908 i el 1946. Així, es pot dir que la costa, molt artificialosa, del litoral metropolità, com la majoria de la costa mediterrània espanyola, es comporta amb una forta inestabilitat.

2.5.2. Objectiu, estratègies i actuacions en costes a partir del 2005

L'estratègia consisteix a construir o reconstruir les obres estructurals exis-

L'increment del turisme va provocar una revaloració de la costa com a paisatge i lloc d'estiueig, de manera que el turisme va esdevenir un sector fonamental en les economies espanyola i catalana.

La costa, molt artificialosa, del litoral metropolità es comporta amb una forta inestabilitat.

tents, atenent les característiques específiques de cada àmbit o subàmbit fisiogràfic, de manera que s'aconsegueixi la màxima estabilitat possible de les platges, d'acord amb els ritmes i els cicles de la climatologia i la dinàmica marina pròpia, que redueixi la necessitat de fer grans campanyes de regeneració periòdica de sorra. La sorra necessària per regenerar les platges és un bé escàs, sobretot la sorra amb les característiques de les platges del Maresme, i resulta convenient garantir que els bancs de sorra actuals estaran disponibles en el futur per altres campanyes de regeneració si esdevenen necessàries. Les alternatives de sorra artificial obtinguda a les pedreres tenen impactes ambientals alts, resulten encara excessivament cares i no s'adiuen amb polítiques de gestió sostenible del litoral; d'altra banda, la percepció de l'usuari de la qualitat d'aquesta sorra ha estat poc satisfactòria en els pocs casos en què s'ha assajat fins ara. Per poder determinar amb precisió el tipus de nou equilibri d'artifici al qual idealment haurien de tendir les platges metropolitananes, caldria estudiar-lo d'una manera detallada per subunitats fisiogràfiques, avui determinades tant per les condicions naturals de la costa com per l'existència dels ports. Es tractaria de trobar un balanç entre els dos models teòrics que poden emprar-se per refer i mantenir la sorra a les platges: la rigidització de la costa o la regeneració periòdica de sorra, per tal de minimitzar els impactes sobre la costa de les obres marítimes i alhora reduir els volums i la freqüència de les campanyes de regeneració.

El Pla de Dragatges no soluciona la regeneració de les platges; és un mecanisme per restituir el gradient de trans-

formació longitudinal. Per exemple: els 25.000 m³ dels transvasaments ajuden la platja de Cabrera, però per regenerar-la caldria 1.000.000 m³. L'objectiu del Pla és dur a terme el transvasament o la recirculació de la sorra retinguda pels dics dels ports d'Arenys, Balís, Mataró, Premià, el Masnou, Ginesta, Aiguadolç, Vilanova, al litoral metropolità, i Torredembarra i Comaruga. El volum total de sorra serà d'uns 50.000 m³ anuals, que s'excavarà a una certa fondària i es dipositarà sobre la platja seca, de manera que la dinàmica de l'onatge posteriorment redefineixi el perfil natural de la platja. En aquest sentit, el Ministeri de Medi Ambient ha iniciat un estudi per redactar un pla director per a la gestió sostenible de la costa per a tot l'Estat espanyol, que inclou una anàlisi detallada del litoral de Catalunya.

2.5.3. Estratègies per a la mitigació del canvi climàtic

Actualment, s'estan fent esforços nacionals i internacionals substancials en la lluita contra el canvi climàtic, a través d'accions de mitigació, és a dir, reduint les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle (GEH) a l'atmosfera i promovent el seu segrest. Malgrat això, l'objectiu últim de la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre Canvi Climàtic (CMNUCC), l'estabilització de les concentracions atmosfèriques de GEH, està lluny d'assolir-se i existeix un consens científic molt ampli sobre els futurs escenaris de canvi climàtic per als pròxims decennis. Per això, les accions d'adaptació al canvi climàtic que es projecten, les primeres evidències del qual ja s'observen, es consideren absolutament necessàries i complementàries a les accions de mitigació.

Estan fent esforços nacionals i internacionals substancials en la lluita contra el canvi climàtic, a través d'accions de mitigació, és a dir, reduint les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle a l'atmosfera i promovent el seu segrest.

Mentre que les accions de mitigació requereixen una resposta lligada i coordinada a escala internacional, es reconeix que les accions i iniciatives d'adaptació han de ser definides i implementades en els àmbits nacional o regional, atès que els impactes i les vulnerabilitats són específiques de cada lloc.

A l'Estat espanyol hi ha molts equips d'investigació i experts de diferents organismes, universitats i institucions que desenvolupen la seva activitat en l'avaluació d'impactes i vulnerabilitat al canvi climàtic, en diferents sectors i sistemes. Amb l'objectiu d'integrar i revisar tots aquests estudis i posar al dia l'estat de coneixement que existeix sobre aquest tema, l'Oficina Espanyola de Canvi Climàtic ha promogut, a través d'un conveni de col·laboració amb la Universitat de Castella-La Manxa, la realització del projecte Efectes del canvi climàtic a Espanya (ECCE). El projecte s'ha desenvolupat durant els anys 2003 i 2004 i hi han participat més de quatre-cents experts, científics i tècnics espanyols i internacionals. L'informe final es va publicar el 2005 sota el títol *Avaluació preliminar general dels impactes a Espanya per efecte del canvi climàtic* (Ministeri de Medi Ambient, 2005).

El Pla Nacional d'Adaptació al Canvi Climàtic és un marc de referència per a la coordinació entre les diferents administracions públiques pel que fa a les activitats d'avaluació d'impactes, vulnerabilitat i adaptació al canvi climàtic a l'Estat espanyol. El Pla va ser presentat a la Comissió de Coordinació de Polítiques de Canvi Climàtic, al Consell Nacional del Clima i a la Conferència Sectorial de Medi Ambient el febrer del 2006. Posteriorment, va ser sotmès a un procés de con-

sulta pública en el qual es van rebre aportacions i comentaris procedents de diverses comunitats autònomes i organismes públics, així com d'organitzacions no governamentals i interlocutors socials. A partir d'aquests comentaris es van fer més de cinquanta modificacions en el text del Pla, que finalment va ser aprovat el juliol del 2006 per la Comissió de Coordinació de Polítiques de Canvi Climàtic i el Consell Nacional del Clima. El Consell de Ministres en va tenir coneixement el dia 6 d'octubre del 2006.

2.6. Previsions necessàries: estratègies d'acció

La morfologia de la costa determina la seva vulnerabilitat als efectes del canvi climàtic, motiu pel qual les costes sedimentàries baixes presenten una vulnerabilitat més acusada. Els canvis en les condicions climàtiques poden accelerar els processos d'erosió actuals i incrementar la freqüència i la magnitud de les inundacions, per la qual cosa representen una amenaça directa per als deltes i aiguamolls que trobem al litoral català (delta de la Tordera, del Llobregat, de l'Ebre, aiguamolls de l'Empordà, etc.).

Les estratègies de resposta que s'adoptin hauran de considerar la geomorfologia, l'ecologia i l'economia de cadascun dels trams costaners, juntament amb les infraestructures existents i la percepció social i els valors culturals de les comunitats que viuen i/o fan un ús del litoral. La valoració de les funcions naturals i econòmiques justificaran o limitaran la inversió per adaptar-se als efectes del canvi climàtic a escala local. Qualsevol actuació sobre la costa haurà

Els canvis en les condicions climàtiques poden accelerar els processos d'erosió actuals i incrementar la freqüència i la magnitud de les inundacions, per la qual cosa representen una amenaça directa per als deltes i aiguamolls que trobem al litoral català.

de poder-se integrar en una planificació global del tram, entenent com a tal la unitat fisiogràfica, ecològica i socioeconòmica corresponent. Les estratègies de resposta seran essencialment de dos tipus:

— **De retrocés.** En aquest cas les actuacions han de valorar acuradament les implicacions de la pèrdua de territori i la disponibilitat d'espai a la franja costanera.

— **De defensa i/o protecció.** Les actuacions d'aquest tipus han de valorar acuradament els costos de construcció i manteniment de les infraestructures, juntament amb els seus impactes sobre la costa.

En ambdós casos s'hauran de fer les valoracions corresponents amb un horitzó temporal únic i consistent amb la velocitat de canvi previst per a la climatologia. Aquesta anàlisi caldrà fer-la en el marc d'una gestió integral de la zona costanera que tingui molt present el seu caràcter dinàmic i la impossibilitat de mantenir la línia de la costa exactament en la seva posició actual.

Els efectes del canvi climàtic previstos aconsellen la revisió dels criteris de disseny i construcció de les infraestructures. En el cas de les infraestructures de comunicació, aquesta revisió s'hauria de dur a terme davant un possible augment de la freqüència de fenòmens meteorològics extrems (com les pluges torrencials), tant pel que pugui representar de manteniment i ús de les tècniques constructives com pel risc que pugui comportar l'efecte barrera per a la lliure circulació de les aigües superficials. Pel que fa a les xarxes pluvials, que actualment es dimensionen per esdeveniments amb períodes de retorn petit (de l'ordre de 10 anys), s'hauria de

considerar la possibilitat que es produís un augment considerable del risc d'inundació i que, per tant, calgués ampliar-ne la capacitat i condicionar àrees inundables com a sistemes de laminació de grans avingudes.

Caldrà disposar d'infraestructures de subministrament d'aigua que, en episodis extrems de manca de recursos hídrics, permetessin donar resposta a les demandes. En la situació actual, les simulacions fetes a la regió metropolitana de Barcelona posen de manifest que ja es produeixen dèficits d'aigua superiors al 10% un de cada 10 anys. Si es van repetint amb freqüència períodes de sequera més intensos i continua l'augment de població experimentat els darrers anys, la situació podria empitjorar de manera notable.

Els edificis són uns dels principals responsables de la creació de les condicions últimes del microclima urbà. A l'hora de construir edificis caldrà avançar en la introducció de criteris climàtics en el seu disseny, per tal de mantenir el confort dels seus habitants i/o usuaris, minimitzar l'ús de les tecnologies de climatització artificials i millorar la seva eficiència energètica.

L'augment de la mobilitat quotidiana de la població i l'increment del transport de mercaderies són dues tendències generals a tot el món. Malgrat l'evolució positiva de l'eficiència energètica dels vehicles, les distàncies recorregudes han augmentat, les ocupacions mitjanes han disminuït i la mobilitat global ha augmentat el 50% per sobre de l'augment del PIB. Per reduir el nivell d'emissions associat a aquest augment de la mobilitat, serà fonamental ampliar la xarxa ferroviària i millorar-ne el servei com a alternativa

Els efectes del canvi climàtic previstos aconsellen la revisió dels criteris de disseny i construcció de les infraestructures.

Caldrà disposar d'infraestructures de subministrament d'aigua que, en episodis extrems de manca de recursos hídrics, permetessin donar resposta a les demandes.

L'augment de la mobilitat quotidiana de la població i l'increment del transport de mercaderies són dues tendències generals a tot el món.

als altres mitjans de transport més contaminants i, a més, introduir massivament les piles d'hidrogen com a alternativa energètica avantatjosa per a l'automoció a mitjà termini.

El transport és el sector que creix més com a consumidor d'energia i productor de GEH a la Unió Europea. Les previsions per al període 1998-2010 apunten un increment del 38% en el transport de mercaderies i del 24% en el de viatgers a l'Europa Occidental. En els darrers anys s'han produït millores en la tecnologia i els carburants, que han tingut com a resultat descensos significatius en les emissions de determinats contaminants. Tot i això, la qualitat de l'aire encara és pobra a la major part de les ciutats europees. Pel que fa a les mercaderies, les noves pràctiques logístiques de *just in time*, estoc zero, lliuraments en finestres temporals, etc., valoren la qualitat del servei.

El clima és un factor clau per a gran part de l'oferta turística de Catalunya. Per tant, qualsevol canvi en les condicions climàtiques pot comportar impactes molt significatius en el turisme. El fet que aquests efectes siguin positius o negatius dependrà de cada subsector i de les estratègies d'adaptació/mitigació que s'adoptin. No obstant això, en aquest sentit es percep poca conscienciació per part del sector turístic català amb relació a l'existència del canvi climàtic i els seus efectes potencials sobre el turisme.

L'augment de la freqüència dels fenòmens extrems i l'increment del nivell del mar —altres efectes possibles del canvi climàtic— pot representar una amenaça per a un recurs tan bàsic per al turisme com són les platges. Si aquests canvis es confirmen, caldrà es-

tudiar molt bé les vies per intentar minimitzar aquests efectes, que poden passar per la construcció d'obres de protecció del litoral i/o la reordenació de l'espai construït a primera línia de costa. En un altre ordre de coses, el canvi climàtic pot tenir un efecte sobre aquesta modalitat de turisme, en la mesura que pot afectar la disponibilitat futura de recursos hídrics.

2.7. Conclusions

La variació potencial futura del nivell del mar no és, en principi, a la llum del coneixement actual en la matèria, motiu de preocupació per a l'estabilitat de la costa catalana ni de la seguretat de les seves instal·lacions portuàries en l'horitzó temporal de 15 anys, encara que s'hagi de mantenir l'atenció en aquest punt en previsions a més llarg termini.

Tot i el gran nombre d'estudis i investigacions que es fan actualment amb la finalitat de quantificar les variacions climàtiques i de l'NMM a llarg termini, encara existeix un elevat grau d'incertesa en la interpretació de les evidències analitzades, ja que poden respondre a la interacció de nombrosos fenòmens i dinàmiques el mecanisme dels quals encara no és massa conegut.

Partint d'aquest punt, els estudis duts a terme a escala global i en l'àmbit regional només fan possible la identificació de tendències evolutives en les variacions del nivell del mar. També es detecten canvis en els patrons de l'alçària i la direcció de les onades que arriben al litoral.

El transport és el sector que creix més com a consumidor d'energia i productor de GEH a la Unió Europea.

2.8. Informació complementària

El 20 de febrer del 2007 es va aprovar el Pla de Ports de Catalunya,¹ fet que prioritzarà l'ampliació dels ports ja existents i l'optimització de l'espai disponible per tal d'augmentar l'oferta d'amarratges que, en el cas de la nàutica esportiva, representarà la creació de prop de sis mil places noves. La previsió de la inversió prevista és de 3.007 milions d'euros.

El nou Pla de Ports de Catalunya representarà un nou pas endavant per millorar l'ordenació del litoral català, atès que promourà un ús portuari eficient, sostenible i racional. El Pla aposta per:

- Prioritzar l'ampliació dels ports ja existents, en comptes de promoure'n la construcció de nous, optimitzar l'espai disponible a l'hora de crear nous amarratges i potenciar instal·lacions amb menys impacte ambiental.
- En aquest sentit es preveu augmentar en prop de sis mil places l'oferta d'amarratges per a la nàutica esportiva.
- Potenciar l'economia amb la captació de nous mercats i la dinamització dels sectors comercial, turístic i pesquer.
- Cercar el reequilibri territorial en la ubicació dels nous amarratges i integrar el port a la ciutat, amb la creació de marines seques i d'altres espais de connexió.
- Millorar l'operativitat dels ports, amb més vigilància als accessos per garantir el recer de les embarcacions i reforçant el front portuari català per coordinar els ports comercials.
- Introduir mesures per promoure la sostenibilitat, l'eficiència energètica i la recollida i el tractament d'aigües residuals, com també el control de la contaminació dels sediments.

Impactes potencials del canvi climàtic i un ascens del nivell del mar segons el Pla de Ports

Els principals impactes del canvi climàtic sobre zones costaneres es relacionen amb potencials canvis en la freqüència i/o intensitat de les tempestes, i també en el possible ascens del nivell mitjà del mar.

Les previsions d'evolució del nivell del mar varien considerablement entre els diversos estudis fets en la zona del Mediterrani nord-occidental, atès que les variacions observades en el passat es relacionen molts cops amb fenòmens locals que no es poden aplicar a tot el litoral. En general, les dades disponibles que es desprenen de treballs duts a terme per diversos autors mitjançant l'estudi de dipòsits sedimentaris costaners indiquen una tendència generalitzada d'estabilitat en el litoral català, si bé aquesta tendència pot estar emmascarada localment per fenòmens regressius relacionats amb la disminució de les aportacions sedimentàries o subsidiància del terreny (com a la costa del Maresme, el delta de l'Ebre, etc.).

D'altra banda, segons suggereixen nombroses anàlisis dutes a terme per diversos autors en dipòsits costaners i reblerts d'estuaris de múltiples zones litorals, l'NMM a escala global europea, aproximadament entre 5.500 i 2.000 anys enrere, se situava gairebé 1 m per damunt de l'actual, en un moment en què les condicions climàtiques van ser molt similars a les que s'esperen per a la darrerria del segle actual.

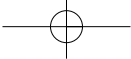
En funció d'aquestes dades i de l'anàlisi de sèries històriques de nivells, diversos organismes i grups d'investigació pronostiquen possibles ascensos futurs del nivell del mar a escala global del planeta compresos entre els 10 i els

El nou Pla de Ports de Catalunya representarà un nou pas endavant per millorar l'ordenació del litoral català, atès que promourà un ús portuari eficient, sostenible i racional.

Els principals impactes del canvi climàtic sobre zones costaneres es relacionen amb potencials canvis en la freqüència i/o intensitat de les tempestes, i també en el possible ascens del nivell mitjà del mar.

1

Disponible a <http://www10.gencat.net/ptop/AppJava/cat/plans/sectors/plaports.jsp>



68 cm per al final d'aquest segle, si bé les variacions locals diferiran notablement d'unes regions a altres.

En la costa mediterrània, i particularment en la catalana, els estudis fets fins avui indiquen que un ascens important de l'NMM és poc probable i menys encara en les magnituds indicades a escala global. En el cas d'una hipotètica elevació generalitzada del nivell del mar, les zones més vulnerables serien els deltes (principalment el de l'Ebre i el Llobregat) i les platges confinades o rigiditzades. Suposant una elevació pessimista d'aproximadament 50 cm en l'NMM, la reducció en la superfície de les platges podria arribar fins al 40% si no es produeix un canvi associat en les aportacions sedimentàries. Igualment, el delta de l'Ebre podria perdre el 50% de la seva extensió actual.

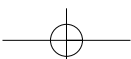
Respecte a l'afecció d'un hipotètic ascens de l'NMM a les actuals instal·lacions portuàries, és necessari tenir en compte que l'NMM és el nivell d'equi-

libri global sobre el qual actuen addicionalment variacions en diverses escales de temps que determinen el nivell de la superfície del mar (conegut també com a *cota d'inundació*). Aquestes variacions són el resultat, principalment, de la combinació de tres components:

1. El component periòdic associat a la marea astronòmica, amb un rang d'oscil·lació molt petit de 25 a 40 cm en les costes mediterrànies.
2. El component no periòdic associat a la marea meteorològica.
3. El component de període molt llarg, associat a la variació relativa de la interfase terra-mar, relacionada amb els moviments de subsidència o d'elevació del terreny.

L'ascens de l'NMM comportarà, en principi, la reducció dels períodes de retorn actuals per arribar a determinats nivells de cota d'inundació, fet que representarà incrementar els nivells de càlcul per a les estructures de protecció costanera, per tal d'evitar el seu ultrapassament en situacions extremes.

Diversos organismes i grups d'investigació pronostiquen possibles ascensos futurs del nivell del mar a escala global del planeta compresos entre els 10 i els 68 cm per al final d'aquest segle.



BIBLIOGRAFIA

AUSTRALIAN GOVERNMENT: DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT AND WATER RESOURCES: *Impactes and adaptation resources database* (Disponible a <http://www.greenhouse.gov.au/impacts/database/index.html>).

DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE: *El canvi climàtic* (Disponible a http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/C_climatic/inici.jsp).

LLEBOT, J. E., SÁNCHEZ, J. J.: *Informe sobre el Canvi Climàtic a Catalunya*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2005.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (Disponible a <http://www.ipcc.ch/>).

MINISTERI DE MEDI AMBIENT. Cambio

climático: impactos, vulnerabilidad y adaptación (Disponible a http://www.mma.es/portal/secciones/cambio_climatico/areas_tematicas/impactos_cc/index.htm).

NACIONES UNIDAS: *Convenció Marc sobre Canvi Climàtic*. (Disponible a <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>).

SECRETARÍA POR LA CONVENCIÓN MARCO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO: *Cuidar el Clima. Guía de la Convención sobre el cambio climático y el Protocolo de Kyoto*. Bonn: Secretaría por la Convención Marco sobre el Cambio Climático, 2005. (Disponible a <http://unfccc.int/resource/docs/publications/caring2005.sp.pdf>).