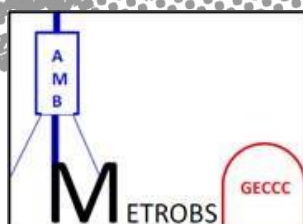


METROBS 2015

ECONOMIA I LEGISLACIÓ EN EL CANVI CLIMÀTIC. APLICACIÓ A L'AMB

Desembre 2015



 **AMB** : Àrea Metropolitana
de Barcelona

Treball encarregat per:

Direcció de Serveis Ambientals de l'AMB

Assistència tècnica:

Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA) – Universitat de Barcelona - (Amelia Díaz, Belén Noguera i Miquel Salgot)

Índex

Pàgina

Presentació.....	6
Part primera	
Anàlisi del canvi climàtic (CC) des d'una perspectiva general	7
0. Introducció.....	8
1. Estructures	17
2. Mitigació i adaptació.....	18
2.1. Mitigació.....	18
2.2. Adaptació.....	19
3. Identificació dels escenaris de CC	24
4. Consideracions generals sobre el marc normatiu del CC	30
4.1. Antecedents immediats a nivell internacional, de la UE i d'Espanya sobre l'adaptació al CC	30
4.1.1. Aspectes jurídics de l'adaptació al CC a nivell Internacional	30
4.1.2. Marc jurídic de la UE en relació al CC	33
4.1.3. Marc jurídic estatal en matèria d'adaptació al CC. Pla Nacional d'Adaptació al CC.....	38
4.2. Marc jurídic autonòmic de lluita contra el CC a Catalunya.....	41
4.3. Marc jurídic de lluita contra el CC: en especial de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB).....	48
5. Identificació dels principals efectes del CC sobre l'àrea analitzada...	51
6. Estudi inicial de les tècniques econòmiques aplicables. Descripció i bases teòriques	53
6.1. La relació entre economia, medi ambient i CC	55
6.2. Instruments d'intervenció	58
6.3. Metodologia d'avaluació de projectes d'adaptació al CC. L'anàlisi Cost-Benefici (ACB)	62

Pàgina**Part segona**

Anàlisi per sectors	69
• Comunicació del CC	70
1. Marc normatiu general	70
2. Comunicació del CC: estat de la qüestió.....	76
2.1. Desacord entre l'opinió dels científics i la del públic en general respecte al CC	76
2.2. Percepció del públic sobre el grau d'acord entre científics..	79
2.3. Grau de preocupació de la població pel CC	82
2.4. Grau de preocupació pel CC i ideologia política	85
2.5. Estat de l'art de la comunicació de l'adaptació al CC.....	87
• Indústria i Energia	109
1. Marc normatiu general	109
1.1. Unió Europea i energia	109
1.2. Marc competencial estatal i de Catalunya en matèria d'energia	110
2. Relació entre indústria i energia i CC	127
2.1. Indústria i CC	127
2.2. La indústria a l'AMB	135
2.3. Relació entre energia i CC	137
2.4. Situació actual i perspectives de futur	143
2.5. Estratègia energètica de la UE	147
2.6. Estratègia energètica de Catalunya.....	149
2.7. Infraestructures d'energia a Catalunya	153
3. Mesures d'adaptació al CC en el sector energètic	162
• Planificació territorial, urbanisme i construcció	166
1. Marc normatiu general	166
2. Instruments dirigits a combatre i prevenir el CC en l'ordenació del territori i l'urbanisme.....	170
3. Relació amb el CC	195
3.1. Planificació territorial.....	195
3.2. Urbanisme	199
3.3. Construcció	204
4. Planificació territorial, urbanisme i construcció a l'AMB	212

Pàgina

• Recursos hídrics	222
1. Marc normatiu general	222
2. Instruments dirigits a combatre i prevenir el CC en matèria de recursos hídrics	231
3. Relació amb el CC	271
4. Els recursos hídrics a l'AMB	272
• Transport	316
1. Marc normatiu general	316
2. La prevenció i la lluita contra el CC a través de la mobilitat sostenible	317
3. Relació entre transport i CC	328
3.1. Impactes del CC sobre el sector del transport.....	331
3.2. Reptes específics per a l'adaptació al CC en el sector del transport	338
3.3. Estat actual de l'adaptació del transport al CC	342
3.4. Transport urbà i CC	345
3.5. Impactes possibles sobre el transport i mesures potencials d'adaptació	348
3.5.1. Infraestructures de transport	350
3.5.2. Transport públic	352
3.5.3. Transport privat	354
4. Transport en l'AMB	356
• Zones costaneres	365
1. Marc normatiu general	365
2. Relació amb el CC	389
3. Zones costaneres a l'AMB	398
3.1. Costes	398
3.2. Platges	401

Pàgina

Part tercera

Conclusions i propostes	409
• Conclusions	410
1. Marc normatiu	410
2. Conclusions per sectors	442
2.1. Comunicació	442
2.2. Indústria i energia	446
2.3. Planificació territorial, urbanisme i construcció	451
2.4. Recursos hídrics	456
2.5. Transport	458
2.6. Zones costaneres	461
• Propostes d'adaptació al canvi climàtic.....	463
1. Procés d'adopció de mesures d'adaptació al CC	463
2. Competències de l'AMB	477
3. Mesures concretes d'adaptació al CC	482
Referències bibliogràfiques	504
Annex bibliogràfic	516

Presentació

El Treball està estructurat en tres parts i un annex.

En la primera part es duu a terme en primer lloc una anàlisi del CC des d'una perspectiva general, per passar després a una anàlisi del tractament jurídic i econòmic del mateix. Per a això es fa un recorregut breu per l'estat de l'art de cadascun d'aquests enfocaments del CC.

En la segona part s'analitzen ja sis sectors en concret a proposta de l'AMB:

1. Comunicació
2. Indústria i Energia
3. Planificació territorial, urbanisme i construcció
4. Recursos hídrics
5. Transport
6. Zones costaneres

En aquesta segona part s'avancen, en primer lloc, una sèrie d'idees sobre com ha de ser el procés d'adaptació, tant des del punt de vista formal com econòmic, per a continuació centrar-se ja en els sectors concrets.

Per a cada sector s'analitza en primer terme el marc normatiu específic i en segon lloc es fa referència a la relació entre cada sector i el CC, per a continuació fer referència a la situació específica de l'AMB i avançar algunes propostes d'adaptació.

La tercera part del treball reflecteix les conclusions i el conjunt de propostes d'adaptació específiques.

Per finalitzar, s'incorpora un annex bibliogràfic per temes analitzats.

Els autors d'aquest treball volen agrair l'ajuda i col·laboració de Marta Anguera, Irene Araguás i Begoña Ferriz.

Part primera

Anàlisi del canvi climàtic des d'una perspectiva general

Introducció

Es denomina canvi climàtic (CC) a la variació de l'estat del clima, identificable (per exemple mitjançant proves estadístiques o per les variacions del valor mitjà de les seves propietats) i que persisteix durant força temps, generalment decennis o períodes més llargs. El canvi climàtic en la terra es pot deure a processos interns naturals o a forces externes tals com a modulacions dels cicles solars, erupcions volcàniques o canvis antropògens persistents de la composició de l'atmosfera o de l'ús del sòl (IPCC, 2014).

D'acord amb l'IPCC 2014, el risc d'impactes relacionats amb el clima es deriva de la interacció dels perills derivats del clima amb la vulnerabilitat i l'exposició dels sistemes humans i naturals.

Els canvis en el sistema climàtic i els processos socioeconòmics, incloses l'adaptació i la mitigació, són impulsors de perills, exposició i vulnerabilitat.

La Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC, 1992), en el seu article 1, defineix el canvi climàtic com el "canvi de clima atribuït directa o indirectament a l'activitat humana que altera la composició de l'atmosfera global i que se suma a la variabilitat natural del clima observada durant períodes de temps comparables". Així doncs, la CMNUCC diferencia entre el CC atribuïble a les activitats humanes que alteren la composició atmosfèrica i la variabilitat climàtica atribuïble a causes naturals.

Pel que fa a l'efecte hivernacle, es tracta de la retenció de la calor del sol en l'atmosfera de la terra pels gasos existents en aquesta. Sense ells, la vida a la Terra tal com és actualment no existiria, ja que l'efecte permet l'existència de l'aigua en les seves tres fases i si no passés això el planeta fora massa fred. Els

gasos implicats són el diòxid de carboni, l'òxid nitrós i el metà, alliberats per la indústria, l'agricultura i la combustió dels combustibles fòssils.

L'excés de gasos d'efecte hivernacle (GEH) sobre el considerat normal (estimat actualment en el 30%) ha alterat l'equilibri existent i ha conduït al CC, acceptat pràcticament per consens científic.

Ja en el 2001, en un dels primers informes d'Avaluació del Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC), es feia manifesta l'evidència proporcionada per les observacions dels sistemes físics i biològics que mostrava que els canvis regionals de clima (especialment les temperatures) estaven afectant els diferents ecosistemes en diversos llocs del globus terraquí.

S'assenyalava que la temperatura mitjana del planeta va augmentar aproximadament 0,6° C al segle XX. Al mateix temps es considerava un augment del nivell del mar de 10 a 12 cm derivat de l'expansió de l'aigua dels oceans, cada cop més calents.

Els impactes potencials del CC descrits són manca d'aigua potable, grans canvis en les condicions de producció d'aliments i augment dels índexs de mortalitat per inundacions, tempestes, sequera i ones de calor. No es tracta tan sols d'un fenomen ambiental sinó de profundes conseqüències econòmiques i socials (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), 2015). La OMS (2014) adverteix que la salut de milions de persones es pot veure amenaçada per l'augment de la malària, la desnutrició i les malalties transmeses per l'aigua. La península ibèrica i la Mediterrània per la seva situació geogràfica són molt vulnerables al CC.

La *US Environmental Protection Agency* (EPA, 2014) definia que el CC portarà desafiaments addicionals als llocs i ecosistemes que en aquests moments ja pateixen d'estrès ambiental. Els CCs esperats molt probablement empitjoraran els problemes existents i comportaran nous problemes.

A nivell local, fent una aproximació i el desenvolupament subseqüent de l'indicat, la definició anterior ens permet plantejar que el CC és un generador de problemes potencials que es poden tractar des d'una aproximació de perills i riscos. Els conceptes de perill i risc (Salgot, 2002), presents en un gran nombre de tractats i estudis sobre l'ambient, i els càlculs i escenaris que se'n deriven són una bona eina que, un cop desenvolupada, ens permet de fer avaluacions concretes i proposar solucions.

En el present estudi, l'aproximació que s'emprarà un cop establertes les bases necessàries, serà la que es relacioni amb els aspectes econòmics i legals del CC en l'AMB (Àrea Metropolitana de Barcelona).

Per tal d'iniciar els estudis que tenen com a base la metodologia descrita (càlculs basats en perills i riscos) els manuals ortodoxes defineixen que cal treballar en tres fases: determinació/avaluació, planificació/gestió i comunicació/documentació. D'altra banda, cal considerar si aquestes fases s'han de desenvolupar o no en escenaris climàtics diferents.

De fet, es considera que la preparació d'un estudi de vulnerabilitat al risc basat en la planificació permetrà de desenvolupar un pla d'acció amb solucions efectives que els actors implicats (el concepte de "*stakeholder*" potser tingui un sentit més ampli que implicat o actor) poden ajudar a aplicar. En principi, s'estructuren els treballs en relació amb el CC en dos aspectes: mitigació i adaptació.

Pel que fa a la mitigació, es considera que s'ha de frenar l'acumulació de gasos d'efecte hivernacle en l'atmosfera, reduint les emissions, i intentar retirar gasos ja emesos. L'adaptació al CC cal fer-la minimitzant els riscos i impactes derivats d'aquest CC i aprofitant, si és possible, les noves condicions que plantejarà.

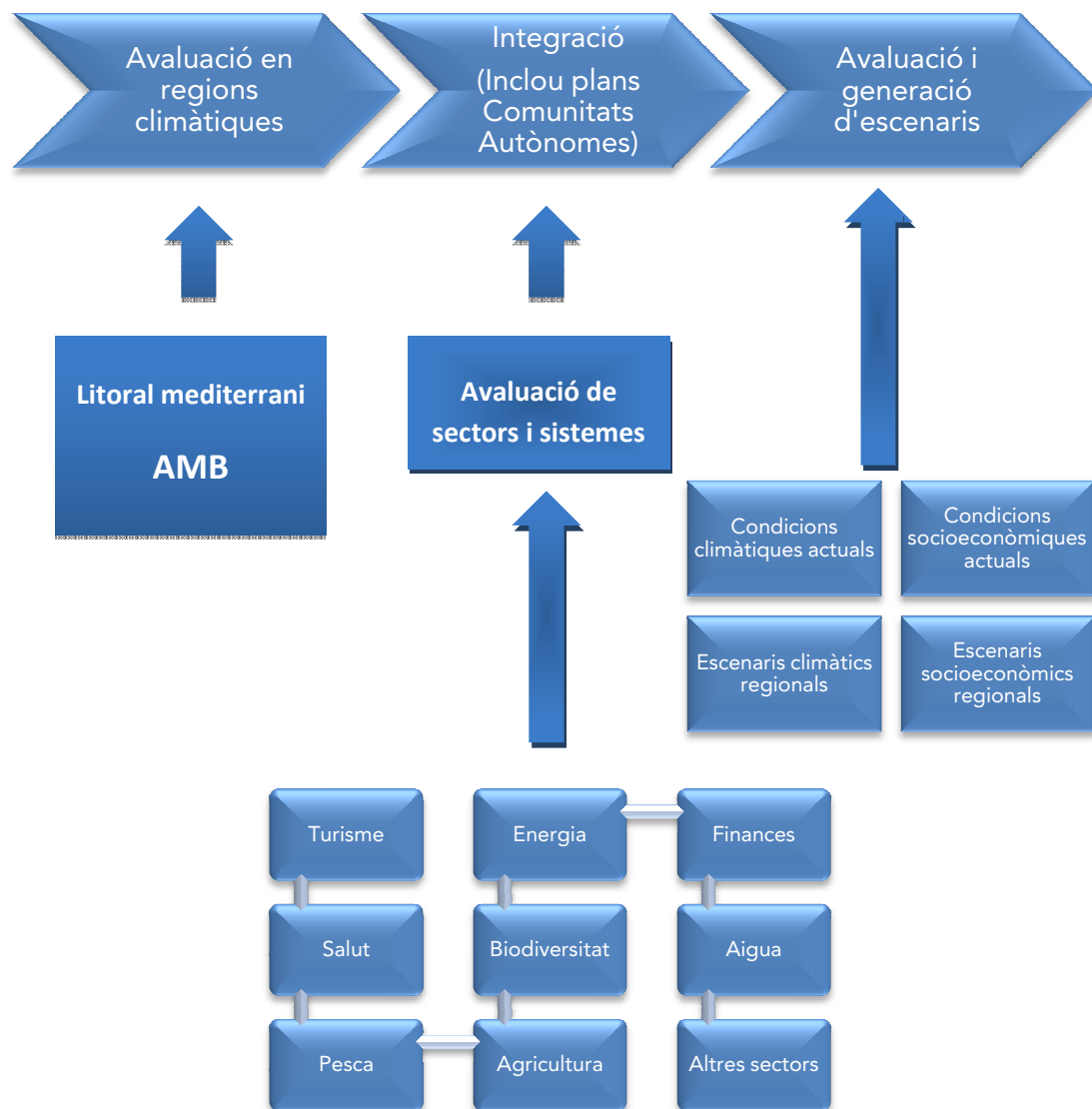
Es descriu el procés de definició del PNACC (Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático) i els òrgans implicats en la Figura 1; i la part que té a veure amb l'AMB en la Figura 2.

Figura 1: Procés de definició del PNACC i els òrgans implicats



Font: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2008)

Figura 2: AMB



Font: Elaboració pròpia a partir de PNACC (MAGRAMA, 2008)

D'altra part, el MAGRAMA (2008) defineix com cal classificar els impactes sobre els sectors i les línies d'actuació:

1. Biodiversitat
2. Recursos hídrics
3. Boscos
4. Sector Agrícola
5. Zones costaneres
6. Caça i pesca continental
7. Zones de muntanya
8. Sòls
9. Pesca i ecosistemes marins
10. Transport
11. Salut humana
12. Indústria i energia
13. Turisme
14. Finances – assegurances
15. Urbanisme i construcció

Com es pot veure, la part econòmica resta considerada en part, no així la part jurídica que no té un tractament específic. Per tant, considerem *ab initio* que economia i dret són components transversals (o com es diu en anglès *overarching*: globals o generals).

Si es treballa en termes de risc associat al CC, la EPA (2014) explica que la probabilitat i conseqüències de tots els riscos són en certa extensió desconeguts. No obstant, la comprensió de l'entorn del CC presenta un tipus especial de desafiament, del que hi ha poca experiència (EPA, 2014):

- Els riscos que deriven de molts estressadors (canvis en l'aire i les temperatures, intensificació del cicle hidrològic, pujada del nivell del mar i d'altres problemes associats) i impactes seran nombrosos i diversos.
- Quan els riscos es materialitzaran i amb quina intensitat no se sap exactament. Alguns perills/riscos apareixeran lentament (per exemple els derivats de la pujada de l'aigua del mar o de les temperatures). Altres riscos apareixeran sobtadament quan es traspassin determinats llindars (per exemple la colonització per espècies invasores) o de vegades riscos coneguts interactuen amb nous règims ambientals (inundacions quan l'escorrentiu de precipitacions més intenses es combina amb nivells més alts de l'aigua dels rius causats per la pujada de nivell de les aigües del mar).
- No se sap la robustesa o fragilitat de determinats sistemes quan els estressos causats pel CC comencen a acumular-se. De la mateixa manera, no s'acaba de saber exactament com els estressadors climàtics seran modificats per l'ambient o la sensibilitat i capacitat d'adaptació dels organismes vius.

En aquesta mateixa línia, l'IPCC 2014 classifica les avaluacions realitzades d'acord al grau d'incertesa de les conclusions. El grau d'incertesa de cada conclusió principal es basa en el tipus, la quantitat, la qualitat i la coherència de l'evidència (per exemple, les dades, la comprensió d'aquestes, la teoria, els models i el judici expert) i el grau d'acord. Els termes utilitzats per descriure l'evidència són: limitada, mitjana o sòlida; i per descriure el nivell d'acord: baix, mitjà o alt.

La confiança en la validesa d'una conclusió sintetitza l'avaluació de l'evidència i el nivell d'acord. Els nivells de confiança tenen cinc qualificatius: molt baix, baix, mitjà, alt i molt alt.

Entre els impactes classificats amb un nivell de confiança alt o molt alt destaquen:

- Moltes espècies terrestres i marines han modificat les seves àrees de distribució geogràfica, activitats estacionals, pautes migratòries, abundàncies i interaccions amb altres espècies en resposta al canvi climàtic en curs.
- Sobre la base de molts estudis que abasten un ampli espectre de regions i conreus, els impactes negatius del canvi climàtic en el rendiment agrícola han estat més comuns que els impactes positius.
- Les diferències en la vulnerabilitat i l'exposició es deriven també de factors altres que el clima i de desigualtats multidimensionals produïdes sovint per processos de desenvolupament dispars.
- Els impactes dels recents fenòmens extrems connexos al clima, com són les ones de calor, sequeres, inundacions, ciclons i incendis forestals, fan evident una important vulnerabilitat i exposició d'alguns ecosistemes naturals i de molts sistemes humans a l'actual variabilitat climàtica.
- Entre els impactes d'aquests fenòmens extrems connexos al clima figuren l'alteració d'ecosistemes, la desorganització de la producció d'aliments i el subministrament d'aigua, els danys a la infraestructura i

els assentaments, la morbiditat i la mortalitat, i les conseqüències per a la salut mental i el benestar humà.

- Els perills connexos al clima agreugen altres factors d'estrès, sovint amb resultants negatius per als mitjans de subsistència, i afecten especialment les persones que viuen en la pobresa.

1. Estructures

A Espanya, hi ha una sèrie d'òrgans de coordinació i participació implicats en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC):

- El Consejo Nacional del Clima
- La Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático
- La Conferencia Sectorial de Medio Ambiente

A Catalunya, els òrgans són:

- L'Oficina Catalana del Canvi Climàtic
- La Comissió Interdepartamental del Canvi Climàtic

La missió de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic és desenvolupar les polítiques de lluita contra el canvi climàtic a Catalunya per mitigar-ne els efectes i buscar les fórmules d'adaptació més adequades. Així mateix, el seu paper és contribuir al compliment dels objectius del Protocol de Kyoto de l'Estat.

El Govern de Catalunya va adoptar el 18 d'octubre de 2011 un Acord de Govern que definia la composició i les tasques de la Comissió Interdepartamental del Canvi Climàtic.

Pel que fa a l'AMB, lluita contra el canvi climàtic amb una eina pròpia: l'Estratègia de Gestió del Carboni.

2. Mitigació i Adaptació

2.1. Mitigació

La mitigació és una intervenció humana encaminada a reduir les fonts o potenciar els embornals de gasos d'efecte hivernacle. La mitigació, junt amb l'adaptació al canvi climàtic, contribueix a l'objectiu expressat a l'article 2 de la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic:

“L'objectiu últim de la present Convenció i de tot instrument jurídic connex que adopti la Conferència de les Parts, és aconseguir, de conformitat amb les disposicions pertinents de la Convenció, l'estabilització de les concentracions de gasos d'efecte hivernacle a l'atmosfera a un nivell que impedeixi interferències antropògenes perilloses al sistema climàtic. Aquest nivell hauria d'aconseguir-se en un termini suficient per a permetre que els ecosistemes s'adaptin naturalment al canvi climàtic, assegurar que la producció d'aliments no es vegi amenaçada i permetre que el desenvolupament econòmic prossegueixi de manera sostenible” (IPCC, 2014).

La mitigació guarda relació amb les polítiques i mesures destinades a reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle.

Les mesures poden incloure la reducció de la demanda de béns i serveis que provoquen grans emissions, l'impuls a l'augment de l'eficiència i un major ús de tecnologies de baixes emissions de carboni i d'energies renovables. amb polítiques correctes, l'augment del nivell de gasos d'efecte hivernacle en l'atmosfera pot alentir-se i amb el temps estabilitzar-se.

En relació a la mitigació, l'IPCC 2014 assenyala els punts següents:

- El desenvolupament sostenible i la equitat proporcionen una base per a l'avaluació de les polítiques climàtiques i subratllen la necessitat d'avaluar els riscos del canvi climàtic.

- No s'aconseguirà una mitigació efectiva si els diferents agents anteposen els seus propis interessos de forma independent.
- Juntament amb la mitigació i l'adaptació sorgeixen qüestions d'equitat i justícia.
- Moltes esferes de la formulació de les polítiques climàtiques impliquen judicis de valor i consideracions ètiques.
- Entre d'altres mètodes, l'avaluació econòmica s'utilitza habitualment per tal d'orientar el disseny de la política climàtica.
- La política climàtica té elements comuns amb altres objectius socials, la qual cosa genera possibilitats de cobeneficis o efectes col·laterals adversos. Aquests elements comuns, si es gestionen adequadament, poden enfortir la base de l'enteniment de l'acció climàtica.
- La política climàtica pot documentar-se mitjançant la consideració d'una gran varietat de riscos i incerteses, alguns dels quals són difícils de mesurar, en especial els associats a fenòmens amb poques probabilitats d'ocórrer però que tindrien un impacte considerable si succeïssin.
- El disseny de la política climàtica està influït per la manera en que les persones i les organitzacions perceben i tenen en compte el risc i les incerteses.

2.2. Adaptació

Mentre que la mitigació s'ocupa de les causes del canvi climàtic, l'adaptació se centra en els seus efectes.

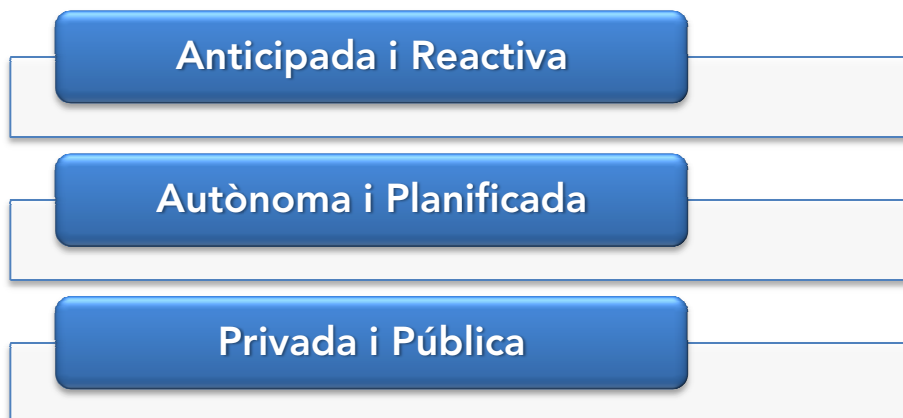
L'adaptació es refereix a l'adopció de polítiques i pràctiques per preparar condicions per fer front a l'efecte del canvi climàtic.

Les estratègies d'adaptació són vitals, suposen iniciar una estratègia d'aplicació eficaç per a l'adaptació, que inclou el reforçament de la base científica per a l'adopció de decisions; mètodes i instruments per a l'avaluació de l'adaptació; educació, capacitació i sensibilització del públic sobre l'adaptació; desenvolupament i transferència de tecnologia; i promoció d'estratègies locals de resposta.

A més de tot això, podrien ser activitats inicials d'adaptació l'elaboració d'una legislació i de marcs normatius apropiats que promoguin activitats que facilitin l'adaptació.

L'adaptació és un ajustament en els sistemes naturals o humans en resposta a estímuls climàtics previstos o als seus efectes, que mitiga els danys o explota oportunitats beneficioses. Poden distingir-se diversos tipus d'adaptació, com s'indica en la Figura 3:

Figura 3. Tipus d'adaptació al CC



Font: elaboració pròpia a partir d'IPCC 2007

- **Adaptació anticipada:** Adaptació que es produeix abans que s'observin impactes del CC. També es denomina adaptació pro-activa.

- **Adaptació reactiva:** Adaptació que es produeix després d'haver-se observat els impactes del CC.
- **Adaptació autònoma:** Adaptació que no constitueix una resposta conscient a estímuls climàtics, sinó que es provocada per canvis ecològics en els sistemes naturals i canvis en el mercat o el benestar en els sistemes humans. També es denomina adaptació espontània.
- **Adaptació planificada:** Adaptació que resulta d'una decisió política deliberada, basada en la comprensió que les condicions han canviat o han de canviar ràpidament, i que es requereixen mesures per a tornar a un estat desitjat, mantenir-lo o aconseguir-lo.
- **Adaptació privada:** Adaptació iniciada i executada per persones, famílies o empreses privades. L'adaptació privada acostuma a correspondre a un interès fonamentat dels que la fan.
- **Adaptació pública:** Adaptació iniciada i executada per qualsevol nivell de govern. L'adaptació pública s'acostuma a orientar a necessitats col·lectives.

En l'IPCC 2014 s'avalua l'adaptació com a mitjà de crear resiliència i realitzar ajustos en funció dels impactes del canvi climàtic. En aquest sentit, s'assenyalen uns principis d'adaptació eficaç:

- L'adaptació és específica del lloc i del context i no existeix cap mètode únic per reduir els riscos que resulti adequat per a totes les situacions.

- La planificació i realització de l'adaptació es pot millorar mitjançant mesures complementàries a tots els nivells, des del personal privat al governamental.
- Una primera mesura d'adaptació al canvi climàtic futur consisteix en reduir la vulnerabilitat i exposició a la variabilitat climàtica actual. Les estratègies inclouen mesures junt amb cobeneficis per a d'altres objectius. Per exemple, les estratègies poden fer que augmenti la resiliència en una gamma de possibles climes futurs i contribuir al mateix temps a que millorin la salut humana, els mitjans de subsistència, el benestar social i econòmic i la qualitat del medi ambient.
- La planificació i realització de l'adaptació a tots els nivells de governança depèn dels valors socials, els objectius i les percepcions dels risc. El reconeixement dels diversos interessos, circumstàncies, contextos socioculturals i expectatives pot afavorir els processos de presa de decisions.
- El recolzament de les decisions és més eficaç quan és sensible al context i la diversitat dels tipus de decisions, els processos de la seva adopció i els seus defensors.
- Els instruments econòmics existents i els que es van creant poden fomentar l'adaptació en oferir incentius a l'anticipació i amortiment dels impactes. Entre aquests instruments cal destacar les associacions de finançament público-privades, els préstecs, els pagaments per serveis ambientals, el millor establiment de tarifes pels recursos, taxes, subsidis, normes i reglamentacions, i els mecanismes de repartiment i transferència del risc.

- Les limitacions poden interactuar i obstaculitzar la planificació i realització de l'adaptació. Aquestes limitacions poden ser, entre d'altres, recursos financers i humans escassos, integració o coordinació de la governança limitades, incerteses sobre els impactes projectats, etc.

En el mateix document, per tal de facilitar als responsables de polítiques la presa de decisions, es presenta un quadre d'interrelacions entre els conceptes bàsics amb els quals treballa l'informe i les principals consideracions de la gestió de riscos derivats del CC.

3. Identificació dels escenaris de canvi climàtic sobre els que es treballarà

Un cop considerades les incerteses associades al CC, s'ha de treballar amb escenaris. El PNACC (MAGRAMA, 2008) va elaborar una sèrie d'escenaris regionals per Espanya a considerar per tot el Segle XXI. En aquest cas, els escenaris constitueixen estimacions dels possibles trets futurs del clima i serveixen com a referència per a elaborar estudis d'impactes i vulnerabilitat específics per a diversos sectors i sistemes ecològics, econòmics i socials.

Segons el quart informe d'avaluació de l'IPCC (2007), un escenari és una descripció versemblant i sovint simplificada de la forma en que pot evolucionar el futur, partint de la base d'una sèrie homogènia i intrínsecament coherent d'hipòtesis sobre forces determinants i relacions fonamentals. Els escenaris es poden derivar de projeccions, però sovint es basen en informació addicional d'altres fonts, en ocasions combinada amb una "línia evolutiva narrativa".

Un escenari climàtic (IPCC 2007) és una representació sovint simplificada del clima futur, sobre la base d'una sèrie de variables climatològiques, elaborada per a ser feta servir expressament en la recerca de les possibles conseqüències dels canvis climàtics antropogènics i que s'acostuma a utilitzar com a instrument auxiliar per a l'elaboració de models d'impacte. Un "escenari de canvi climàtic" és la diferència entre un escenari climàtic i el clima actual.

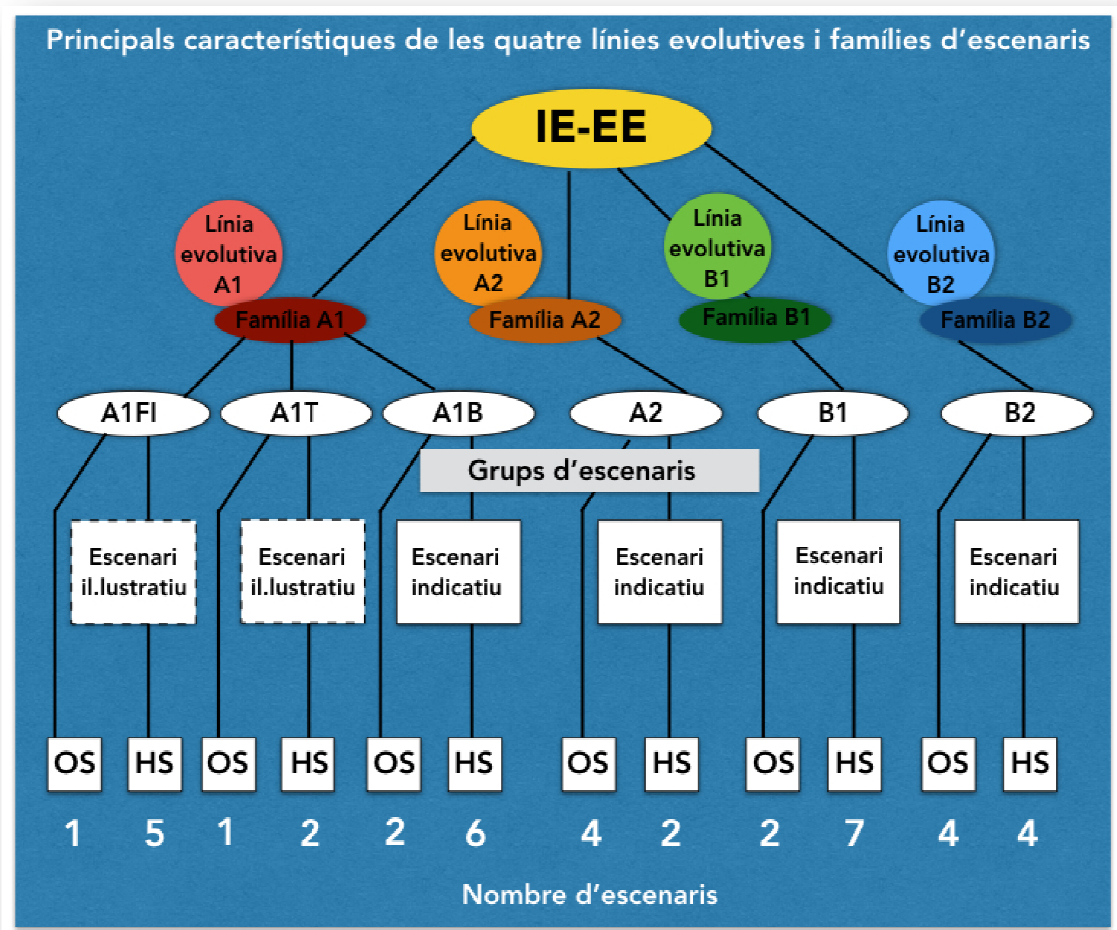
D'acord amb l'IPCC, els escenaris d'emissions IEEE¹ estan agrupats en quatre famílies (A1, A2, B1, B2) que exploren vies de desenvolupament alternatives incorporant tot un seguit de forces causants demogràfiques, econòmiques i

¹ El terme IEEE designa els escenaris descrits en l'Informe Especial de l'IPCC sobre escenaris d'emissions (IEEE, 2000).

tecnològiques, juntament amb les emissions de GEH resultants. La decisió sobre quin dels diversos escenaris descrits sembla més probable es deixa oberta, ja que l'IPCC no assumeix el risc d'assignar probabilitats a cadascun d'ells.

La Figura 4 mostra les quatre famílies d'escenaris i les diferents alternatives.

Figura 4. Principals característiques de les quatre línies evolutives i famílies d'escenaris



Font: PNUMA (2000)

L'escenari A1 pressuposa un creixement econòmic mundial molt ràpid, un màxim de la població mundial cap a mitjans de segle, i una ràpida introducció de tecnologies noves i més eficients. Es divideix en tres grups, que reflecteixen tres alternatives de canvi tecnològic: ús intensiu de combustibles fòssils (A1FI), ús intensiu d'energies d'origen no fòssil (A1T), i equilibri entre les diferents fonts (A1B).

L'escenari A2 descriu un món molt heterogeni amb fort creixement de població, desenvolupament econòmic lent, i canvi tecnològic lent.

L'escenari B1 descriu un món convergent, amb la mateixa població mundial que A1, però amb una evolució més ràpida de les estructures econòmiques cap a una economia de serveis i d'informació.

L'escenari B2 descriu un planeta amb una població intermèdia i un creixement econòmic intermedi, més orientat a les solucions locals per aconseguir la sostenibilitat econòmica, social i mediambiental.

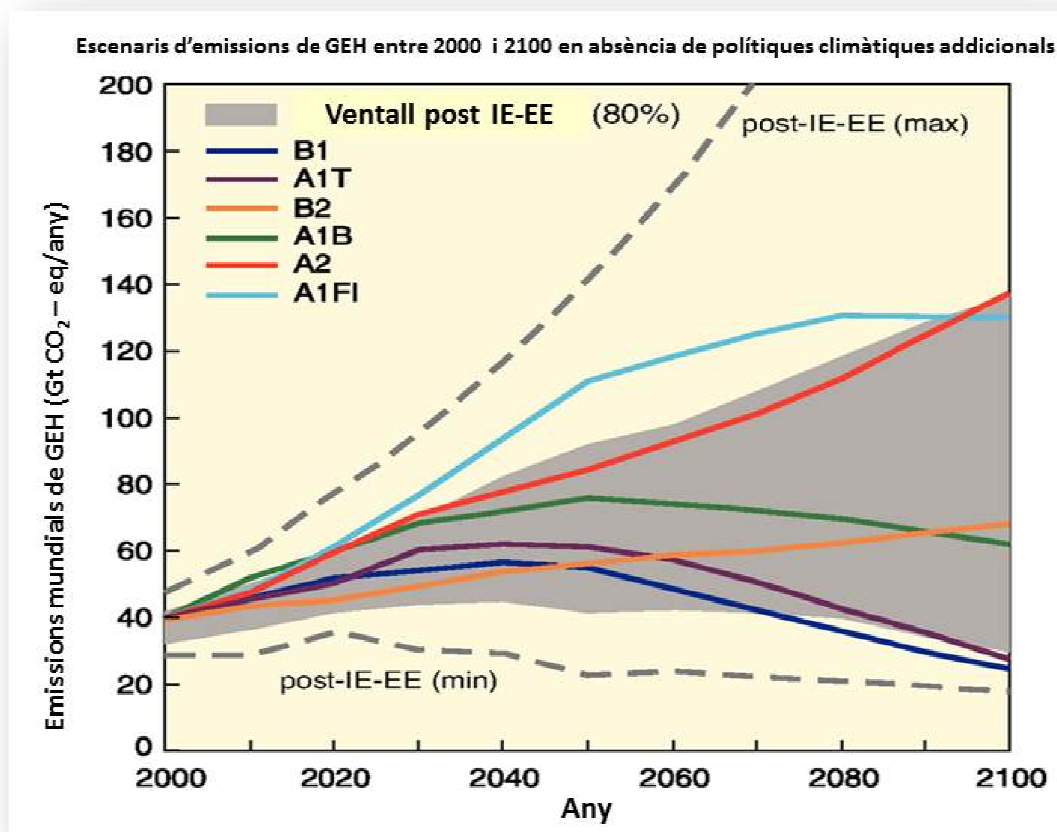
Aquests escenaris IEEE projecten un augment dels nivells de referència de les emissions mundials de GEH (Gasos d'Efecte Hivernacle) d'entre 9,7 i 36,7 GtCO₂-eq (entre un 25% i un 90%) entre 2000 i 2030. En aquests escenaris, els combustibles d'origen fòssil mantindrien, segons les projeccions, la seva posició predominant en el conjunt de les energies mundials fins a més enllà del 2030. Per tant, les emissions de CO₂ procedents de la utilització d'energia augmentarien entre un 40% i un 110% entre 2000 i 2030.

En els estudis publicats des de l'IEEE (escenaris post-IEEE) s'ha rebaixat la magnitud assignada a certs causants d'emissions, particularment les projeccions demogràfiques. No obstant això, en els estudis que han introduït aquesta modificació, les variacions generades per altres causes, com el

creixement econòmic, amb prou feines es tradueixen en canvis dels nivells d'emissió totals.

La Figura 5 mostra els escenaris d'emissions de GEH entre 2000 i 2100 en absència de polítiques climàtiques addicionals: sis exemples d'escenaris testimonials IEEE (línies de color), i percentil 80 d'escenaris recents publicats des de l'IEEE actual (post-IEEE) (àrea ombrejada en gris). Les línies de traços indiquen el ventall complet d'escenaris post-IEEE. Les emissions abasten CO₂, CH₄ i N₂O, i gasos fluorats.

Figura 5. Escenaris d'emissions de GEH (vegeu text per a l'explicació)



Font: https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/es/mains3.html

A Espanya s'han realitzat alguns estudis sobre escenaris de canvi climàtic, entre els quals cal assenyalar: l'informe de 2009 "Generación de escenarios regionalizados de cambio climático para España". Tal com s'assenyala en el seu resum executiu, l'informe fa una aproximació a la primera fase del projecte de l'Instituto Nacional de Meteorología, actualment Agencia Estatal de Meteorología, de generació de projeccions regionalitzades de canvi climàtic per a ser subministrades als diferents sectors sensibles a les condicions climàtiques. L'informe té el caràcter de document d'acompanyament de les dades, en el qual a més d'explicar els mètodes de generació d'aquestes, s'expliquen les seves limitacions en un context el més ampli possible.

Dins aquestes explicacions s'han inclòs seccions dedicades a descriure les incerteses del procés de generació de projeccions climàtiques i seccions dedicades a discutir qüestions metodològiques.

Així mateix, en el PNACC del 2008 (Magrama 2008) s'indicaven els escenaris climàtics globals i regionals. La generació d'escenaris és un element crucial en el procés analític i es necessita fer servir una gran quantitat i diversitat de dades que han de ser consistents. Es distingeixen tres tipus d'escenaris climàtics futurs globals:

- Incrementals
- Analògics

Basats en models de circulació general i en models de circulació general atmosfera-oceà acoblats Els darrers són els que estan experimentant un desenvolupament més gran i els resultats indiquen per les 4 estacions de l'any una clara tendència a la disminució de la precipitació i l'augment de la temperatura. No obstant, encara que produeixen resultats relativament

satisfactoris en les escales hemisfèriques i continentals, la seva resolució es massa gran i no permeten ser utilitzats en els estudis d'impacte que precisen d'una resolució espacial més gran (desenes de km). Per a resoldre el problema, en el PNACC (2008) es defineixen dues solucions; l'augment de resolució per a períodes de temps definits i una altra, molt feta servir, consisteix en una "regionalització" que proporcioni una descripció de les variables climàtiques adient per a treballar a escala regional o sub-regional.

Els treballs sobre models regionals van permetre elaborar escenaris regionals de CC amb una resolució espacial de 20 km.

4. Consideracions generals sobre el marc normatiu del canvi climàtic

4.1. Antecedents immediats a nivell internacional, de la UE i d'Espanya sobre l'adaptació al canvi climàtic

És prou conegut que el canvi climàtic (CC) ja no és només un problema ambiental, sinó que afecta la salut pública, l'economia, la seguretat alimentària... i que domina totes les polítiques (internacionals, nacionals, regionals i locals) a mesura que les seves repercussions es fan més latents. D'aquí que les accions d'adaptació al CC s'hagin de definir a nivell de cada Estat, Comunitat Autònoma i Entitat Local, pel fet que els impactes i les vulnerabilitats són específiques de cada lloc. Si bé, tractant-se el CC d'un fenomen global que requereix una resposta multilateral, es farà un breu repàs a quines són les respostes jurídiques sobre adaptació al CC que es donen en l'ordenament internacional i el Dret de la Unió Europea, paraigües a l'empara del qual s'ha desenvolupat tot un corpus normatiu de nivell intern: estatal, autonòmic i local.

4.1.1. Aspectes jurídics de l'adaptació al CC a nivell internacional

A la vista de la definició que el **Panel Intergovernamental de Canvi Climàtic** (IPCC) dóna d'adaptació com a "l'ajustament dels sistemes naturals o humans en resposta a estímuls climàtics reals o esperats, o als seus efectes, que atenua els efectes perjudicials o explota les oportunitats beneficioses"², en podem distingir tres tipus: a) adaptació anticipada, que té lloc abans que s'observin

² IPCC (2007). Cambio climático 2007: Informe de Síntesis. Contribución de los grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de Evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático. Nota 5, p. 103 (Anexo I – Glosario).

els efectes del canvi climàtic, b) planificada, que és la resultant d'una decisió expressa en un marc de polítiques, basada en el reconeixement de què l'escenari ha canviat o canviarà, i que s'han d'adoptar mesures determinades, i c) adaptació autònoma, que suposa una resposta espontània als estímuls climàtics.

De totes elles, és la segona de les citades la que ocuparà un paper central, havent-se de tenir present que atesa la naturalesa complexa del CC, l'adaptació es presenta com a un procés continu i flexible, subjecte a correccions i modificacions, atès que les accions d'adaptació es basen en la falta de certesa científica amb relació amb la necessitat d'actuar, però que, en tot cas, s'ha d'impregnar i integrar en totes les altres polítiques com la planificació territorial, l'energia, l'agricultura, la conservació de la matèria, etc.

La **Convenció Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC)** (adoptada durant la Conferència de les Nacions Unides sobre Medi Ambient i Desenvolupament celebrada a Rio de Janeiro al 1992, l'entrada en vigor de la qual va tenir lloc el 21 de març de 1994), és la que estableix, en el marc del principi de "responsabilitats comunes però diferenciades" (art. 3.2 CMNUCC), els compromisos de les Parts relacionades amb l'adaptació al CC on, entre d'altres, destaquen l'obligació de formular, publicar i actualitzar programes nacionals, tant de mitigació com d'adaptació al CC; així com el deure de cooperar en els preparatius per adaptar-se als impactes del CC, que inclou, entre d'altres³, el desenvolupament i elaboració d'instruments de

³ - Desenvolupar investigació científica, tecnològica, tècnica, socioeconòmica i d'altra índole sobre el sistema climàtic, a través del desenvolupament de xarxes i programes internacionals i intergovernamentals, reforçant els esforços nacionals –particularment dels països en desenvolupament-, i promovent l'accés a les dades obtingudes de zones fora de la jurisdicció nacional, així com l'intercanvi i l'anàlisi d'aquestes dades, segons es deriva dels articles 4.1 (g) i 5.

- Intercanviar de forma plena, transparent i oportuna informació sobre el sistema climàtic i el canvi climàtic i les conseqüències econòmiques i socials de les estratègies de resposta, de conformitat amb l'article 4.1 (h).

- Promoure l'educació, la capacitació i la sensibilització del públic, de conformitat amb els articles 4.1 (i) i 6, a través de l'intercanvi de material educatiu, així com de l'intercanvi de

planificació per a les zones costaneres, els recursos hídrics i l'agricultura i per a la protecció i la rehabilitació de les zones afectades per la sequera i la desertització, així com per les inundacions. Imposant-se, també, a les Parts el deure d'integració de consideracions relatives al CC en les polítiques i mesures socials, econòmiques i ambientals, utilitzant a nivell nacional Avaluacions d'Impacte Ambiental (AIA).

Al 1997 la Conferència de les Parts, òrgan suprem de la CMNUCC, va adoptar el **Protocol de Kyoto**, que va entrar en vigor l'any 2005. S'hi estableixen obligacions específiques per a les parts en el Protocol de reducció d'emissions de GEH. Se centra en la mitigació, si bé obliga també a desenvolupar mesures nacionals i regionals per a l'adaptació, especialment en les àrees d'energia, transport i sectors industrials, així com agricultura, boscos i gestió de residus [art. 10.b)]. També confirma els compromisos de cooperació en la investigació científica i tècnica per a l'observació sistemàtica i la creació d'arxius de dades per reduir la incertesa amb relació al sistema climàtic, les repercussions adverses del CC i les conseqüències econòmiques i socials de les diverses estratègies de resposta [art. 10.d)].

Amb tot això resulten de gran interès i importants amb relació a l'adaptació al CC, entre d'altres: el **Programa de Treball dels Països Menys Avançats** (Decisió 5/CP7); el **Programa de Treball de Nairobi sobre els efectes, la vulnerabilitat i l'adaptació al canvi climàtic** (Decisions 1/CP10 i 1/CP12); i el **Marc d'Adaptació de Cancún** (Decisions 1/CP13 i 1/CP16).

Finalment, s'ha de tenir present l'**Acord al que s'ha arribat amb motiu de la Conferència sobre Canvi Climàtic celebrada a París l'any 2015 (COP 21)**, el qual ha estat subscrit per 195 països i que és jurídicament vinculant. Entre els punts més destacats de l'Acord es poden destacar els següents:

personal encarregat de formar experts en aquesta esfera, en particular, per a països en desenvolupament.

- Contenir l'increment de la temperatura per sota de 2°C respecte als nivells de l'època preindustrial i, fins i tot, desenvolupa esforços per limitar l'augment de la temperatura a 1,5°C, essent l'objectiu reduir els riscos i els impactes del canvi climàtic.
- Aconseguir que s'assoleixi el pic màxim d'emissions de gasos d'efecte hivernacle tant aviat com sigui possible.
- Que els països signants preparin i comuniquin les seves contribucions nacionals o plans d'acció contra el canvi climàtic, distingint entre els països industrialitzats i aquells en vies des desenvolupament.
- Garantir un sistema de finançament d'ajuda perquè els països vulnerables als efectes de l'escalfament els puguin afrontar.
- Crear un sistema de transparència, informe i verificació dels plans, contribucions i altres accions climàtiques dels governs, per tal que siguin revisats, tot i que no hi haurà sancions en cas d'incompliment.
- Revisió dels avenços sobre les accions endegades l'any 2018; i actualitzar les contribucions nacionals l'any 2020. Addicionalment, el tractat es revisarà cada cinc anys.

4.1.2. Marc jurídic de la UE en relació amb el CC

La lluita contra el CC és per a la Unió Europea una prioritat fonamental de l'estratègia de desenvolupament sostenible, situant-se a l'avantguarda de les iniciatives internacionals de lluita contra aquesta gran amenaça econòmica, social i mediambiental de caràcter global que és el CC.

Així, la política comunitària pretén atenuar els efectes del CC, i el **Sisè Programa d'Acció aprovat pel Parlament i el Consell el 22 de juliol de 2002**

(Decisió 1600/2002/CE) ja va reconèixer que el CC constitueix el principal repte per als propers anys. D'aquí que s'hagi elaborat tot un corpus de normes de *hard law* i de *soft law* orientades a la mitigació del CC, que han d'anar acompanyades, com a complement indispensable, d'una sèrie de mesures d'adaptació a aquest canvi.

Pel que fa a la política de la Unió Europea en matèria de **mitigació** del CC, cal destacar, en primer lloc, la Comunicació de la Comissió de 8 de març de 2000 sobre polítiques i mesures de la UE per a reduir les emissions de GEH, "**Cap a un Programa Europeu sobre el Canvi Climàtic**" (PECC I), COM (2000) 88 final. Aquest primer Programa Europeu sobre el CC, que es va endegar el juny de 2000, va tenir com a objectiu preparar determinades polítiques que asseguressin que la Unió Europea arribés a assolir la reducció del 8% d'emissions de GEH en el període 2008-2012.

Posteriorment, per **Decisió del Consell de 25 d'abril de 2002 es va ratificar el Protocol de Kyoto** de la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre CC, decisió que va entrar a formar part del patrimoni comunitari, vinculant, per tant, a tots els Estats membres.

L'octubre de 2003 es va aprovar la **Directiva 2003/87/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 13 d'octubre**, per la qual es va establir un règim per al **comerç de drets d'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle**. Aquest comerç d'emissions constitueix la clau de volta de l'estratègia de la UE en la lluita contra el CC.

En base a la **Comunicació de 9 de febrer de 2005, "Guanyar la batalla contra el canvi climàtic mundial"**, es va posar en marxa al 2005 el **Programa Europeu sobre Canvi Climàtic (PECC II) (2005-2010)**, amb l'objecte d'aplicar noves mesures per a reduir les emissions de GEH en sinèrgia amb l'Estratègia de Lisboa per impulsar el creixement i l'ocupació.

L'any 2007, es va publicar el document **"Limitar l'escalfament mundial a 2 °C. Mesures necessàries fins a 2020 i després"**, en el qual en base a consideracions científiques sobre les greus conseqüències del CC, es recomanava millorar l'eficiència energètica de la UE en un 20% fins a 2020, augmentar el percentatge corresponent a les energies renovables en un 20% fins a 2020 i desenvolupar una política de captura i emmagatzematge geològic del carboni que preservés el medi ambient.

Per respondre als reptes de futur més importants, la Comissió Europea va adoptar en la Comunicació de la Comissió de 3 de març de 2010, l'anomenada **"Estratègia Europea 2020 per a un creixement intel·ligent, sostenible i integrador"**, que inclou cinc objectius principals relatius a quina hauria de ser la situació de la Unió Europea al 2020, essent un d'ells el clima i l'energia. En concret, les mesures proposades se centren en reduir les emissions de GEH a un 20% per sota dels nivells de 1990 al 2020 i en garantir, a més que, per aleshores, al menys el 20% de l'energia de la UE provingui de fonts renovables, com l'eòlica i la solar. A llarg termini, l'objectiu és reduir les emissions fins a situar-les entre un 80% i un 95% de les de 1990 per al 2050.

Pel que fa a la política sobre **adaptació** al CC de la Unió Europea, cal ressaltar dos documents fonamentals: el **"Llibre Verd d'Adaptació al Canvi Climàtic a Europa: opcions d'actuacions per a la Unió Europea"** i el **"Llibre Blanc d'Adaptació al Canvi Climàtic: Cap a un marc europeu d'actuació"** als que s'han de sumar, **"L'estratègia de la Unió Europea en matèria d'adaptació al canvi climàtic de 2013"**, i el Programa de Medi Ambient 2020 **"Viure bé, respectant els límits del nostre planeta"**. El primer, el Llibre Verd, proposa, fent-se ressò de les investigacions realitzades en l'**Informe Stern** i en el **Quart Informe de l'IPCC 2007** (Canvi climàtic 2007: Informe de síntesi) actuar a nivell europeu per integrar les necessitats d'adaptació al CC en les polítiques internes i externes de la UE, millorar el coneixement dels efectes del CC

mitjançant la investigació i aconseguir que la societat civil i la resta de parts interessades s'impliquin en el disseny d'estratègies d'adaptació.

En el darrer document esmentat, la Comissió destaca la rellevància i la urgència de reduir dràsticament les emissions de gasos d'efecte hivernacle com a l'única via de prevenir els greus efectes del CC. Se subratlla, així mateix, que l'adaptació podria reduir costos, de manera que si s'actua amb rapidesa, serà possible obtenir beneficis econòmics en anticipar-se als danys potencials i minimitzar les amenaces a la salut humana, els ecosistemes, el desenvolupament econòmic, etc.

En el Llibre Verd es recullen, a més a més, les opcions prioritàries d'actuació, que es refereixen: en primer terme, a la conveniència d'elaborar estratègies d'adaptació per a determinar la forma òptima d'elaborar recursos i la forma més eficaç d'utilitzar-los. En segon lloc, s'ha de reconèixer la dimensió externa dels impactes i de l'adaptació al CC, havent-se de fomentar la cooperació internacional entre totes les parts interessades. En tercer terme, cal promoure la investigació integrada sobre el clima, integrant els resultats d'investigació en les polítiques. En quart i darrer lloc, s'ha d'implicar el sector públic i privat en l'elaboració d'estratègies d'adaptació coordinades i globals.

Així mateix, resulta també d'interès la **Resolució del Parlament Europeu de 10 d'abril de 2008** sobre el Llibre Verd citat supra, en la qual destaca la importància d'una estreta interconnectivitat entre la mitigació i l'adaptació a fi d'utilitzar les sinèrgies per limitar les conseqüències del CC i desenvolupar una estratègia holística.

Ja a l'abril de 2009 es publica el "**Llibre Blanc d'Adaptació al Canvi Climàtic: cap a un marc europeu d'actuació**", que recull propostes concretes per al desenvolupament de polítiques orientades a elaborar un marc que permeti reduir la vulnerabilitat de la Unió Europea a l'impacte del CC. Amb aquesta finalitat, s'estableixen dues fases: una, de 2009 a 2012, en què s'estableixen les

bases d'una estratègia global d'adaptació de la UE al CC, que es posarà en pràctica en la segona fase, a partir de 2013.

En tot cas, el Llibre Blanc aborda l'adaptació des d'una perspectiva global, subratllant-se que perquè la primera fase tingui èxit s'ha d'establir una estreta cooperació entre totes les autoritats implicades, això és: locals, regionals, nacionals i de la Unió Europea. A aquest respecte, en el Dictamen del Comitè de les Regions sobre el Llibre Blanc, de data 5-7 d'octubre de 2009, el Comitè de les Regions destaca la necessitat de reconèixer els ens locals i regionals com a actors fonamentals en la lluita contra els efectes del CC.

Així, el Llibre Blanc se centra, d'una banda, en conèixer millor el CC, preveure els possibles impactes socioeconòmics, i proposar les possibles mesures d'adaptació i, d'una altra, tracta de donar pautes de com integrar les accions d'adaptació en les polítiques sectorials de la Unió Europea, com són els sectors energètic, turístic, sanitari, agrícola, etc. S'han aprovat en aquest sentit, algunes directives, com la Directiva Hàbitat, la Directiva Marc de l'Aigua i la Directiva Marc d'Estratègies Marines, si bé la integració de mesures en grans programes polítics comunitaris, com la Política Agrària Comuna, encara no s'ha produït.

Ja més recentment hem de tenir present l'“**Estratègia de la Unió Europea en matèria d'adaptació al canvi climàtic**” de 2013, i el **Programa de Medi Ambient fins a 2020 “Viure bé, respectant els límits del nostre planeta”**.

L'**Estratègia** consta de tres objectius que es materialitzen en vuit accions, que tenen com a objectiu l'establiment d'estratègies d'adaptació en els Estats membres, la millora de la presa de decisions en aquest àmbit i el foment de l'adaptació en els sectors més vulnerables. Es completen amb una sèrie de documents sobre sectors específics, com són migració, costes, salut, infraestructures i un conjunt de directrius per a la integració de l'adaptació en programes i inversions de la política de cohesió, així com en programes de

desenvolupament rural. L'adaptació, doncs, necessita d'estratègies locals i nacionals per afrontar, amb èxit, el desafiament que suposa el canvi climàtic.

Pel que fa al **Programa General d'Acció de la Unió en matèria de medi ambient fins al 2020**, s'ha de destacar que identifica tres àmbits prioritaris que requereixen més accions dirigides a protegir la naturalesa i enfortir la resiliència ecològica, promoure un creixement hipocarbònic que utilitzi els recursos de forma eficient i reduir les amenaces per a la salut i el benestar humans associades a la contaminació, les substàncies químiques i l'impacte del CC. Juga en tot això un paper crucial una major aplicació de la legislació ja existent en aquesta matèria, juntament amb el suport tècnic i financer necessari.

4.1.3. Marc jurídic estatal en matèria d'adaptació al CC: Pla Nacional d'Adaptació al CC (PNACC)

Des del MAGRAMA es formula la política nacional de lluita contra el CC, de conformitat amb la normativa internacional i comunitària en la matèria.

El **Pla Nacional d'Adaptació al Canvi Climàtic** és el marc de referència per a la coordinació entre les Administracions públiques en les activitats d'avaluació d'impactes, vulnerabilitat i adaptació al CC a Espanya.

El Pla, elaborat per l'Oficina Espanyola de Canvi Climàtic (OECC), va ser adoptat pel Consell de Ministres l'any 2006 després d'un ampli procés de consulta pública i participació amb els principals òrgans de coordinació a nivell nacional: la Comissió de Coordinació de Polítiques de Canvi Climàtic, al Consell Nacional del Clima, el Grup Interministerial de Canvi Climàtic i la Conferència Sectorial de Medi Ambient.

L'objectiu últim del PNACC és aconseguir la integració de mesures d'adaptació al CC basades en el millor coneixement disponible en totes les polítiques sectorials i de gestió dels recursos naturals que siguin vulnerables al CC, per contribuir al desenvolupament sostenible al llarg del segle XXI.

El PNACC es desenvolupa mitjançant programes de treball, que permeten prioritzar i estructurar les activitats que s'hi contenen. El Primer Programa de Treball del PNACC (2006-2009) fou aprovat el 2006, conjuntament amb el propi Pla, a fi d'abordar les prioritats immediates i els aspectes transversals de l'adaptació a Espanya als problemes derivats del CC, considerant sectors d'elevada prioritat: la generació d'escenaris climàtics regionals i l'avaluació de l'impacte del CC en els recursos hídrics, biodiversitat i zones costaneres.

El Segon Programa de Treball (2009-2013) va ser adoptat el juliol de 2009, i gira al voltant de quatre eixos: l'avaluació sectorial d'impactes, la vulnerabilitat i adaptació al CC, la integració de l'adaptació al CC en la normativa sectorial, la mobilització dels sectors públics i privats que hauran d'identificar mesures d'adaptació, l'establiment d'un sistema d'indicadors d'impactes i l'adaptació a tots els sectors. Per últim, el desembre de 2013 es va aprovar el Tercer Programa de Treball (2014-2020), que persegueix abordar de forma integral l'adaptació al CC.

Aquest Tercer Programa manté l'estructura establerta al Segon Programa, i remarca el nivell local i l'àmbit urbà de l'adaptació, on la planificació i la gestió local juguen un paper rellevant, confirmant que l'adaptació al CC s'ha integrat en un nombre considerable de normatives, incloent:

- Llei 22/1988, de 28 de juliol, de costes, modificada per la Llei 2/2013, de 29 de maig, de protecció i ús sostenible del litoral, que incorpora el requisit de la consideració del CC, en nous projectes en el litoral, limitant les activitats a les àrees del litoral subjectes a nivells elevats de risc.

- Llei 45/2007, de 13 de desembre, per al desenvolupament sostenible del medi rural: demana la substitució d'energies no renovables, i destaca la necessitat que els habitants rurals s'adaptin a les condicions mediambientals noves que sorgeixen del CC.
- Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental, que inclou l'obligació de prendre en compte el CC en els plans, programes i projectes que tinguin impactes significatius sobre el medi ambient.

Després del PNACC es va aprovar un document estratègic anomenat **"Mesures urgents de l'Estratègia Espanyola de Canvi Climàtic i Energia Neta"**, de 20 de juliol de 2007, al qual va seguir l'"**Estratègia Espanyola de Canvi Climàtic i Energia Neta: Horitzó 2007-2012-2020**" que, entre els seus objectius inclou aplicar el PNACC promovent la integració de les mesures i estratègies d'adaptació en les polítiques sectorials.

A més dels anteriors, existeix també nombrosa normativa relacionada directament o indirecta amb el CC i que llistem a continuació, a tall d'exemple.

- Llei 24/2013 del sector elèctric
- Llei 8/2013 de rehabilitació, regeneració i renovació urbanes
- Llei 2/2011 d'economia sostenible
- Llei 34/2007 de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera
- Llei 34/1998 del sector d'hidrocarburs
- Reial decret 413/2014 que regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovable, cogeneració i residus
- Reial decret 525/2014 que regula la concessió directa de subvencions del PIVE-6

- Reial decret 223/2013, Pla Estatal de foment del lloguer d'habitatges, la rehabilitació edificatòria i la regeneració i renovació urbanes
- Reial decret 235/2013 pel qual s'aprova el procediment bàsic per a la certificació de l'eficiència energètica dels edificis
- Reial decret 238/2013 que incorpora la regulació de les instal·lacions tèrmiques en edificis
- Reial decret 635/2013, pel qual, en desenvolupament del "Pla Impuls al Medi Ambient en el sector hotelier Pima Sol", per a la rehabilitació energètica de les seves instal·lacions, es regula l'adquisició de crèdits futurs de carboni per al fons de carboni per a una economia sostenible
- Reial decret Llei 2/2013 de mesures urgents en el sistema elèctric i en el sector financer
- Pla d'Acció d'Estalvi i Eficiència Energètica 2011-2020
- Pla d'Acció Nacional d'Energies Renovables 2011-2020
- Reial decret 903/2010 d'avaluació i gestió de riscos d'inundacions
- Pla Forestal Espanyol 2002-2032

4.2. Marc jurídic autonòmic de lluita contra el CC a Catalunya

Totes les Comunitats Autònomes espanyoles, i per tant també Catalunya, compten amb estratègies de lluita contra el CC, que inclouen mesures de mitigació, d'adaptació, de prospectiva, d'investigació, de desenvolupament i d'innovació tecnològica.

La ratificació del Protocol de Kyoto per part d'Espanya l'any 2002, va implicar per a Catalunya la responsabilitat de contribuir en el compromís de limitar les emissions a un creixement del 15% respecte a l'any 1990 per al període 2008-2012.

En aquest context, l'any 2005 el Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible (CADS) va editar el primer informe sobre el CC a Catalunya, i el Departament de Medi Ambient i Habitatge es va establir com a òrgan de verificació de les emissions per a les empreses que participen en el mercat d'emissions, com a conseqüència de l'aplicació de la Directiva 2003/87/CE.

Posteriorment, l'any 2006 es van crear, sota la dependència del Departament de Medi Ambient i Habitatge, la Comissió Interdepartamental del Canvi Climàtic i l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic, encarregada de vetllar per la implantació de les mesures contra el CC i el compliment del Protocol de Kyoto.

El 30 de setembre de 2008, el Govern de Catalunya va aprovar el **Pla Marc de Mitigació del Canvi Climàtic a Catalunya 2008-2012**, el primer pla català que, d'una forma coordinada i integrada, tracta el CC dins del conjunt de l'acció de govern de la Generalitat de Catalunya. Així, proposa, en el marc d'acció de la comunitat internacional i de la UE, que primer es defineixin les polítiques de mitigació per tal d'abordar, després, les anàlisis sectorials i biofísiques que permetin definir una política efectiva d'adaptació.

L'any 2010 el Segon Informe sobre el CC a Catalunya va fer una aproximació a escala territorial dels escenaris de futur i dels efectes del CC, i va analitzar els impactes i les possibles mesures d'adaptació en diferents sectors d'activitat econòmica.

El Pla de Govern 2011-2014 de la Generalitat de Catalunya, de 3 de maig de 2011, preveia l'elaboració d'un nou Pla de mitigació de les emissions que

cobris el període 2013-2020, l'elaboració d'una **Estratègia catalana d'adaptació al canvi climàtic 2013-2020 (ESCACC)**, i la tramitació i aprovació del **Pla de l'energia de Catalunya 2012-2020**.

L'ESCACC permetrà esdevenir menys vulnerables als impactes del CC a Catalunya, i la diagnosi efectuada a cinc sectors clau de l'economia d'acord amb el coneixement actual de l'adaptació al CC a Catalunya determina que (Borràs, 2013):

- La intervenció pública en les polítiques d'adaptació en una perspectiva temporal a llarg termini és clau.
- En el context empresarial, ni per als sectors que en resultaran més afectats no hi ha una perspectiva temporal que possibiliti un ritme adequat d'adopció de mesures d'adaptació al canvi climàtic.
- El sector públic ha de proveir un coneixement adequat dels impactes i de les millors estratègies adaptatives i ha de crear un marc normatiu i d'incentius que estimuli la consideració del mitjà i llarg termini en la presa actual de decisions.

D'entre el total de 182 mesures d'adaptació al CC que planteja l'ESCACC, la primera que apareix com a eix central d'actuació és la necessitat d'una llei catalana sobre el CC, que serà la primera en ser aprovada al sud d'Europa i que donarà els instruments necessaris per afrontar aquest gran repte. A data 20 d'octubre de 2015, ja es pot comptar amb **l'Avantprojecte de Llei de canvi climàtic** enviat pel Govern de la Generalitat de Catalunya al Consell Executiu, reunit a la data supra assenyalada, i sobre el qual tornarem en una fase posterior d'aquest informe.

L'objectiu d'aquest Avantprojecte és que Catalunya disposi d'un marc legal propi adaptat a la seva realitat política, social, econòmica, ambiental i cultural que permeti clarificar i desenvolupar de forma plena tots aquells aspectes que en matèria de política climàtica han de guiar les accions de les institucions i de

la societat catalanes per dotar de més solidesa llur actuació. El desenvolupament d'una llei del CC suposa també vetllar perquè en els àmbits amb concurrència de competències amb l'Administració General de l'Estat, el seu desenvolupament sigui coherent amb els objectius d'aquesta llei, sobretot en camps com l'energia, la gestió de l'aigua o les infraestructures.

Respecte als títols competencials que justifiquen aquesta proposta normativa, es parteix de que són diversos els preceptes de l'Estatut d'Autonomia de Catalunya que atorguen a la Generalitat de Catalunya la competència exclusiva en l'exercici dels dos principals eixos d'actuació vers el CC: la mitigació i l'adaptació. En aquest sentit, es posa de relleu com correspon a la Generalitat de Catalunya la competència exclusiva en matèria d'agricultura, ramaderia i gestió forestal; en la gestió del cicle de l'aigua; en l'àmbit de caça i pesca marítima i recreativa; en matèria d'emergències i protecció civil; en matèria d'habitatge; en infraestructures del transport i, per tant, la competència exclusiva sobre ports, aeroports i heliports que no siguin d'interès general; dels transports terrestres, de viatgers i mercaderies per carretera, ferrocarril i cable, transport marítim i fluvial; en espais naturals; en matèria d'ordenació del territori i del paisatge, del litoral i de l'urbanisme; en l'àmbit de recerca, desenvolupament i innovació tecnològica; en matèria de salut; i en l'àmbit del turisme.

No obstant l'anterior, el projecte normatiu té en compte que la lluita contra el CC és un gran repte en què la contribució dels governs nacionals i locals és fonamental en tant que moltes de les polítiques a desenvolupar per aquestes institucions de govern incideixen sobre els processos que alteren la composició de l'atmosfera i la capacitat d'adaptació als impactes.

En aquest sentit, la Llei incideix en aspectes relatius a les administracions locals, cabdals per aconseguir que l'aplicació de les polítiques en matèria de canvi climàtic sigui efectiva. Així, els governs locals de Catalunya, d'acord amb

l'article 84.2 de l'Estatut, disposen de competències pròpies en l'àmbit de les polítiques tant de mitigació com d'adaptació al CC, i concretament, sobre les matèries següents: l'ordenació i la gestió del territori, l'urbanisme i la disciplina urbanística, la conservació i el manteniment dels béns de domini públic local; la protecció civil i la prevenció d'incendis; la formulació i la gestió de polítiques per a la protecció del medi ambient i el desenvolupament sostenible, i la regulació, la gestió i la vigilància de les activitats i els usos que es porten a terme a les platges, als rius, als llacs i a la muntanya, entre d'altres.

En aquest context, la Llei vol contribuir a superar les dificultats pròpies de coordinació i possibilitar que tant les administracions nacional com local, així com els diversos sectors socioeconòmics, siguin coherents en llurs planificacions sectorials amb els objectius de reducció de GEH i d'adaptació als impactes del canvi climàtic. La integració de l'acció climàtica en les planificacions i programacions sectorials, mitjançant la Llei de Canvi Climàtic, ha de permetre que aquest marc normatiu sigui un mitjà adequat en l'assoliment d'una societat competitiva, innovadora i sostenible, amb baixes emissions de carboni i millor adaptada als impactes del CC. La Llei ha d'esdevenir un veritable motor de canvi que contribueixi a què la sortida de la crisi es faci des d'un creixement econòmic intel·ligent, basat en el coneixement i la innovació, amb un ús més eficaç dels recursos tot i fomentant la cohesió econòmica, social i territorial.

L'Avantprojecte de Llei fixa cinc finalitats de la futura norma. En primer lloc, aconseguir que Catalunya redueixi tant les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle com la vulnerabilitat als impactes del CC, tot i afavorint la transició cap a un model baix d'emissions en GEH i, alhora, estimulants l'estalvi i l'eficiència en l'ús dels recursos (energia, aigua, sòl, materials, residus). En segon lloc, reforçar les diverses estratègies i plans que s'han elaborat durant els darrers anys en l'àmbit del CC. En tercer lloc, promoure i garantir la coordinació de tots els instruments de planificació sectorial relacionats amb el

CC i la coordinació de totes les administracions públiques catalanes, així com el foment de la participació de la ciutadania, dels agents socials i dels agents econòmics. En quart lloc, esdevenir un país avançat en la investigació i implementació de noves tecnologies. Finalment, visualitzar el paper de Catalunya al món, tant en els projectes de cooperació com en la participació als fòrums globals de debat sobre el CC.

Com a mostra del caràcter transversal de la matèria que es vol regular a través de la futura Llei de Canvi Climàtic i del paper que hi tindran els ens locals, es pot fer esment, de manera singular, als arts. 7 i 27 de l'Avantprojecte; llur tenor literal és el següent:

Article 7. Contingut dels instruments de planificació i programació

1. El departament competent en matèria de canvi climàtic ha d'elaborar el marc estratègic de referència d'adaptació on s'hi recullin, entre d'altres, l'avaluació dels impactes, com els provocats per l'increment del risc d'episodis de fenòmens meteorològics extrems, la identificació dels sistemes naturals, dels territoris i dels sectors socioeconòmics més vulnerables, així com una proposta de les mesures d'adaptació necessàries per reduir la vulnerabilitat. El Govern aprova el marc estratègic de referència a proposta de la Comissió Interdepartamental del Canvi Climàtic, descrita a l'article 24.

2. A partir del marc estratègic de referència d'adaptació establert, els diferents departaments de l'Administració de la Generalitat de Catalunya, dins l'àmbit de les competències respectives en matèria d'agricultura, aigua, biodiversitat, boscos, comerç, educació, energia, gestió forestal, habitatge, indústria, infraestructures, mobilitat, protecció civil, ramaderia, recerca, residus, salut, transport, turisme, universitats i urbanisme, han d'integrar en llur planificació i programació sectorials els objectius referents a la reducció de la vulnerabilitat als impactes del canvi climàtic.

3. Amb aquesta finalitat els instruments de planificació i programació sectorials indicats han d'incorporar:

a) L'avaluació sistemàtica i seguiment dels impactes observats i previstos del canvi

climàtic sobre els sectors socioeconòmics, els sistemes naturals i els territoris més vulnerables.

b) El coneixement disponible en matèria de projeccions climàtiques a Catalunya per diferents horitzons temporals.

c) L'establiment de mesures de resposta viables econòmicament, socialment i ambientalment que han d'adoptar les institucions públiques i els agents privats amb l'objectiu d'adaptar-se als impactes del canvi climàtic.

Article 27. L'administració local

1. El govern de la Generalitat de Catalunya ha de fomentar, mitjançant els mecanismes i

òrgans de col·laboració i cooperació existents, la participació dels ens locals tant en la planificació de les polítiques climàtiques com en els plans d'acció sectorial de cada departament en aquells aspectes rellevants al compliment dels objectius d'aquesta Llei.

2. El govern de la Generalitat de Catalunya ha de promoure i oferir suport perquè els municipis no contemplats a l'article 20.3, ja sigui de forma individual o agrupada, integrin en la planificació local tant la mitigació dels gasos amb efecte d'hivernacle, com l'adaptació als impactes del canvi climàtic, tot i tenint en compte les singularitats organitzatives de l'administració local i l'estructura socioeconòmica dels territoris. Els continguts d'aquesta planificació en matèria de canvi climàtic s'han d'establir conjuntament entre l'administració local i la Generalitat de Catalunya.

3. El finançament necessari per a l'execució de les mesures contemplades als plans municipals ha d'incloure l'aplicació de polítiques fiscals que incentivin les bones pràctiques, afavorint la mitigació i disminuint la vulnerabilitat, i desincentivin les males pràctiques. Aquest finançament pot ser complementat també mitjançant l'aportació econòmica de la Generalitat de Catalunya.

4.3. Marc jurídic de lluita contra el CC: en especial de l'AMB

El món local, igual que les Comunitats Autònomes, ocupa un paper central en la lluita contra el CC, com ja s'ha repetit manta vegada. Així, des de l'Estratègia Espanyola de Canvi Climàtic i Energia Neta: Horitzó 2007-2012-2020, s'han impulsat estratègies locals per a la mitigació, adaptació i prevenció del CC a través del foment de la participació dels municipis en xarxes locals, per compartir experiències i recursos, en especial en la **"Xarxa Espanyola de Ciutats per al Clima" (RECC)**.

Així mateix, hem de destacar les iniciatives promogudes per la Comissió Europea: l'anomenat **"Pacte d'alcaldes"** (*Covenant of Majors*), un instrument de governança multinivell que va néixer com a hereu de les agendes locals 21, sota la consecució dels objectius de l'Estratègia 2020, que veu en l'escenari local el mitjà idoni en el que es poden i han de desenvolupar-se accions que minimitzin els efectes del CC (mitigació), alhora que s'impulsa l'economia i el desenvolupament. També cal assenyalar la iniciativa **"Alcaldes per a l'Adaptació"** (*Majors adapt*), un pacte de compromís de les autoritats locals en l'adaptació al CC.

Pel que fa a l'AMB, a banda de subscriure tant el Pacte d'alcaldes com el programa d'Alcaldes per a l'adaptació, lluita contra el CC amb una eina pròpia: l'**Estratègia de Gestió del Carboni**, que té com a objectiu disminuir l'empremta de carboni de l'AMB, contribuint així a mitigar el CC. Aquesta estratègia s'inclou en l'instrument de referència de la política ambiental metropolitana, el Pla de Sostenibilitat de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

D'una altra banda, l'AMB compta també amb el seu propi **Pla metropolità d'adaptació al canvi climàtic (PACC 2015-2020)**, on s'identifiquen els vint-i-quatre riscos relacionats amb les sequeres, inundacions, temporals marins, intrusió salina, incendis forestals, índexs climàtics i temperatures extremes, i a

aquests riscos els acompanyen una sèrie d'accions, fins a un total de cinquanta, destinades a fer front al CC, des de la vessant de l'adaptació.

Així mateix, l'AMB va signar també la **Declaració de Vilanova** per a l'adaptació als efectes del CC en el territori i en el litoral, aprovada el 18 de març de 2014 a l'Assemblea de la xarxa de ciutats i pobles per a la sostenibilitat. A la Declaració s'acorda, entre d'altres punts, contribuir a l'adaptació dels municipis a aquests canvis i definir estratègies per aquesta adaptació d'acord amb una metodologia que inclogui l'avaluació dels riscos com a base per prioritzar les accions, així com mobilitzar tots els agents implicats per promoure la gestió i la protecció integral de l'espai marí amb altres ciutats de l'entorn mediterrani. També s'acorda actuar per una gestió sostenible i eficient del cicle de l'aigua per a poder tenir més capacitat de reacció enfront dels canvis, com poden ser l'increment de la disponibilitat de fonts d'abastament de qualitat, l'augment dels recursos complementaris i la protecció i recuperació dels aqüífers, sobretot en l'àmbit costaner amb risc d'intrusió marina.

L'AMB participa també, en el projecte europeu **CLUE**, que té l'objectiu de promoure la compartició d'experiències i bones pràctiques en la gestió de xarxes de districte urbanes. I més recentment, l'AMB s'ha adherit al projecte **ENERGee Watch**, un observatori i xarxa d'intercanvi d'experiència entre ens locals i regionals en matèria d'energia i emissions de gasos i d'efecte hivernacle.

El Pla d'Adaptació al Canvi Climàtic de l'AMB no és un pla aïllat, sinó que desenvolupa i complementa un conjunt d'instruments de planificació de l'AMB i els seus municipis. A continuació s'assenyalen aquests plans relacionats amb el CC que ja formen part del corpus de planificació de l'AMB: **Pla de Sostenibilitat de l'AMB**, **Programa Metropolità d'Educació per la**

Sostenibilitat, Pla d'Adaptació al Canvi Climàtic de Castelldefels, i els futurs Pla Director Urbanístic i el Pla Metropolità de Mobilitat Urbana.

A més de les mesures referides, l'AMB també està dissenyant un marc regulador que reforci la proposta per una transició energètica en el territori metropolità, apostant per l'autoconsum energètic; qüestió respecte a la qual es pretenen fer proves pilot en alguns mercats municipals. Així mateix, també s'està duent a terme un pla d'ambientalització basat en valors sostenibles, essent l'objectiu arribar a un 100% de contractes que incorporin clàusules ambientals. Finalment, també es preveu la creació d'un operador energètic metropolità que estudiarà el desenvolupament dels serveis de generació, comercialització i consum energètic, i oferirà assessorament i serveis energètics a ajuntaments i ciutadania.

A continuació, identificarem el conjunt normatiu existent a nivell estatal i de Catalunya relacionat amb el CC contingut en diverses normes sectorials; sempre tenint present l'àmbit competencial i territorial de l'AMB.

L'objectiu és l'anàlisi de la integració de l'adaptació al CC en la normativa analitzada i a les polítiques sectorials implicades.

5. Identificació dels principals efectes del CC sobre l'àrea analitzada

S: significatiu
N: No significatiu

1 a 3: Importància quantitativa (1 baix, 3 alt)

1. Biodiversitat	Ecosistemes aquàtics continentals	S	1
	Ecosistemes terrestres	S	2
	Biodiversitat vegetal	S	2
	Biodiversitat animal	S	2
2. Recursos hídrics	Convencionals	S	1
	No convencionals	S	2
3. Boscos	Naturals	S	2
	Repoblats/conreats	S	2
4. Sector agrícola	Agricultura de secà	S	3
	Agricultura de regadiu	S	1
	Agricultura periurbana no professional	S	2
5. Zones costaneres	Urbanitzades	S	2
	No urbanitzades	S	1
6. Caça i pesca continental		NS	-
7. Zones de muntanya	Serralada litoral	S	2
	Serralada prelitoral	S	2
8. Sòls	Naturals	S	2
	D'origen antròpic	S	3
	Desertitzats	S	3
		S	3
9. Pesca i ecosistemes marins	Pesca litoral	S	2
	Ecosistemes litorals	S	1
10. Transport	Infraestructures urbanes	S	3
11. Salut humana	Qualitat de l'aire	S	2
	Qualitat de l'aigua	S	2
	Altres	S	-
12. Indústria i Energia	Sector primari	S	1
	Serveis	S	2
	Altres	S	-
13. Turisme	Urbà	S	2
	Periurbà	S	1
	Segones residències	S	2
	Mobilitat	S	2
	Infraestructures d'oci	S	2
14. Finances / assegurances	Sector financer	S	2
	Sector assegurador	S	2
15. Urbanisme i construcció	Urbanisme	S	3
	Paisatge	S	1

	Construcció	S	3
	Paisatgisme	S	1
	Construcció	S	3
16. Tecnologies	Dures		
	Toves		
	Altres		
17. Aspectes socials	Discapacitats		
	Gènere		
	Migracions		
	Acceptació		
	Actors		
	Institucions		
18. Ordenació territorial	Planificació local		
	Altres nivells de planificació		
	Legislació en matèria de territori		
	Plans de gestió		
19. Polítiques de comunicació	Participació ciutadana		
	Mitjans de comunicació		
	Eines de comunicació / participació		

Es consideren aquestes avaluacions segons l'estat del coneixement l'any 2015.

6. Estudi inicial de les eines econòmiques aplicables. Descripció i bases teòriques

L'interès dels economistes pel CC corre gairebé paral·lel al seu interès pel medi ambient des del punt de vista econòmic, no en va alguns dels efectes més rellevants del CC tenen a veure per exemple amb la contaminació ambiental.

Aquesta és una de les raons per les quals no és fins a aproximadament la dècada dels 70 del segle passat que comencen a sorgir estudis econòmics relacionats tant amb el medi ambient com amb el CC. Però és sobretot a partir de la dècada dels 90 quan l'interès dels economistes pel CC comença a materialitzar-se en diversos estudis i declaracions públiques. En aquest sentit, cal assenyalar el treball de W.R. Cline, qui en 1992 va publicar un dels primers estudis sobre economia i clima.

En aquesta mateixa línia, l'any 1997 és un any important per a l'economia del canvi climàtic, ja que prop de 2.000 economistes, entre els quals varis premis Nobel, van signar una declaració pública en la qual assenyalaven la necessitat d'actuar enfront dels riscos del CC global². A la seva declaració afirmaven, entre altres punts, la seva creença que:

- a) El CC global comporta greus riscos ambientals, econòmics, socials i geogràfics, la qual cosa justifica que es prenguin mesures de caràcter preventiu.
- b) Existeixen diverses polítiques potencials per reduir les emissions dels GEH, i els beneficis totals d'aquestes mesures superen amb escreix als seus costos totals.
- c) Per aconseguir els objectius climàtics a nivell mundial al menor cost possible (eficiència), és imprescindible la cooperació entre països, per exemple a través d'un acord internacional de comerç d'emissions. Els

ingressos generats a partir d'aquestes polítiques es poden utilitzar per reduir el dèficit o per rebaixar els impostos ja existents.

Ja al segle XXI, i sense cap ànim d'exhaustivitat, cal assenyalar entre molts altres els estudis següents:

- És ineludible fer referència en primer lloc a l'Informe Stern, que en 2007 va suposar una autèntica revolució en els estudis de l'economia del CC, i que malgrat algunes importants crítiques posteriors (Nordhaus, 2007 i Weitzman, 2007, entre d'altres) segueix sent un punt de referència en aquest tipus d'estudis.
- Els diferents i nombrosos treballs publicats per Fankhauser des del 2005 al 2015.
- L'estudi de l'OCDE publicat en 2008: *Economic Aspects of Adaptation to Climate Change*.
- L'estudi de l'ONU publicat en 2010: *Report of the Secretary-General's High-Level Advisory Group on Climate Change Financing*.
- El treball d'Ackerman i Stanton publicat el 2011 sota el títol: *Climate Economics: the State of the Art*.
- L'estudi de Hof et al., publicat al 2014 sota el títol: *Costs and benefits of climate change adaptation and mitigation: An assessment on different regional scales*.

De les diverses publicacions fetes a Espanya en els darrers anys cal destacar:

- L'estudi publicat a la Col·lecció Estudis de Caixa Catalunya en 2007, coordinat per Javier Martín Vide i publicat sota el títol: *Aspectos económicos del cambio climático en España*.

- L'estudi publicat pel Servei d'Estudis de la Caixa en 2009, dirigit per Josep M. Vegara i publicat sota el títol: *El cambio climático: análisis y política económica. Una introducción*.

6.1. La relació entre economia, medi ambient i canvi climàtic

Des del punt de vista de l'anàlisi econòmica, medi ambient i CC comparteixen algunes característiques rellevants que poden fer necessària la intervenció del sector públic. Seria el cas de les denominades fallades del mercat davant les quals el sector públic ha d'intervenir per raons d'eficiència.

Les condicions necessàries per al funcionament eficient del sistema de mercat, que en cas de no complir-se estarien justificant la intervenció del sector públic foren: (Álvarez et al. 2014)

- a) Els drets de propietat sobre els béns i els factors estan perfectament delimitats per les lleis.
- b) Absència de béns públics.
- c) Absència d'externalitats.
- d) Tots els mercats són competitius.
- e) Els agents econòmics prenen les decisions davant l'absència d'incertesa (información perfecta).

A continuació s'analitzen algunes d'aquestes condicions posant-les en relació amb el medi ambient i el CC.

- a) Drets de propietat:** Una condició necessària perquè un sistema de mercat resulti operatiu és que existeixi una acció col·lectiva prèvia per la qual s'estableixin els drets de propietat que regiran en la col·lectivitat, les regles

de joc i un mecanisme repressor adequat per evitar els comportaments oportunistes i sancionar als infractors.

No existeixen drets de propietat sobre la majoria de béns ambientals, com tampoc existeixen en el cas del clima, i per tant hi ha menys incentius per cooperar en la seva preservació.

- b) Béns públics:** Els béns que és possible comprar al mercat mitjançant el pagament d'un preu tenen, en general, dues característiques. La primera consisteix en que, en ser consumits per una persona, el benefici que s'obté del seu consum beneficia únicament a la persona que ho realitza. La segona característica se centra en que, per consumir-los, cal pagar el preu que tinguin fixat al mercat, quedant excloses del seu consum aquelles persones que no hagin satisfet aquest preu.

No obstant això, no tots els béns posseeixen les dues característiques anteriors, sent possible que presentin pautes de consum diferents, tals com: consum no rival i consum no exclusiu. Quan es donen ambdues condicions estem davant els denominats béns públics.

Per consum no rival s'entén que el consum d'un bé per part d'una persona no exclou aquest mateix consum per part d'unes altres, no resultant eficient excloure a algú del seu consum, ja que el cost de l'extensió dels seus beneficis és nul. Per consum no exclusiu s'entén que no pot excloure's a ningú del consum del bé, encara que no estigui disposat a suportar el cost.

Els béns o serveis públics no poden ser prestats pel mercat perquè els individus no revelarien les seves preferències en no poder excloure'ls del seu consum, mostrant un comportament insolidari (*free-rider*) d'usuari gratuït dels béns. És necessària la intervenció del sector públic per garantir

una oferta mínima i equitativa d'aquests béns i serveis, i per determinar els criteris del repartiment del cost de la provisió del bé.

Una reducció d'emissions de contaminants té clarament les característiques d'un bé públic, ja que no existeix rivalitat en el consum de les noves condicions atmosfèriques i tampoc es pot produir exclusió de les mateixes, i per tant hi haurà comportaments insolidaris (*free rider*).

- c) **Externalitats:** El concepte d'efecte *extern* o *externalitat* pot definir-se com l'efecte de la producció o consum d'un bé o servei sobre aquells que no són productors o consumidors del mateix. Tals efectes poden ser positius o negatius, representant beneficis socials o costos socials, respectivament. Com que aquests beneficis o costos externs no entren en els càlculs en què es basen les decisions sobre producció, tendirà a produir-se massa poc quan les externalitats són beneficis i en excés quan es tracti de costos, en comparació amb els nivells de producte socialment eficients.

Atès que els agents que produeixen els efectes externs negatius no paguen la totalitat dels costos que generen i per tant no tenen incentiu algun per reduir o eliminar l'externalitat, aquests efectes externs proporcionen una base lògica que justifica la intervenció del sector públic, ja sigui a través de la regulació de l'activitat en qüestió mitjançant la producció pública o a través del sistema de preus imposant sancions per les externalitats negatives i retribuint, via subvencions, les positives.

La contaminació de l'aire, l'aigua, sonora, etc., ha estat i és un dels exemples més clars d'externalitats negatives. I de la mateixa manera, la seva contrapartida, les mesures de mitigació o d'eliminació d'aquesta contaminació es contemplen com un dels exemples també d'externalitats positives.

d) Informació imperfecta o asimètrica: Quan els consumidors no tenen un accés igual a la informació sobre productes i mercats, quan la informació sobre les oportunitats del mercat i la tecnologia de la producció no està disponible per igual per a tots els productors o quan els factors de producció tenen limitacions per moure's d'acord amb aquesta informació, les forces del mercat no s'assignaran eficientment.

Un exemple d'informació imperfecta o asimètrica en aquest cas podria ser el del contaminador que prefereix no compartir la seva informació amb el regulador per temor a una regulació més estricta (Labandeira, 2010).

Tot això aconsella la intervenció del sector públic per facilitar l'accés a una informació veraç sobre els productes existents al mercat, garantint uns mínims de qualitat i impossibilitant la manipulació de la informació.

6.2. Instruments d'intervenció

En els paràgrafs anteriors s'ha esmentat repetidament la necessitat de la intervenció del sector públic en matèria ambiental i de CC, però aquesta intervenció pot prendre forma pràctica a través de diferents instruments que s'enumeren a continuació.

Cal assenyalar, no obstant això, que en el cas del CC durant bastant temps l'atenció econòmica es va centrar fonamentalment en les polítiques de mitigació. En aquest sentit, la mitigació s'ha identificat amb la reducció d'emissions de GEH considerant-la una externalitat i intervenint per tant el sector públic per mitigar aquestes emissions. Amb el temps, no obstant això, en paral·lel a les polítiques de mitigació ha anat sorgint una preocupació generalitzada per la necessitat de posar en pràctica polítiques climàtiques d'adaptació al CC. Si bé, davant impactes físics ja inevitables sorgirà una

adaptació autònoma als nous escenaris climàtics, aquesta adaptació autònoma té algunes limitacions que han estat tractades a l'apartat anterior: l'adaptació pot prendre la forma d'un bé públic pur o gairebé pur (en cas que no compleixi alguna de les condicions d'aquests béns), o també poden existir costos de transacció considerables en la presa de decisions, derivats per exemple de les incerteses associades als fenòmens de canvi climàtic o a l'extens període de temps en el qual es produirà aquesta adaptació autònoma. (Labandeira, 2010).

Tornant als instruments d'intervenció, aquests poden aplicar-se a la gestió ambiental i en el cas del CC tant a la mitigació com a l'adaptació, i dels múltiples existents, destaquem tres categories principals (Díaz, 2013): a) instruments de regulació directa; b) instruments econòmics; i c) instruments horitzontals de suport.

a) Instruments de regulació directa: consisteixen en l'establiment per part de les autoritats públiques competents d'obligacions i limitacions que els agents destinataris han de complir forçosament. Són mesures orientades a influir directament en el comportament ambiental dels agents econòmics (contaminadors, en aquest cas) amb la finalitat de regular els processos de producció o les característiques del producte, o limitar les emissions de certs contaminants per al medi ambient o restringir activitats en certs períodes de temps o a certes àrees. Aquestes accions requereixen una definició prèvia d'estàndards ambientals, que incorporin els objectius ambientals d'un govern en relació amb la salut humana, la conservació dels recursos naturals, consideracions ecològiques i altres qüestions. Per exemple, s'especifica quina quantitat de contaminants pot ser abocada en un llac, s'estableix quines tecnologies poden ser utilitzades per determinades indústries, o els criteris o les quotes autoritzades per a l'explotació de determinats recursos naturals.

b) Instruments econòmics: són aquells que influeixen sobre els costos i els beneficis de les diverses opcions entre les quals poden triar els agents econòmics, incentivant-los a dirigir o modificar les seves accions en un sentit favorable per al medi ambient.

Els instruments econòmics utilitzats en les polítiques mediambientals poden ser els tributs, les ajudes financeres i els permisos negociables.

- *Tributs:* es poden definir com aquelles prestacions pecuniàries que l'Administració Pública exigeix de forma coactiva als ciutadans obligats al seu pagament (subjectes passius) i que el seu objectiu és la protecció i millora del medi ambient.

L'aplicació dels tributs ecològics implica atribuir un preu a la utilització dels béns ambientals que pagaran els usuaris incorporant-los a la seva funció de costos.

D'aquesta manera es busca un doble objectiu:

- Incentivar canvis en els comportaments dels usuaris que milloraran l'entorn i reduiran el pagament de l'impost.
- Obtenir recursos que s'utilitzaran en la protecció i millora del medi ambient.

Els tributs no persegueixen l'objectiu de contaminació zero, sinó el de contaminació òptima.

- *Ajudes financeres:* tenen per objecte incentivar als agents econòmics a modificar els seus comportaments per reduir la degradació ambiental finançant les mesures necessàries per això.

Es poden establir tres tipus d'ajudes: *les subvencions, els avantatges fiscals, i els crèdits tous.*

- *Permisos negociables:* Són quotes mediambientals o autoritzacions assignades sobre els nivells de contaminació o d'ús de l'entorn que fixa l'Administració Pública i que poden ser negociades i intercanviades pels seus titulars en un mercat a aquest efecte.

Els mercats poden resultar molt efectius per ajudar a administrar eficientment els recursos. Per gestionar la contaminació ambiental, els mercats poden establir-se en forma de permisos d'emissió de contaminants. Amb un sistema de permisos negociables, l'autoritat reguladora determina la quantitat total d'emissions durant un període de temps determinat. L'Agència fixa el total d'emissions per als diferents agents emissors a la zona. D'aquesta manera, si cadascun dels agents emissors emet únicament la quantitat permesa, no se sobrepassarà el nivell general establert legalment. El problema sorgeix pel fet que alguns contaminadors poden tenir greus dificultats per complir amb el seu sostre d'emissions, i uns altres en canvi poden no tenir cap problema en absolut. Si es permet el comerç entre emissors, aquells que tenen dificultats de control podran adquirir permisos d'aquells pels que no comporta cap dificultat. L'única cosa que s'ha d'assegurar és que no se sobrepassa la quantitat total d'emissions permesa.

- c) **Instruments horitzontals de suport:** Consisteixen en programes no econòmics, activitats i accions orientades a aconseguir que els agents internalitzin les seves responsabilitats ambientals en els seus processos de presa de decisions. La informació, l'educació, la formació i els acords voluntaris entre el govern i els empresaris són exemples d'aquest grup d'instruments.

6.3. Metodologia d'avaluació de projectes d'adaptació al canvi climàtic: l'Anàlisi Cost-Benefici (ACB)

Aquesta tècnica d'anàlisi tracta de respondre a la pregunta de si hauria d'iniciar-se o no un projecte particular d'inversió entre alternatives diferents, i si els fons d'inversió són limitats, quin o quins haurien de ser seleccionats.

L'anàlisi cost-benefici és especialment important des del punt de vista del sector públic perquè a aquesta tècnica d'anàlisi li interessa únicament l'economia en conjunt, el benestar de tota la societat i no d'una part de la mateixa.

La funció objectiu d'una anàlisi cost-benefici consisteix en els beneficis socials nets, mentre que la funció objectiu d'una empresa són els beneficis privats nets. La distinció immediata, per tant, entre la valoració de polítiques basades en el cost-benefici o en rendiments privats, rau en que l'anàlisi cost-benefici intenta tenir en compte totes les pèrdues i guanys des del punt de vista de la societat. És important recordar en aquest punt que els costos i els beneficis socials inclouen, a més dels costos i els beneficis privats, els costos i els beneficis externs, és a dir les externalitats negatives i les positives.

L'anàlisi cost-benefici consta d'una sèrie de fases, que són les següents: (Álvarez et al. 2014), (Díaz, 2013)

- 1) **Identificació dels beneficis i els costos:** La maximització del benefici social net que es requereix amb l'anàlisi cost-benefici precisa de la identificació de tots els costos i tots els beneficis relacionats amb un determinat projecte públic. Pot parlar-se, per tant, d'una primera fase de l'anàlisi cost-benefici, que consisteix en la identificació dels beneficis i dels costos. Per exemple, els costos d'una política que millori la qualitat de l'aigua en

un llac o embassament inclouran, en primer lloc, el *cost monetari*, el *cost d'oportunitat* i els *costos ambientals*.

El *cost monetari* serà el necessari per aplicar la política i els controls de contaminació. Això inclou algunes inversions necessàries, tals com inversions en plantes de tractament d'aigües; costos d'operació, com per exemple costos de dragatge, i costos de control i d'avaluació.

El *cost d'oportunitat*, és a dir el valor de les oportunitats a les quals es renuncia, és un altre element important a tenir en compte. Els recursos que es destinen a combatre la contaminació, per exemple, són recursos que deixen de destinar-se a altres finalitats.

Altres costos que també han de ser tinguts en compte són els *costos ambientals*. Per exemple, reduir les afectacions en l'aigua derivades d'abocaments contaminants, la qual cosa significa un cost ambiental.

Pel que es refereix als *beneficis* derivats de la reducció de la contaminació podem assenyalar, entre d'altres: menors costos del tractament de l'aigua, major satisfacció dels consumidors, augment de l'oci, augment de la pesca comercial i esportiva, menor necessitat d'aigües substitutives com per exemple aigua embotellada, preservació del valor de les propietats en la costa propera, etc.

- 2) Valoració dels beneficis i els costos:** Una vegada identificats tots els beneficis i costos derivats d'un projecte públic, cal valorar-los. El mesurament seria senzill si tots els valors poguessin observar-se en termes de preus de mercat, però no sempre és així, ja que amb freqüència els costos i els beneficis són intangibles, i fins i tot en ocasions els preus de mercat poden necessitar un ajust, atès que els mercats no són perfectes i han de tenir-se en compte les distorsions.

Així doncs, encara que el sistema més senzill en termes comparatius és el de la valoració dels costos i els beneficis a preus de mercat, pot plantejar-se la pregunta de si és possible utilitzar, sense més, aquests preus en la valoració dels costos i dels beneficis. Tenint en compte que l'objectiu final de l'anàlisi cost-benefici és obtenir el major grau d'eficàcia en el comportament de la despesa pública, els preus als quals s'avaluen els costos i els beneficis han de reflectir les valoracions socials dels béns i recursos en joc.

El problema bàsic d'aquest tipus de valoració rau en que per les característiques d'algunes tipologies de béns en què es manifesta la despesa pública no hi ha possibilitat d'establir preus de mercat als mateixos. Segons aquest criteri, els preus de mercat poden ser un indicador pobre dels costos i beneficis socials, i no poden acceptar-se sense modificació en la realització de l'avaluació dels costos i beneficis, per la qual cosa requeriran ajustaments.

En el cas de l'aigua, per exemple, alguns béns i serveis ambientals es comercialitzen al mercat i per tant tenen preus assignats, per exemple, la pesca comercial. Existeixen, per tant, *els mètodes de preferències revelades*, en els quals les preferències dels consumidors s'infereixen a partir de les compres realitzades de béns amb un preu de mercat. Aquests mètodes reflecteixen els pagaments que els consumidors realment fan per una aigua de millor qualitat, per millors instal·lacions recreatives, etc. No obstant això, hi ha altres valors associats a una millora en la qualitat de l'aigua, com valors estètics i diversitat d'espècies, que no tenen connexió alguna amb els mercats. En aquests casos, s'han d'utilitzar altres mètodes de valoració, a través de mercats hipotètics. Són els denominats *mètodes de preferències directes*, en els quals es pregunta de forma directa als individus les seves preferències a partir de determinats qüestionaris. (Riera et al., 2005).

Entre els mètodes de *preferències revelades*, cal destacar dues: el mètode del "cost del viatge" i el "mètode dels preus hedònics".

- a) El mètode del "cost del viatge" s'utilitza habitualment per estimar el valor de llocs d'esbarjo. La premissa bàsica d'aquest mètode és que el temps i les despeses de viatge que la gent empra per visitar un lloc, representen el "preu" d'accés a aquest lloc. Així, la "disposició a pagar" per la visita pot ser estimada basada en el nombre de viatges que la gent realitza a aquest lloc amb diferents costos de viatges. És un mètode útil quan es tracta d'entendre els beneficis de millorar la qualitat ambiental d'alguns llocs en concret, per exemple, els beneficis de reduir l'eutrofització en un llac.
- b) El mètode dels "preus hedònics" desglossa el preu d'un bé privat, de mercat, en funció de diverses característiques. Cadascuna d'aquestes característiques té un preu implícit, i la seva suma determina, en una proporció estimable, el preu del bé de mercat que s'observa. Si prenem com a exemple la compra d'un habitatge, aquest mètode consisteix a analitzar les dades utilitzant anàlisis de regressió que relacionin el preu de l'habitatge amb les seves característiques intrínseques i la característica ambiental d'interès, que en aquest cas podria ser la qualitat de l'aigua de la zona. D'aquesta forma, es poden obtenir els efectes de les diferents característiques sobre el preu de la propietat. Els resultats de la regressió indiquen quant canviaran els preus dels habitatges en funció de petits canvis en cada característica, mantenint constants totes les altres.

Els denominats *mètodes de preferències directes*, coneguts com a mètodes de la "valoració contingent", permeten l'estimació del valor

directament de les respostes dels enquestats. Per exemple, l'enquesta pot preguntar la disposició a pagar per reduir l'eutrofització de tal manera que s'incrementi la transparència en l'aigua o que augmentin les espècies de peixos en una determinada quantitat.

- 3) Actualització:** Una vegada identificats i valorats tots els costos i beneficis derivats d'un projecte públic, és necessari establir una comparació entre ells a fi de poder decidir si convé o no la realització del mateix. Fins ara no s'ha tingut en compte el fet que els beneficis i els costos poden no afluir instantàniament, sinó al llarg del temps. Certes despeses rendeixen beneficis i costos immediats, mentre que unes altres rendeixen un corrent de beneficis i costos al llarg de molts anys. Són magnituds heterogènies i, per tant, no es poden sumar ni restar sense homogeneïtzar-les, això és, sense procedir a l'actualització dels costos i beneficis dels anys futurs. Només comparant els valors actuals de costos i beneficis de cada any es pot procedir a l'elecció de l'alternativa més eficaç.

Serà necessari, per tant, realitzar operacions de descompte. Per a poder sumar els beneficis i els costos que sorgeixen al llarg de la vida del projecte, és necessari, com esmentàvem anteriorment, homogeneïtzar els seus valors monetaris. Per a això es tradueix el valor monetari dels beneficis i dels costos obtinguts en anys posteriors en el seu valor equiparable l'any zero, és a dir, s'actualitzen tots els valors de períodes futurs al moment present.

D'aquesta forma s'actualitza tot el corrent de beneficis i costos associats al projecte al llarg del temps, amb el que es podrà passar ja a la comparació dels mateixos.

No obstant això, cal assenyalar en aquest punt un altre problema inherent a l'aplicació pràctica de l'anàlisi cost-benefici: l'elecció de la taxa de descompte apropiada. Com que les altes taxes de descompte perjudiquen

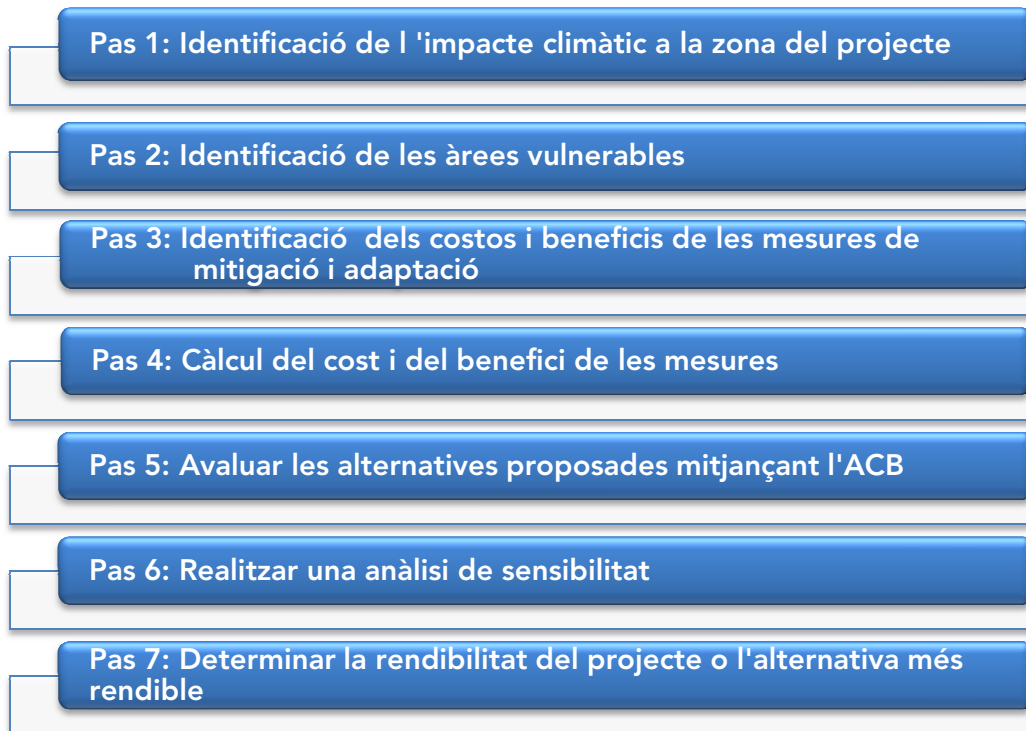
a aquelles inversions que triguen molts anys a finançar-se, l'elecció d'una taxa de descompte pot influir directament en l'elecció de les polítiques a aplicar.

La importància de la taxa de descompte queda patent en el fet que algunes de les crítiques més importants a l'Informe Stern se centren precisament en aquest punt (Nordhaus, 2007; Weitzman, 2007).

4) Criteris de decisió: Una vegada actualitzats, és a dir homogeneïtzats, els corrents de costos i beneficis, caldrà utilitzar algun criteri de decisió per triar l'alternativa més eficient. Existeixen dues possibilitats a l'hora de triar un criteri de decisió: el valor actual net (VAN), i la taxa interna de rendiment (TIR). El *valor actual net* és probablement el criteri d'elecció més utilitzat, i consisteix a maximitzar la diferència entre el total de beneficis i costos. Perquè un projecte sigui considerat potencialment valuós es requerirà que el valor actual dels beneficis nets sigui major que zero ($VAN > 0$). La *taxa interna de rendiment* és aquella taxa que iguala el valor actual dels beneficis i costos del projecte, fa que el valor actual net sigui nul. Si és més gran que la taxa de descompte, el projecte és vàlid.

5) Anàlisi de sensibilitat: Finalment, en una anàlisi cost-benefici es recomana dur a terme una anàlisi de sensibilitat. L'anàlisi de sensibilitat permet provar, per a diferents escenaris, la força i la solidesa de les hipòtesis i les dades, i permet a més reconèixer la incertesa dels resultats esperats.

L'aplicació d'aquesta tècnica d'anàlisi a la mitigació i a l'adaptació al CC podria resumir-se de la forma següent:



Alguns exemples de costos i beneficis de la mitigació i de l'adaptació al CC es poden veure a la taula següent.

Taula 1: Exemples de costos i beneficis de la mitigació i de l'adaptació al CC

	Mitigació	Adaptació
Costos	<i>Definició:</i> Costos de reducció dels GEH <i>Exemples:</i> • Reemplaçar combustibles fòssils per energies renovables, com la solar o l'eòlica • Aplicar mesures d'aïllament als edificis	<i>Definició:</i> Costos d'adaptació de la societat al CC <i>Exemples:</i> • Construcció de dics • Construcció d'edificis resistents al clima
Beneficis	<i>Definició:</i> Evitar danys del CC reduint-ne els efectes mitjançant mesures de mitigació (costos evitats) <i>Exemples:</i> • Reducció dels danys en la costa a causa del menor increment del nivell del mar • Menors pèrdues de biodiversitat com a conseqüència de fer més lent el CC	<i>Definició:</i> Evitar danys del CC mitjançant mesures d'adaptació <i>Exemples:</i> • Reducció dels danys en la costa a causa dels dics • Menors pèrdues de biodiversitat com a conseqüència de la connexió de zones verdes

Font: Hof, A. (2014)

Part segona

Anàlisi per sectors

Comunicació

1. Marc normatiu general

L'Article 6 de la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC) contempla la necessitat de desenvolupar esforços en matèria d'accés a la informació, sensibilització, educació, formació, participació i cooperació internacional enfront del canvi climàtic.

En concret assenyala:

"En portar a la pràctica els compromisos als que es refereix l'incís i) del paràgraf 1 de l'article 4 les Parts:

- a) Promouran i facilitaran, en el plànol nacional i, segons com pertocarà, en els plànols subregional i regional, de conformitat amb les lleis i reglaments nacionals i segons la seva capacitat respectiva:*
 - i. L'elaboració i aplicació de programes d'educació i sensibilització del públic sobre el canvi climàtic i els seus efectes;*
 - ii. L'accés del públic a la informació sobre el canvi climàtic i els seus efectes;*
 - iii. La participació del públic en l'estudi del canvi climàtic i els seus efectes i en l'elaboració de les respostes adequades; i*
 - iv. La formació de personal científic, tècnic i directiu;*
- b) Cooperaran, en el plànol internacional, i, segons com pertocarà, per mitjà d'organismes existents, en les activitats següents, i les promouran:*
 - i. La preparació i l'intercanvi de material educatiu i material destinat a sensibilitzar al públic sobre el canvi climàtic i els seus efectes; i*
 - ii. L'elaboració i aplicació de programes d'educació i formació, inclòs el*

enfortiment de les institucions nacionals i l'intercanvi o l'adscripció de personal encarregat de formar experts en aquesta esfera, en particular per a països en desenvolupament.”

Aquest article 6 s'ha desenvolupat posteriorment mitjançant l'aprovació de **“Programes de Treball”** que defineixen un marc d'acció per als països signataris de la Convenció, estableixen recomanacions per a les Organitzacions Internacionals i Organitzacions no Governamentals i concreten les accions a desenvolupar per part del Secretariat de la Convenció.

Així, després de l'aprovació l'any 2003 del Programa de Treball de Nova Delhi per a l'aplicació de l'Article 6 de la Convenció, en vigor fins a l'any 2007, les Parts de la Convenció han vingut desenvolupant activitats de sensibilització i educació a l'empara de l'establert al “Programa de Treball de Nova Delhi esmenat” (aprovat l'any 2007 mitjançant la Decisió 9/CP.13) amb vigència fins a l'any 2012.

En la Cimera de Nacions Unides per al CC (COP18) celebrada a Doha (Qatar), entre el 27 de novembre i el 8 de desembre de 2012, les Parts van aprovar el Programa de Treball de Doha sobre l'Article 6 (Decisió 15/CP.18). Aquest Programa posa l'èmfasi en l'educació, així com en la participació pública i en la informació.

En concret assenyala:

1. *Aprova el programa de treball de Doha sobre l'article 6 de la Convenció, de vuit anys de durada, que figura en l'annex de la present decisió (d'ara endavant, el programa de treball);*

....

9. *Demana a més a l'Òrgan Subsidiari d'Execució que reforci la labor relativa a l'article 6 de la Convenció organitzant, en un dels seus períodes de sessions, un diàleg anual sobre aquest article en el qual participin les Parts, representants dels òrgans pertinents establerts en virtut de la Convenció, i experts, professionals i interessats competents, perquè intercanviïn les seves experiències i idees, les pràctiques òptimes i els ensenyaments extrets en l'execució del programa de treball;*
10. *Decideix que, per al diàleg al que es fa referència en el paràgraf 9 supra, els sis elements de l'article 6 de la Convenció (educació, formació, sensibilització del públic, participació del públic, accés del públic a la informació i cooperació internacional) s'agruparan en dues esferes temàtiques, que s'examinaran alternadament una cada any; la primera esfera temàtica consistirà en l'educació i la formació, i la segona, en l'accés del públic a la informació, la participació del públic i la sensibilització del públic, mentre que la cooperació internacional serà un tema transversal d'ambdues esferes.*

Com es pot comprovar en els paràgrafs anteriors, el Programa de Treball de Doha contemplava la realització de "Diàlegs" anuals sobre les temàtiques incloses en l'Article 6 de la Convenció.

Fins al moment se n'han celebrat tres:

- 1) Primer Diàleg sobre l'Article 6 de la Convenció, celebrat el 10 de juny de 2103 a Alemanya.
http://unfccc.int/cooperation_and_support/education_and_outreach/items/7670.php

- 2) Segon Diàleg sobre l'Article 6 de la Convenció, celebrat el 5 de juny de 2014 a Alemanya

http://unfccc.int/cooperation_and_support/education_and_outreach/items/8210.php

- 3) Tercer Diàleg sobre l'Article 6 de la Convenció, celebrat el 3 de juny de 2015 a Alemanya.

http://unfccc.int/cooperation_and_support/education_and_outreach/dialogues/items/8938.php

El Quart Diàleg està previst que se celebri al maig de 2016 també a Alemanya

http://unfccc.int/cooperation_and_support/education_and_outreach/dialogues/items/9414.php

El **Pla Nacional d'Adaptació al Canvi Climàtic** considera la informació, comunicació, formació i conscienciació com a instruments socials que, al costat de la participació, es consideren molt importants per obtenir uns resultats eficaços.

Assenyala al seu apartat 7: Comunicació, formació i conscienciació

"...

*Les activitats d'Informació i **Comunicació** del Pla Nacional d'Adaptació al canvi climàtic incorporaran gradualment, entre d'altres, els següents elements:*

- Identificació de necessitats d'informació i comunicació.*
- Elaboració de plans de comunicació específics per a sectors clau.*
- Creació de xarxes que facilitin l'intercanvi d'informació i experiències entre sectors clau.*
- Acords amb mitjans de comunicació per al desenvolupament d'iniciatives de divulgació i sensibilització.*

- Introduir una imatge corporativa, un segell d'identitat, per a totes les accions del Pla Nacional d'Adaptació.
- Elaboració de materials divulgatius (CDs, fullets, etc.)
- Distribució a sectors interessats de materials considerats d'interès per millorar la informació i sensibilització.
- Butlletins periòdics d'aspectes tècnics, notícies i novetats del Pla.
- Difusió de fòrums, trobades i seminaris.
- Presència en esdeveniments nacionals i internacionals.
- Atenció a consultes i peticions.
- ..."

El **Pla de l'Energia i Canvi Climàtic de Catalunya 2012-2020**, en el seu capítol 5, apartat 5.9.6. Participació de la societat civil, assenyala:

"El foment del diàleg social és especialment rellevant per a millorar la sostenibilitat del model de desenvolupament de la nostra societat, per a afrontar el repte energètic i per a introduir la cultura de l'estalvi i de l'eficiència energètica, així com del desenvolupament de les energies renovables.

En aquest sentit, cal establir mecanismes permanents de verificació del camí seguit en la consecució dels objectius del Pla de l'Energia i Canvi Climàtic de Catalunya 2012-2020, en permanent diàleg amb la societat. Aquests processos de participació i diàleg social han de connectar amb el teixit divers de la societat civil i estimular l'autoreflexió de la societat.

Per tots aquests motius, s'han dissenyat dos mecanismes bàsics de participació de la societat civil en el desenvolupament del Pla de l'Energia i Canvi Climàtic de Catalunya 2012-2020:

- Les actuacions concretes dels Plans d'Acció es dissenyaran des del començament amb la participació de ciutadans, empreses, institucions i altres administracions públiques interessats.
- S'organitzaran reunions informatives periòdiques obertes a ciutadans, empreses, institucions i altres administracions públiques per a informar dels resultats del seguiment del Pla de l'Energia i Canvi Climàtic i dels seus Plans d'Acció amb l'objectiu de millorar-ne la seva efectivitat i, alhora, copsar les inquietuds de la societat civil envers el desenvolupament d'aquests Plans d'Acció i, amb caire més general, sobre les problemàtiques relacionades amb l'energia."

En el Pla d'Adaptació al Canvi Climàtic a l'Àrea Metropolitana de Barcelona s'inclou també un capítol dedicat a la sensibilització i la comunicació, en concret el capítol 12. En ell s'assenyalen com a objectius els següents:

"El Pla de Sensibilització i Comunicació respon a diversos objectius, com es detalla a continuació. A partir d'un objectiu global, se'n deriven els particulars sobre l'adaptació.

Objectiu general: *Difondre i cridar l'atenció de l'opinió pública sobre el canvi climàtic, l'afectació a l'àrea metropolitana i les accions de l'AMB per adaptar-s'hi.*

Objectius complementaris:

1. *Posar a l'abast dels tècnics i professionals dades clau que emmarquin el fenomen i informació detallada dels riscos que afecten l'AMB i dimensionar-ne, qualitativament i quantitativament, els seus efectes i conseqüències.*
2. *Fomentar que el personal de l'AMB s'apropriï dels continguts del Pla d'Adaptació al Canvi Climàtic de l'AMB i en sigui agent de difusió en un*

sentit ampli; tant entre els tècnics i polítics dels ajuntaments com en un àmbit més personal.

- 3. Sensibilitzar la població metropolitana i catalana en general sobre el canvi climàtic i els riscos potencials.*
- 4. Conscienciar sobre la incidència del canvi climàtic en la vida quotidiana i la importància dels hàbits i costums per propiciar canvis personals, tot valorant beneficis ambientals i millora en la qualitat de vida.*
- 5. Facilitar que la ciutadania difongui les dades i informacions publicades per l'AMB i les comparteixi a través de les xarxes socials. Posar-les a l'abast de la ciutadania a través de les xarxes socials i del web AMB."*

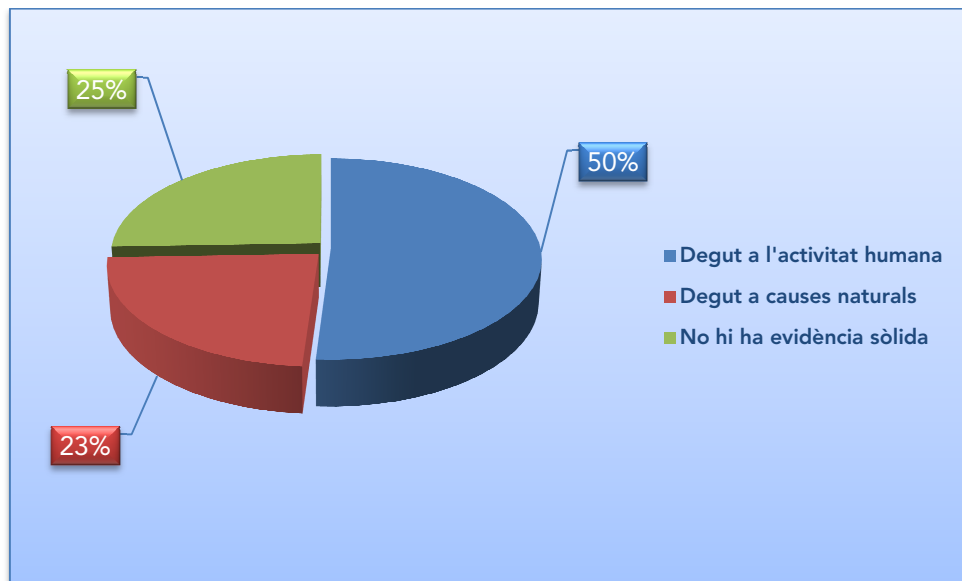
2. Comunicació del canvi climàtic: estat de la qüestió

2.1. Desacord entre l'opinió dels científics i la del públic en general respecte al canvi climàtic

Dels estudis realitzats respecte a les perspectives científiques i del públic en general sobre CC a Estats Units es pot indicar el que segueix:

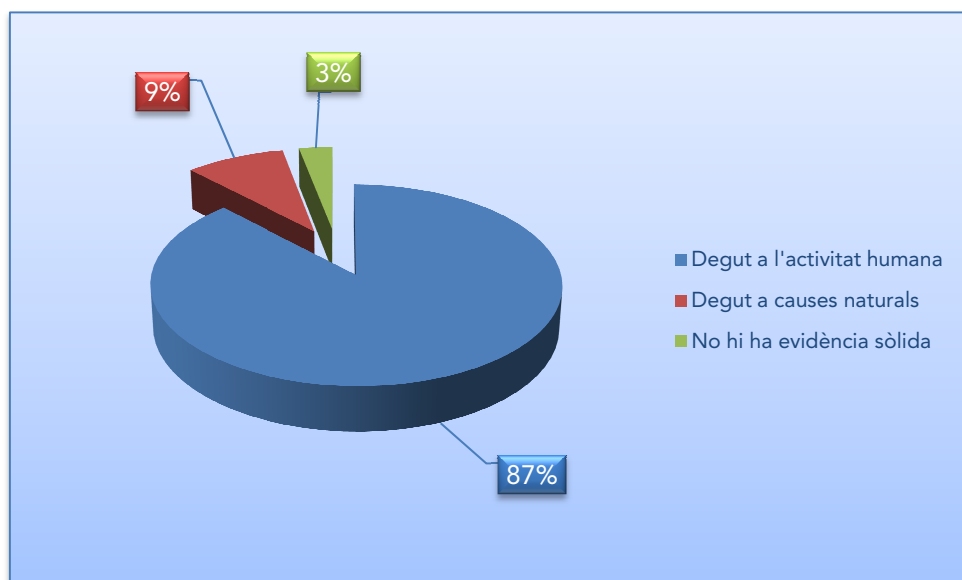
Pew Research Center (2015): en 2014 als Estats Units, existeix una bretxa de 37 punts entre la posició dels científics i la del públic en general, ja que mentre que un 87% dels científics de l'American Association for the Advancement of Science (AAAS) confirma la influència de l'activitat humana en l'escalfament global, aquest percentatge és del 50% quan es consulta al públic en general. Així mateix, les diferències són manifestes quan es comparen els percentatges de persones que creuen que no hi ha evidència sòlida respecte a les seves causes, ja que mentre la població respon en un 25% que creu que no hi ha evidències sòlides, la resposta dels científics és d'un 3% (Figures 1 i 2).

Figura 1. Opinió de la població sobre les causes de l'escalfament global (%)



Font: Elaboració pròpia a partir de Pew Research Center (2015)

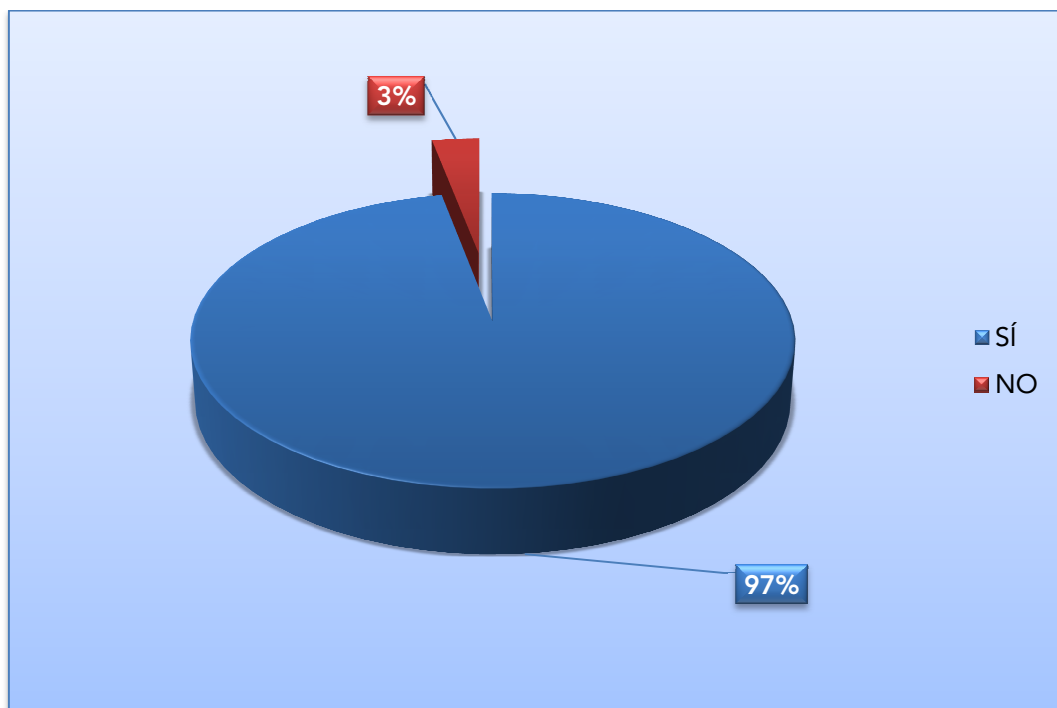
Figura 2. Opinió dels científics de l'*American Association for the Advancement of Science* (AAAS) sobre les causes de l'escalfament global (%)



Font: Elaboració pròpia a partir de Pew Research Center (2015)

Altres estudis realitzats a Estats Units semblen confirmar, amb lleugeres variacions, les dades anteriors. En l'estudi realitzat per Cook et al. (2013) es pot veure que el 97% dels informes científics analitzats assenyalen que hi ha una posició clara respecte a que el CC efectivament s'està produint i és causat per l'activitat humana (Figura 3).

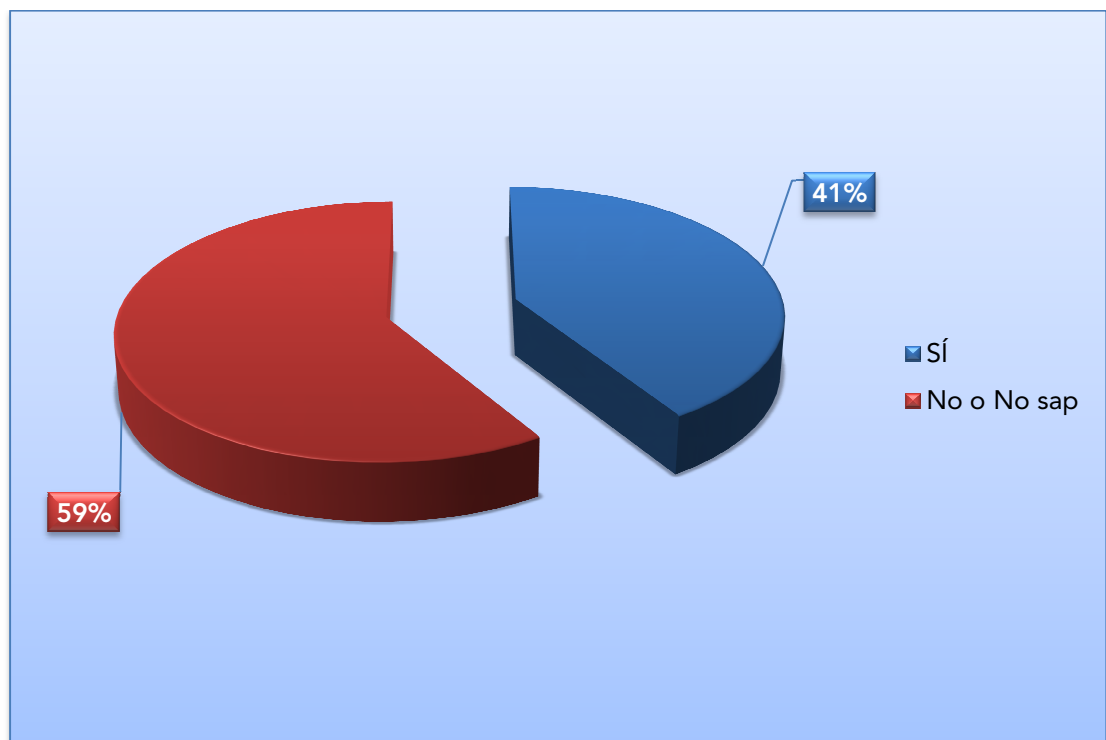
Figura 3. Resposta dels científics a la pregunta: és causat el CC per l'activitat humana?



Font: elaboració pròpia a partir de Cook et al. (2013)

En l'estudi realitzat per Leiserowitz et al. (2013) es confirma que només el 41% de la població americana afirma que el CC efectivament s'està produint i que és causat per l'activitat humana. El 59% restant afirma que no o bé que no ho sap (Figura 4).

Figura 4. Resposta de la població a la pregunta: és causat el CC per l'activitat humana?

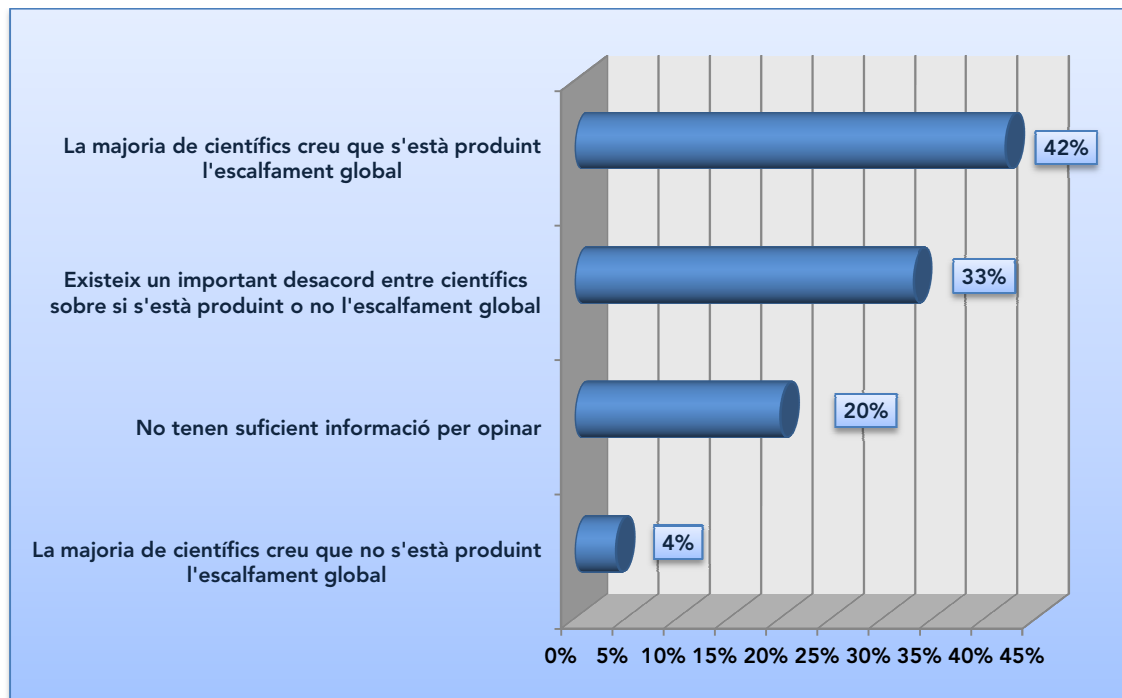


Font: elaboració pròpia a partir de Leiserowitz et al. (2013)

2.2. Percepció del públic sobre el grau d'acord entre els científics

En el mateix estudi de Leiserowitz et al. (2013) s'assenyala que, amb independència que en la pràctica existeixi un acord gairebé unànim entre els científics respecte a l'escalfament global, la percepció del públic és molt diferent. En el seu estudi observen que solament un 42% dels americans creu que efectivament la majoria de científics estan d'acord en què s'està produint l'escalfament global i un 33% creu que existeix un important grau de desacord entre els científics respecte a aquest tema (Figura 5).

Figura 5. Percepció del públic sobre l'acord entre científics (en % de població)

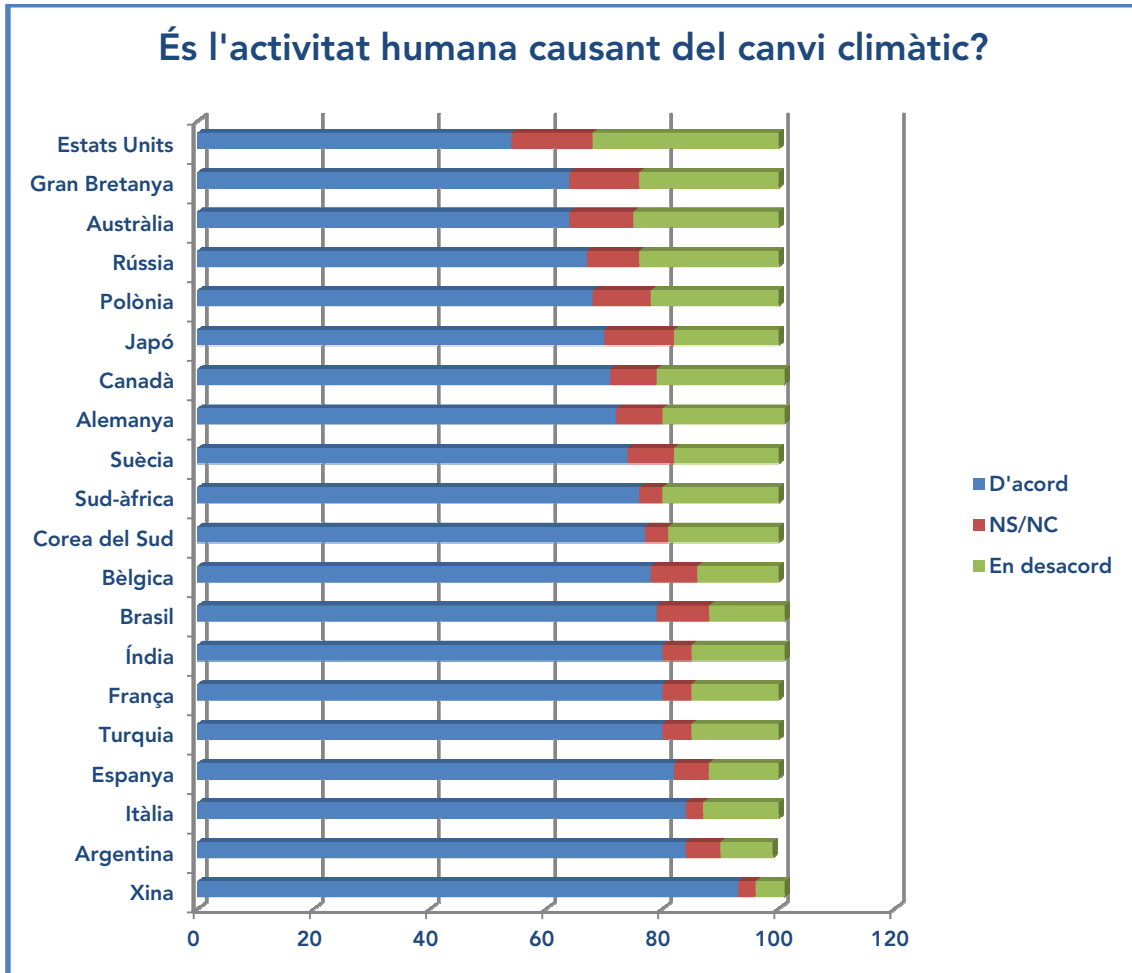


Font: elaboració pròpia a partir de Leiserowitz et al. (2013)

La mateixa tendència en les dades es reflecteix en l'estudi anteriorment esmentat del *Pew Research Center*, en el qual, de la població consultada un 57% respon que la majoria de científics estan d'acord que l'escalfament global es deu a activitats humanes, mentre que un 37% respon que creu que no hi ha acord entre els científics.

Malgrat els resultats dels apartats anteriors, la veritat és que la majoria de la població mundial opina que l'activitat humana és la causant del canvi climàtic. Així ho mostren els resultats de l'estudi realitzat per IPSOS i titulat *Global Trends 2014*, en el qual es pot veure a més que la resposta no és homogènia per països (Figura 6).

Figura 6. Resposta de la població a la pregunta: és l'activitat humana causant del CC? (% per països)



Font: Elaboració pròpia a partir d'IPSOS Global Trends 2014

En línia amb el comentat en paràgrafs anteriors es pot comprovar que als Estats Units és on hi ha un major grau de desacord amb la pregunta, en concret un 32% de la població i només un 54% dels enquestats està d'acord. En l'extrem oposat hi ha la Xina amb un 93% de la població que manifesta estar d'acord amb la pregunta i només un 5% de persones en desacord. Espanya ocupa el quart lloc amb un 82% de la població que manifesta estar d'acord i només un 12% en desacord.

2.3. Grau de preocupació de la població pel canvi climàtic

La percepció del CC com a amenaça ha estat analitzada també pel *Pew Research Center*, que al juliol de 2015 va publicar un informe en el qual s'analitzava quines eren les amenaces més importants a nivell mundial, plantejant als enquestats 6 alternatives: el CC, l'ISIS, la inestabilitat econòmica, els ciberatacs, les tensions entre Rússia i els seus països veïns, el programa nuclear d'Iran i les disputes territorials entre la Xina i els seus veïns (Taula 1).

Taula 1. Amenaces més importants a nivell mundial

País	Amenaça més important	País	Amenaça més important
Estats Units	ISIS	Malàisia	CC/Inestabilitat econòmica
Canadà	ISIS	Pakistan	Canvi climàtic
França	ISIS	Filipines	Canvi climàtic
Alemanya	ISIS	Corea del Sud	ISIS
Itàlia	ISIS	Vietnam	Xina
Polònia	Rússia	Argentina	Canvi climàtic
Espanya	ISIS	Brasil	Canvi climàtic
Regne Unit	ISIS	Xile	Canvi climàtic
Rússia	Inestabilitat econòmica	Mèxic	Canvi climàtic
Ucraïna	Rússia	Perú	Canvi climàtic
Turquia	Canvi climàtic	Veneçuela	CC/Inestabilitat econòmica
Jordània	ISIS	Burkina Faso	Canvi climàtic
Líban	ISIS	Etiòpia	Canvi climàtic
Palestina	ISIS	Gana	Canvi climàtic
Israel	Iran	Kenya	Canvi climàtic
Austràlia	ISIS	Nigèria	Canvi climàtic
Xina	Canvi climàtic	Senegal	Inestabilitat econòmica
Índia	Canvi climàtic	Sud-àfrica	Canvi climàtic
Indonèsia	ISIS	Tanzània	Inestabilitat econòmica
Japó	ISIS	Uganda	Canvi climàtic

Font: elaboració pròpia a partir de Pew Research Center (2015b)

Com es pot observar en la taula anterior, l'opinió de la població mundial sobre el CC és diferent si es compara amb les altres amenaces. En el cas dels Estats Units la preocupació pel CC apareix en el sisè lloc per darrere de l'ISIS, el programa nuclear d'Iran, els ciberatacs, la inestabilitat econòmica mundial o les tensions entre Rússia i els seus veïns. Als països europeus, no obstant això, el CC apareix en la majoria dels casos en segon o tercer lloc, sempre per darrere de l'ISIS i en ocasions precedit també del programa nuclear iranià o de la inestabilitat econòmica. A Espanya, la percepció del CC com a amenaça apareix en tercer lloc, precedit de la inestabilitat econòmica i de l'ISIS.

També a Espanya s'han fet alguns estudis sobre aquest tema, però en aquest cas preguntant a la població quins són els que consideren els seus principals problemes. En l'enquesta del *Centro de Investigaciones Sociológicas* (CIS) de febrer de 2016, els espanyols enquestats qualifiquen l'atur com la seva principal preocupació, seguit d'altres nou variables (veure Figura 7) en les quals en cap cas apareix el CC.

Figura 7. Principals problemes a Espanya (Febrer 2016) (%)



Font: CIS (2016)

Cal assenyalar que, puntualment, en el Baròmetre del CIS de desembre de 2015 es va incloure en les preguntes una dedicada al CC, en ocasió de la celebració de la Conferència de París. La pregunta que es plantejava era la següent: Coneix o ha sentit parlar de la Conferència Marc sobre Canvi Climàtic 2015, coneguda com a París 2015 que s'està celebrant? I la resposta va ser la que mostra la Taula 2.

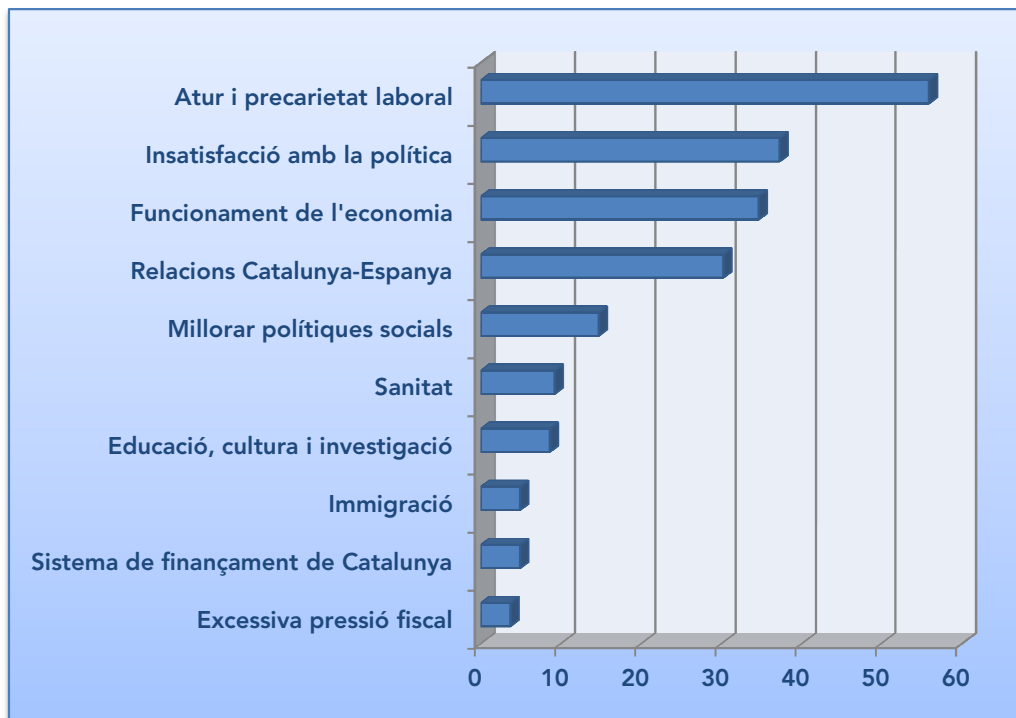
Taula 2. Respostes a la pregunta: Coneix o ha sentit parlar de la Conferència marco sobre Canvi Climàtic 2015, coneguda com París 2015 que s'està celebrant?

Molt informat	6,4
Bastant informat	41,2
Poc informat	44,7
Gens informat	6,9
N. S.	0,5
N.C.	0,2

Font: CIS (2015)

Resultats similars a les respostes dels principals problemes les podem veure si analitzem les respostes de la població catalana. Segons el Baròmetre d'opinió política de 2015, l'atur i la precarietat laboral són la principal preocupació dels catalans, seguits d'altres nou variables entre les quals, de nou, no apareix ni esmentat el CC (Figura 8).

Figura 8. Principals problemes a Catalunya (2015) (%)



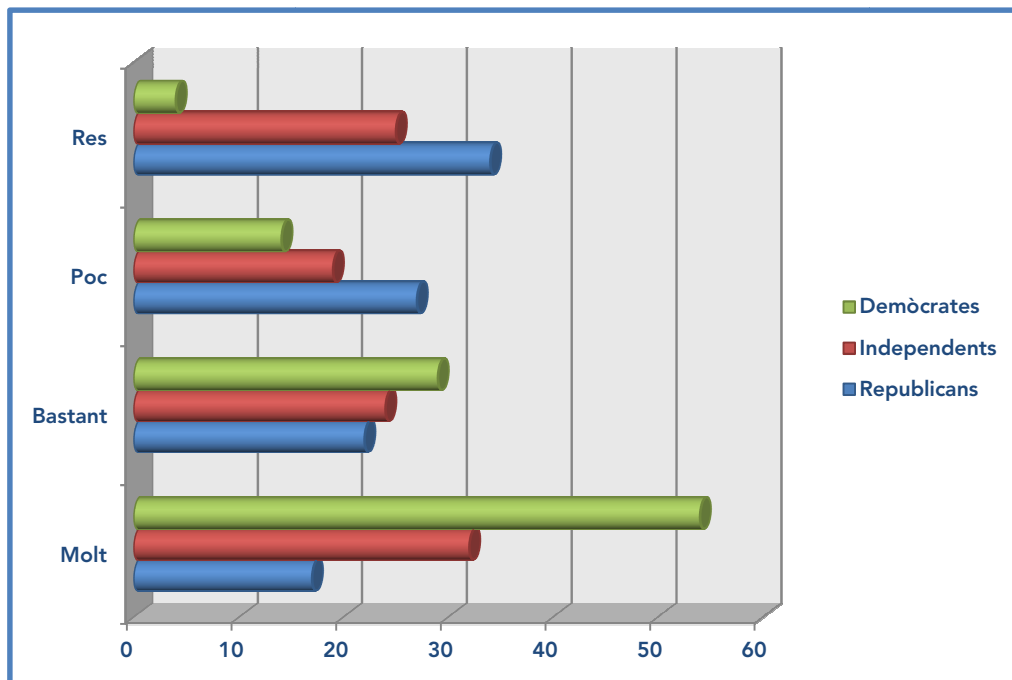
Font: Baròmetre d'opinió política. CEO (2105)

2.4. Grau de preocupació pel canvi climàtic i ideologia política

També la ideologia política sembla tenir alguna relació amb la percepció i preocupació que els ciutadans tenen sobre el CC.

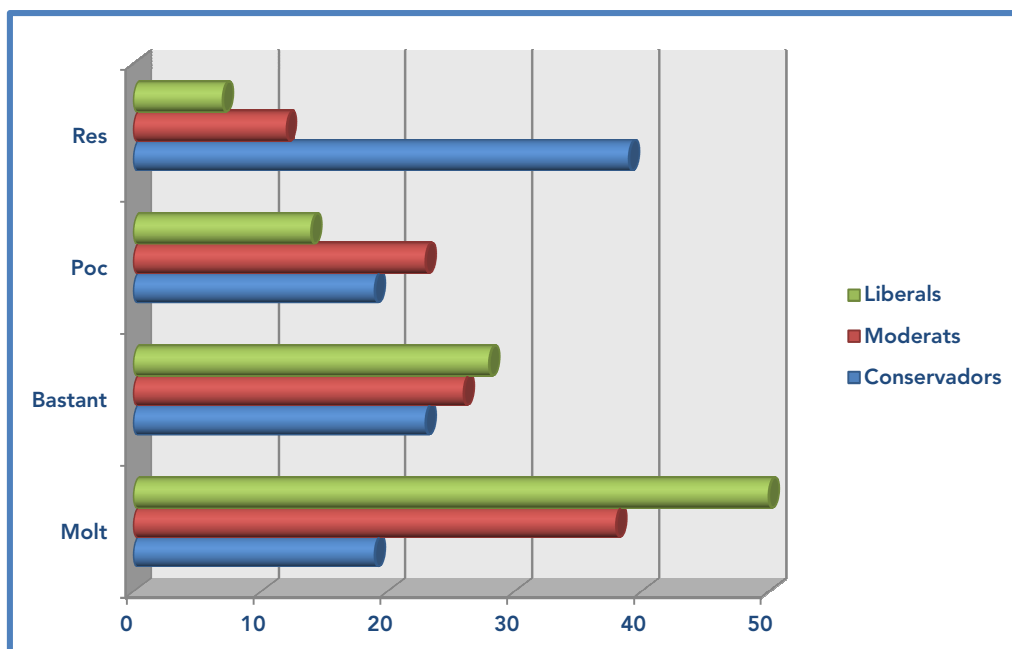
Als Estats Units existeixen discrepàncies importants entre les diferents ideologies i partits polítics, com es pot veure en les figures que apareixen a continuació (Figures 9 i 10).

Figura 9. Grau de preocupació pel CC per partits polítics (%)



Font: elaboració pròpia a partir de Gallup (2014)

Figura 10. Grau de preocupació pel CC per ideologies (%)



Font: elaboració pròpia a partir de Gallup (2014)

A Europa també s'observa un comportament similar (*Pew Research, 2015b*), ja que quan la població té tendències polítiques d'esquerra mostra clarament un major interès pel CC. Les diferències ideològiques són especialment importants en el Regne Unit on gairebé la meitat de la població (49%) preocupada pel CC és d'esquerreres enfront d'un 30% de dretes. També a Itàlia, França i Espanya es reproduïx aquesta situació en major o menor mesura.

3. Estat de l'art de la comunicació de l'adaptació al canvi climàtic

En un interessant estudi publicat en 2014, diversos autors (*Wirth et al. 2014*) analitzen 278 formats diferents de comunicació del CC en deu països de l'OCDE, i a partir d'aquí desenvolupen una sèrie de factors d'èxit i presenten exemples de bones pràctiques.

Els països seleccionats van ser: Àustria, Alemanya, Suïssa, França, Espanya, Dinamarca, els Països Baixos, el Regne Unit, els Estats Units i Austràlia. A més, també es van recollir formats desenvolupats per institucions de la Unió Europea i d'altres organitzacions internacionals.

Els formats van ser identificats entre maig i setembre de 2012 a través d'una cerca *on line* usant les paraules clau "canvi climàtic", "adaptació", "comunicació" i el nom del país. També es van analitzar fonts de literatura sobre el tema i portals web amb especial èmfasi en la comunicació climàtica. A més, 20 experts europeus en adaptació al CC van presentar exemples dels seus respectius països en un *workshop*. Els formats van ser organitzats d'acord amb el país i el tipus de format de comunicació.

En total es van identificar 278 formats de comunicació sobre l'adaptació al CC, tal com es pot veure en la taula següent:

Taula 3. Formats de comunicació de l'adaptació al CC

Formats de comunicació de l'adaptació al CC	n	%
Centrat en l'adaptació	147	53
Centrat tant en l'adaptació com en la mitigació	95	34
Centrat en els impactes del CC com a base per a l'adaptació	36	13
<i>Website</i> (incloent eines interactives, links a xarxes socials)	77	28
Material imprès (per exemple llibre, fullet)	67	24
Format mitjans de comunicació (ex. secció d'un diari, anunci)	45	16
<i>Workshop</i> /esdeveniment	42	15
Format telèfon (per exemple línia directa, <i>app</i> de <i>Smartphone</i>)	22	8
Exposició	10	4
Format publicitat (incloent per exemple campanyes, pòsters, anuncis)	7	3
Certamen	6	2
Format consultoria (cara a cara)	2	1
Emès per una institució governamental	215	77
Emès per ONGs	28	10
Emès per una organització privada	22	8
Emès per una institució educativa	13	5
Total	278	100

Font: Wirth et al. (2014)

Com es pot veure, els formats més freqüents són les pàgines web o *websites* (entre ells, portals web complexos amb característiques interactives) i materials impresos (des de llibres a fulletons / *flyers*). També són comuns els formats per als mitjans de comunicació i *workshops*/esdeveniments. La majoria de formats són "unidireccionals", focalitzats a transferir informació sense permetre interacció directa o diàleg amb els potencials usuaris. Els formats bidireccionals són escassos.

Les institucions governamentals publiquen la majoria de formats d'adaptació al CC, mentre que les ONGs encara no han desenvolupat molts formats. El seu focus d'acció sembla estar encara en la mitigació del CC.

En l'estudi s'assenyala que com no existeixen gairebé estudis empírics sobre l'efectivitat o èxit dels formats de comunicació de l'adaptació al CC, s'adopta una definició d'èxit basada en quatre criteris:

- 1) Augmentar el coneixement (conscienciació) dels impactes del CC, les vulnerabilitats i les necessitats d'adaptació.
- 2) Augmentar el coneixement sobre les opcions d'adaptació, incrementant d'aquesta manera la capacitat adaptativa.
- 3) Motivar la realització d'accions d'adaptació, contribuint d'aquesta manera a canviar els comportaments, i
- 4) Ajudar a acceptar que les accions d'adaptació d'uns altres poden provocar conseqüències negatives (per exemple la construcció de dics pot obstaculitzar o bloquejar la vista del riu).

La Taula 4 mostra els factors d'èxit identificats per a la comunicació de l'adaptació:

Taula 4. Factors d'èxit en la comunicació de l'adaptació al CC

Tipus	Núm.	Factors d'èxit en la comunicació de l'adaptació al CC
Contingut	1	"Traduir" el que significa el CC a la vida diària i quin tipus d'adaptació és necessària
	2	Explicar conceptes i termes d'una forma comprensible
	3	Suggerir possibles solucions (possibles mesures d'adaptació)
	4	Utilitzar dades científiques sòlides i que siguin tècnicament correctes
	5	Connectar amb la identitat local/dels partidaris
	6	Connectar amb el coneixement local
	7	Relacionar bons exemples d'adaptació amb accions en el camp d'adaptació al CC
Grup Objectiu	8	Adaptar el discurs a l'auditori
	9	Utilitzar missatgers acceptats i fiables i líders d'opinió (per a l'auditori)
	10	Utilitzar formats i canals de comunicació que siguin apropiats per al públic objectiu
	11	Atreure i mantenir l'atenció de l'auditori
	12	Utilitzar grups i xarxes ja existents
Motivació	13	Utilitzar imatges i visualitzacions (que facin possible experimentar els impactes i les opcions d'adaptació al CC)
	14	Provocar emocions (per exemple, provocar sentiments de seguretat de portar a terme mesures d'adaptació)
	15	Relacionar el discurs amb les normes i els valors socials existents (per exemple, relacionar l'adaptació amb valors que motivin a l'auditori, com ara la sostenibilitat, la responsabilitat, la prevenció)
Avaluació	16	Avaluar els efectes de la comunicació

Font: Wirth et al. (2014)

La majoria d'estudis sobre comunicació del CC va en aquesta mateixa línia o una molt semblant. En aquest sentit cal assenyalar alguns punts especialment importants:

1. **Explicar els conceptes i els termes de forma comprensible.** Pràcticament tots els estudis sobre el tema destaquen aquest com un punt essencial. Alguns d'ells destaquen el fet que la ciència del clima no és una disciplina senzilla i que és per tant un repte per als comunicadors que han de comunicar un cos de coneixement científic complex a persones que no necessàriament estan interessades en la ciència del CC. I plantegen algunes estratègies que els comunicadors poden seguir i una sèrie de recursos que poden convertir el repte de verbalitzar les complexitats del CC en una perspectiva menys descoratjadora (Hassol, 2008).

En primer lloc, no s'hauria de suposar que la gent vol (o necessita) conèixer-ho "tot" sobre el CC o que la decisió d'actuar sobre el CC està completament determinada per la quantitat d'informació que tinguin sobre el tema. Les raons de l'escepticisme sobre el CC són diverses i complexes. En un estudi de 2011, Pidgeon i Fischhoff suggerien que en lloc de suposar el que la gent hauria de saber sobre el CC, una millor manera de començar el procés de comunicació sobre el CC és esbrinar el què "volen" saber.

Existeixen diverses webs que estan específicament dedicades a fer la ciència del CC més comprensible i accessible. Sense ànim d'exhaustivitat poden destacar-se les següents:

- *Climate Outreach*: <http://climateoutreach.org/>
- *Climate and Development Knowledge Network*:
<http://cdkn.org/2015/04/free-resources-communicating-climate-change/>
- *Skeptical Science*: <http://www.skepticalscience.com/>

- El periòdic *The Guardian* té una excel·lent secció de la seva web dedicada a respondre a temes de CC:
<http://www.theguardian.com/environment/series/the-ultimate-climate-change-faq>
- Dues bones guies sobre el que es coneix i el que no es coneix sobre CC són:
 - *New Scientist*: <https://www.newscientist.com/round-up/climate-knowns-unknowns>
 - *Carbon Brief*: <http://www.carbonbrief.org/what-we-know-and-what-we-dont-know>
- Els psicòlegs Lewandowsky i Cook van publicar un excel·lent manual titulat "*The Debunking Handbook*":
(https://www.skepticalscience.com/docs/debunking_handbook.pdf) que proporciona eines als comunicadors per refutar mites comuns del CC.
- El *Science Media Centre* de Regne Unit tracta d'assegurar una informació científica i rigorosa en els mitjans:
<http://www.sciencemediacentre.org/>
- A Estats Units, el *Climate Science rapid response team* és un grup de científics del clima que respon a preguntes dels mitjans a través del seu web: <http://www.climate rapidresponse.org/>
- Especialment interessant és la guia elaborada pel *Centre for Environmental Decisions* de la *Columbia University*, molt útil per a la psicologia de la comunicació del CC:
http://guide.cred.columbia.edu/pdfs/credguide_full-res.pdf, que conté un llistat de paraules que tenen un significat per als científics, i un altre completament diferent per a la resta.
- El *Sightline Institute* de Seattle té una excel·lent col·lecció de materials relacionats amb la comunicació del CC. En concret els denominats:

- *Climate Change in Plain Language*
<http://www.sightline.org/2014/09/10/climate-change-in-plain-language/>
- *Users' Guide: Climate messaging 13 guiding principles from ecoAmerica.*
<http://www.sightline.org/2014/04/08/users-guide-climate-messaging/>
- *The Art of Talking Climate Science. Four essential messaging guidelines for climate scientists talking to non-scientists.*
<http://www.sightline.org/2014/01/09/the-art-of-talking-climate-science-2/>
- *Climate Talking Points: Say it Like Jay Jay. Inslee models a powerful 3-part climate narrative.*
<http://www.sightline.org/2013/01/24/climate-talking-points-say-it-like-jay/>
- *Jeremy Porter Communications* és una altra pàgina interessant en la qual es pot trobar una guia sobre com comunicar en aquesta matèria. Especialment interessant és un pdf amb algunes línies d'actuació: *How to talk about the climate*
<http://www.jrmyprtr.com/wordpress/wp-content/uploads/2014/06/2014-climate-language-guide.pdf>
- *Climate Access*: presenta una interessant col·lecció de recursos d'activitats de comunicació del CC.
<http://www.climateaccess.org/>
- *Climate Bites*: pàgina informal que ofereix una interessant col·lecció de metàfores, cites, humor, dibuixos animats, històries i gràfics per ser utilitzats per qualsevol que vulgui tractar el tema del CC
<http://www.climatebites.org/>
- *Climate Central*: al contrari que l'anterior, es tracta d'una pàgina que proporciona recursos per comunicar el CC escrits per científics. Conté articles, vídeos, animacions i gràfics interactius.

<http://www.climatecentral.org/>

- *Centre for Climate Change Communication* de la Universitat George Mason:

<http://www.climatechangecommunication.org/>

- *Climate Communication*: una de les pàgines més completes per la quantitat, varietat i qualitat dels recursos de comunicació del CC que presenta.

<https://www.climatecommunication.org/>

Cal destacar els seus apartats:

- Informes:

<https://www.climatecommunication.org/resources/#reports>

- Articles:

<https://www.climatecommunication.org/resources/#articles>

- Websites:

<https://www.climatecommunication.org/resources/#websites>

- Videos:

<https://www.climatecommunication.org/resources/#videos>

- Recursos educatius:

<https://www.climatecommunication.org/resources/#educational-resources>

- *Climate Wisconsin*: projecte educatiu multimèdia que conté històries explicades per gent corrent afectada pel CC en l'estat de Wisconsin (USA).

<http://climatewisconsin.org/>

- *ecoAmerica*: pàgina especialment dissenyada per donar idees de com comunicar amb efectivitat el CC al poble americà.

<http://ecoamerica.org/>

Especialment interessants dues guies:

- 1) *Let's Talk Climate: Messages to Motivate Americans*

<http://ecoamerica.org/wp-content/uploads/2015/11/ea-lets-talk-climate.pdf>

2) Connecting on climate: A Guide to Effective Climate Change Communication

http://ecoamerica.org/wp-content/uploads/2015/11/cred_final.pdf

- *New Scientist* : té una guia sobre el que sabem i el que no sabem del CC
<https://www.newscientist.com/round-up/climate-knowns-unknowns>
- *Public Interest Research Centre*: conté una interessant guia de com comunicar el CC a grans auditoris.
<http://publicinterest.org.uk/ccag/>
- Pel que es refereix a videos, cal destacar: *The Art of Talking Climate Science*
<https://www.youtube.com/watch?v=lnlijc86tdy>

2. Connectar amb la identitat i el coneixement local, aconseguir el compromís de la població amb el CC

El paper de la població en resposta als reptes del CC és considerat cada vegada més rellevant. Per exemple, cada cop són més els autors que argumenten que la població pot contribuir a la mitigació del CC a través de canvis en el seu estil de vida i en el "consumisme verd", o a través d'exercir influència política recolzant aquelles polítiques més sensibles al CC. El compromís de la població apareix així com un concepte clau en aquests debats, compromís que es refereix a la participació activa de la població en l'aprenentatge del que significa el CC i actuar contra els efectes del mateix (Gammelgaard et al. 2016).

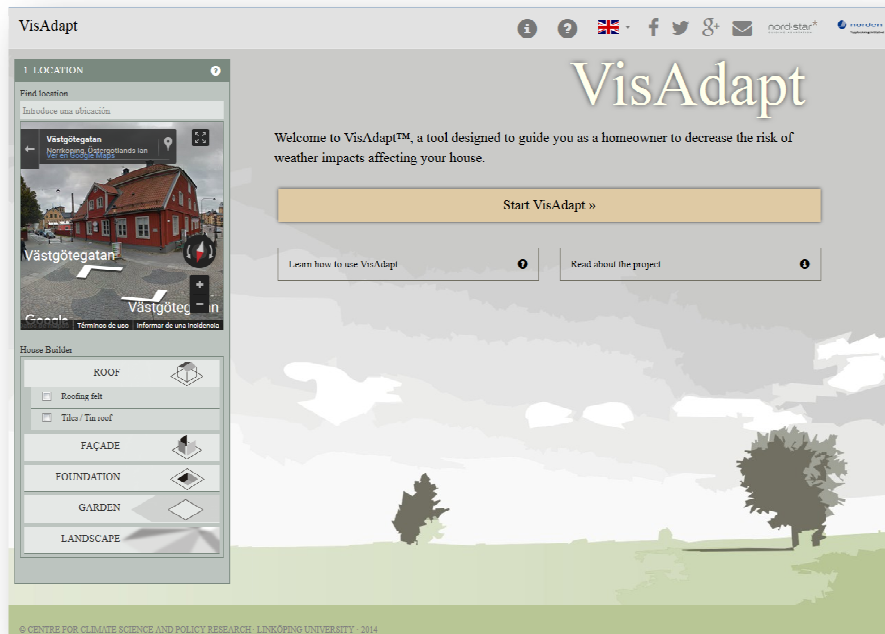
Molts investigadors coincideixen que la comunicació del CC pot fomentar el compromís de la població. No obstant això, la naturalesa abstracta del CC, la

complexitat de les dades científiques, la gran quantitat d'actors amb diferents opinions i interessos, un debat en els mitjans que sovint emfatitza els conflictes i els desacords, i que la majoria de la gent percep el CC com a distant en el temps i a l'espai, converteix a aquesta comunicació en un repte.

En aquest sentit, poden assenyalar-se diversos estudis que poden ser il·lustratius de com aconseguir implicar a la població en la lluita contra el CC. S'en resumeixen a continuació alguns.

2.1. Criteris per vèncer les barreres individuals a l'adaptació (Glaas et al., 2015)

L'estudi es basa en experiències de tres anys d'una eina web denominada *VisAdapt*, dirigida a incrementar la capacitat d'adaptació entre els propietaris d'habitatges en una zona determinada.



<http://www.visadapt.info/>

Basant-se en les conclusions de continus test a usuaris i en entrevistes a grups específics, es discuteixen els requisits per desenvolupar comunicacions significatives per al CC dirigides específicament a aquests grups.

Les barreres identificades van ser les següents:

- 1) Percepció baixa de risc, la qual cosa sembla afectar directament a la disposició de la població a aplicar mesures d'adaptació al CC.
- 2) Distància espacial i temporal respecte als impactes del CC. Alguns participants assenyalaven el factor temps argumentant que hi ha encara temps de sobres per canviar o que els impactes del CC afectaran a la generació següent però no a aquesta. Quan la gent percep els impactes del CC com alguna cosa que ocorrerà en el futur o en algun continent llunyà, es redueix el seu sentit d'acció ja que altres preocupacions semblen més immediates i importants.
- 3) Responsabilitat assignada a altres actors. Un tercer tipus de barrera es refereix a les responsabilitats. Els propietaris admetien la seva responsabilitat en el manteniment del dia a dia de les seves propietats privades, però la discussió sobre la responsabilitat de les mesures d'adaptació al CC va girar entorn d'altres actors, com el govern nacional i els ajuntaments. Un tercer actor que va aparèixer va ser el sector de les companyies d'assegurances, però en aquest cas la discussió es va centrar sobretot en el tema de cobrir els costos derivats dels danys causats pel clima.

El fet que la responsabilitat se centrés en altres actors diferents dels participants pot ser interpretat com una barrera a l'adaptació a nivell individual.

- 4) Falta de claredat sobre les accions apropiades d'adaptació. Un quart tipus de barrera es refereix a les respostes adaptatives. Generalment, els propietaris es mostren confusos sobre quines accions d'adaptació són apropiades i quan.
- 5) Costos financers. L'últim tipus identificat de barrera a l'adaptació es refereix als costos. En tots els grups els costos financers apareixien com un aspecte important de l'adaptació al CC ja que els impactes del CC i les mesures a adoptar són considerats en general com molt costosos. No obstant això, els resultats d'aquest estudi mostren que els costos poden actuar com un factor limitador o motivacional per actuar. Si bé en general són limitadors, la reducció de costos o els sistemes de compensació financera – tals com la reducció en les primes d'assegurances - semblen ser també un dels principals factors de motivació perquè els participants actuïn.

D'acord amb tot l'anterior i amb la literatura sobre comunicació en matèria de CC, els autors esmentats proposen quatre criteris amplis però interrelacionats per a una comunicació útil de l'adaptació dirigida als propietaris:

- 1) *Destacar els impactes esperats del CC a nivell local i en un futur relativament proper.* Això és important per crear una sensació de rellevància entre els propietaris individuals i evitar la percepció de distància espacial i temporal.
- 2) *Relacionar els impactes esperats del CC amb riscos relacionats amb el clima ja experimentats.* Explicitar aquesta connexió pot portar al fet que els impactes esperats del CC apareguin com menys abstractes. Per evitar l'assignació de responsabilitat a altres actors, un aspecte important fora especificar quins d'aquests impactes estan dins de l'àmbit d'actuació dels

propietaris, i quins haurien de ser gestionats per la societat – per exemple, els ajuntaments - com a problemes col·lectius.

- 3) *Fer explícites les eleccions d'adaptació individual als propietaris.* Això es pot aconseguir presentant guies de fàcil ús que relacionin els impactes esperats amb la localitat. Destacant les alternatives d'actuació i demostrant l'objectiu d'aquestes mesures, les accions apropiades d'adaptació resultaran més clares per a l'audiència objectiu.
- 4) *Il·lustrar com l'acció individual pot tenir un impacte significatiu per mitigar els impactes esperats.* Als participants els preocupava bastant l'ambigüitat dels efectes de les alternatives d'acció, en particular les alternatives relacionades amb les accions individuals, tals com els canvis en l'estil de vida. Per tant, aquest punt pot ser d'especial importància. Cal assenyalar que, a més de tot l'anterior, una comunicació útil necessitarà incloure informació sobre els costos aproximats i les futures reduccions de costos.

Tot l'anterior es va utilitzar com a base d'informació per l'eina de comunicació web *VisAdapt*, que es va llançar al públic al novembre de 2014 i té com a objectiu augmentar la capacitat d'adaptació entre els propietaris d'una zona determinada presentant impactes esperats del CC en la regió per als propers 40-60 anys, i recopilant les directrius d'adaptació existents per als propietaris per gestionar els riscos relacionats amb el clima.

2.2. Gestionar adequadament la incertesa existent en el tema del CC (Corner et al., 2015)

Encara que existeix un gran nombre d'evidències sobre el fenomen del CC, es mantenen dubtes sobre la magnitud i freqüència de les seves conseqüències i els seus impactes.

Segons assenyalen els autors en el seu estudi, la incertesa no és un enemic de la ciència del clima, al que cal conquerir, és un estímul per a la recerca. El fet que tinguem un coneixement imperfecte del CC hauria d'incrementar la nostra motivació per prendre accions preventives contra riscos incerts.

En el seu manual titulat *The Uncertainty Handbook*⁴ ofereixen dotze simples estratègies per gestionar aquesta incertesa i que no es converteixi en un inconvenient més en la conscienciació i actuació de la població respecte al CC.:

- 1) *Gestionar les expectatives de l'auditori.* Per a això recomanen utilitzar abundants analogies de la "vida diària" de tal forma que la gent pugui veure que les incerteses són per tot arreu, i posar l'accent en que la ciència és un debat en desenvolupament, i en que encara que els científics no ho sàpiguen tot sobre un tema, saben "alguna cosa". Sabem que el clima està canviant, i que dilatar la nostra resposta augmenta els riscos.
- 2) *Començar transmetent el que es coneix bé, no allò del que no hi ha certesa.* Si bé el científic ha de ser honest sobre les incerteses en el seu treball, també és cert que alguns comunicadors llancen els advertiments abans que el missatge. Hi ha diversos aspectes del CC pels quals la ciència té respostes clares i establertes. Els comunicadors no haurien d'evitar exposar-les clarament.
- 3) *Ser clar respecte al consens científic.* Si bé, com s'ha vist anteriorment, el 97% dels científics del clima afirmen que els humans causen el CC, la majoria de gent no és conscient de fins a quin punt hi ha consens entre els científics.

⁴ (<http://climateoutreach.org/resources/uncertainty-handbook/>)

- 4) *Canviar d' "incertesa" a "risc"*. La majoria de gent està acostumada a manejar el concepte de risc, ja que és el que s'usa al món de les assegurances i en els sectors de salut i de seguretat nacional. Per transmetre el risc del CC és important posar exemples relacionats amb la vida diària, ja que si la gent no veu l'impacte en les seves vides diàries és difícil comunicar-los el risc i la incertesa.
- 5) *Deixar clar a quin tipus d'incertesa s'està fent referència*. Una estratègia comuna de la gent que rebutja el consens científic és confondre i barrejar intencionadament diferents tipus d'incertesa. És important, per tant, deixar clar de quin tipus d'incertesa s'està parlant – causes, impactes, polítiques o solucions - i adoptar el llenguatge apropiat per a cadascuna.
- 6) *Entendre què està motivant les opinions de la gent respecte al CC*. Quan un tema té una important càrrega política, la gent filtra els fets científics d'acord amb les seves pròpies opinions polítiques. El CC és un tema molt "polaritzat" en molts països, i els mateixos fets poden ser entesos de forma molt diferent per persones amb diferents perspectives polítiques.

De fet, en paràgrafs anteriors ja s'ha pogut observar que sembla haver-hi una relació consistent entre opinions polítiques "conservadores" i els dubtes sobre la realitat de la seriositat o gravetat del CC.

No obstant això ha anat sorgint una recerca de formes de comunicar el CC de tal manera que no suposi una amenaça per a les creences conservadores, usant un llenguatge que encaixi millor amb els valors de centre dreta. Aversió al risc, pragmatisme, seguretat, i un desig de "conservar" la bellesa natural són característiques clau d'ideologies conservadores, i per tant poden oferir-los una forma més constructiva de discutir les incerteses del CC.

En aquest sentit cal assenyalar, per exemple una guia publicada per treballar específicament amb membres del parlament europeu de centre dreta. Aquesta guia titulada *Talking About Climate Change with Centre-Right Politicians and Members of the European Parliament* (<http://climateoutreach.org/resources/a-campaigners-guide-to-talking-with-centre-right-politicians-and-meps/>) conté recomanacions sobre quin llenguatge i quina narrativa utilitzar amb auditoris de centre dreta a nivell europeu.

- 7) *La pregunta més important per als impactes del CC és “quan es produiran”, no “si es produiran”.* Les prediccions sobre el CC es comuniquen habitualment utilitzant un format estàndard de “resultat incert”. Però si se li dóna la volta a la declaració – usant un marc “temporal incert” - llavors de sobte queda clar que la qüestió és “quan”, no “si”. Com a exemple, els autors assenyalen que NO CAL DIR: “En 2072, els nivells del mar augmentaran entre 25 i 68 cm, sent la projecció mitjana de 50 cm”. Aquesta frase mostra una data fixa en el temps (2072) i un resultat incert (entre 25 i 68 cm). Enfront d'això, el que CAL DIR és el següent: “Els nivells del mar augmentaran almenys 50 cm, i això es produirà en algun moment entre 2060 i 2093”. Aquesta frase mostra un resultat cert (augmentaran almenys un 50%) i un moment incert en el temps (entre 2060 i 2093). Queda clar que el fet es produirà i quan.

Posar l'èmfasi en la certesa (seguretat) que el fet es produirà ajuda a reduir la distància entre CC i el dia a dia de les persones, fent-ho més tangible, menys abstracte i més rellevant.

- 8) *Comunicar a través d'imatges i històries.* La majoria de gent entén el món a través d'històries i d'imatges, no a través de llistats de xifres, probabilitats, o gràfics tècnics, i per tant és crucial trobar formes de traduir i interpretar

el llenguatge tècnic dels informes científics en un llenguatge una mica més captivador.

- 9) *Destacar els aspectes “positius” de la incertesa.* La incertesa no és necessàriament una barrera per a la comunicació si s'utilitza un enfocament positiu del problema. Acadèmics de la universitat d'Exeter van presentar a la gent missatges curts que contenien informació incerta amb un marc positiu i un altre negatiu. L'estudi va mostrar que quan la incertesa s'utilitzava per indicar que les pèrdues poden no produir-se si es prenen accions preventives (marc positiu), la gent mostrava majors intencions d'actuar d'una manera pro-ambiental.
- 10) *Comunicar de forma efectiva els impactes del clima.* La qüestió de “si aquest esdeveniment del temps és causat pel CC” està totalment fora de lloc. La realitat mostra que alguns esdeveniments extrems són més probables i més severos pel CC. Quan el CC està present en les històries que la gent usa per discutir les seves vides, i el que esperen del futur, els impactes climàtics individuals es faran més fàcilment un lloc en elles.
- 11) *Plantejar una conversa, no un eslògan.* Malgrat la desproporcionada atenció que els mitjans dediquen als escèptics, la majoria de gent ni parla ni pensa massa sobre el CC. Això significa que el mer fet de tenir una conversa sobre el CC – no un argument o un eslògan repetitiu - pot ser un mètode poderós per implicar a la gent.
- 12) *Contar una història humana, no una científica.* La tendència de la gent a prioritzar les seves experiències personals sobre el coneixement estadístic, té una influència molt major en les seves creences sobre el CC que els errors en les barres dels gràfics dels científics.

Explicar històries humanes sobre persones afectades pel CC (i com responen a això) és crucial, significa canviar el CC des d'una realitat científica a una realitat social.

2.3. Comunicació del CC a través de les imatges (Gammelgaard et al. 2016)

El projecte en aquest cas va consistir en una pel·lícula de 30 minuts titulada: *Warmer World*. L'estudi estava dissenyat per investigar com els joves interpreten els missatges sobre CC a través de la visualització basada en les TIC.

La pel·lícula serveix dos objectius:

- 1) educar als estudiants en el CC, visualitzant aspectes concrets o abstractes del CC i donant-los un punt de partida per a la discussió i la reflexió, i
- 2) induir un sentit d'agència mostrant que la mitigació del CC no és només una responsabilitat política sinó també una responsabilitat individual.

Mitjançant la combinació de música, il·lustracions, narratives, la pel·lícula intenta il·lustrar els impactes i causes del CC i, basat en això, presenta a l'auditori accions individuals alternatives. Els creadors han intentat apartar-se de la visió apocalíptica del CC i mostrar una visió més matisada del mateix.

Alguns dels resultats van ser els següents:

- 1) *Fer visible la complexitat*: els participants van assenyalar que les representacions visuals els van ajudar a entendre la complexitat del CC. En

les seves discussions, comprendre està lligat sovint a veure, mostrar, mirar, indicant una connexió entre la comprensió i les representacions visuals.

- 2) *Aclarir i/o mostrar una visió de conjunt*: els participants van assenyalar que la pel·lícula els va donar una idea clara i una millor visió de conjunt dels temes del CC. La gran èmfasi en "clara" podria indicar que els temes relacionats amb el CC van resultar menys abstractes a través de la visualització. De nou, la visió (mirar, veure) és accentuada en correlació amb obtenir una millor visió de conjunt o tenir una millor i més clara idea dels aspectes del CC, suggerint que realment treballar amb representacions visuals té una influència positiva sobre la comprensió dels aspectes del CC.
- 3) *Fer tangible el CC*: En discutir sobre la pel·lícula, els participants es referien a representacions visuals específiques i a com estaven il·lustrades les diferències i les comparacions. Les representacions visuals semblen haver donat als participants un punt de referència tangible, concret, com a punt de partida per a la reflexió conjunta.

Com a conclusions, els autors assenyalen que el seu estudi, encara que limitat en el seu abast, recolza l'argument que la visualització basada en les TIC pot concretar aspectes del CC. Els participants van afirmar que la pel·lícula els va donar una millor comprensió dels aspectes més complexos del CC. Els resultats indiquen que les representacions visuals serveixen molt bé com a punt de partida per al diàleg i la reflexió, aclarint i fent tangible l'abstracte del CC, mostrant noves vies d'anàlisi, per exemple les complexitats i incerteses de les opcions de la política climàtica.

És important tenir en compte les percepcions a priori de l'auditori. Per exemple, en principi els estudiants associaven el CC amb grans desastres, el

que arriba a ells a través dels mitjans de comunicació i de les pel·lícules de desastres, la qual cosa ajuda a la distància temporal i espacial respecte al CC.

Assenyalen així mateix que si bé la pel·lícula era de gran ajuda, té un inconvenient i és la falta d'interacció. S'hauria d'explorar el potencial d'afegir elements interactius per facilitar la reflexió.

2.4. El paper dels mitjans de comunicació en la comunicació del CC (Fernández Reyes, 2013)

Si bé són nombrosos els estudis realitzats sobre el paper que els mitjans de comunicació tenen en el CC, citem aquí l'interessant treball recopilatori que sobre aquest tema inclou el llibre titulat *Medios de comunicación y cambio climático* (Fernández Reyes, 2013) que mostra un ampli tractament del tema.

Com a resum del tractat en aquest cas, serveix perfectament la reproducció d'un dels seus apartats, el titulat: *Decálogo sobre la comunicación del cambio climático* i que reproduïx el document aprovat en les Jornades Internacionals sobre Mitjans de Comunicació i Canvi Climàtic, celebrades en la Facultat de Comunicació de la Universitat de Sevilla els dies 22 i 23 de novembre de 2012.

1. *El dret a un planeta habitable i a la sostenibilitat és inqüestionable. El canvi climàtic és un fenomen inequívoc atribuït a l'impacte de l'ésser humà. Els mitjans de comunicació han d'informar sobre ell, sobre el grau d'amenaça que suposa i sobre la necessitat urgent d'actuar. Entesa la comunicació com a servei públic, el periodisme ha d'assumir el repte de comunicar els impactes ja inevitables i les polítiques de resposta precises per minimitzar aquests impactes i adaptar-se a ells, a través d'una informació de qualitat.*
2. *La Terra s'ha sobreescalfat l'últim segle i els diferents escenaris apunten a una agudització del problema. És important que els mitjans de comunicació prenguin molt en compte la rellevància que té aquesta realitat i coneguin la*

representació del canvi climàtic que té la societat i l'audiència per enfocar millor la comunicació d'aquest repte. La creixent complexitat del tema, els canvis graduals que li imposen la seva dinàmica conceptual i la pròpia realitat socio-econòmica-ambiental, obliguen als professionals de la comunicació a jerarquitzar la seva formació permanent.

3. Cal evitar tant el catastrofisme com l'omissió d'informació. Sempre que sigui possible s'ha de complementar l'alarma amb la presentació de possibilitats d'intervenció i alternatives de solució.
4. Vincular el canvi climàtic a la vida quotidiana (eficiència i estalvi energètic, fonts energètiques netes, reciclatge de residus, consum responsable, decreixement energètic, etc.) i a les realitats properes en el temps i en l'espai; és la forma que temes generalment complexos resultin comprensibles i d'interès directe de les persones. Convé, per tant, socialitzar l'acció individual i individualitzar l'acció social, així com posar de manifest les responsabilitats en la generació del problema i en la generació de solucions.
5. Els mitjans de comunicació no han de convertir la informació sobre canvi climàtic en un fals debat entre si existeix o no el canvi climàtic, ja que és una resposta que ja han donat els científics. El "negacionisme" i l'escepticisme han de ser contemplats com un estímul per a un major rigor i zel científic, evitant una simetria informativa injustificada amb els sectors pseudocientífics que així es manifesten. En fer-se ressò mediàtic de les seves afirmacions és necessari identificar els interessos als quals serveixen, i valorar el rigor i la legitimitat científica de la informació que arriba als mitjans o que aquests sectors produeixen específicament per a ells.
6. Enarborar l'ètica, defensant la independència dels poders establerts. Els mitjans de comunicació han de promoure l'equitat en l'accés a la informació sobre el canvi climàtic i ajudar a organitzacions i individus amb menys recursos o sense recursos a transmetre-la i a obtenir-la.
7. Cal considerar el fenomen del canvi climàtic com a un procés sistèmic i no com a successos aïllats, i efectuar un seguiment del fenomen mitjançant una informació degudament contextualitzada en el marc planetari d'integració en la naturalesa.

8. *Els mitjans de comunicació són font d'informació, i indirectament de formació, per a la gran majoria de la població, exercint una funció de conscienciació de primer ordre. Cal que els mitjans de comunicació trobin la manera de despertar l'interès del públic sobre el canvi climàtic i ofereixin informació que resulti comprensible per al ciutadà mitjà.*
9. *Es percep la necessitat d'un canvi de model de civilització És important que els mitjans assumeixin una funció social en aquest procés. Les solucions al canvi climàtic són polítiques, morals i socials a més de científicotècniques. Impliquen, igualment, un nou estil de vida als països més rics, de menor impacte en la deterioració del medi ambient i que faciliti una redistribució dels recursos amb els països més pobres. És oportú incrementar i potenciar el prestigi social dels comportaments i els estils de vida que ajuden a frenar el canvi climàtic.*
10. *És oportú potenciar i crear xarxes de comunicadors/es que abordin aquest repte.*

Indústria i Energia

1. Marc normatiu general

1.1. Unió Europea i Energia

S'ha d'indicar en primer terme que, malgrat el paper tant important que l'energia ha tingut en l'origen de la Unió Europea, no va ser fins a l'any 2007 quan s'ha reconegut la política energètica com a política comú, les principals línies d'actuació de les quals, totes elles interrelacionades entre sí, han estat: energia i clima; aconseguir un mercat únic energètic de l'energia; fomentar la interconnexió de les xarxes transeuropees energètiques; el foment de les energies renovables; garantir la seguretat del subministrament energètic; i fomentar l'eficiència energètica i l'estalvi energètic.

A l'actualitat, el nou Marc energia i clima 2020-2030 i l'elecció de la nova Comissió Europea ha impulsat la creació de la "Unió de l'Energia", que fixa com a objectius la seguretat en el subministrament, la sostenibilitat ambiental i la competitivitat econòmica.

En tot cas, les noves xifres, en les que es concreta de forma gràfica la política d'energia de la Unió Europea, es recullen en les conclusions del Consell Europeu dels dies 23-24 d'octubre de 2014, i que es refereixen a:

- Reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle de la Unió, com a mínim en un 40% per a 2030 respecte als valors de 1990.
- Elevar la quota d'energies renovables dins del consum total de l'energia de la UE el 2010 a, com a mínim, el 27%. Com en el règim anterior, aquest és un mínim, podent els Estats membres formular objectius més ambiciosos.

- Fixar un objectiu indicatiu de millora de l'eficiència energètica al menys en un 27% el 2030 respecte a les previsions de consum energètic futur sobre la base dels criteris actuals.

Tots aquests objectius, en paraules del Consell europeu, s'han d'assolir respectant plenament la llibertat dels Estats membres. Els objectius no es traduiran en objectius vinculants a nivell nacional; doncs cada Estat membre serà lliure de fixar els seus propis objectius nacionals més elevats.

A més, es planteja com a objectiu mínim assolir el 15% de les interconnexions transfrontereres d'electricitat existents amb caràcter d'urgència i, com a molt tard, l'any 2010, al menys per a aquells Estats membres que no hagin assolit un nivell mínim d'integració en el mercat interior de l'energia, que són els Estats Bàltics, Portugal i Espanya, i per als Estats membres que constitueixen el principal punt d'accés d'aquests Estats al mercat interior de l'energia.

1.2. Marc competencial estatal i de Catalunya en matèria d'energia

Pel que fa a l'Estat, aquest té competència exclusiva sobre les bases del règim energètic (art. 149.1-25 CE) i sobre les bases de la coordinació de la planificació de l'activitat econòmica (art. 149.1-13 CE); títols als que es pot sumar la competència estatal en matèria de legislació bàsica sobre contractes i concessions administratives (art. 149.1-18 CE), les obres públiques d'interès general o les que afectin a més d'una Comunitat Autònoma (art. 149.1-24 CE), així com la legislació bàsica sobre protecció del medi ambient.

Així mateix, s'atorga a l'Estat competència exclusiva en matèria d'electricitat (art. 149.1-22 CE) per autoritzar instal·lacions elèctriques quan el seu

aprofitament a afecti a una altra Comunitat o el transport d'energia surti del seu àmbit territorial.

Pel què fa a Catalunya, d'acord amb l'article 133 de l'Estatut d'Autonomia de Catalunya (EAC), els correspon la competència compartida en matèria d'energia, que comprèn les potestats legislativa, reglamentària i la funció executiva en el marc de les bases fixades per l'Estat. Aquesta competència inclou:

- a. La regulació de les activitats de producció, emmagatzematge i transport d'energia, l'atorgament de les autoritzacions de les instal·lacions que transcorrin íntegrament pel territori de Catalunya i l'exercici de les activitats d'inspecció i control de totes les instal·lacions existents a Catalunya.
- b. La regulació de l'activitat de distribució d'energia que s'acompleixi a Catalunya, l'atorgament de les autoritzacions de les instal·lacions corresponents i l'exercici de les activitats d'inspecció i control de totes les instal·lacions existents a Catalunya.
- c. El desplegament de les normes complementàries de qualitat dels serveis de subministrament d'energia.
- d. El foment i la gestió de les energies renovables i de l'eficiència energètica.

De la mateixa manera, Catalunya té competència de desenvolupament i execució de la legislació bàsica en matèria de protecció del medi ambient, i en matèria de consumidors i usuaris, així com en matèria d'ordenació del territori i urbanisme (arts. 144, 123 i 149 EAC, respectivament).

Així mateix, cal tenir en compte també l'Avantprojecte de Llei de Canvi climàtic, una norma ambiental que incideix en diversos àmbits sectorials, entre ells, l'energia, i que constata que, per a abordar la lluita contra les causes de l'escalfament global, són clau les polítiques energètiques i totes aquelles altres

polítiques que incideixen, bé sigui sobre l'oferta d'aquesta energia com, molt especialment, sobre la seva demanda, afavorint uns models de consum eficients i responsables en àmbits com el transport, la mobilitat, l'urbanisme, l'habitatge, etc.

Les finalitats que es persegueixen amb la futura Llei de Canvi Climàtic de Catalunya, segons estableix la seva exposició de motius és aconseguir que Catalunya redueixi tant les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle com la vulnerabilitat als impactes del canvi climàtic, tot i afavorint la transició cap a un model baix d'emissions en GEH i, alhora, estimulants l'estalvi i l'eficiència en l'ús dels recursos (energia, aigua, sòl, materials, residus); reforçar les diverses estratègies i plans que s'han elaborat durant els darrers anys en l'àmbit del CC; promoure i garantir la coordinació de tots els instruments de planificació sectorial relacionats amb el CC i la coordinació de totes les administracions públiques catalanes, així com el foment de la participació de la ciutadania, dels agents socials i dels agents econòmics; esdevenir un país avançat en la investigació i implementació de noves tecnologies; i finalment, visualitzar el paper de Catalunya al món, tant en els projectes de cooperació com en la participació als fòrums globals de debat sobre el CC.

I concretament, pel que fa a les mesures a adoptar en matèria d'energia, l'article 14 de l'ALCC preveu:

Article 14. Energia

1. Les mesures a adoptar en matèria d'energia han d'anar encaminades a reduir la vulnerabilitat i les emissions de GEH del sistema energètic català, tenint en compte especialment:

a) L'impuls a les polítiques d'estalvi i d'eficiència energètica.

b) La promoció de les energies renovables a Catalunya.

2. L'Institut Català d'Energia, d'acord amb les seves funcions en matèria d'energia especificades a l'article 2 de la Llei 9/1991, de 3

de maig, ha d'impulsar i realitzar, en col·laboració amb els diferents departaments de l'Administració de la Generalitat de Catalunya, els programes i les actuacions necessaris en matèria d'energies renovables i d'estalvi i eficiència energètica per a l'assoliment dels objectius establerts en aquesta llei.

Igualment, actua com a impulsor de les actuacions en aquest àmbit de les administracions locals catalanes amb competències energètiques.

Llei 45/2007, de 13 de desembre, de desenvolupament sostenible del medi rural

Aquesta Llei comprèn tot tipus d'accions i mesures per al desenvolupament rural sostenible, tant d'origen nacional com comunitari, aplicades per part de l'Administració General de l'estat i, de forma concertada, amb les restants Administracions Públiques, d'acord amb les seves competències.

En el si d'aquesta norma, l'article 23 es refereix a les infraestructures, equipaments i serveis bàsics, contemplant un Programa de Desenvolupament Urbà sostenible. Així mateix, l'article 24 disposa que en aquest programa es podran incloure diverses mesures relacionades amb les energies renovables, entre les que es troba la substitució del consum públic i privat d'energies no renovables, el manteniment i augment de les prestacions de la coberta vegetal, la reducció de les emissions de diòxid de carboni i altres gasos d'efecte hivernacle, i l'adaptació de les activitats i usos dels habitants del medi rural a les noves condicions mediambientals derivades del CC.

Atenent a l'anterior, els arts. 23 i 24 d'aquesta Llei preveuen:

Artículo 23. Infraestructuras, equipamientos y servicios básicos

En el ámbito de las infraestructuras locales y los equipamientos y servicios básicos, el Programa de Desarrollo Rural Sostenible podrá establecer medidas orientadas a:

a) Mejorar la oferta de servicios de transporte público en el medio rural, para permitir el acceso de la población rural a los servicios básicos en condiciones de igualdad, y para facilitar el acceso a dichos servicios a los colectivos sociales que por edad, discapacidad o condiciones físicas lo necesiten.

b) Procurar la conectividad de los núcleos de población del medio rural entre sí y con las áreas urbanas, mediante la coordinación de sus respectivas planificaciones y dotaciones de infraestructuras de transporte, y la mejora de la red viaria rural, con objeto de garantizar unas condiciones de utilización y seguridad adecuadas, respetando la integridad y calidad del paisaje rural y evitando la fragmentación territorial.

c) Potenciar un abastecimiento energético sostenible, estable y de calidad en el medio rural, promoviendo por parte de las Administraciones Públicas y las empresas privadas, programas de extensión de una red de energías renovables de bajo impacto ambiental y planes específicos de actuaciones destinadas a la mejora de la eficiencia energética, el ahorro de energía y la mejora del servicio eléctrico al usuario. De igual forma, con respecto a las infraestructuras existentes, se realizarán las correcciones oportunas para disminuir la afección sobre la fauna.

d) Implantar servicios mancomunados o por zona rural de recogida selectiva de residuos, su gestión ambiental, especialmente y por este orden su reducción, reutilización y reciclaje, con el fin de mejorar la protección de la salud de las personas y minimizar su impacto ambiental.

e) Apoyar la dotación de los servicios públicos municipales de prestación obligatoria en los núcleos urbanos del medio rural, su mantenimiento y mejora, singularmente en las zonas rurales prioritarias, en el marco de la normativa reguladora de la Administración Local. Se favorecerá específicamente la prestación coordinada de servicios públicos entre municipios cercanos.

Artículo 24. Energías renovables

Con el objeto de potenciar el desarrollo e implantación de las energías renovables, el Programa podrá incluir medidas que tengan por finalidad:

- a) *La producción de energía a partir de la biomasa y de los biocombustibles, incentivando los cultivos agrícolas energéticos que cumplan con criterios de sostenibilidad y la prevención, la reutilización y el reciclaje, por este orden de prioridad, de los residuos, favoreciendo la valorización energética para los no reutilizables ni reciclables.*
- b) *El aprovechamiento energético de los residuos agrícolas, ganaderos y forestales en el medio rural, potenciando la regeneración y limpieza de montes, así como la actividad del pastoreo, en aquellas zonas con mayor grado de abandono o riesgo de incendios.*
- c) *La producción de energía a partir de la biomasa, en particular la procedente de operaciones de prevención de incendios y de planes de gestión forestal sostenible, y la procedente de residuos forestales, agrícolas y ganaderos.*
- d) *La producción de energía a partir de biocombustibles, siempre y cuando se trate de cultivos agrícolas energéticos adaptados a las circunstancias locales y compatibles con la conservación de la biodiversidad.*
- e) *La producción de energía eólica y solar, en particular, y los sistemas o proyectos tecnológicos de implantación de energías renovables para uso colectivo o particular térmico o eléctrico y de reducción del uso de energías no renovables.*
- f) *La sustitución del consumo público y privado de energías no renovables, el mantenimiento y aumento de las prestaciones de la cubierta vegetal como sumidero de CO₂, la reducción de las emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero, y la adaptación de las actividades y los usos de los habitantes del medio rural a las nuevas condiciones medioambientales derivadas del cambio climático.*

Llei 2/2011, de 4 de març, d'economia sostenible

Aquesta Llei és una de les peces més importants de l'Estratègia per a una Economia Sostenible, aprovada pel Consell de Ministres el novembre de 2009,

i que articula un ambiciós i exigent programa de reformes. En aquesta estratègia s'inclouen un conjunt d'iniciatives legislatives, reglamentàries i administratives, així com la promoció de reformes en àmbits específics de l'economia espanyola, les quals pretenen servir a un nou creixement, un creixement equilibrat i durador, és a dir, sostenible. Sostenible en tres sentits: econòmicament, això és cada vegada més sòlid i assentat en la millora de la competitivitat, en la innovació i en la formació; mediambientalment, que faci de la imprescindible gestió racional dels mitjans naturals una oportunitat per a impulsar noves activitats i nous llocs de treball; i sostenible socialment.

En aquest context el Títol III es refereix a la sostenibilitat mediambiental i, en particular, el seu Capítol I (arts. 67 i següents) al model energètic sostenible. Aquests preceptes, entre d'altres qüestions, es refereixen als principis de la política energètica, als objectius nacionals en matèria d'estalvi i eficiència energètica i energies renovables, o a la planificació energètica.

El tenor literal dels preceptes indicats és el següent:

Artículo 67. Incorporación de nuevas líneas directrices a la política de internacionalización

La política comercial exterior se orientará a la internacionalización de la empresa, de acuerdo con las siguientes líneas directrices:

a) Se entenderá que una operación o proyecto es de interés para la internacionalización cuando tenga un impacto positivo en las empresas, bien porque conlleve la exportación directa de bienes y servicios, bien porque el proyecto reúna determinadas características que hagan que su ejecución revierta en beneficios claros para las empresas. En especial, se considerará el impulso de la marca, la transferencia de tecnología, la contribución del proyecto a la mejora de la productividad de las inversiones en el exterior, la adquisición de créditos de carbono, la fabricación de equipos suministrados por filiales españolas en terceros países, y la vinculación de la operación con contratos de concesión para la

prestación de servicios que conlleven la inversión de empresas españolas en el exterior.

b) El apoyo público a la internacionalización de la economía sostenible se dirigirá al fomento de la competitividad y será complementario, nunca sustitutivo, de la actividad del mercado privado.

c) La gestión de la política de internacionalización de la empresa y la economía sostenible se realizará de acuerdo con los principios de transparencia, eficiencia y optimización en la utilización de los recursos públicos.

d) Serán operaciones de especial interés para la política comercial exterior aquellas que, contribuyendo a la consecución del objetivo de internacionalización de la economía, se vinculen de forma especial a la lucha contra el cambio climático.

Artículo 77. Principios de la política energética

1. La política energética estará orientada a garantizar la seguridad del suministro, la eficiencia económica y la sostenibilidad medioambiental. En especial, el modelo de consumo y de generación y distribución de energía debe ser compatible con la normativa y objetivos comunitarios y con los esfuerzos internacionales en la lucha contra el cambio climático.

2. A dichos efectos, en esta Ley se fijan objetivos nacionales de ahorro energético y participación de las energías renovables, se establece el marco procedimental para la elaboración de una planificación integral del modelo energético, se sientan las bases para la elaboración de los Planes de ahorro y eficiencia energética y se desarrollan las condiciones adecuadas para la existencia de un mercado energético competitivo.

3. Con tal finalidad, el Gobierno impulsará la diversificación de las fuentes de suministro de energía, el desarrollo eficiente de las infraestructuras y redes inteligentes, la transparencia y competencia de los mercados energéticos, la suficiencia de las retribuciones, la creciente incorporación de las energías renovables y las políticas de ahorro y eficiencia.

Artículo 78. Objetivos nacionales en materia de ahorro y eficiencia energética y energías renovables

1. Se establece un objetivo nacional mínimo de participación de las energías renovables en el consumo de energía final bruto del 20 por ciento en 2020. Este objetivo deberá alcanzarse con una cuota de energía procedente de energías renovables en todos los tipos de transporte en 2020 que sea como mínimo equivalente al 10 por ciento del consumo final de energía del sector transporte.

2. Del mismo modo, se adoptarán las estrategias y las medidas necesarias para lograr un objetivo general de reducción de la demanda de energía primaria, sobre el escenario tendencial en ausencia de políticas activas de ahorro y eficiencia energética, coherente con el objetivo establecido para la Unión Europea del 20 por ciento en 2020 y con los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero asumidos por España.

3. Los objetivos anteriores deberán orientar el diseño y aprobación de las políticas públicas y, en especial, los incentivos públicos al desarrollo de las diversas fuentes de energía y a la adopción de medidas de eficiencia energética.

4. A tal efecto, el Gobierno aprobará planes nacionales de ahorro y eficiencia energética y planes de energías renovables, que contemplarán medidas de orientación y fomento de la oferta y el consumo energético que hagan posible el cumplimiento de los objetivos señalados y que permitan la posibilidad efectiva de desarrollo de las energías renovables en todas las Comunidades Autónomas.

Artículo 79. Planificación energética indicativa

1. El Gobierno, en el plazo de tres meses desde la entrada en vigor de esta Ley, previo informe de la Conferencia Sectorial de Energía y tras el correspondiente proceso de información pública, aprobará un documento de planificación, que establecerá un modelo de generación y distribución de energía acorde con los principios recogidos en el artículo 77 y con los objetivos establecidos.

2. La planificación recogerá con carácter indicativo varios escenarios sobre la evolución futura de la demanda energética, sobre los recursos necesarios para satisfacerla, sobre las necesidades de nueva potencia y, en general, previsiones útiles para la toma de

decisiones de inversión por la iniciativa privada y para las decisiones de política energética, fomentando un adecuado equilibrio entre la eficiencia del sistema, la seguridad de suministro y la protección del medio ambiente.

3. Dicha planificación y las posteriores actuaciones de ordenación del sistema energético se orientarán a la consecución, bajo diferentes escenarios de demanda, de los siguientes objetivos para el año 2020:

a) Optimizar la participación de las energías renovables en la cesta de generación energética y, en particular en la eléctrica.

b) Reducir la participación de las energías con mayor potencial de emisiones de CO₂ en la cesta de generación energética y, en particular, en la eléctrica.

c) Determinar los niveles de participación de la energía nuclear en la cesta de generación energética, de acuerdo con el calendario de operación de las centrales existentes y con las renovaciones que, solicitadas por los titulares de las centrales, en el marco de la legislación vigente, en su caso correspondan, teniendo en cuenta las decisiones del Consejo de Seguridad Nuclear sobre los requisitos de seguridad nuclear y protección radiológica, la evolución de la demanda, el desarrollo de nuevas tecnologías, la seguridad del suministro eléctrico, los costes de generación eléctrica y las emisiones de gases de efecto invernadero, y ateniéndose en todo caso al marco de referencia establecido por la normativa europea vigente.

d) La participación de las diferentes tecnologías en el largo plazo tenderá a reflejar la competitividad relativa de las mismas, entendiendo por ésta una medida comprensiva de los costes y beneficios de cada una de las tecnologías que abarque, entre los costes, los relativos a toda la cadena de generación, incluyendo los costes medioambientales y los intergeneracionales, y, entre los beneficios, la aportación a la seguridad del suministro energético, incluyendo las contribuciones en términos de autosuficiencia, gestionabilidad y predictibilidad de las fuentes.

4. De acuerdo con esta planificación, la legislación ordenará los incentivos públicos necesarios para satisfacer los objetivos fijados en el apartado anterior, de acuerdo con los siguientes principios:

a) *Garantía de un retorno adecuado de las inversiones en las tecnologías del régimen especial, que incentive un volumen de instalación compatible con los objetivos establecidos en los planes de energías.*

b) *Consideración de las curvas de aprendizaje de las distintas tecnologías hasta alcanzar el punto de competitividad con el coste del consumo de la energía, con el fin de fomentar los cambios tecnológicos que mejoren la estabilidad de la aportación de energía al sistema eléctrico por las energías renovables.*

c) *Progresiva internalización de los costes que asume el sistema energético para garantizar la suficiencia y estabilidad en el suministro, fomentando además la sustitución de tecnologías que, por su baja eficiencia económica, técnica o medioambiental, resulten obsoletas, siempre que ello suponga un ahorro general del sistema.*

d) *Priorización en la incorporación de instalaciones que incorporen innovaciones tecnológicas o de gestión, que optimicen la eficiencia de la producción, el transporte y la distribución, contribuyendo al consumo local de la electricidad a través del incremento de la generación distribuida, que aporten una mayor gestionabilidad a los sistemas energéticos y que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero, analizando en particular su ritmo de incorporación en el tiempo.*

e) *En todos los casos se deberá cumplir que los objetivos se alcanzan teniendo en cuenta los principios de eficiencia económica entre las distintas alternativas y de sostenibilidad económica de las medidas que se adopten.*

5. *Anualmente, el Gobierno presentará a las Cortes Generales un informe de seguimiento del cumplimiento de las medidas establecidas en el documento de planificación. Dicho informe incorporará la información sobre la aplicación del mismo, que deberán suministrar las Comunidades Autónomas en el ámbito de sus competencias.*

6. *En atención a las singularidades de los sistemas energéticos insulares y extrapeninsulares, en la planificación indicativa se tendrá en cuenta la planificación desarrollada en tales Comunidades y Ciudades Autónomas.*

Artículo 80. Planificación energética vinculante

- 1. La planificación vinculante establecida en la Ley 54/1997, de 27 de noviembre (RCL 1997, 2821), del Sector Eléctrico y en la Ley 34/1998, de 7 de octubre (RCL 1998, 2472), del Sector de Hidrocarburos, se realizará bajo criterios que contribuyan a desarrollar un sistema energético seguro, eficiente, sostenible económicamente y respetuoso con el medioambiente.*
- 2. La planificación vinculante se realizará de conformidad con lo previsto en el artículo anterior y deberá tenerse en cuenta en el resto de instrumentos de planificación.*
- 3. Los documentos de planificación se aprobarán por el Consejo de Ministros, tras el correspondiente procedimiento de audiencia pública, y se remitirán posteriormente a las Cortes Generales.*

Artículo 81. Cooperación entre Administraciones Públicas

- 1. La Conferencia Sectorial de Energía es el órgano de coordinación entre el Estado y las Comunidades Autónomas en materia de preparación, desarrollo y aplicación de la planificación estatal sobre energía.*
- 2. A tal efecto, la Conferencia conocerá necesariamente de las siguientes actuaciones:*
 - a) Preparación y formulación de los Planes Nacionales y, en su caso, de los Planes de las Comunidades Autónomas, en los ámbitos del ahorro, la eficiencia energética y las energías renovables.*
 - b) Coordinación, gestión y seguimiento de la aplicación por las Comunidades Autónomas de la política energética definida en la normativa estatal y en los correspondientes planes.*
 - c) Intercambio de información y estadísticas energéticas.*
 - d) Formulación, financiación y gestión de proyectos y actuaciones concretas.*
- 3. La Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas establecerán marcos de cooperación y coordinación con las Administraciones locales para alcanzar los objetivos fijados y para implementar los correspondientes Planes, medidas y actuaciones en el ámbito local.*

Artículo 82. Fomento de la investigación, el desarrollo y la innovación en el ámbito de energías renovables y el ahorro y la eficiencia energética

1. Las Administraciones Públicas, en el ámbito de sus competencias, fomentarán las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación de interés en el campo de las energías renovables y del ahorro y la eficiencia energética, potenciando el desarrollo de aquellas tecnologías que utilicen fuentes limpias y puedan contribuir a la reducción de emisiones, entre otras las de secuestro y almacenamiento o carbón limpio. Igualmente fomentarán el desarrollo de aquellas tecnologías que incorporen una mayor gestionabilidad, innovación y eficiencia al sistema, en particular, las que utilicen fuentes de energía primaria renovable.

2. El Gobierno, en colaboración con las administraciones autonómicas y locales, aprobará programas y tomará las medidas necesarias para favorecer el desarrollo de redes de transporte y distribución inteligentes y micro-redes integradas que mejoren y faciliten la gestión del sistema, la gestión activa de la demanda, la implantación de fuentes de energía distribuida, la implantación del vehículo eléctrico e híbrido enchufable, la mejora de la calidad y continuidad del servicio y la mejora de la eficiencia de las propias redes, incorporando, preferentemente, energía de origen renovable o de sistemas de cogeneración de alta eficiencia y dotando a los sistemas de transporte y distribución eléctrica de los equipos eléctricos y electrónicos y de las soluciones de automatización, telecontrol, información y comunicación que contribuyan a la progresiva implantación de inteligencia de red. Todo ello con el objetivo de disminuir las pérdidas en transporte y distribución eléctrica, mejorar la garantía, estabilidad y rendimiento del sistema eléctrico e incrementar la aportación térmica de origen renovable.

Artículo 83. Transparencia e información a los consumidores

1. El Gobierno establecerá los instrumentos necesarios para asegurar que los usuarios disponen de la información sobre los costes del modelo de suministro energético, su composición, su origen y su impacto ambiental.

2. Igualmente, las Administraciones Públicas se asegurarán de que los consumidores dispongan de información completa, clara y comprensible sobre el consumo de energía y el impacto

medioambiental de los productos y equipos que utilicen energía que adquieren, de manera que puedan incorporar tales elementos a sus decisiones de consumo.

3. Los certificados de eficiencia energética para edificios existentes se obtendrán de acuerdo al procedimiento básico que se establezca reglamentariamente para ser puestos a disposición de los compradores o usuarios de esos edificios cuando los mismos se vendan o alquilen.

Artículo 84. Simplificación de procedimientos administrativos

1. Las Administraciones Públicas, en el ámbito de sus respectivas competencias, eliminarán las barreras técnicas, administrativas y de mercado para el desarrollo de las energías renovables y la promoción del ahorro y la eficiencia energética, manteniendo la conservación del medio natural en los términos previstos en la legislación vigente.

2. El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio elaborará un catálogo de los procedimientos y trámites a seguir para la implantación de instalaciones de aprovechamiento de la energía de origen renovable y cogeneración de alta eficiencia, al objeto de servir de guía a las administraciones competentes para la elaboración de los mismos, así como orientar a los promotores de este tipo de instalaciones.

3. Los trámites y exigencias contemplados en los procedimientos a seguir serán adecuados a las distintas tecnologías, tamaños y usos, y tendrán en consideración plazos abreviados de respuesta, con tasas y gravámenes reducidos y uniformes.

Artículo 85. Ahorro energético de las Administraciones Públicas

1. Todas las Administraciones Públicas, en el ejercicio de sus respectivas competencias, incorporarán los principios de ahorro y eficiencia energética y de utilización de fuentes de energía renovables entre los principios generales de su actuación y en sus procedimientos de contratación.

2. La Administración General del Estado y sus Organismos públicos vinculados dependientes, las entidades gestoras y servicios comunes de la Seguridad Social, las sociedades mercantiles estatales definidas en la Ley 33/2003, de 3 de noviembre, de

Patrimonio de las Administraciones Públicas, las fundaciones del sector público estatal definido en la Ley 50/2002, de 26 de diciembre, de Fundaciones y las demás entidades de derecho vinculadas o dependientes de la Administración General del Estado o de sus Organismos públicos, establecerán programas específicos de ahorro y eficiencia energética y de utilización de fuentes de energía renovables que, con carácter general, anticipen el cumplimiento de los objetivos generales fijados con el horizonte 2020, de modo que, de acuerdo con el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética, se alcance en 2016 el objetivo previsto de un ahorro energético del 20 por ciento respecto al escenario tendencial en ausencia de medidas. Dentro de esos programas se establecerán los requerimientos mínimos de calificación energética que deberá cumplir la adquisición de bienes y derechos etiquetados energéticamente, y la calificación mínima de los edificios y vehículos que integran el patrimonio de las Administraciones Públicas.

Artículo 86. Seguimiento y evaluación

Para el adecuado seguimiento y evaluación del cumplimiento de los objetivos de la presente Ley, además de los informes periódicos de seguimiento de los diferentes planes y programas, cada cuatro años se realizará una evaluación de los distintos instrumentos de planificación incluidos en esta Ley:

- a) La planificación indicativa del modelo de generación de energía.*
- b) La planificación vinculante de las infraestructuras y redes de energía.*
- c) Los planes de energías renovables.*
- d) Los planes nacionales y programas de ahorro y eficiencia energética.*

Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric

L'aprovació d'aquesta Llei ve motivada pels canvis normatius continus, que van determinar una important distorsió en el funcionament normal del sistema elèctric, la qual era necessari corregir, aportant l'estabilitat reguladora que l'activitat elèctrica necessita. Addicionalment, també es va tenir en compte en

aprovar aquesta Llei, la necessitat d'abordar les reformes necessàries per a garantir la sostenibilitat del sistema a llarg termini i de resoldre les deficiències existents en el funcionament del sistema, el que aconsellava l'aprovació d'una reforma global del sector, basada en un nou règim d'ingressos i despeses del sistema elèctric.

Finalment, la Llei s'emmarca també en la reforma estructural del sector elèctric inclosa en la Recomanació del Consell relativa al Programa Nacional de Reformes de 2013 d'Espanya, aprovades pel Consell de la Unió Europea el 9 de juliol de 2013.

En concret, i des de la perspectiva del CC, resulta rellevant allò previst a la Disposició Addicional setzena d'aquesta Llei, que modifica la Disposició Addicional cinquena de la Llei 17/2012, de 27 de desembre, de Pressupostos Generals de l'Estat per a l'any 2013.

El tenor literal d'aquesta disposició addicional cinquena és el següent:

Disposición adicional quinta. Aportaciones para la financiación del Sector Eléctrico.

1. En las Leyes de Presupuestos Generales del Estado de cada año se destinará a financiar los costes del sistema eléctrico previstos en la Ley del Sector Eléctrico, referidos a fomento de energías renovables, un importe equivalente a la suma de los siguientes:

a) La estimación de la recaudación anual derivada de los tributos incluidos en la ley de medidas fiscales para la sostenibilidad energética.

b) El 90 por ciento del ingreso estimado por la subasta de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero, con un máximo de 450 millones de euros.

2. El 10 por ciento del ingreso estimado por la subasta de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero, con un máximo de 50 millones de euros, se afecta a la política de lucha contra el cambio climático.

3. Dichas aportaciones se realizarán mediante libramientos mensuales por un importe máximo de la cifra de recaudación efectiva por dichos tributos, cánones e ingresos por subasta de derechos de emisión, en el mes inmediato anterior, según certificación de los órganos competentes del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas y siempre que no se supere la cifra indicada en el caso de los derechos de emisión.

La aportación que haya de realizarse en función de la recaudación del mes de diciembre se efectuará con cargo al presupuesto del ejercicio siguiente.

4. Los fondos destinados a la política de lucha contra el cambio climático solo podrán disponerse, igualmente, en la medida que se hayan producido previamente los ingresos derivados de las subastas de derechos de emisión y con los límites indicados en el apartado 2.

2. Relació entre indústria i energia i canvi climàtic

Si bé aquests dos sectors estan íntimament relacionats, abordarem l'anàlisi diferenciant entre tots dos, per passar després a tractar la relació existent entre ells pel fet que la indústria és un dels principals generadors d'emissions productores de GEH i per tant d'afectació al CC.

2.1. Indústria i canvi climàtic

Els sectors industrials són generalment considerats menys vulnerables als impactes del CC que d'altres sectors, tals com l'agricultura i els serveis d'aigua. Això es deu en part a que la seva sensibilitat a la variabilitat climàtica i el canvi és considerat menor en comparació i en part perquè es considera que la indústria té major capacitat per adaptar-se als canvis en el clima que els altres actors. Les excepcions més importants són les que es donen en les instal·lacions industrials situades en àrees sensibles al clima (tals com en costes i terrenys inundables), sectors industrials dependents d'inputs sensibles al clima (tals com processadors d'aliments) i sectors industrials amb actius de capital de llarga vida.

L'efecte total del CC en els sectors de la indústria, energia i transport serà l'agregació d'un gran nombre d'impactes individuals variats. La interconnexió de l'activitat econòmica significa que molts dels impactes són indirectes i seran transmesos per transaccions dins i entre els sectors econòmics.

Cal dir però, que alguns components dels sectors indústria/energia/transport mostren un major grau de sensibilitat al clima del que ho fa el sector com un tot, com es veurà més endavant.

Una àmplia gamma d'individus i organitzacions seran afectats directa o indirectament pel CC en l'energia, el transport i la indústria. Aquests inclouen: (West and Brereton, 2013).

- Individus en el seu paper de consumidors o de ciutadans
- Empresaris, que operen en una àmplia gamma d'escala i sofisticació tecnològica, que poden ser de la seva propietat o bé treballar amb empreses estatals
- Polítics relacionats amb la planificació territorial i el desenvolupament d'infraestructures del transport, l'energia o industrials que poden ser afectades pel canvi climàtic
- Polítics amb elevada capacitat de decisió sobre l'adequació de les polítiques per tractar amb el CC i amb el correcte equilibri entre estratègies d'adaptació i mitigació.

L'adaptació al CC pot fer-se a través d'accions d'individus o d'empreses, o pot ser estimulada per polítiques que promoguin aquells que estan encarregats de la planificació i desenvolupament d'infraestructures.

La capacitat tecnològica per adaptar-se al CC depèn en part de la rapidesa del CC i de la taxa de reposició dels equips i de les infraestructures. En general, la vida útil dels actius en els sectors d'energia, indústria i transport és curta en comparació amb els períodes de temps de canvi projectats quan s'usen models climàtics.

Poden sorgir més dificultats amb els actius de vida llarga, com són certs edificis residencials i infraestructures. Alguns actius, com per exemple un embassament tenen una vida útil prevista de més de cent anys. Els actius de vida llarga poden necessitar funcionar en un clima pel qual no van ser dissenyats. No obstant això, les infraestructures poden ser modificades durant

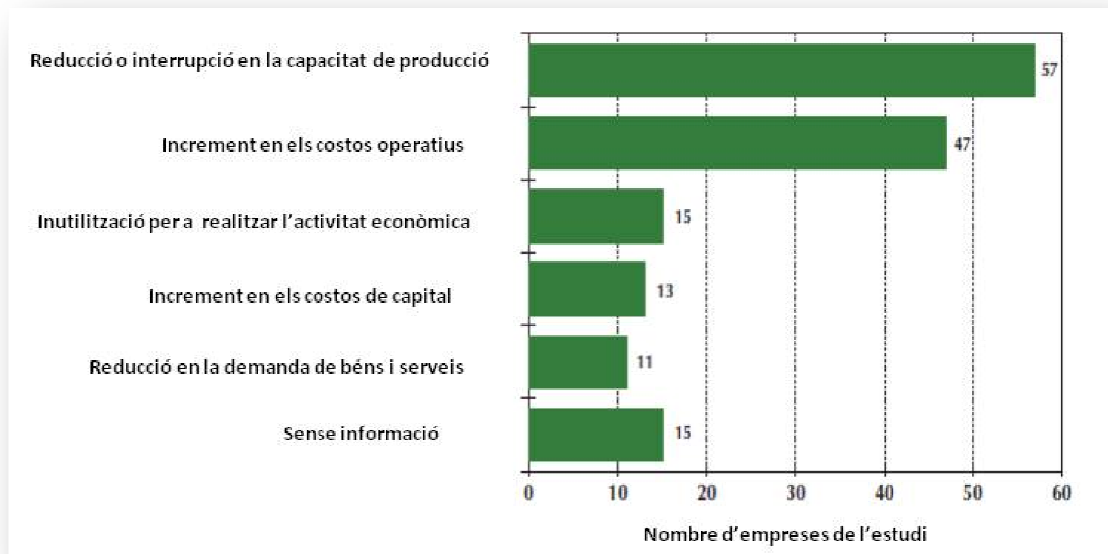
la seva vida útil. Per exemple carreteres, instal·lacions portuàries, o construccions de protecció costanera poden ser reedificades periodicament tot i mantenint la mateixa localització i la seva funció bàsica. Reconstruir o actualitzar ofereix oportunitats substancials d'adaptació als canvis en les condicions climàtiques. Fins i tot actius de vida mitjana com les centrals elèctriques poden ser modificades àmpliament durant la seva vida útil, per exemple, canviant el combustible, millorant la seva eficiència, o afegint equipaments de control de la contaminació.

Segons un informe del *S&P Global* realitzat pel *Centre for Climate and Energy Solutions* en 2013, de 100 empreses analitzades només el 28% va declarar haver realitzat valoracions del canvi climàtic, i un nombre àdhuc inferior (18%) va declarar usar instruments o models específics de canvi climàtic per valorar els seus riscos.

Pel que fa als impactes actuals i esperats del CC, de les 100 empreses analitzades, 57 assenyalaven com el principal la reducció o interrupció en la capacitat de producció, com per exemple talls d'electricitat o escassetat dels inputs principals; 47 assenyalaven un increment en els costos operatius, com ara costos més elevats dels inputs clau; 15 feien referència a la incapacitat per dur a terme el seu negoci, com ara danys en les instal·lacions, o en els sistemes de comunicació o de transport; 13 mencionaven un increment en els costos de capital, com ara actualitzacions d'equipaments, o preus més grans de les assegurances; i 11 feien referència a una reducció en la demanda de bens i serveis, provocada per canvis en les preferències de mercat o en la capacitat de pagament.

Aquestes dades apareixen reflectides en la Figura 1.

Figura 1. Els cinc impactes corrents i esperats derivats del CC



Font: Crawford and Siedel (2013)

Existeixen sis tipus diferents de riscos relacionats amb el clima, que poden dividir-se en dos grups interconnectats: riscos en la cadena de valor i riscos per a grups d'interès externs (Engel et al. 2015).



1) Riscos en la cadena de valor

Els riscos físics són els relacionats amb el dany infligit a les infraestructures i altres actius, tals com les fàbriques o les cadenes de subministrament, per l'increment de la freqüència i de la intensitat d'esdeveniments climàtics extrems, tals com focs incontrolats, inundacions o huracans.

Si bé aquests riscos físics són impossibles de controlar, les empreses poden donar passos per preparar-se per als canvis que puguin produir-se en els anys i dècades futurs. En primer lloc, caldria preveure una sèrie d'escenaris raonables, la qual cosa pot requerir l'ajuda d'experts en modelitzar climes. Els escenaris haurien d'ajudar a revelar quines parts del negoci són vulnerables. Pot posar-se en pràctica una varietat de processos de mitigació del risc, estàndards tècnics i capacitats. A llarg termini, la gestió del risc podria requerir canvis en les cadenes de subministrament, incloent desplaçaments dels subministradors i/o de les localitzacions més exposades.

Els riscos de preus es refereixen a la cada vegada major volatilitat dels preus de les matèries primeres i altres productes. La sequera pot augmentar per exemple el preu de l'aigua; i la regulació relacionada amb el clima pot conduir a elevar el cost de l'energia. Les empreses d'alta tecnologia i d'energies renovables, per exemple, poden enfrontar-se a riscos de preus de terrenys escassos, que són usats en la producció de discos durs, turbines de vent, sistemes solars fotovoltaics, i vehicles elèctrics.

Durant més d'una dècada els preus de molts recursos han anat augmentant i s'han anat fent més inestables. Un clima inestable pot intensificar la pressió, forçant a les empreses a fer front a la incertesa entorn dels inputs de producció, energia, transport i assegurances.

Els riscos dels productes fan esment a abandonar productes que s'han tornat impopulars o fins i tot invendibles. Els efectes poden anar des de perdre una petita part del mercat a perdre'l totalment. Les tecnologies de refrigeració alternatives possiblement poden desplaçar determinats sistemes de condicionament d'aire. Els costos de producció i regulatoris poden augmentar el preu del carbó en alguns mercats per sobre dels de la competència baixa en carboni, amb efectes de propagació per als subministradors d'equip miner i indústries relacionades.

Si bé aquest tipus de risc és comú ja que els nous productes, per definició, desplacen als més antics, la diferència és que en resposta a les pressions del CC pot canviar el context total en el qual es realitzen les operacions comercials, no solament en un segment específic.

La part positiva de tot això és que els productes "verds" estan emergint en bastants indústries. Els sectors de construcció i infraestructures estan desenvolupant nous productes i serveis per proveir a ciutats més netes, tals com vehicles elèctrics, xarxes elèctriques intel·ligents, etc.

2) Riscos per a grups d'interès externs

Risc de solvència

Definim el risc de solvència com la possibilitat de costos de capital més elevats deguts a l'exposició relacionada amb el clima, com són preus del carboni, interrupció en la cadena de subministrament, o bé obsolescència del producte.

Risc de regulació

Es refereix a l'acció de govern provocada per al CC. Pot adoptar diverses formes, incloent normes que afegeixen costos o dificulten activitats específiques de negoci, subvencions a un competidor, o retirada de subvencions. En moltes indústries, el govern juga un paper crucial en establir les regles del joc i quan s'inclou el CC moltes d'aquestes regles canvien.

Una complicació de tot això és que tant a nivell nacional com a internacional, les polítiques de CC canvien molt sovint, de vegades amb la velocitat d'un resultat electoral. Això dificulta als empresaris la presa de decisions a llarg termini. No obstant això, poden prendre la iniciativa de gestionar el risc de la regulació. Un primer pas per a preparar-se i adaptar-se a la regulació futura és entendre les opcions polítiques. El segon pas és desenvolupar una estratègia interna de CC posant a l'empresa en una posició adient per reaccionar de forma efectiva als canvis en les regulacions i en les polítiques. El pas final és treballar amb els grups d'interès externs, com són reguladors i grups d'indústries a fi de conèixer les seves perspectives.

Risc de reputació

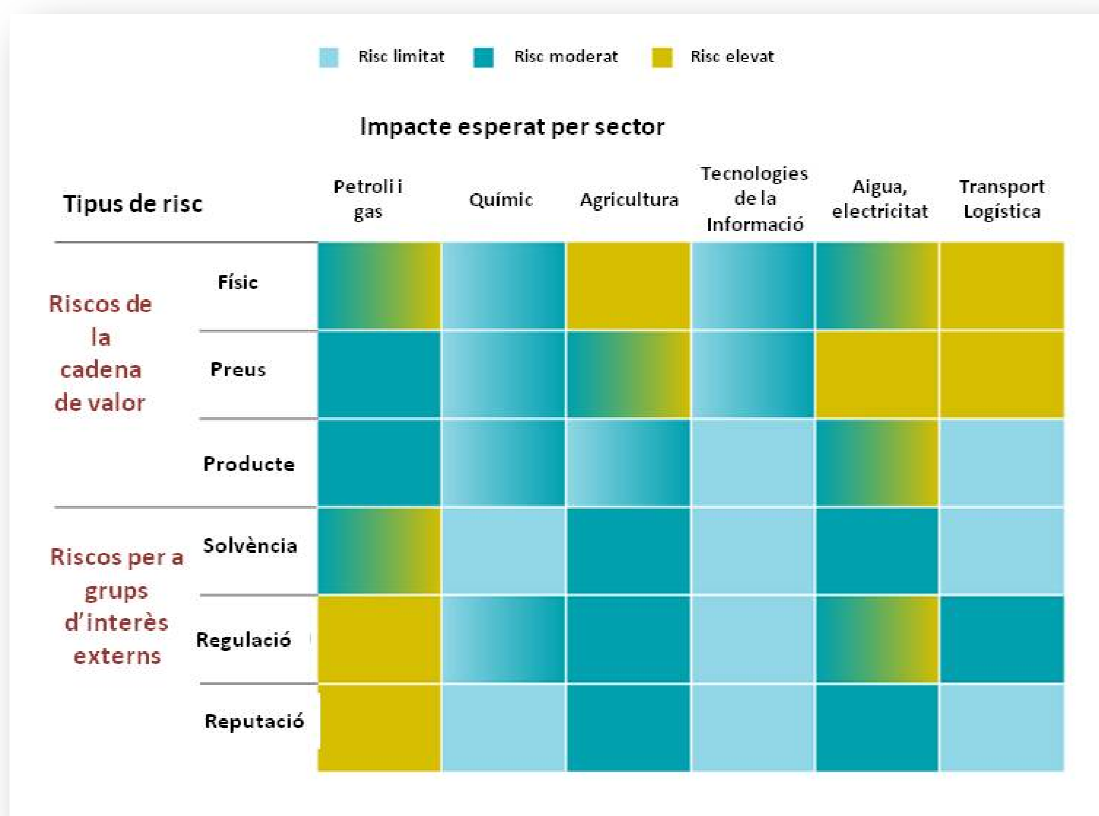
Pot ser directe, derivat d'una acció o política d'una empresa específica, o indirecte, en la forma de percepció pública de la indústria com un tot. En el context del CC, el risc de reputació pot entendre's com la probabilitat d'una pèrdua de benefici derivada d'una sèrie d'activitats o posicions de l'empresa que siguin considerades nocives pel públic. Com a conseqüència poden reduir-se les vendes per boicots dels consumidors i pot donar-se el cas que l'empresa resulti menys atractiva per a empleats actuals o futurs.

3) Grau de risc per sectors industrials

Tal com es va mencionar anteriorment, alguns components dels sectors indústria/energia/transport mostren un major grau de sensibilitat al clima del que ho fa el sector com un tot.

El grau de risc, és a dir l'impacte esperat, és molt diferent segons el sector al qual es fa referència. Les diferències entre nivells d'impacte es poden veure a la Figura 2.

Figura 2. Impacte esperat per sector industrial

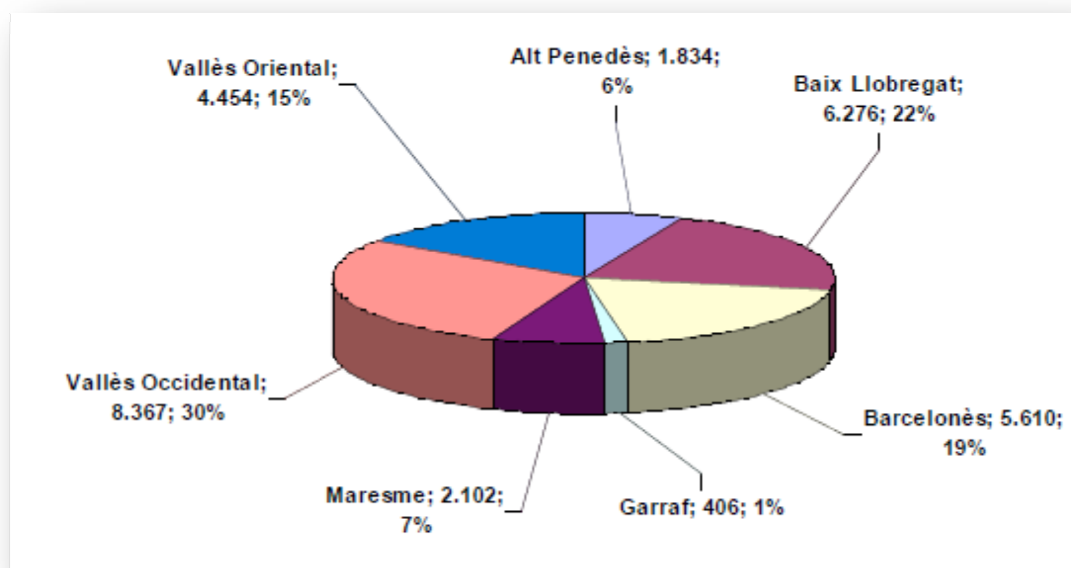


Font: Engel et al. 2015

2.2. La indústria a l'Àrea Metropolitana de Barcelona

En un document de treball⁵ de la Generalitat de Catalunya de l'any 2009 es mostra la superfície industrial de les comarques de l'AMB. Si bé les dades fan referència a l'any 2000, serveixen per destacar la importància relativa de la indústria a l'AMB i també per veure la seva distribució territorial, podent identificar d'aquesta forma quines són les àrees on es concentra majoritàriament la indústria (Figura 3)

Figura 3. Superfície industrial de les comarques de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (ha). Dades any 2000

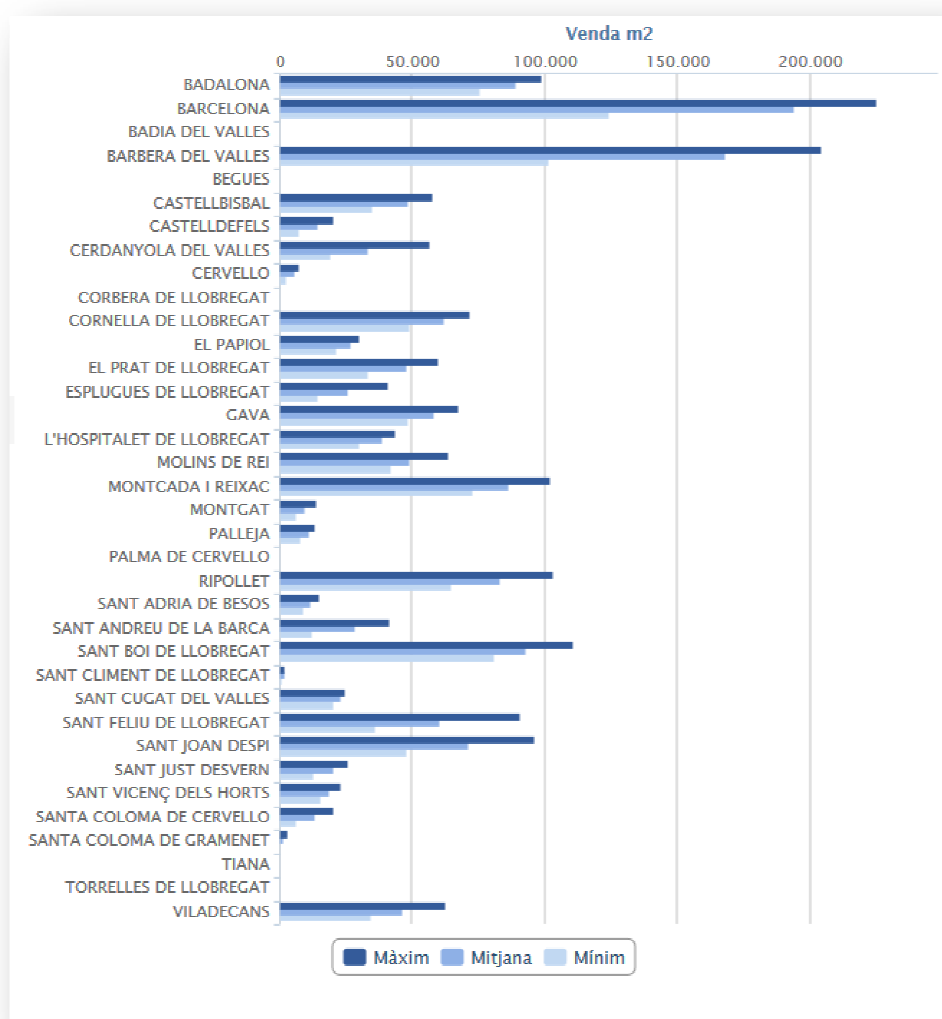


Font: Gencat (2009)

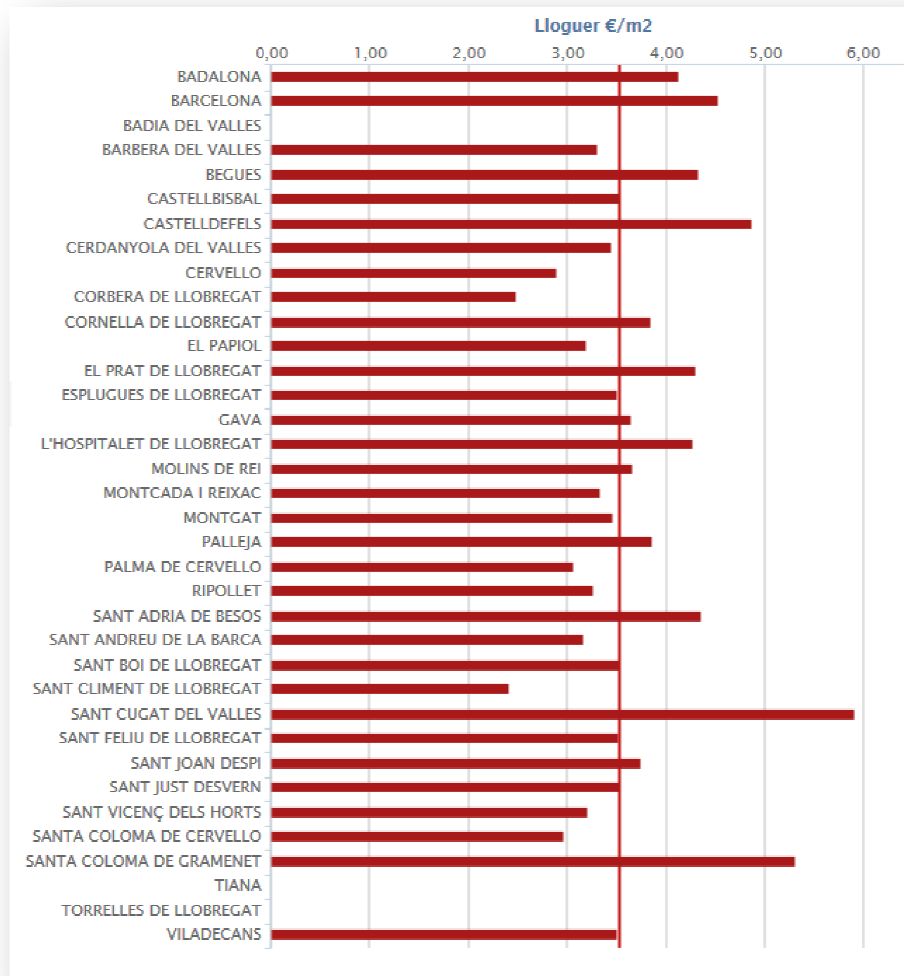
⁵. Generalitat de Catalunya (2009). 2026. CAT. Estratègia per al desenvolupament sostenible. Informe del sector de la indústria. Document de treball
http://www.gencat.cat/mediamb/publicacions/Estudis/EDIS_sector_industrial.pdf

D'altra banda, les dades publicades per l'AMB sobre oferta de preus de sostre industrial per a l'any 2014 complementen la informació anterior i tornen a mostrar la importància d'aquest sector (Figures 4 i 5).

Figura 4. Oferta de sostre industrial 2014 (m²)



Font: AMB

Figura 5. Preu mitjà sostre industrial en oferta (€/m²)

Font: AMB

2.3. Relació entre energia i CC

El CC afecta cada vegada més al sector energètic i els seus efectes poden ser directes, com ara la dotació d'energia, les infraestructures, i el transport; però també poden ser indirectes quan afecten a d'altres sectors econòmics.

Atès el caràcter intergeneracional de les decisions en matèria energètica, la vida útil llarga de les infraestructures i l'augment esperat en la demanda energètica, cal posar l'èmfasi en les vulnerabilitats potencials dels serveis energètics degudes al CC. En aquest sentit es poden identificar les següents (World Bank, 2011):

- Impactes del CC sobre la dotació de recursos
- Impactes del CC sobre el subministrament d'energia
- Impactes sobre la transmissió, distribució i connexions
- Impactes sobre el disseny i el funcionament
- Impactes sobre la demanda d'energia
- Altres impactes

L'afectació de cada grup d'impactes al sector energètic queda reflectida en la Taula 1.

Taula 1. Vulnerabilitat del sector energètic al CC

Ítem	Impactes climàtics rellevants			Impactes sobre sector energia
	General	Específic	Addicional	
Impactes del CC sobre la dotació de recursos				
Energia hidràulica	Escorrentia	Quantitat (+/-) Fluxos elevats i baixos estacionals Esdeveniments extrems	Erosió Sedimentació	Reducció energia disponible Increment de la variabilitat Increment de la incertesa
Energia eòlica	Canvis en el recurs vent	Canvis en la força i la velocitat del vent Increment en la variabilitat del vent	Canvis en la vegetació	Increment de la incertesa
Biocombustibles	Resposta de les collites al CC	Rendiments de les collites Canvis en les zones agro-ecològiques	Plagues Demanda d'aigua Sequeres, gebre, focs, tempestes	Increment de la incertesa Increment de la freqüència d'esdeveniments extrems
Energia solar	Transmissibilitat atmosfèrica	Contingut d'aigua Nuvolositat Característiques dels núvols		Impactes positius o negatius

Energia onamotriu i mareomotriu	Clima de l'oceà	Característiques del camp de vent Cap efecte sobre les mareas	Forta no-linealitat entre velocitat del vent i energia onamotriu	Increment de la incertesa Increment de la freqüència d'esdeveniments extrems
Impactes del CC sobre el subministrament d'energia				
Energia hidràulica	Disponibilitat d'aigua i estacionalitat	Variabilitat del recurs aigua Increment de la incertesa de l'output energètic	Impacte sobre la xarxa Pèrdua excessiva de generació Esdeveniments extrems	Increment de la incertesa Revisió de la fiabilitat del sistema Revisió de les necessitats de transmissió
Energia eòlica	Alteració en la distribució de la freqüència de la velocitat del vent	Increment de la incertesa de l'output energètic	El període de vida curt redueix el risc associat amb el CC Esdeveniments extrems	Increment de la incertesa de l'output energètic
Biocombustibles	Reducció de l'eficiència en la transformació	Les elevades temperatures redueixen l'eficiència en la generació termal	Esdeveniments extrems	Reducció en l'energia generada Increment de la incertesa
Energia solar	Reducció de l'eficiència dels panells solars	Reducció de l'eficiència dels panells solars per elevades temperatures	Esdeveniments extrems	Reducció en l'energia generada Increment de la incertesa
Plantes d'energia termal	Eficiència en el cicle de generació Disponibilitat d'aigua de refrigeració	Reducció de l'eficiència Increment de les necessitats d'aigua, per exemple durant ones de calor	Esdeveniments extrems	Reducció en l'energia generada Increment de la incertesa

Petroli i gas	Vulnerable a esdeveniments extrems	Ciclons, inundacions, erosió i sedimentació (zones costaneres)	Esdeveniments extrems	Reducció de l'energia generada
Impactes del CC sobre la transmissió, distribució i connexions				
Transmissió, distribució i connexions	Increment de la freqüència d'esdeveniments extrems	Vent i gel	Erosió i sedimentació	Increment de la vulnerabilitat dels recursos existents
	Pujada del nivell del mar	Lliscament de terres i inundacions	Condicions climàtiques que interrompen el transport	
		Erosió de la costa, pujada del nivell del mar		
Impactes del CC sobre el disseny i el funcionament				
Emplaçament de les infraestructures	Pujada del nivell del mar	Inundacions per pujada del nivell del mar, erosió de la costa	Disponibilitat d'aigua	Increment de la vulnerabilitat dels recursos existents
	Increment d'esdeveniments extrems	Increment de la freqüència dels esdeveniments extrems	Desglaç del permafrost	Increment de la demanda de nous emplaçaments adequats
			Equilibri geomorfodinàmic	
Inactivitat i embussos del sistema	Esdeveniments climàtics extrems	Impactes sobre infraestructures aïllades	Sistema energètic no totalment operatiu quan la comunitat ho precisa	Increment de la vulnerabilitat
		Impactes compostos sobre múltiples recursos en el sistema energètic		Reducció de la fiabilitat
				Increment de la pressió social per un millor acompliment
Comerç d'energia	Increment de la vulnerabilitat a esdeveniments extrems	Períodes freds i ones de calor	Increment de l'estrès sobre infraestructures de transmissió, distribució i funcionament	Increment de la incertesa Increment dels pics de demanda en el sistema energètic

Impactes del CC sobre la demanda d'energia				
Ús de l'energia	Canvis de la demanda de condicionament (refrigeració i calefacció) interior	Reducció en la demanda de calefacció Increment de l'ús de l'energia per a refrigeració interior	Reducció en l'eficiència associada a l'increment en la temperatura	Increment de la demanda i dels pics de demanda, fatigant els sistemes de transmissió i distribució
Altres impactes				
Impactes sobre sectors transversals	Competència per recursos d'aigua Competència per emplaçaments adequats	Conflictes en l'assignació dels recurs aigua en condicions d'estrès climàtic Competència per bons emplaçaments	Potencial competència entre cultius energètics i no energètics per els recursos terra i aigua	Increment de la vulnerabilitat i la incertesa Increment dels costos

Font: World Bank, 2011

2.4. Situació actual i perspectives de futur

Si bé sembla que existeixen senyals inequívocs que la imprescindible transició energètica mundial està en marxa, no sembla que es produeixi al ritme necessari per invertir de manera perdurable la tendència d'emissions creixents de CO₂. La reducció constant d'aquestes emissions en el subministrament d'electricitat no va acompanyada d'un canvi igualment ràpid dels sectors d'ús final, on és molt més difícil i car reemplaçar el carbó i el gas com a combustibles per a la indústria, o el petroli com a combustible per al transport. El resultat net és que les polítiques energètiques, tal com estan formulades actualment, condueixen a un augment més lent de les emissions de CO₂ relacionades amb l'energia, però no a la dissociació total entre el creixement econòmic i la disminució absoluta d'emissions necessària per aconseguir l'objectiu dels 2° C (OECD/IEA, 2015).

En aquest sentit, en el *WEO Special Report Energy and Climate Change* de 2015 s'assenyalen cinc mesures necessàries per aconseguir l'objectiu dels 2° C, esmentat:

- 1) Augmentar l'eficiència energètica en els sectors de la indústria, els edificis i els transports: L'adopció de mesures d'eficiència energètica ofereix una àmplia varietat de beneficis, que va més enllà de la seva contribució a les polítiques climàtiques. Aquests beneficis inclouen increments en la renda disponible, millora de la productivitat industrial i reducció de la pobresa, entre d'altres.
- 2) Reduir progressivament l'ús de les centrals de carbó menys eficients i prohibir la construcció de noves instal·lacions amb aquest combustible, si més no amb les tecnologies actuals més emprades. Dos terços de la

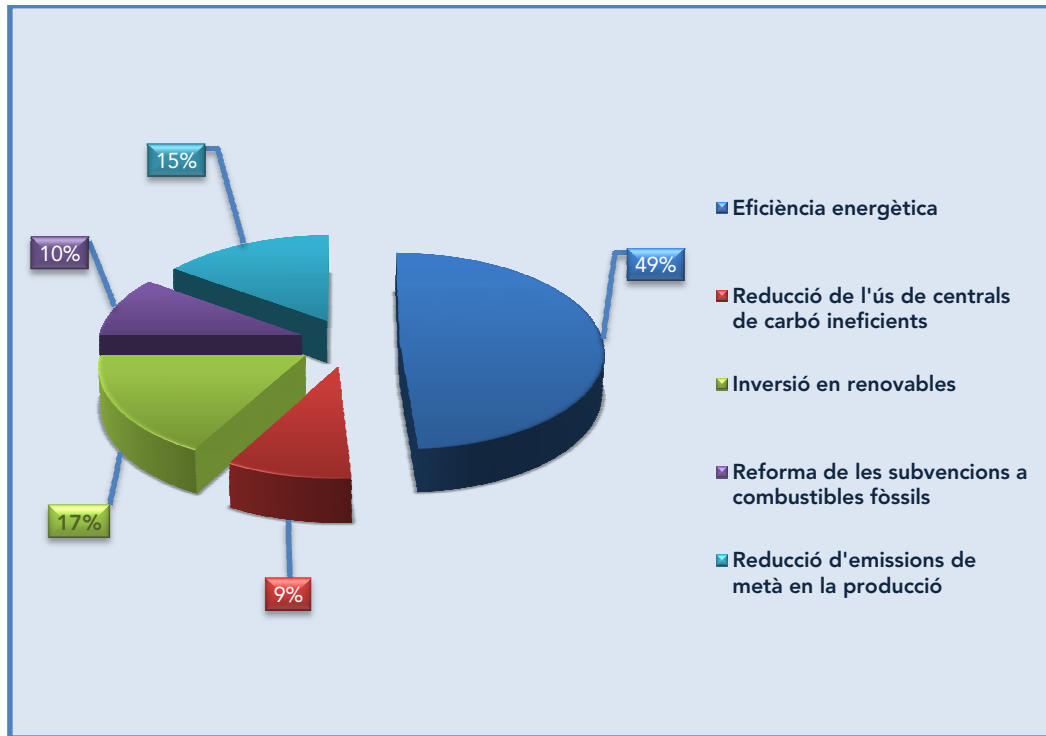
generació d'electricitat global provenen avui de combustibles fòssils, sent aquest sector el responsable de més del 40% de les emissions de CO₂ relacionades amb el sector energètic.

Les polítiques d'eficiència energètica frenen la demanda d'electricitat al mateix temps que salvaguarden l'oferta essencial; la seva adopció és clau per facilitar la “descarbonització” del sector elèctric. Els dos pilars per a això són: en primer lloc, la reducció progressiva de l'ús de centrals elèctriques de carbó i la prohibició de construir noves instal·lacions d'aquest tipus (vegeu comentari anterior). En segon lloc, augmentar les inversions en tecnologies renovables.

- 3) Incrementar les inversions en tecnologies renovables en el sector elèctric des dels 270.000 milions de dòlars en 2014 fins a 400.000 milions en 2030.
- 4) Eliminar progressivament les restants subvencions als combustibles fòssils per als usuaris finals abans del 2030. Els combustibles fòssils reben diversos tipus de subvencions, tant directes com indirectes. Algunes estan dissenyades per afavorir als consumidors i d'altres per afavorir als productors i globalment el seu valor és aproximadament quatre cops superior al valor de les subvencions a les energies renovables.
- 5) Reduir les emissions de metà en la producció de gas i petroli, ja que el metà contribueix de forma molt considerable a l'escalfament global, sent la seva contribució en molts casos superior a la del CO₂.

La Figura 6 mostra quin fora el percentatge de reducció d'emissions que produiria cadascuna de les cinc mesures anteriors en un “escenari pont” (*bridge scenario*) fins a 2030.

Figura 6. Estalvi d'emissions en "l'escenari pont" per mesura, 2030

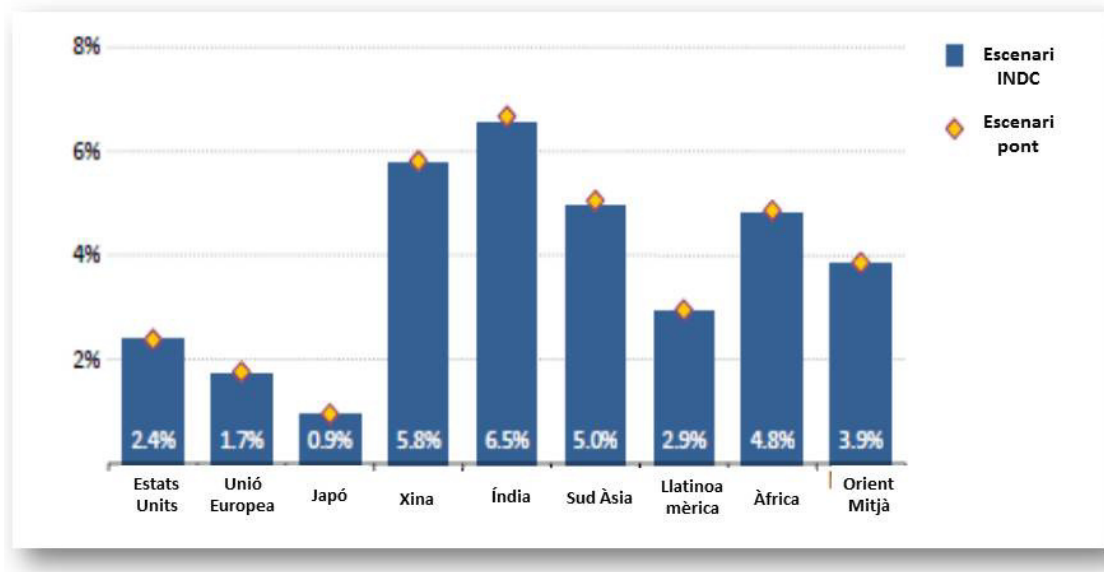


Font: WEO, 2015

L'aplicació d'aquestes cinc mesures pot tenir diverses implicacions, tals com:

- a) **Beneficis econòmics:** En un escenari com el descrit, el PIB global creixeria a una mitjana d'un 3,8% anual entre 2013 i 2030, un 2,1% als països de l'OCDE i un 4,9% als països que no pertanyen a l'OCDE, tal com es pot veure a la Figura 7.

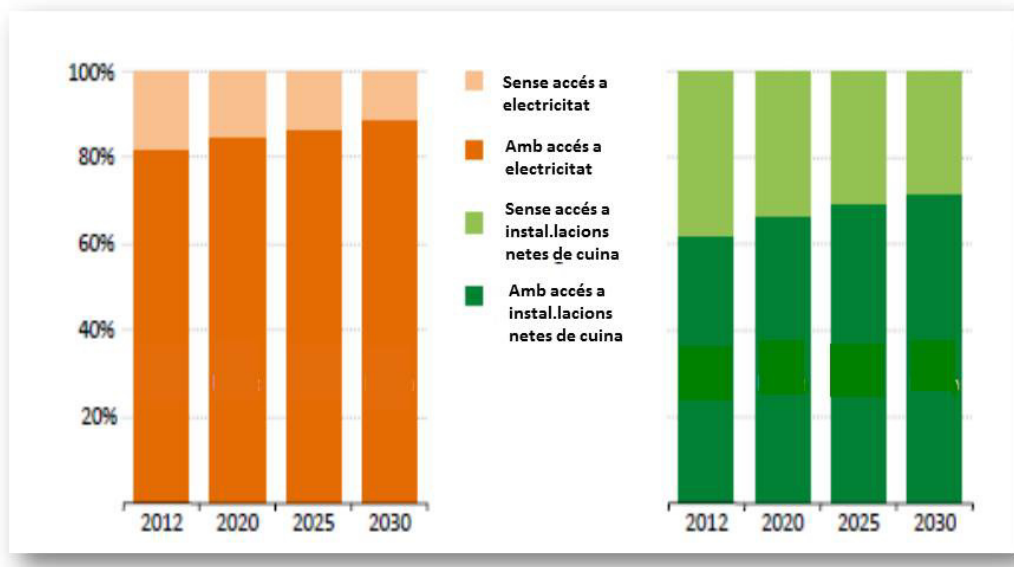
Figura 7. Creixement anual mitjà del PIB per escenari i per regió 2013-2030



Font: WEO, 2015

- b) **Seguretat energètica:** La dependència dels països de les importacions de combustibles fòssils és un indicador de seguretat energètica. El 2013 la UE va gastar al voltant de 555.000 milions de dòlars en importacions de combustibles fòssils, seguida de la Xina (304.000), els EUA (278.000), el Japó (259.000) i la Índia (135.000).
- c) **Accés a l'energia:** L'accés segur a l'energia ha ajudat al desenvolupament i prosperitat de les economies avançades. Expandir l'accés a serveis moderns d'energia, incloent l'electricitat i les instal·lacions netes de cuina, és un objectiu molt important en molts països desenvolupats. Alinear aquestes prioritats amb les metes de descarbonització és un repte crucial. La Figura 8 mostra els percentatges de població global amb i sense accés a electricitat i a instal·lacions netes de cuina a l'escenari pont.

Figura 8. Població amb i sense accés a electricitat i instal·lacions netes de cuina a l'escenari pont (2012-2030)



Font: WEO, 2015

2.5. Estratègia energètica de la UE⁶

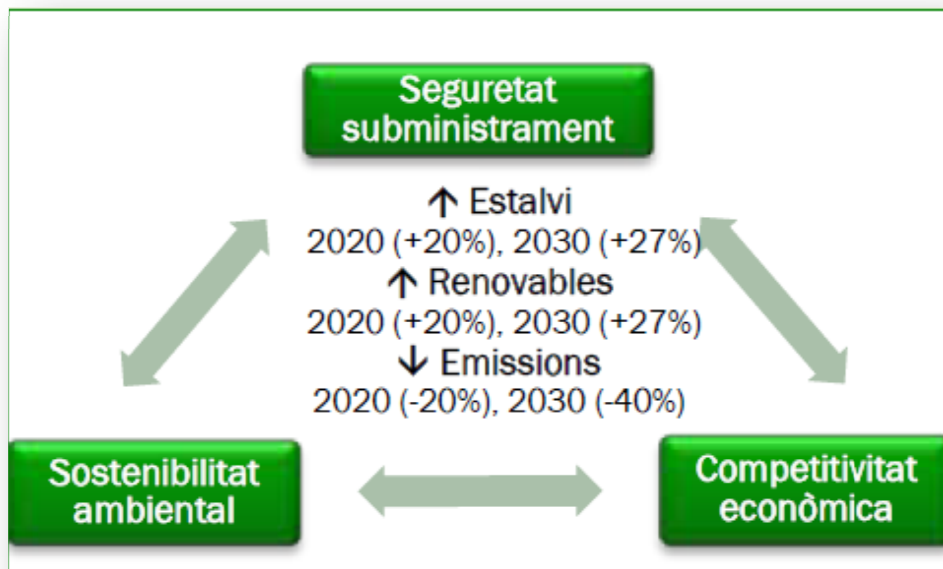
L'energia és un dels temes geopolítics més importants per a la UE, ja que importa el 53% de l'energia que consumeix. En concret: el 90% del petroli, 66% de gas natural, 42% del carbó i d'altres.

Un dels temes de política energètica que més ha preocupat a la UE ha estat l'augment dels preus de l'energia i per aquesta raó la política energètica s'ha desenvolupat sobretot per garantir la seguretat en el subministrament, la

⁶ La informació continguda en aquest apartat i el dos següents ha estat extreta de CTESC, 2015

competitivitat econòmica i la sostenibilitat ambiental, tal com es pot veure a la Figura 9.

Figura 9. Objectius de la política energètica i climàtica de la UE



Font: CTESC (2015)

L'estratègia energètica de la UE es concreta en:

- Infraestructures energètiques
- Energies renovables
- Eficiència energètica
- Tecnologia i innovació
- Substitució de combustibles fòssils: petroli i carbó
- Mercat únic de gas i electricitat
- Energia nuclear
- Seguretat energètica

2.6. Estratègia energètica de Catalunya

La política i planificació energètica catalana s'han centrat a millorar l'eficiència energètica des del punt de vista de la demanda (domèstica, industrial i de serveis). Per a això, els objectius de planificació s'han fixat en:

- Augment de l'eficiència energètica
- Reducció del consum energètic, sobretot en els sectors de l'edificació, el transport i la indústria.

Al llarg dels anys i dels diferents governs s'han anat succeint diversos Plans d'energia a Catalunya, en concret tres, com queda reflectit en la Figura 10.

Figura 10. Plans d'energia de Catalunya (2005-2020)



Font: elaboració pròpia a partir de CTESC (2015)

Del Pla de l'energia i el CC de Catalunya 2012-2020 cal destacar quatre àmbits estratègics especialment rellevants:

- 1) L'estalvi i l'eficiència energètica en els sectors de l'edificació, el transport i la indústria.
- 2) L'àmplia penetració de les energies renovables sempre que disposin d'un marc retributiu que garanteixi la viabilitat econòmica.
- 3) La reducció dels GEH associats al sector energètic, d'acord amb l'Estratègia catalana d'adaptació al CC 2013-2020.
- 4) La creació d'una indústria pròpia en l'àmbit energètic, concretament de les energies renovables i el vehicle elèctric i híbrid, entre d'altres.

A banda d'aquests quatre àmbits, el Pla també aposta per:

- augmentar la seguretat energètica mitjançant la millora de la diversitat del mix energètic i la disminució de la dependència exterior,
- impulsar l'R+D+i industrial i el paper de l'Institut de Recerca en Energia de Catalunya,
- reforçar el paper d'exemple de l'administració pública,
- augmentar les competències en matèria energètica de la Generalitat de Catalunya i
- implicar la societat civil mitjançant la formació, la informació i la participació.

A continuació farem una breu referència als àmbits estratègics 1 i 2, abans esmentats.

1) Estalvi i eficiència energètics

- **Edificació:** el govern català té previst per 2020 estalviar energia en un 14,4% i reduir les emissions del parc d'habitatges i edificis de Catalunya en un 22%, mitjançant l'Estratègia catalana per a la renovació energètica d'edificis aprovada en 2014 en el marc del projecte europeu MARIE. Entre els diversos eixos d'aquesta Estratègia cal assenyalar: la creació d'un sistema d'informació, un catàleg de productes i serveis nous i un programa d'inversions per a la renovació energètica d'edificis.

En l'àmbit local també s'han dut a terme algunes iniciatives com les denominades xarxes urbanes de calor i fred; és a dir els sistemes centralitzats de producció i distribució d'energia tèrmica, com la zona Fòrum de Barcelona⁷ o la zona Barcelona Sud i Hospitalet⁸, que aprofiten el vapor generat per la planta incineradora de residus de Sant Adrià del Besós o per la caldera de biomassa de la Zona Franca de Barcelona, respectivament.

- **Transport:** En l'àmbit del transport cal esmentar el suport a la mobilitat sostenible i la diversificació energètica mitjançant el suport al vehicle elèctric i als plans de mobilitat urbana eficients, estacions de recàrrega elèctriques, GNC-GLP i bicicleta pública, així com la formació en

⁷ . Gestionada per Districlima, societat que gestiona la xarxa urbana de calor i fred de Barcelona. Està participada per Cofely en un 50,8%, AGBAR en un 19,2%, TERSA en un 20%, l'Institut per a la Diversificació i Estalvi de l'Energia (IDAE) en un 5% i l'Institut Català d'Energia (ICAEN) en un 5%.

⁸ . Gestionada per Ecoenergies Barcelona, que és la societat creada per al disseny, construcció i explotació de la xarxa de calor i fred que subministra energia tèrmica a Barcelona sud i L'Hospitalet. Els seus quatre accionistes són: Dalkia, Ajuntament de Barcelona, Dalkia Catalunya i Copisa.

conducció eficient i els plans de desplaçament d'empresa. I també els projectes relacionats amb els biocarburants, concretament de biodièsel.

- **Indústria:** en l'àmbit de la indústria, cal esmentar les actuacions encaminades a reduir la intensitat energètica, com ara: el Programa d'assistència a la gestió energètica per a les grans empreses consumidores, l'assessorament energètic, la formació de gestors energètics a la indústria, i la promoció de la norma ISO 50.001 de gestió energètica. En aquest àmbit són molt importants els models de col·laboració entre indústria, administració i universitat, i les sinergies entre empreses en matèria d'energia i recursos, sobretot als polígons industrials.

2) Energies renovables

Les energies renovables són necessàries per a la innovació tecnològica, per a la transició energètica i per reduir la dependència de les importacions de combustibles fòssils i les emissions de GEH.

En aquest sentit el Pla d'energia revisat de 2015 va augmentar els objectius de potència eòlica i solar instal·lades. El Pla de l'energia i el canvi climàtic 2020 preveu la reducció del consum total d'energia final al sector transport (-8,9%), sobretot del consum de productes petrolífers, tret del gas liquat de petroli, i l'augment del consum final de gas natural, energia elèctrica i energia renovable.

Concretament, el Pla preveu que el consum d'energies renovables augmenti el 14,5% l'any 2020 a Catalunya, la qual cosa representa un consum final renovable de 787 milers de tones equivalents de petroli (ktep) sobre el total previst de 5.428,3 ktep l'any 2020. La suma del consum de biocombustibles

previst l'any 2020 (528,5 ktep) ja assoleix el 10% de consum d'energies renovables al transport que recomana la UE.

2.7. Infraestructures de l'energia a Catalunya

Centrarem l'anàlisi en aquelles infraestructures que suporten l'ús de les energies més utilitzades, és a dir: el petroli i els seus derivats, el gas natural i el conjunt de fonts d'energia que acaben configurant el mix de producció d'electricitat.

Petroli i derivats

Catalunya disposa d'unes reserves de cru molt escasses, per la qual cosa la pràctica totalitat de carburant que es consumeix al territori prové de l'estranger, el que cosa provoca un impacte negatiu en la balança per compte corrent, que ascendeix a un dèficit del 3,0% del PIB de Catalunya.

Les infraestructures relacionades amb el tractament i transport del cru i derivats s'han dividit en quatre tipus:

- Refineries
- Transport
- Dipòsits
- Estacions de servei

Refineries

A Catalunya només existeix una única zona de refinament del petroli, situada en el Camp de Tarragona. Es divideix en dues plantes, una basada

principalment en l'obtenció d'asfalts (ASESA) i una altra centrada en l'obtenció de combustibles per a l'automoció (Repsol).

Transport

La principal via per transportar els derivats del petroli són els oleoductes. A Catalunya, la xarxa d'oleoductes supera els 343 quilòmetres i uneix els ports de Tarragona i Barcelona amb Girona i Lleida, existint dipòsits d'emmagatzematge a les quatre capitals catalanes.

Figura 11: Xarxa d'oleoductes de Catalunya 2011



Font: CTESC (2015)

Dipòsits

Catalunya té una capacitat d'emmagatzematge superior als 2,5 milions de metres cúbics, situats principalment a la província de Barcelona. Una part important de la capacitat de dipòsit és per a la gasolina, però sobretot per al gasoil, que representa el 57,1% de la capacitat disponible

Gasolineres

En infraestructures de venda de carburants, Catalunya compta amb prop de 1.300 estacions de servei, de les quals més de la meitat estan situades a la província de Barcelona.

De cara al canvi de model energètic, és important conèixer fins a quin punt les estacions de servei catalans ofereixen fonts energètiques alternatives per a l'automoció. L'any 2013, Catalunya comptava amb 64 estacions de servei que disposaven de subministrament de GLP (Gas Liquefiet de Petrol), de les quals 47 estaven situades a la província de Barcelona, i 3 que disposaven de gas natural comprimit, totes elles a la província de Barcelona.

L'any 2013 existien també uns 500 punts de recarrega de vehicles elèctrics, distribuïts en 200 localitzacions, la gran majoria a l'àrea metropolitana de Barcelona, i especialment a Barcelona ciutat.

Gas

Si bé existeixen diversos tipus de gas aptes per al seu ús energètic, el gas natural representa el gruix principal del gas consumit a Catalunya,

representant un 97,2% dels GWh consumits l'any 2012, incloent en les xifres gas natural, gas butà i gas propà.

L'any 2012, la major part del gas consumit a Catalunya (43,9%) es va destinar a la indústria, seguida de la producció d'energia elèctrica (23,7%). El consum per a usos domèstics representava el 15,5%, mentre que els serveis consumien el 10,5% del total.

Per províncies, l'any 2012 Barcelona consumia el 54,1% del total de gas utilitzat a Catalunya, en bona mesura pel seu pes poblacional i en part per la producció d'energia elèctrica a partir del gas. Tarragona, amb el 31,6% del total de gas consumit a Catalunya, sobresurt pel fet de tenir al seu territori indústries químiques, petroquímiques i de refinat de petroli, la qual cosa porta al fet que el consum per a usos industrials sigui molt elevat.

Respecte a les infraestructures cal diferenciar entre els dipòsits i la xarxa de transport i distribució.

A Catalunya existeix solament un gran dipòsit de gas, situat en el moll d'inflamables del port de Barcelona, i és propietat d'Enagás. Construïda a mitjans dels 70, aquesta planta ha estat modernitzada recentment i ha ampliat la seva capacitat d'emmagatzematge, sent en aquests moments el major dipòsit de gas d'Espanya.

Gas Natural-Fenosa controla la pràctica totalitat de la xarxa de distribució a Catalunya, la qual cosa es tradueix també en un fort domini com a comercialitzadora.

Electricitat

Catalunya tan sols disposa d'algunes fonts autòctones d'energia, principalment renovables, i la gran majoria de l'energia primària per a la transformació en energia elèctrica prové de l'exterior, sent combustible nuclear i gas principalment.

Segons dades de l'Idescat, el consum elèctric a Catalunya pot dividir-se en tres grans grups: indústria, serveis i llars; el pes relatiu de les quals s'ha mantingut constant entre 2009 i 2013, amb un 35,8% de consum en la indústria, un 36,2% en els serveis i un 26,2% en les llars.

La producció d'energia elèctrica a Catalunya en els darrers anys ha estat insuficient per cobrir el consum d'energia elèctrica del territori, la qual cosa s'ha traduït en la necessitat d'importar l'energia elèctrica de l'exterior. En el període 2005-2012, aquestes importacions van representar prop del 12,7% del consum total d'energia.

Les **infraestructures** del sistema elèctric es poden dividir en unitats generadores i xarxa elèctrica de transport o de distribució.

a) Unitats generadores

Pel que fa referència a la **generació** poden distingir-se tres elements: la potència instal·lada, la producció derivada d'aquesta potència i el rendiment d'aquestes infraestructures de generació elèctrica.

L'any 2012 la **potència instal·lada** a Catalunya era de 13.410 MW, dels quals:

- un 31,6% corresponia a centrals de cicle combinat,

- un 23,4% a energia nuclear,
- un 17,8% a energia hidràulica,
- un 13,9% a energia tèrmica,
- un 1,2% a carbó,
- un 9,6% a energia eòlica,
- un 2,0% a energia solar, i
- un 0,5% a d'altres renovables

Pot veure's, per tant, que el total de les energies renovables constituïa el 29,9% de la potència instal·lada a Catalunya.

Per províncies, Tarragona és la que presenta una major potència instal·lada, un 52% del total existent a Catalunya l'any 2009, que s'explica per la concentració a la província del total de producció d'energia nuclear, així com una forta presència de la capacitat instal·lada en cicle combinat. És també la província amb una major capacitat instal·lada en energia eòlica.

La **producció d'energia elèctrica** a Catalunya l'any 2012 era de 45.500 GWh. D'aquests:

- Un 52,9% s'obtenia de l'energia nuclear
- Un 18,3% de centrals de cicle combinat
- Un 13,6% d'energia tèrmica no renovable
- Un 8,0% d'energia hidràulica
- Un 5,8% d'energia eòlica
- Un 0,9% d'energia solar

Pot veure's, per tant, que el pes de les renovables en la producció d'energia elèctrica a Catalunya era en 2012 del 15,3%.

Per províncies, de nou Tarragona sobresurt amb un 67,8% de l'energia produïda a Catalunya l'any 2009, seguida de Barcelona amb un 19,6%.

Al **territori metropolità** hi ha dues grans Centrals Tèrmiques de Cicle Combinat per a la generació d'energia elèctrica en règim ordinari:

- Central del Port de Barcelona: té dos grups, Port Barcelona 1 i Port Barcelona 2, amb una potència bruta instal·lada de 447 MW i 445 MW respectivament. És operada per Gas Natural Fenosa.
- Central del Besòs: formada pels grups Besòs 3 (419,3 MW) i Besòs 5 (873,2 MW), operats per ENDESA Generación, i el grup Besòs 4 (406,6 MW), operat per Gas Natural Fenosa.

Entre totes dues tenen una potència bruta total de 2.590,8 MW. El 2011 van generar 6.182 GWh.

Quant al règim especial, les principals instal·lacions productores són els ecoparcs, la línia de valorització energètica de la PIVR de Sant Adrià de Besòs, l'antic dipòsit de la Vall d'en Joan i la Central de generació d'energies de la Zona Franca.

El **rendiment de les infraestructures** de generació elèctrica s'ha calculat dividint la producció bruta (en GWh) entre la potència instal·lada (en MW) durant el període 2003-2008. D'aquesta divisió sorgeix una aproximació als milers d'hores de funcionament a màxima potència. La mitjana per a Catalunya en el període analitzat és d'unes 3.940 hores, la qual cosa equival a un rendiment de les centrals del 45% del temps a màxima potència.

Per tecnologies, les dades són les següents:

- Energia nuclear: 83,0%

- Residus sòlids urbans: 64,8%
- Carbó: 57,1%
- Centrals de cicle combinat: 54,8%
- Gas natural amb cogeneració: 41,7%

El conjunt de fonts renovables es troba per sota de la mitjana de Catalunya:

- Biomassa: 30,6%
- Energia hidràulica en règim especial: 29,0%
- Energia hidràulica en règim ordinari: 18,4%
- Energia eòlica: 17,0%
- Energia fotovoltaica: 10,6%

b) Xarxa elèctrica

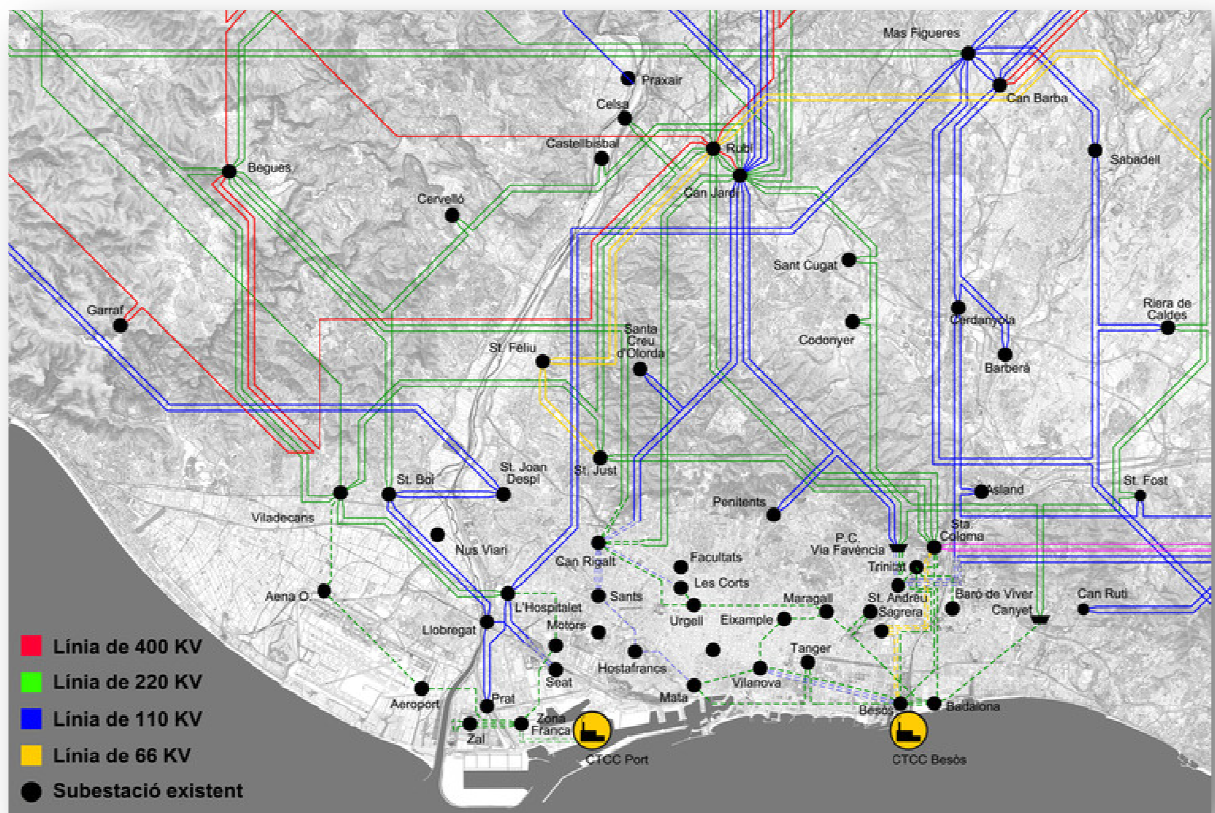
La xarxa elèctrica es divideix en xarxa de transport i xarxa de distribució.

La major part de línies de transport d'energia elèctrica de Catalunya es concentren entre la província de Tarragona i la de Barcelona. Un altre eix important uneix Barcelona amb el Pirineu lleidatà. Així mateix, la unió de les xarxes espanyola i francesa té un punt de connexió important a través de la província de Girona.

A l'àrea **metropolitana** la xarxa elèctrica està constituïda per una xarxa de transport on predominen les línies de 220 kV, de transport secundari, amb molt poca presència de línies de transport primàries, de 400 kV. Els principals nodes de la xarxa de 400 kV a l'entorn metropolità són Sentmenat i Rubí i l'única subestació de 400 kV situada dins l'àrea metropolitana és la de Begues. A partir d'aquests nodes s'articula una xarxa de 220 kV, que té com a principal

objectiu apropar l'energia fins als principals punts de consum, des dels quals ja es distribueix a través de la xarxa de mitjana tensió (majoritàriament de 25 kV). (Figura 12).

Figura 12. Xarxa elèctrica a l'AMB



Font: AMB

3. Mesures d'adaptació al CC en el sector energètic

D'acord amb el Banc Mundial (World Bank, 2011) poden establir-se diferents categories de mesures d'adaptació al CC en el sector de l'energia (Taula 2).

Taula 2: Categories de mesures d'adaptació al CC en el sector de l'energia

Generació de capacitat d'adaptació
Millora del sistema de coneixement
• Recollida de dades i monitoratge, recerca, i augment de la conscienciació
Marc de recolzament de l'acció
• Millora de la capacitat de les institucions locals, treballar en col·laboració i amb el recolzament del govern públic
Portar a terme accions d'adaptació
Prevenir efectes o reduir riscos
• Reubicació d'activitats • Infraestructures a prova de clima • Introducció d'estratègies de múltiples usos del sòl per evitar riscos del clima • Implementació de plans d'emergència, de contingència i de catàstrofes
Compartir responsabilitats de les pèrdues o dels riscos
• Assegurances • Diversificació de les fonts d'energia
Aprofitar les oportunitats
• Gestió de la demanda • Descentralització de l'estructura energètica • Disseny urbà i planificació territorial

Font: World Bank, 2011

A continuació fem un petit resum d'aquestes categories.

- 1) Generació de capacitat d'adaptació:** Per tal de generar la capacitat o el potencial d'un sistema per respondre amb èxit a variacions i canvis en el clima, són condicions fonamentals l'accés a la informació i la millora del coneixement.

Un bon accés a la informació requereix recerca, recollida de dades i monitoratge del procés. La millora del coneixement requereix recerca sobre els impactes del CC sobre la producció i l'ús de l'energia, així com una conscienciació clara per part del gestors dels riscos de la vulnerabilitat del sistema energètic al CC.

És necessària també la col·laboració entre les diferents parts implicades, és a dir científics del clima, gestors del sistema energètic, governs nacionals, regionals i locals, institucions civils, etc.

- 2) Portar a terme accions d'adaptació:**

- a) Les propostes d'adaptació per a prevenir efectes o reduir riscos poden ser de tres classes: tecnològiques, conductuals i estructurals.

Les propostes tecnològiques impliquen invertir en noves tecnologies o en l'adaptació de les ja existents per tal de reduir la vulnerabilitat dels recursos energètics o reforçar la seva resiliència. Inclouen per exemple la protecció física (millora de la robustesa de les instal·lacions), la planificació i millor disseny, i el desplegament de noves tecnologies.

Les propostes conductuals inclouen per exemple la reconsideració de la localització de les inversions, tenint en compte l'impacte del CC, tenir

dissenyats plans d'emergència, fer un ús eficient de l'energia, fer regularment inspeccions de les infraestructures vulnerables, etc.

Les propostes estructurals inclouen aquelles accions que requereixen grans canvis en el sector. Un exemple seria l'adopció d'un marc polític que facilités la internalització dels efectes de l'adaptació mitjançant incentius econòmics o fiscals.

- b) Pel que fa a compartir responsabilitats de pèrdues o riscos, existeixen dues mesures importants: les assegurances i la diversificació dels sistemes d'energia. El nivell de diversificació d'un sistema energètic té una gran influència sobre la seva resiliència als impactes climàtics.
- c) De vegades l'adaptació pot tenir com a resultat un "win-win", reduint l'impacte del CC i millorant altres dimensions del nostre benestar. Com a exemples d'aquestes mesures podem destacar canvis en els hàbits dels consumidors (reduir la demanda d'energia), disseny i construcció d'edificis, aïllament de finestres, canvis en el transport, etc.

D'altra banda, el disseny urbà i la planificació territorial juguen un paper important també en les mesures d'adaptació. Cal recordar que la gran majoria de població viu a les ciutats i aquestes són per tant grans consumidores d'energia. Mesures reguladores en l'àmbit de l'edificació i els canvis en el consum, entre altres, poden ajudar clarament en la lluita contra els efectes del CC.

A banda de les mesures comentades, cal fer també esment de la importància de les **mesures reguladores**.

Les regulacions ajuden a gestionar les externalitats tant positives com negatives a les que ha de fer front el sector de l'energia, incloent-hi guanys en productivitat que no són percebuts pel mercat, o impactes ambientals locals o globals.

Els agents econòmics privats (productors i consumidors) es beneficien de la seguretat i la fiabilitat de l'energia, però no paguen per elles en absència de regulació i/o d'incentius econòmics.

La regulació energètica necessita millorar la resiliència en un medi cada vegada més incert per a gestionar possibles pèrdues en l'oferta energètica i/o enfrontar una major demanda d'energia.

Planificació territorial, urbanisme i construcció

1. Marc normatiu general

L'ordenació del territori i l'urbanisme, com a funció pública a través de la qual les Administracions competents configuren el model urbanístic i el desenvolupen, preveient l'ordenació, transformació i control de l'ús del sòl, la seva urbanització i edificació i la regulació de l'ús, conservació i rehabilitació de les obres edificis i instal·lacions, és una qüestió que té en el nostre ordenament jurídic un marc normatiu amb unes característiques pròpies. En aquest sentit, a més de les normes legals i reglamentàries, estatals i autonòmiques, tenen una importància fonamental els plans territorials i els plans urbanístics, com a instruments propis i característics d'aquest àmbit material de l'actuació administrativa.

Partint del reconeixement constitucional del dret de propietat (art. 33 CE) i de l'obligació del l'Administració de regular un ús del sòl que tingui en compte l'interès general (art. 47 CE), s'han dictat normes estatals i autonòmiques que incideixen en aquesta qüestió, tenint en compte la distribució de competències efectuada per la Constitució.

En aquest sentit, a més de les competències que hi ha en àmbits sectorials com costes o aigües, correspon al legislador estatal la competència per a regular el dret de propietat (art. 149.1-1 CE); la responsabilitat patrimonial de l'Administració Pública, les garanties generals de l'expropiació forçosa i el règim de valoració (art. 149.1-18 CE); la legislació bàsica sobre protecció del medi ambient (art. 149.1-23 CE) i també aquelles actuacions que tenen interès general per afectar a més d'una Comunitat Autònoma (art. 149.1-24 CE).

D'altra banda, correspon al legislador autonòmic la competència exclusiva pel què fa a l'ordenació del territori, del paisatge del litoral i l'urbanisme (art. 149.5 EAC 2006).

Finalment, com ja hem avançat, les normes legals i reglamentàries es remeten al Pla, eix sobre el que bascula l'ordenació territorial i urbanística, que estableix l'ordenació del territori, en defineix els seus usos (i els limita) i concreta també el contingut del dret de propietat.

Tenint en compte l'anterior, entre les normes que conformen el marc normatiu de l'Urbanisme podem referir-nos a les següents:

- 1) Reial Decret Legislatiu 7/2015, de 30 d'octubre, pel qual s'aprova el Text Refós de la Llei de Sòl

Aquesta norma, d'aplicació a tot el territori de l'Estat, regula l'estatut bàsic de la iniciativa i participació en l'activitat urbanística; l'estatut jurídic de la propietat del sòl; i l'Estatut bàsic de la promoció de les actuacions urbanístiques; a més de referir-se als criteris bàsics de utilització del sòl; al sistema de valoracions de la Llei de Sòl; i a l'expropiació forçosa i responsabilitat de l'Administració derivada de l'ordenació territorial i urbanística.

- 2) Decret Legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el Text Refós de la Llei d'Urbanisme de Catalunya

El Decret Legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el Text Refós de la Llei d'Urbanisme de Catalunya (TRLUC) té per objecte la regulació de l'urbanisme en el territori de Catalunya.

Atenent a l'anterior, aquesta norma es refereix, entre d'altres, a les qüestions següents:

- a) Els principis generals de l'actuació urbanística, entre els quals destaca el principi de desenvolupament urbanístic sostenible;
- b) Les Administracions amb competències urbanístiques;
- c) El règim urbanístic del sòl, preveient el seu règim urbanístic i la seva classificació o els drets i deures dels propietaris;
- d) Les figures de planejament urbanístic i el procediment per a la seva formulació i tramitació;
- e) La gestió urbanística;
- f) Els instruments de la política de sòl i d'habitatge

3) Plans Territorials

És l'instrument a través del qual s'integra la planificació física i socioeconòmica, i el respecte al medi ambient.

A Catalunya, el Pla territorial general fou aprovat per la Llei 1/1995, de 16 de març. De conformitat amb la mateixa, aquest instrument és el que defineix els objectius d'equilibri territorial d'interès general per a Catalunya i, a la vegada és el marc orientador de les accions que emprenguin els poders públics per a crear les condicions adequades per atreure l'activitat adequada als espais territorials idonis i per aconseguir que els ciutadans de Catalunya tinguin uns nivells de qualitat de vida semblants independentment de l'àmbit territorial on visquin. El Pla és també l'instrument que defineix els objectius per a aconseguir el desenvolupament sostenible de Catalunya, l'equilibri territorial i la preservació del medi ambient”.

El Pla territorial general de Catalunya articula les propostes en tres línies d'actuació:

- la definició d'estratègies

- la definició del model territorial
- les directrius per a la formulació de plans.

En la línia de les estratègies, l'apartat sobre la qualitat de vida és el més rellevant ja que s'hi detallen les actuacions que s'hauran d'emprendre en temes com els equipaments o el medi ambient en la línia de fomentar la qualitat de vida al territori. En la definició del model territorial es presenta la imatge-objectiu de la població al 2026 i els sistemes de proposta com a eines per assolir objectius d'impuls, reequilibri o desenvolupament potenciat mentre que en l'apartat de directrius per a la formulació de plans es relacionen les determinacions que el Pla territorial assigna a les altres figures de planificació i que seran les que hauran de concretar les propostes del PTGC atès que aquestes no tenen una aplicació física directa sobre el territori.

El PTGC ha d'establir les pautes necessàries per a la coherència dels plans territorials parcials i els plans territorials sectorials que l'han de desenvolupar.

Entre els plans territorials parcials, destaca el Pla Territorial Metropolità de Barcelona, aprovat definitivament pel Govern en data 20 d'abril de 2010 (DOGC núm. 5627 – 12/05/2010).

4) Plans Urbanístics

Els plans urbanístics són normes jurídiques que classifiquen el territori en sòl urbà, urbanitzable i no urbanitzable i determinen la futura utilització de cada tipus de sòl.

Hi ha diversos plans urbanístics, que es classifiquen en dues grans categories:

- Generals. En aquesta categoria s'inclouen: Plans Directors Urbanístics (PDU); Plans d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM) i Programes

d'Actuació Urbanística Municipal (PAUM); Normes de Planejament Urbanístic.

- Derivats. Entre els Plans Derivats, trobem: Plans Parciais; Plans Parciais de Delimitació i Plans Especials Urbanístics de Desenvolupament.

Cadascun d'aquests instruments actua en diferents nivells del territori i té un contingut diferenciat, de conformitat amb la legislació estatal i autonòmica, general i sectorial que els resulta d'aplicació.

Respecte als Plans Urbanístics i pel què fa a l'AMB, cal indicar que en l'actualitat s'està redactant el Pla Director Urbanístic metropolità, el qual es considera una gran oportunitat per reflexionar sobre el futur de la ciutat metropolitana. L'experiència positiva del Pla general metropolità aprovat el 1976, i vigent encara avui, està a l'origen d'aquest nou horitzó. Cal tenir present que, d'acord amb el principi de jerarquia de plans, un cop aprovat el PDU que actualment s'està elaborant, fora necessari que els plans urbanístics inferiors s'adaptessin a les seves previsions.

2. Instruments dirigits a combatre i prevenir el canvi climàtic en l'ordenació del territori i l'urbanisme: l'avaluació ambiental de plans i programes; la protecció del patrimoni natural i la biodiversitat; la preservació del medi ambient a través del planejament; i la consecució d'habitatges sostenibles

La necessitat d'adoptar, en matèria d'urbanisme i habitatge, mesures que permetin prevenir i lluitar contra el CC és una qüestió que té molt present l'Avantprojecte de Llei del Canvi Climàtic, llur article 22 disposa:

Article 22. Urbanisme i habitatge

1. Les mesures a adoptar en matèria d'urbanisme i habitatge han d'anar encaminades a reduir la vulnerabilitat i les emissions de GEH, tenint en compte especialment:

a) L'adaptació de la normativa urbanística i energètica per tal que la promoció de les noves àrees residencials siguin àrees el màxim d'autosuficients energèticament.

b) El foment de l'ús d'energia provinent de fonts renovables en el sector de l'edificació, prioritzant aquelles que no generen un transvasament cap a d'altres contaminants amb impactes locals.

c) L'impuls a les polítiques actives que fomentin la rehabilitació energètica del parc d'habitatges existents així com la millora de l'estalvi i l'eficiència energètica, i especialment aquelles actuacions adreçades a la reducció de la demanda energètica i de recursos naturals.

d) L'adaptació de la normativa urbanística i mediambiental per tal que tant les figures de nous planejaments urbanístics i llurs modificacions i revisions, com el planejament territorial, incorporin una anàlisi quantitativa i una valoració descriptiva de l'impacte sobre les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i dels impactes del canvi climàtic sobre el nou planejament, així com mesures per a la seva mitigació i adaptació. Aquesta anàlisi ha d'incloure les emissions vinculades a la mobilitat generada, als consums energètics del cicle de l'aigua, de residus i les associades als consums energètics dels usos residencials i terciaris.

2. El govern de la Generalitat de Catalunya i les administracions locals han de promoure:

a) L'ús, per part dels professionals en el disseny, projecció i construcció de zones residencials, de fonts d'energia renovable per a calefacció i refrigeració.

b) La construcció amb criteris bioclimàtics.

c) El foment de les mesures necessàries per a la millora del clima urbà, en especial la reducció dels efectes de les illes de calor urbana.

d) Que els municipis, en el seu ordenament urbanístic, tinguin en compte les recomanacions de l'Organització Mundial de la Salut sobre la superfície de verd urbà per habitant.

e) La reserva de punts de càrrega de vehicles elèctrics en els centres de treball i edificis públics.

La regulació actualment vigent, també té en compte aquesta qüestió, que es reflecteix en l'avaluació ambiental de plans i programes; la protecció del patrimoni natural i la biodiversitat; la preservació del medi ambient a través del planejament; i la consecució d'habitatges sostenibles

1) L'avaluació ambiental de plans, programes i projectes

L'avaluació ambiental és l'instrument tècnic i administratiu que té com a objecte garantir la integració dels valors i els criteris ambientals en la preparació, l'aprovació i el seguiment dels plans, programes i projectes que poden tenir efectes significatius per al medi ambient.

L'avaluació ambiental es regula en les normes següents:

- A nivell Europeu, la **Directiva 2001/42/CE**, de 27 de juny de 2001, relativa a l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes en el medi ambient; i la **Directiva 2011/92/UE**, de 13 de desembre, d'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient.
- **Llei 21/2013**, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental. Aquesta llei estatal transposa en l'ordenament jurídic de l'Estat espanyol la Directiva 2011/92.
- **Llei 6/2009**, del 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes. S'aplica íntegrament a Catalunya a aquells plans i programes l'avaluació ambiental els quals s'hagin iniciat abans del 12 de desembre de 2013.

De conformitat amb aquesta normativa, l'avaluació ambiental estratègica (AAE) es configura com el procediment administratiu instrumental respecte a l'aprovació o adopció de plans i programes. Té, per tant, un caràcter eminentment preventiu i anticipatiu, que permet incorporar adequadament els condicionants ambientals en l'adopció de decisions estratègiques, considerar els impactes acumulatius derivats de la concurrència amb altres plans i programes, i establir un marc ambiental adient per als plans i els projectes derivats que caldrà executar posteriorment, els quals també seran objecte d'avaluació a través del procediment d'Avaluació d'Impacte Ambiental (AIA).

En virtut de la Llei 21/2013, s'unifica la regulació en una sola norma de dues disposicions: la Llei 9/2006, de 28 d'abril, sobre l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes en el medi ambient; i el Reial Decret Legislatiu 1/2008, d'11 de gener, per la qual s'aprova el text refós de la Llei d'avaluació d'impacte ambiental de projectes i modificacions posteriors a aquest text refós. D'aquesta manera, la Llei unifica la terminologia i es refereix ara a dos procediments:

- a) Avaluació ambiental estratègica; que procedeix respecte als plans i programes i que conclou mitjançant:
 - Una declaració ambiental estratègica, que procedeix respecte dels plans i programes sotmesos al procediment d'avaluació estratègica ordinària.
 - Un informe ambiental estratègic, respecte als sotmesos al procediment d'avaluació estratègica simplificada.
- b) Avaluació d'Impacte Ambiental, que procedeix respecte als projectes i que conclou mitjançant:

- Una declaració d'impacte ambiental, respecte a aquells sotmesos al procediment d'avaluació d'impacte ambiental ordinari.
- Un informe d'impacte ambiental, respecte a aquells sotmesos al procediment d'avaluació d'impacte ambiental simplificat.

Centrant-nos en l'AAE, els principals avantatges que presenta aquest instrument es concreten com segueix:

- Permet orientar adequadament decisions de caràcter estratègic que donen lloc a processos amb importants repercussions ambientals.
- Fomenta la integració continuada dels factors ambientals durant tot el cicle de vida dels plans o programes, d'acord amb el principi de transversalitat del medi ambient.
- Identifica les "fonts" dels impactes ambientals quan encara és possible plantejar alternatives diferents d'enfocament del pla o programa.
- Fa més transparents i oberts els processos decisoris relacionats amb els plans i programes.
- Implica més possibilitats de participació pública i institucional.
- Comporta una intervenció constant, des dels estadis més inicials, de tots els actors públics i privats implicats, la qual cosa facilita la concertació i el consens.
- Pot reduir la conflictivitat social dels plans, programes i projectes futurs.
- Pot completar i reforçar l'AIA dels projectes situant el context i l'àmbit del projecte i reduint els esforços de control i el seguiment.

- Comporta avantatges institucionals que reverteixen en més efectivitat i simplificació administrativa: evita duplicitats d'avaluacions, de tràmits i d'intervencions administratives.

S'ha de tenir present que les previsions de les normes referides a l'avaluació ambiental de plans i programes s'han completat a través d'instruments metodològics, com són les guies metodològiques d'avaluació ambiental. Addicionalment, es tracta d'un àmbit en el que es permet la participació telemàtica oberta a tothom, a través de consultes al públic interessat i a administracions públiques afectades. Pel què fa a la incidència d'aquest instrument en el CC, s'ha d'indicar que, malgrat la normativa comunitària, encara no ho preveu, la Llei 21/2013 incorpora l'obligació de prendre en consideració el CC, per a la qual cosa s'ha d'utilitzar la informació i també les tècniques que estiguin disponibles en cada moment (principi de cautela).

En aquest context, de conformitat amb l'article 18 Llei 21/2013, en el si del procediment d'adopció o aprovació d'un pla o programa, el promotor ha de presentar davant l'òrgan substantiu, juntament amb la documentació exigida per la legislació sectorial, una sol·licitud d'inici de l'avaluació ambiental estratègica ordinària, acompanyada de l'esborrany del pla o programa; així com d'un document que ha de contenir tota la informació prevista en aquest precepte, entre la qual es troben els potencials impactes ambientals, prenent en consideració el CC (art. 18.1.d). El potencial impacte ambiental, prenent en consideració el CC, també s'ha de tenir en compte en el cas que es dugui a terme la sol·licitud d'avaluació d'impacte ambiental simplificada (art. 45).

El tenor literal de l'article 18 és el següent:

Artículo 18. Solicitud de inicio de la evaluación ambiental estratégica ordinaria.

1. Dentro del procedimiento sustantivo de adopción o aprobación del plan o programa el promotor presentará ante el órgano

sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial, una solicitud de inicio de la evaluación ambiental estratégica ordinaria, acompañada del borrador del plan o programa y de un documento inicial estratégico que contendrá, al menos, la siguiente información:

- a) Los objetivos de la planificación.
- b) El alcance y contenido del plan o programa propuesto y de sus alternativas razonables, técnica y ambientalmente viables.
- c) El desarrollo previsible del plan o programa.
- d) Los potenciales impactos ambientales tomando en consideración el cambio climático.
- e) Las incidencias previsibles sobre los planes sectoriales y territoriales concurrentes.

2. Si el órgano sustantivo comprobara que la solicitud de inicio no incluye los documentos señalados en el apartado anterior requerirá al promotor para que, en un plazo de diez días hábiles, acompañe los documentos preceptivos, con los efectos previstos en el artículo 71 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre.

Asimismo, el órgano sustantivo comprobará que la documentación presentada de conformidad con la legislación sectorial cumple los requisitos en ella exigidos.

3. Una vez realizadas las comprobaciones anteriores, el órgano sustantivo remitirá al órgano ambiental la solicitud de inicio y los documentos que la deben acompañar.

4. En el plazo de veinte días hábiles desde la recepción de la solicitud de inicio de la evaluación ambiental estratégica ordinaria, el órgano ambiental podrá resolver su inadmisión por algunas de las siguientes razones:

- a) Si estimara de modo inequívoco que el plan o programa es manifiestamente inviable por razones ambientales.
- b) Si estimara que el documento inicial estratégico no reúne condiciones de calidad suficientes.

c) Si ya hubiese inadmitido o ya hubiese dictado una declaración ambiental estratégica desfavorable en un plan o programa sustancialmente análogo al presentado.

Con carácter previo a la adopción de la resolución por la que se acuerde la inadmisión, el órgano ambiental dará audiencia al promotor, informando de ello al órgano sustantivo, por un plazo de diez días hábiles que suspende el previsto para declarar la inadmisión.

La resolución de inadmisión justificará las razones por las que se aprecia, y frente a la misma podrán interponerse los recursos legalmente procedentes en vía administrativa y judicial, en su caso.

Per la seva banda, l'**article 45** disposa:

Artículo 45. Solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada

1. Dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto el promotor presentará ante el órgano sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial, una solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, acompañada del documento ambiental con el siguiente contenido:

a) La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.

b) La definición, características y ubicación del proyecto.

c) Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.

d) Una evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución,

explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

e) Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.

f) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

2. Si el órgano sustantivo comprobara que la solicitud de inicio no incluye los documentos señalados en el apartado anterior requerirá al promotor para que, en un plazo de diez días, acompañe los documentos preceptivos, con los efectos previstos en el artículo 71 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Asimismo, el órgano sustantivo comprobará que la documentación presentada de conformidad con la legislación sectorial cumple los requisitos en ella exigidos.

3. Una vez realizadas las comprobaciones anteriores, el órgano sustantivo remitirá al órgano ambiental la solicitud de inicio y los documentos que la deben acompañar.

4. En el plazo de veinte días desde la recepción de la solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, el órgano ambiental podrá resolver su inadmisión por algunas de las siguientes razones:

a) Si estimara de modo inequívoco que el proyecto es manifiestamente inviable por razones ambientales.

b) Si estimara que el documento ambiental no reúne condiciones de calidad suficientes.

Con carácter previo a la adopción de la resolución por la que se acuerde la inadmisión, el órgano ambiental dará audiencia al promotor, informando de ello al órgano sustantivo, por un plazo de diez días que suspende el previsto para declarar la inadmisión.

La resolución de inadmisión justificará las razones por las que se aprecia, y frente a la misma podrán interponerse los recursos legalmente procedentes en vía administrativa y judicial, en su caso.

Finalment, pel què fa als projectes, l'**article 35** preveu que el promotor ha d'elaborar l'estudi d'impacte ambiental, el qual contindrà, com a mínim, les informacions previstes en aquest precepte, entre les que s'inclou l'avaluació i, si procedeix, la quantificació dels efectes previsibles directes o indirectes, acumulatius i sinèrgics del projecte sobre el CC. Aquest precepte preveu:

Artículo 35. Estudio de impacto ambiental.

1. El promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el anexo VI:

a) Descripción general del proyecto y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes.

b) Exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.

c) Evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales,

incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

d) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.

e) Programa de vigilancia ambiental.

f) Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

2. La Administración pondrá a disposición del promotor los informes y cualquier otra documentación que obre en su poder cuando resulte de utilidad para la realización del estudio de impacto ambiental.

3. El estudio de impacto ambiental perderá su validez si en el plazo de un año desde la fecha de su conclusión no se hubiera presentado ante el órgano sustantivo para la realización de la información pública y de las consultas.

D'altra banda, la Llei catalana 6/2009, en regular l'avaluació ambiental de plans i programes estableix una intervenció constant i des dels estadis més inicials de tots els actors públics i privats que intervenen en l'elaboració i l'aprovació dels plans i programes. Així, en el procediment d'avaluació ambiental de plans i programes es parteix del principi de responsabilitat compartida, el qual es vol exercir, i, coherentment, es va molt més enllà del model tradicional pel que fa als procediments d'avaluació ambientals, que hom sap que requeien quasi invariablement en la responsabilitat exclusiva dels òrgans ambientals. No es trasllada, doncs, a les avaluacions ambientals de plans i programes el model clàssic aplicable a l'avaluació d'impacte ambiental

dels projectes. Ben al contrari, aquesta llei promou la col·laboració estreta entre el promotor, l'òrgan competent per raó de la matèria i l'òrgan ambiental. Així mateix, garanteix un paper actiu del promotor no únicament pel que fa a l'elaboració dels plans i programes i llur seguiment ambiental, sinó també en la resta de fases del procediment d'avaluació ambiental.

D'aquesta manera, la Llei estableix que, fins i tot en els casos en què la competència per a dur a terme una funció determinada o per a adoptar una decisió correspon a l'òrgan ambiental, el promotor pot aportar sempre propostes i suggeriments que facilitin la decisió que ha d'adoptar l'òrgan ambiental. El fet que els promotors disposin de coneixements sectorials indubtables sobre les matèries que es planifiquen i es programen, i el fet també que els plans i els programes que inclou la norma tinguin una durada previsiblement més gran que la dels projectes o les activitats, és clar que facilita les sinergies entre ambdós, unes sinergies que s'ha considerat oportú daprofitar.

De conformitat amb l'article 21, el promotor d'un pla o programa, o d'una modificació, que hagi de sotmetre's a avaluació ambiental ha d'elaborar un informe de sostenibilitat ambiental. Aquest informe ha de tenir el contingut que preveu l'Annex 3 de la Llei, el qual preveu que es tinguin en compte els possibles efectes significatius del pla o programa sobre el medi ambient, la biodiversitat i els factors climàtics, entre d'altres qüestions; així com les mesures previstes per a prevenir, reduir i compensar, en la mesura que sigui possible, tots els efectes negatius en el medi ambient que es puguin derivar de l'aplicació del pla o programa.

Aquesta Llei s'aplica quan l'aprovació dels plans i programes correspon a l'Administració de la Generalitat, a l'Administració Local o al Parlament de Catalunya, mentre que l'avaluació d'impacte ambiental s'aplica a instruments "projectuals", és a dir, directament executables, que són susceptibles de

causar repercussions importants en el medi ambient; l'avaluació ambiental estratègica va dirigida a aplicar-se prèviament a la formulació del projecte, és a dir, en les fases de planificació i programació.

L'avaluació ambiental estratègica permet, d'aquesta manera, integrar les variables ambientals en aquestes fases preliminars, considerar els seus efectes potencials conjuntament amb els d'altres actuacions concurrents i també orientar ambientalment la formulació dels futurs projectes i la seva avaluació.

En el cas de projectes o activitats que desenvolupin plans o programes que s'hagin sotmès al procediment d'avaluació ambiental estratègica, l'estudi d'impacte ambiental corresponent haurà de recollir, necessàriament, les determinacions ambientals que estableixi el pla o programa.

Per tal d'evitar duplicitats, en cas que concorrin diferents tipus d'avaluació, s'aplica únicament l'avaluació ambiental estratègica, excepte si els instruments de planejament han de seguir una avaluació ambiental de conformitat amb la legislació específica o es tracta d'algun dels casos previstos a la Disposició addicional tercera de la Llei 6/2009.

Mentre no es produeixi l'adaptació a la llei bàsica estatal, cal adoptar les regles establertes per la disposició addicional 8a de la Llei 16/2015, del 21 de juliol. Aquesta darrera disposició estableix els principis rectors de l'avaluació ambiental i de l'actuació pública (capítol 1); determina les tipologies de plans i programes sotmesos a avaluació ambiental o que poden ser-ho en determinats supòsits (capítol 2 i annex 1); fixa les competències i les funcions dels agents que intervenen en l'avaluació ambiental de plans i programes (capítol 3); regula el procediment d'avaluació ambiental i altres procediments complementaris, així com el contingut dels diversos documents d'avaluació com són el document de referència, l'informe de sostenibilitat ambiental, la memòria ambiental, etc. (capítol 4); i estableix els mecanismes generals de

seguiment i de supervisió ambiental dels efectes dels plans i els programes avaluats (capítol 5).

2) La protecció del patrimoni natural i la biodiversitat

Protegir els recursos naturals del territori és una qüestió clau en la prevenció i lluita contra els efectes del CC.

Aquesta evidència ha motivat l'aprovació d'instruments dirigits a protegir aquests recursos, destacant la Llei 42/2007, de 13 de desembre, de patrimoni natural i biodiversitat.

Aquesta Llei estableix el règim jurídic bàsic de la conservació, ús sostenible, millora i restauració del patrimoni natural i de la biodiversitat, com a part del deure de conservar i el dret a gaudir d'un medi ambient adequat per al desenvolupament de la persona (art. 45.2 CE).

Entre els principis de la Llei, es troba el de la prevenció dels problemes emergents conseqüència del CC, la mitigació i adaptació al mateix, així com la lluita contra els seus efectes adversos (art. 2.i).

Així mateix, consten com a deures dels poders públics, dotar-se d'eines que permetin conèixer l'Estat de conservació del Patrimoni Natural i de la Biodiversitat, i les causes que determinen els seus canvis, per tal de dissenyar les mesures que procedeixi adoptar, incloent les d'adaptació i mitigació per minimitzar els riscos i impactes del CC sobre la biodiversitat i per assegurar la persistència de les espècies en un context de CC (art. 5.e).

Per garantir la connectivitat ecològica i la restauració del territori espanyol, l'instrument més important regulat a la Llei és el Marc estratègic de la Infraestructura Verda i de la connectivitat i restauració ecològiques. El mateix, es troba regulat a l'article 15, que preveu:

Artículo 15

1. Para garantizar la conectividad ecológica y la restauración del territorio español, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, con la colaboración de las comunidades autónomas a través de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, y de otros ministerios implicados, elaborará, en un plazo máximo de tres años a contar desde la entrada en vigor de la presente ley, una Estrategia estatal de infraestructura verde, y de la conectividad y restauración ecológicas, que incorporará una cartografía adecuada que permita visualizar gráficamente la misma. Esta estrategia, previo informe del Consejo Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, y de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, será aprobada mediante orden conjunta, a propuesta de los ministerios que hubieran participado en su elaboración y publicada en el "Boletín Oficial del Estado".

2. La Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas tendrá por objetivo marcar las directrices para la identificación y conservación de los elementos del territorio que componen la infraestructura verde del territorio español, terrestre y marino, y para que la planificación territorial y sectorial que realicen las Administraciones públicas permita y asegure la conectividad ecológica y la funcionalidad de los ecosistemas, la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático, la desfragmentación de áreas estratégicas para la conectividad y la restauración de ecosistemas degradados.

3. La Estrategia estatal de infraestructura verde tendrá en especial consideración, entre otros, los espacios protegidos, hábitats en peligro de desaparición y de especies en peligro de extinción, áreas de montaña, cursos fluviales, humedales, vías pecuarias, corrientes oceánicas, cañones submarinos, las rutas migratorias que faciliten la conectividad, y los sistemas de alto valor natural originados como consecuencia de las buenas prácticas aplicadas por los diferentes sectores económicos, así como los hábitats prioritarios a restaurar, los terrenos afectados por los bancos de conservación de la naturaleza y los instrumentos utilizados por las administraciones competentes en la aplicación del Convenio Europeo del Paisaje, hecho en Florencia el 20 de octubre del año 2000.

4. Basándose en las directrices de la Estrategia estatal, las comunidades autónomas desarrollarán, en un plazo máximo de tres años a contar desde la aprobación de dicha Estrategia estatal, sus

propias estrategias, que incluirán, al menos, los objetivos contenidos en la estrategia estatal.

Cal indicar que, a Catalunya, està en fase d'Avantprojecte la Llei de la biodiversitat i del patrimoni natural, que persegueix garantir-ne la conservació i convertir-lo en un revulsiu econòmic per al territori.

Aquesta norma, es preveu que substitueixi a l'actual Llei 12/1985, de 13 de juny, d'espais naturals, ampliant i actualitzant els objectius recollits en aquesta darrera norma. Així, la norma incorporarà i adaptarà tot el cabal legislatiu derivat dels compromisos adoptats en tractats i convenis internacionals i de les directives comunitàries, a més de simplificar el conjunt normatiu, ara dispers.

Els objectius de la nova norma seran els següents:

- Definir el model català de conservació del patrimoni natural. Aquest model haurà d'articular la responsabilitat pública, el paper de la societat civil, el suport de la comunitat científica i la gestió multifuncional del medi natural.
- Simplificar i ordenar l'actual marc legal. Farà un exercici d'adaptació dels compromisos internacionals adquirits i de les normatives europea i estatal, sota el principi de simplificació i de no-introducció de càrregues addicionals a les empreses i al conjunt dels ciutadans.
- Reforçar el lligam entre el benestar de les persones i el patrimoni natural. Garantirà que els serveis ambientals dels ecosistemes es mantinguin o es restaurin per assegurar el desenvolupament sostenible del país.
- Garantir la compatibilitat de les activitats agràries i de desenvolupament rural en relació amb el patrimoni natural.

- Establir instruments de planificació estratègica. Preveurà la redacció i aprovació de l'Estratègia catalana de la biodiversitat i el patrimoni natural, com a instrument de planificació principal per a les polítiques de conservació de la natura, i inclourà una articulació adequada dels objectius de conservació amb els instruments d'ordenació del territori.
- Protegir les espècies, els hàbitats i el patrimoni geològic. Inclourà la catalogació de les espècies en funció del grau d'amenaça, raresa o endemicitat i n'establirà les mesures de protecció; regularà els centres de conservació, recuperació, sensibilització i educació ambiental; establirà mesures per eradicar o evitar la introducció d'espècies invasores, i implantarà criteris i eines per a la reintroducció d'espècies.
- Millorar els mecanismes de governança, especialment als espais naturals protegits.
- Definir la infraestructura verda de Catalunya i la incorporació de criteris de permeabilitat i connectivitat ecològica.
- Introduir mesures de millora de la informació i la participació.
- Concretar i desplegar els instruments econòmics per finançar les polítiques de patrimoni natural.
- Contribuir a l'esforç internacional per aturar la pèrdua de biodiversitat.

3) La preservació del mediambient a través del planejament

Un important instrument per tal de prevenir i lluitar contra els efectes del CC consisteix en la preservació del medi ambient a través del planejament

territorial i urbanístic; qüestió que és especialment rellevant en aquells terrenys classificats com a no urbanitzables.

En aquest punt, cal indicar en primer terme que el planejament ha de ser respectuós amb lleis i reglaments que preservin el sòl de la transformació urbanística i, en particular, amb aquelles normes que estableixin règims específics de protecció. Així mateix, és necessari que es doni l'adequada coordinació entre els diferents instruments de planejament i també amb instruments de planificació que es donen en altres àmbits com en relació als recursos hídrics o les costes; doncs només d'aquesta manera es pot garantir que els seves previsions es puguin executar correctament. Aquesta és una qüestió que resulta extremadament rellevant en relació a la prevenció i lluita contra els efectes del CC, tenint en compte el caràcter transversal d'aquesta qüestió.

En aquest context, s'han aprovat en els darrers anys diversos plans territorials sectorials que tenen com a objectiu preservar el medi ambient. En aquest sentit, ens podem referir als següents instruments de planejaments:

- Pla d'espais d'interès natural (PEIN), aprovat pel Decret 328/1992, de 14 de desembre.
- Pla territorial sectorial de la implantació ambiental de l'energia eòlica a Catalunya (Decret 174/2002, d'11 de juny.
- Pla de l'energia i canvi climàtic de Catalunya 2012-2020, aprovat per l'Acord de Govern GOV/97/2012, de 9 d'octubre.
- Pla general de política forestal 2014-2024, aprovat per l'Acord del Govern GOV/92/2014, de 17 de juny
- Pla territorial sectorial de la connectivitat ecològica de Catalunya (PTSCEC).

4) La consecució d'habitatges sostenibles

La quarta mesura prevista en l'àmbit urbanístic per a poder prevenir i lluitar contra els efectes del CC va enfocada a aconseguir habitatges sostenibles.

Aquesta va ser una de les preocupacions que van determinar l'aprovació de la Llei 8/2013, de 26 de juny, de rehabilitació, regeneració i renovació urbanes, les previsions de la qual ja es troben incorporades, a dia d'avui, al TRLS 2015.

L'objectiu és regular les condicions bàsiques que garanteixin un desenvolupament sostenible, competitiu i eficient del medi urbà, mitjançant l'impuls i el foment de les actuacions que condueixen a la rehabilitació dels edificis i a la regeneració i renovació dels teixits urbans existents, quan siguin necessàries per a assegurar als ciutadans una adequada qualitat de vida i l'efectivitat del seu dret a gaudir d'un habitatge digne i adequat.

Al respecte, s'ha de tenir en compte la gran distància que existeix entre el nostre parc edificat respecte a les exigències europees relatives al'eficiència energètica dels edificis i, a través d'ells, de les ciutats. Pràcticament un 58% dels nostres edificis es van construir amb anterioritat a la primera normativa que va introduir a Espanya uns criteris mínims d'eficiència energètica: la norma bàsica de l'edificació NBE-CT-79, sobre condicions tèrmiques dels edificis. La Unió Europea ha establert una sèrie d'objectius en el Paquet 20-20-20 "Energia i Canvi Climàtic", que estableix, per als vint-i-set països membres, dos objectius obligatoris: la reducció del 20% de les emissions de gasos d'efecte hivernacle i l'elevació de la contribució de les energies renovables al 20% del consum, juntament amb un objectiu indicatiu: el de millorar l'eficiència energètica en un 20%. Aquests objectius europeus es tradueixen en objectius nacionals i aquesta llei contribueix, sens dubte, al seu compliment a través de les mesures de rehabilitació que permetran reduir els consums d'energia, que promouran energies netes i que, per efecte de les mesures anteriors, reduiran les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle del sector. En

relació amb aquest últim objectiu, Espanya ha de reduir l'any 2020 un 10% de les emissions dels sectors difusos respecte a l'any 2005. Dins aquests sectors, definits com els no inclosos en el comerç de drets d'emissió, es troba el residencial, el qual, conjuntament amb el sector comercial i institucional, representa un 22% de les emissions difuses, i és així mateix responsable d'emissions indirectes per consum elèctric. Les emissions dels sectors difusos representen 2/3 de les totals, per la qual cosa és essencial l'objectiu millorar l'eficiència del conjunt del parc residencial i avançar en una «economia baixa en carboni», mitjançant actuacions en les vivendes de baixa qualitat, que a Espanya s'identifiquen majoritàriament amb aquelles construïdes en les dècades dels 50, 60 i 70.

En aquest context, el TRLS 2015 també té en compte la necessitat d'actuar, paral·lelament, sobre el patrimoni immobiliari existent a l'efecte de contribuir a l'estalvi energètic, amb la reactivació de la indústria de materials, així com de la relativa a les restants instal·lacions i dotacions de l'edificació i de les tecnologies d'energies renovables, per tal de fer front no només als reptes energètics de l'economia espanyola – dependència de l'exterior en energies primàries i increment de costos i riscos que esta dependència suposa –, sinó també als compromisos adquirits en el context de la Unió Europea i el seu paquet d'objectius en matèria energètica i de lluita contra el CC per a l'any 2020. Aquests compromisos inclouen la intervenció sobre el parc de vivendes existents en la mesura que és un sector en què és possible un estalvi energètic considerable i en el qual cal incidir també des del punt de vista de la lluita contra el CC, induït pels gasos d'efecte d'hivernacle.

Al respecte, resulten especialment rellevants les previsions de l'article 24 TRLS 2015, que habilita a ocupar superfícies d'espais lliures o de domini públic que resultin imprescindibles per a dur a terme certes obres que aconseguixin reduir, com a mínim, el 30% de la demanda energètica anual de calefacció i

refrigeració d'un determinat edifici i que consisteixin en la instal·lació de l'aïllament tèrmic de façanes ventilades per l'exterior de l'edifici o el tancament de terrasses que ja disposin de sostre; la instal·lació de dispositius bioclimàtics adossats a les façanes o cobertes; la realització d'obres i la implantació de les instal·lacions necessàries per a la centralització o dotació d'instal·lacions energètiques comunes i de captadors solars o altres fonts d'energies renovables en les façanes cobertes que redueixin el consum anual de l'energia primària no renovable de l'edifici, al menys, en un 30%; o la realització d'obres en zones comuns o vivendes que aconseguixin reduir, al menys en un 30%, el consum d'aigua en el conjunt de l'edifici.

Artículo 24. Reglas específicas de las actuaciones sobre el medio urbano

1. *Las actuaciones sobre el medio urbano que impliquen la necesidad de alterar la ordenación urbanística vigente, observarán los trámites procedimentales requeridos por la legislación aplicable para realizar la correspondiente modificación. No obstante, tal legislación podrá prever que determinados programas u otros instrumentos de ordenación se aprueben de forma simultánea a aquella modificación, o independientemente de ella, por los procedimientos de aprobación de las normas reglamentarias, con los mismos efectos que tendrían los propios planes de ordenación urbanística. En cualquier caso, incorporarán el informe o memoria de sostenibilidad económica que regula el apartado 5 del artículo 22.*

Las actuaciones que no requieran la alteración de la ordenación urbanística vigente, precisarán la delimitación y aprobación de un ámbito de actuación conjunta, que podrá ser continuo o discontinuo, o la identificación de la actuación aislada que corresponda, a propuesta de los sujetos mencionados en el artículo 8, y a elección del Ayuntamiento.

2. *El acuerdo administrativo mediante el cual se delimiten los ámbitos de actuación conjunta o se autoricen las actuaciones que deban ejecutarse de manera aislada, garantizará, en todo caso, la realización de las notificaciones requeridas por la legislación aplicable y el trámite de información al público cuando éste sea*

preceptivo, conteniendo, además y como mínimo, los extremos siguientes:

a) Avance de la equidistribución que sea precisa, entendiendo por tal la distribución, entre todos los afectados, de los costes derivados de la ejecución de la correspondiente actuación y de los beneficios imputables a la misma, incluyendo entre ellos las ayudas públicas y todos los que permitan generar algún tipo de ingreso vinculado a la operación.

La equidistribución tomará como base las cuotas de participación que correspondan a cada uno de los propietarios en la comunidad de propietarios o en la agrupación de comunidades de propietarios, en las cooperativas de viviendas que pudieran constituirse al efecto, así como la participación que, en su caso, corresponda, de conformidad con el acuerdo al que se haya llegado, a las empresas, entidades o sociedades que vayan a intervenir en la operación, para retribuir su actuación.

b) El plan de realojo temporal y definitivo, y de retorno a que dé lugar, en su caso.

3. La delimitación espacial del ámbito de actuación, sea conjunta o aislada, una vez firme en vía administrativa, marca el inicio de las actuaciones a realizar, de conformidad con la forma de gestión por la que haya optado la Administración actuante.
4. Será posible ocupar las superficies de espacios libres o de dominio público que resulten indispensables para la instalación de ascensores u otros elementos que garanticen la accesibilidad universal, así como las superficies comunes de uso privativo, tales como vestíbulos, descansillos, sobrecubiertas, voladizos y soportales, tanto si se ubican en el suelo, como en el subsuelo o en el vuelo, cuando no resulte viable, técnica o económicamente, ninguna otra solución y siempre que quede asegurada la funcionalidad de los espacios libres, dotaciones y demás elementos del dominio público.

Los instrumentos de ordenación urbanística garantizarán la aplicación de la regla básica establecida en el párrafo anterior, bien permitiendo que aquellas superficies no computen a efectos del volumen edificable, ni de distancias mínimas a linderos, otras edificaciones o a la vía pública o alineaciones, bien aplicando

cualquier otra técnica que, de conformidad con la legislación aplicable, consiga la misma finalidad.

Asimismo, el acuerdo firme en vía administrativa a que se refiere el apartado 2, además de los efectos previstos en el artículo 42.3, legitima la ocupación de las superficies de espacios libres o de dominio público que sean de titularidad municipal, siendo la aprobación definitiva causa suficiente para que se establezca una cesión de uso del suelo por el tiempo en que se mantenga la edificación o, en su caso, su recalificación y desafectación, con enajenación posterior a la comunidad o agrupación de comunidades de propietarios correspondiente. Cuando fuere preciso ocupar bienes de dominio público pertenecientes a otras Administraciones, los Ayuntamientos podrán solicitar a su titular la cesión de uso o desafectación de los mismos, la cual procederá, en su caso, de conformidad con lo previsto en la legislación reguladora del bien correspondiente.

5. *Lo dispuesto en el apartado anterior será también de aplicación a los espacios que requieran la realización de obras que consigan reducir al menos, en un 30 por ciento la demanda energética anual de calefacción o refrigeración del edificio y que consistan en:*
 - a) *la instalación de aislamiento térmico o fachadas ventiladas por el exterior del edificio, o el cerramiento o acristalamiento de las terrazas ya techadas.*
 - b) *la instalación de dispositivos bioclimáticos adosados a las fachadas o cubiertas.*
 - c) *la realización de las obras y la implantación de las instalaciones necesarias para la centralización o dotación de instalaciones energéticas comunes y de captadores solares u otras fuentes de energía renovables, en las fachadas o cubiertas cuando consigan reducir el consumo anual de energía primaria no renovable del edificio, al menos, en un 30 por ciento.*
 - d) *La realización de obras en zonas comunes o viviendas que logren reducir, al menos, en un 30 por ciento, el consumo de agua en el conjunto del edificio.*
6. *Cuando las actuaciones referidas en los apartados anteriores afecten a inmuebles declarados de interés cultural o sujetos a cualquier otro régimen de protección, se buscarán soluciones*

innovadoras que permitan realizar las adaptaciones que sean precisas para mejorar la eficiencia energética y garantizar la accesibilidad, sin perjuicio de la necesaria preservación de los valores objeto de protección. En cualquier caso, deberán ser informadas favorablemente, o autorizadas, en su caso, por el órgano competente para la gestión del régimen de protección aplicable, de acuerdo con su propia normativa.

Totes les previsions anteriors es complementen amb allò previst a la Llei 19/2009, de 23 de novembre, de mesures de foment i agilització processal del lloguer i de l'eficiència energètica dels edificis.

Aquesta Llei té en compte, tal com indica l'Estratègia Espanyola de Canvi Climàtic i Energia Neta, que el sector de l'edificació té un fort impacte en el consum energètic, i que representa, aproximadament, el 17% de tota l'energia final consumida a Espanya. És per això que es considera necessari continuar les reformes que permeten incrementar l'eficiència energètica dels edificis a Espanya, després dels significatius avenços aconseguits en els últims anys amb l'aprovació de les normes tècniques bàsiques sobre els requeriments mínims i la certificació d'eficiència energètica d'edificis.

Amb aquesta finalitat, modifiquen la Llei d'Arrendaments Urbans i la Llei d'Enjudiciament Civil per a impulsar el desenrotllament del mercat del lloguer i la Llei de Propietat Horitzontal per a facilitar actuacions que milloren l'eficiència energètica dels edificis.

En concret, l'article 3 de la Llei 19/2009 afegeix un apartat 3 a l'article 17 de la Llei 49/1960, de 21 de juliol de Propietat Horitzontal, de manera que els apartats 3 i 4 queden redactats de la següent manera:

3. *El establecimiento o supresión de equipos o sistemas distintos de los mencionados en el apartado anterior que tengan por finalidad mejorar la eficiencia energética o hídrica del inmueble, incluso cuando supongan la modificación del título constitutivo o de los estatutos, requerirá el voto*

favorable de las tres quintas partes del total de los propietarios que, a su vez, representen las tres quintas partes de las cuotas de participación. Los acuerdos válidamente adoptados con arreglo a esta norma obligan a todos los propietarios.

No obstante, si los equipos o sistemas tienen un aprovechamiento privativo, para la adopción del acuerdo bastará el voto favorable de un tercio de los integrantes de la comunidad que representen, a su vez, un tercio de las cuotas de participación, aplicándose, en este caso, el sistema de repercusión de costes establecido en el apartado anterior.

Si se tratara de instalar en el aparcamiento del edificio un punto de recarga de vehículos eléctricos para uso privado, siempre que éste se ubicara en una plaza individual de garaje, sólo se requerirá la comunicación previa a la comunidad de que se procederá a su instalación. El coste de dicha instalación será asumido íntegramente por el o los interesados directos en la misma.

- 4. Para la validez de los demás acuerdos bastará el voto de la mayoría del total de los propietarios que, a su vez, representen la mayoría de las cuotas de participación. En segunda convocatoria serán válidos los acuerdos adoptados por la mayoría de los asistentes, siempre que ésta represente, a su vez, más de la mitad del valor de las cuotas de los presentes.*

Cuando la mayoría no se pudiere lograr por los procedimientos establecidos en los párrafos anteriores, el Juez, a instancia de parte deducida en el mes siguiente a la fecha de la segunda Junta, y oyendo en comparecencia los contradictores previamente citados, resolverá en equidad lo que proceda dentro de veinte días, contados desde la petición, haciendo pronunciamiento sobre el pago de costas.

3. Relació amb el canvi climàtic

Les mesures d'adaptació al CC des del punt de vista del territori es poden considerar en funció de les eines d'ordenació, que afecten al sòl, infraestructures, densitat urbana, transport, etc.

El sòl es considera com el lloc on es desenvolupa tota activitat humana. La transformació dels sòls des d'un estat inicial amb un ecosistema clímax fins a una urbanització considerable del territori genera una sèrie de necessitats i canvis.

La planificació urbanística ha de considerar doncs, la ocupació del sòl recurs per als diversos usos demandats:

- Habitatges
- Vies de comunicació
- Zones verdes
- Equipaments

3.1. Planificació territorial

La planificació territorial és la base per a definir les possibles accions que poden modificar l'impacte d'una zona determinada sobre el Canvi Climàtic i viceversa. De fet, no s'incideix directament en el canvi sinó en els elements (generació de gasos, activitats industrials, ...) que hi contribueixen positivament o negativa. Cal tenir en compte que no tots els nivells de planificació poden actuar sobre tots els elements, sinó que en cada nivell hi ha la possibilitat d'incidir sobre aspectes que en poden ser exclusius.

Els grans trets de la planificació es fan cada cop més a nivells supraestats encara que sigui com a recomanacions. Considerant una aproximació de dalt cap a baix, es pot començar per les organitzacions que depenen de les Nacions Unides (recomanacions de la OMS, FAO, Organització Meteorològica Mundial), les organitzacions europees (Comissió, etc.), les organitzacions d'altres països que tenen una certa capacitat d'influència ja sigui perquè son reconegudes com a pioneres o per la seva capacitat tècnica (e.g. USEPA, entitats australianes, etc.) i d'altres organitzacions de nivell supranacional (Banc Mundial, BDI, etc.).

Tot seguit es consideren les entitats nacionals (e.g. Espanya o d'altres països europeus amb normatives avançades – Holanda per sòls...) i les de les Comunitats Autònomes. En aquestes darreres hi ha també diferents graus d'expertesa i capacitat (e.g. el País Basc en temes de residus i sòls) i no totes han desenvolupat eines en relació amb el CC. A Catalunya s'ha desenvolupat normativa sobre molts aspectes en relació amb el CC i s'han creat organismes específics.

Més cap avall, podem trobar les agrupacions de municipis (consorcis, consells comarcals), especialment determinades Diputacions. El cas que ens ocupa entra en aquest nivell; l'Àrea Metropolitana de Barcelona. Finalment, es pot actuar o tenir inquietuds a nivell municipal.

Una planificació territorial sostenible ambientalment és fonamental per a la competitivitat econòmica i per a la salut pública dels diferents àmbits territorials. L'aplicació de principis de disseny sostenible a l'ús del sòl, a la producció d'energia, al transport i a la planificació d'infraestructures pot facilitar la inversió i el creixement econòmic. Una planificació sostenible pot ajudar als territoris a atreure nous negocis, a incrementar el valor de les seves propietats, a promoure el turisme, al manteniment de la biodiversitat i a reduir

els costos de les diferents infraestructures provocats per les pluges, per exemple. D'altra banda, la protecció dels ecosistemes pot beneficiar econòmicament al territori atès que proporciona aigua de beguda en condicions, control de malalties i regulació del clima, entre altres beneficis. (AIA, 2013)

Això inclou, la planificació de comunitats i ciutats sostenibles, la planificació de veïnats i paisatges sostenibles, així com l'arquitectura sostenible i més activitats que poden tenir relació amb el CC.

La planificació de **comunitats i ciutats sostenibles** implicarà, entre altres mesures (AIA, 2013):

- Incentivar conductes que les facin més resilents al CC.
- Invertir en infraestructures de transport alternatiu que promoguin els passejos i l'ús de la bicicleta.
- Expandir les infraestructures verdes, incloent terrasses verdes, carrers verds, etc.
- Crear espais verds comunitaris i parcs urbans per promoure estils de vida actius i saludables.
- Donar a conèixer plans d'agricultura urbana a nivell comunitari que redueixin la dependència de fonts d'alimentació externes.

Per dur a terme aquestes mesures es requerirà aplicar: regulacions, polítiques d'urbanisme, incentius impositius per aconseguir xarxes de transport multimodal, infraestructures verdes, espais oberts, revitalització d'àrees deprimides i rehabilitació de zones industrials.

Posar en pràctica **veïnats sostenibles** implicarà, entre altres mesures:

- Construir carrers que facilitin i promoguin el passeig i l'ús de la bicicleta.
- Reduir els efectes negatius de les illes urbanes de calor, mitjançant la creació de tendals urbans d'arbres i la cobertura de terrasses amb plantes així com l'increment de parcs i espais verds urbans.
- Maximitzar l'eficiència energètica i els comportaments per a la conservació de l'aigua.
- Proporcionar espais verds suficients per a l'oci.

Per dur a terme aquestes mesures es requerirà:

- Incorporar models de bones pràctiques a la planificació urbanística i altres regulacions.
- Models de finançament com subvencions i cooperació del sector privat.

Aconseguir implementar paisatges sostenibles implicarà, entre altres mesures:

- Maximitzar els sistemes naturals existents per crear ambients productius i saludables.
- Usar plantes per eliminar fertilitzants químics, produir menjar, restaurar ecosistemes i generar aire net.
- Transformar zones industrials en parcs.
- Usar plantes natives i lliures d'al·lèrgens en els paisatges per reduir els costos mèdics associats.

El valor econòmic a llarg termini d'un paisatge sostenible pot calcular-se a través de la taxa de retorn de la inversió. A través d'aquesta taxa poden

valorar-se econòmicament els beneficis ocults dels espais sostenibles, com la millora en la qualitat de l'aire, la reducció de GEH, etc.

L'aplicació d'una **arquitectura sostenible** aconseguirà, entre d'altres objectius:

- Millorar no només l'eficiència energètica sinó també la salut.
- Utilitzar sistemes eficients de ventilació.
- Utilitzar materials sostenibles.

L'arquitectura sostenible presenta una important quantitat d'avantatges enfront de la construcció tradicional en termes de reducció dels costos operatius, així com d'augment de la productivitat. La inclusió de terrasses verdes, l'ús de materials sostenibles, l'ús de tendals, i la utilització d'energies renovables augmenten l'eficiència energètica dels edificis i redueixen la necessitat d'acudir a proveïdors externs de fonts no renovables d'energia elèctrica. La utilització de materials de construcció reciclats proporciona també avantatges econòmics importants ja que redueix els costos associats de transport de materials i d'eliminació de residus.

3.2. Urbanisme

Els sistemes urbans són definits com “el producte espacial constantment en evolució dels sistemes ecològics i d'infraestructures que creixen i es desenvolupen en un àrea urbana” (Gleeson, 2008). Aquests models d'assentament tendeixen a ser extremadament intensius en recursos i contribueixen en gran manera a incrementar les emissions de GEH i, consegüentment, al CC. En termes quantitativs, l'impacte dels sistemes urbans

en el CC queda clar ja que un 75% de les emissions de GEH són generades en àrees urbanes (UN, 2007).

Per la seva pròpia naturalesa els sistemes urbans contribueixen al CC, ja que les seves funcions requereixen cremar combustibles fòssils. Tots els sistemes urbans s'enfronten d'alguna manera a la vulnerabilitat al CC. Aquests efectes poden ser molt variats i de diferent gravetat, i no són només efectes directes, ja que és possible fins i tot que algunes característiques urbanes puguin accentuar aquests impactes i la vulnerabilitat dels espais urbans. Aquestes característiques podrien incloure (Matthews, 2011):

- Asfalt, paviment i altres superfícies dures poden absorbir calor del sol, causant un efecte illa urbana de calor, que s'afegeix a l'increment de les temperatures urbanes.
- Les superfícies dures també redueixen l'absorció d'aigua de pluja, que poden sobrepassar la capacitat de gestió dels sistemes de recollida d'aigua de pluja i incrementar els riscos d'inundacions.
- Les densitats de població en àrees urbanes poden reduir o posar pressió sobre els espais verds que podrien reduir calor, vessaments i contaminació d'aire.
- Les densitats de població poden també exercir pressió sobre els subministraments d'aigua, conduint a una major possibilitat de talls en l'abastiment.

De tot l'anterior queda clar que els sistemes urbans contribueixen de forma significativa al CC i al temps pateixen durament els seus efectes. Per tant, sembla necessària l'adaptació al CC per reduir i gestionar els impactes

d'aquests efectes. D'aquesta manera, pot reduir-se la vulnerabilitat urbana i pot millorar-se la resiliència.

Els governs locals tenen diverses formes per influir en la mitigació del CC. Com a compradors (i de vegades productors) d'energia, poden influir en la conversió de la producció d'energia emprant fonts que no siguin de carboni. Poden també influir sobre el comportament dels residents i negocis locals a través de l'educació, impostos, i polítiques tarifàries, i altres incentius o "desincentius". No obstant això, la major influència dels governs locals és evident en les seves decisions sobre la forma urbana, sobretot a través de la planificació urbanística i la regulació de l'ús del sòl.

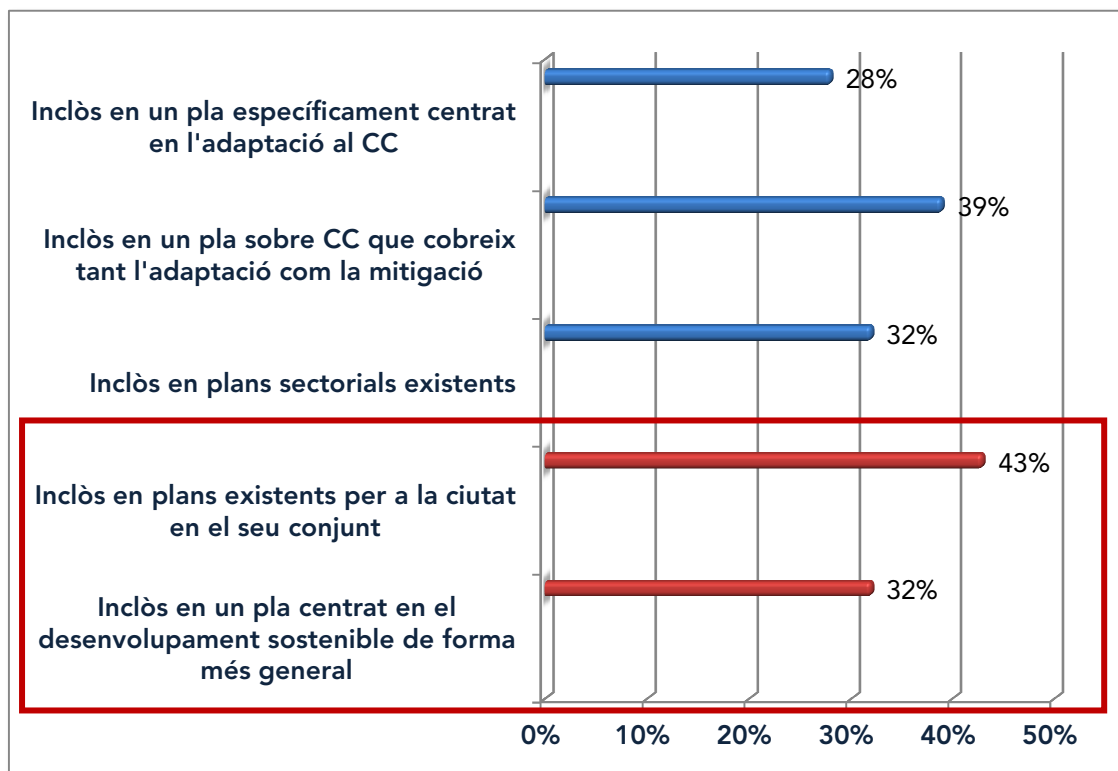
Quatre factors clau poden ajudar finalment als planificadors i als governants locals en el seu esforç (Condon et al., 2009):

- 1) Articular les "grans xifres", quina porció del 80% dels nivells de GEH de 1990 fins a 2050 hauria d'atribuir-se a la forma urbana.
- 2) Documentar i examinar l'estat de desenvolupament dels instruments i models per estimar i mesurar els efectes en el CC d'estratègies de desenvolupament alternatives i escenaris en el veïnat, a la ciutat i a nivell metropolità.
- 3) Definir formes d'intensificar i ampliar el menú d'enfocaments locals per a la mitigació del CC dins de l'àrea urbana i accedir a la informació sobre experiències en altres jurisdiccions.
- 4) Examinar possibles estructures de governança per fer més efectives les polítiques i les inversions en CC.

D'un estudi realitzat al 2013 sobre governança urbana de l'adaptació al CC (Aylett, 2015) en el qual van participar 350 governs locals de tot el món s'observa que per als governs locals analitzats és més comú integrar els plans relacionats amb el CC dins de plans de major abast que crear plans específics.

En la Figura 1 pot veure's que dels que afirmen tenir plans específics de clima, un 43% diu tenir plans d'adaptació inclosos en plans de major abast i un 32% plans de desenvolupament sostenible més amplis.

Figura 1. Integració de la planificació de l'adaptació en els plans del govern local

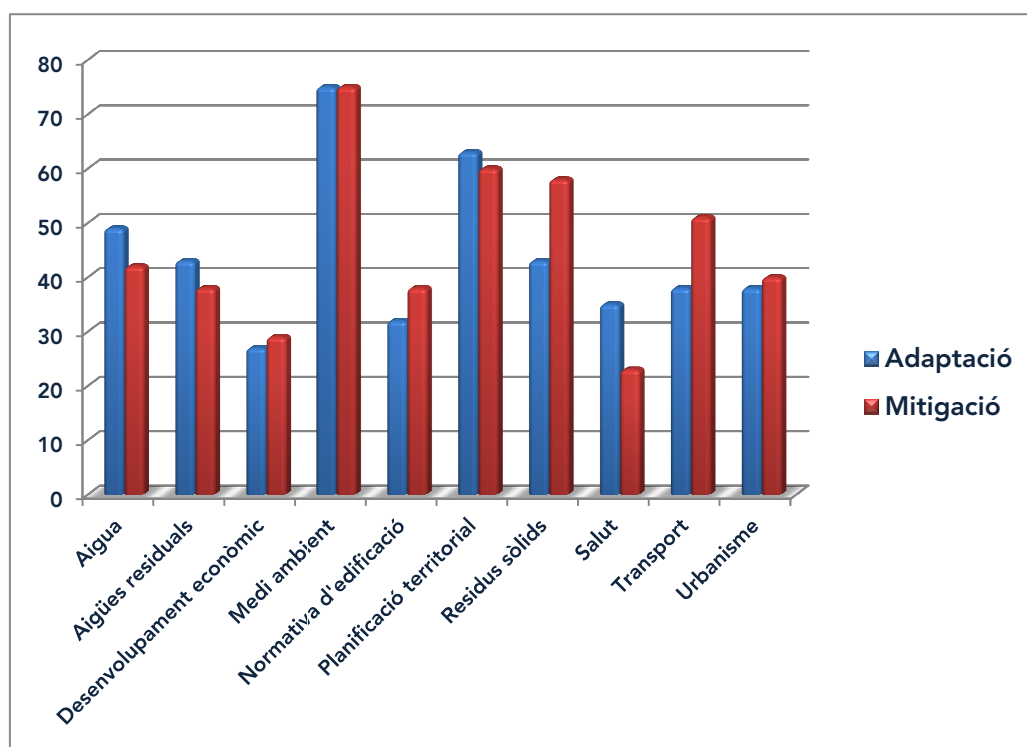


Font: Aylett, 2015

La inclusió del CC com una variable en els diferents plans mostra que existeixen també altres òrgans o agències del govern local implicats en el disseny i aplicació de les respostes al CC. Consultats sobre el grau en què les

seves agències específiques van contribuir a dissenyar i/o aplicar plans d'adaptació i mitigació al CC, se'ls va demanar que responguessin valorant 0 com "no contribució" i fins a 4 "contribució important". En la Figura 2 es mostren els resultats per a aquelles ciutats en les quals les agències van contribuir de forma significativa (3 a 4).

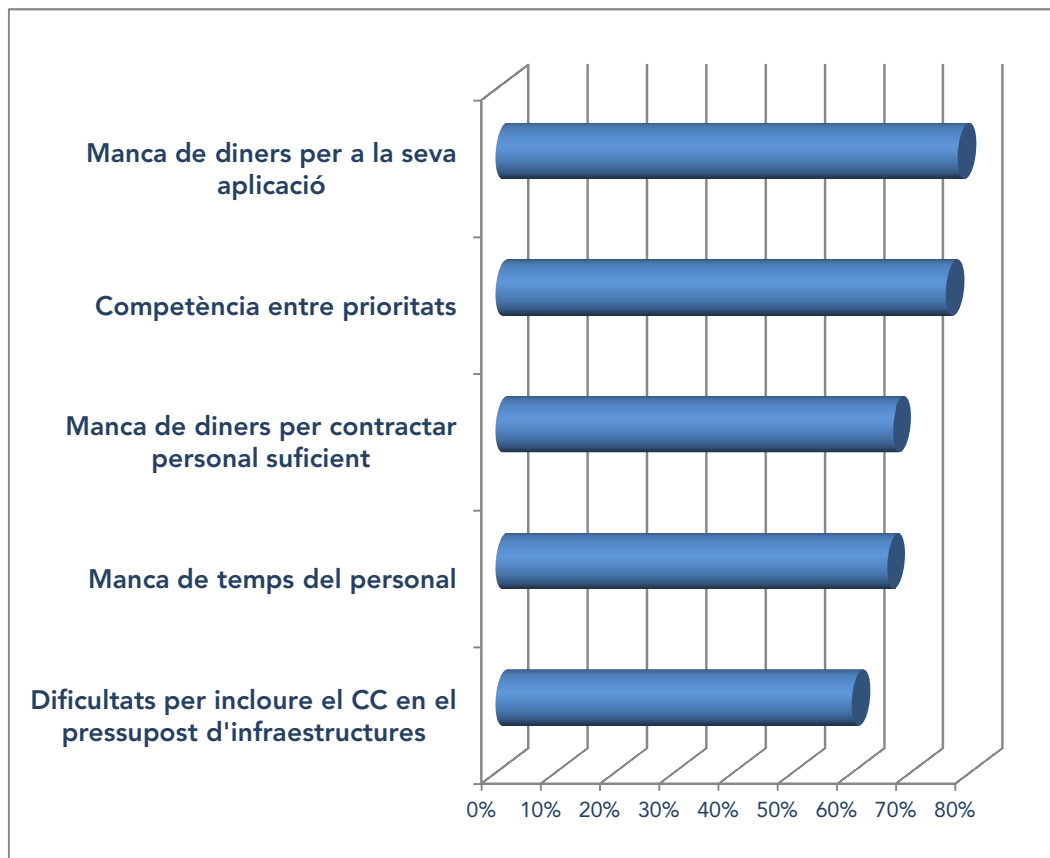
Figura 2. Contribució de les agències municipals a la planificació i aplicació de l'adaptació i mitigació al CC (%)



Font: Aylett, 2015

Preguntats sobre quins eren els obstacles més importants als quals s'havien enfrontat per planificar i implementar les accions d'adaptació i mitigació del CC, van assenyalar com els 5 més importants (valorats entre 3 i 4) els que apareixen en la Figura 3.

Figura 3. Les 5 barreres més importants a la planificació i implementació del CC



Font: Aylett, 2015

3.3. Construcció

La relació entre el sector de la construcció i el CC queda palesa en els vuit missatges clau que la ONU en el seu programa ambiental destaca per tal de ser tinguts en compte per part dels òrgans decisoris en matèria ambiental (UNEP SBCI, 2009).

- 1) Els edificis són responsables de més del 40% de l'ús d'energia global i d'1/3 de les emissions globals de GEH.
- 2) El sector de la construcció té el major potencial de reducció d'emissions de GEH.
- 3) Els edificis tenen una vida útil relativament llarga i, per tant, les accions que es prenguin en el present continuaran afectant a les emissions de GEH a mitjà termini.
- 4) Molts països ja han donat passos en la direcció de reduir les emissions de GEH en el sector de la construcció, però aquests passos han tingut un impacte limitat en els nivells reals d'emissió.
- 5) Per superar aquestes barreres els governs han de prendre la iniciativa de prioritzar al sector de la construcció en les seves estratègies nacionals del CC i implementar elements bàsics (*building blocs*). Són eines essencials per al disseny de polítiques efectives i inclouen: normes energètiques creïbles i comparables, dades precises i comprensibles i informació sobre el sector de la construcció, les habilitats i capacitats apropiades per assegurar el compliment i l'establiment de polítiques energètiques eficients, i sistemes i marcs de consulta amb els actors més importants. Els governs han de treballar conjuntament amb les indústries de construcció, amb ONGs, amb organitzacions de la societat civil, i el que és més important, amb el públic, per aconseguir la meta comuna de reduir les emissions de GEH dels edificis.
- 6) Amb aquests elements bàsics o blocs fonamentals implementats, els governs estaran ben posicionats per a seleccionar i dissenyar polítiques apropiades per reduir les emissions dels edificis nous i dels ja existents. En

aquest sentit existeixen cinc objectius principals: augmentar l'eficiència energètica dels edificis, augmentar l'eficiència energètica d'electrodomèstics que usen energia, encoratjar a les empreses de generació i distribució d'energia a recolzar les reduccions d'emissions en el sector de la construcció, canviar actituds i comportaments cap al consum energètic, i promoure la substitució de combustibles fòssils per formes d'energia renovable.

- 7) Mai ha fet més falta la cooperació internacional per lluitar contra el CC que ara.
- 8) Reduir les emissions dels edificis proporcionarà múltiples beneficis tant per a l'economia com per a la societat. La construcció, renovació i manteniment dels edificis contribueix entre un 10 i un 40% al PIB dels països i representa una mitjana global del 10% de l'ocupació. Ben planificades, les estratègies de mitigació dels GEH poden estimular el creixement de nous negocis i ocupacions, així com contribuir a aconseguir objectius de desenvolupament social, tals com un millor habitatge i accés a energia i aigua netes.

Entre les barreres més importants a l'eficiència energètica en el sector de la construcció poden assenyalar-se les econòmico-financeres, els costos/beneficis ocults, les fallades del mercat, les de conducta i organitzatives, les de informació i les polítiques i culturals (UNEP SBCI, 2009). La seva definició, exemples de la mateixa i possibles mesures correctores, apareixen reflectides a la Taula 2.

Entre les possibles polítiques a aplicar per tal de reduir les emissions de GEH en el sector de la construcció cal destacar els instruments reguladors i de control, els instruments econòmics i de mercat, els instruments i incentius

fiscals i les accions de suport i informació. La seva eficàcia en la reducció d'emissions, el seu cost-eficàcia, així com les condicions especials per a l'èxit, les seves fortaleeses i limitacions més importants i el possibles co-beneficis, es resumeixen a la Taula 3.

Taula 2 : Barreres més importants a l'eficiència energètica (EE) en el sector de la construcció

Categories de barreres	Definició	Exemples	Possibles solucions
Barreres econòmico-financeres	Ràtio cost inversió/valor de l'estalvi energètic	- Majors costos directes per equips més eficients - Falta d'accés a finançament - Subvencions a l'energia - Manca d'internalització dels costos mediambientals, de salut i altres costos externs	- Instruments fiscals i econòmics tals com a devolució d'impostos, préstecs subvencionats, instruments reguladors - Increment del preu de l'energia, eliminar subvencions a l'energia
Costos/beneficis ocults	Costos o riscos (reals o percebuts) que no són recollits directament en els fluxos financers	Costos i riscos deguts a incompatibilitats potencials, riscos de compliment, costos de transacció, etc.	Normes d'electrodomèstics, codis de construcció (per superar els costos de transacció)
Fallades del mercat	Estructures i limitacions del mercat que frenen una compensació consistent entre inversions en EE i els beneficis d'estalviar energia	- Limitacions dels processos típics de disseny d'edificis - Estructures de mercat fragmentades - Barreres administratives i reguladores - Informació imperfecta - No disponibilitat d'equipaments energètics eficients	- Instruments i incentius fiscals - Normes de productes - Normativa reguladora - Instruments econòmics - Mecanismes de transferència tecnològica

• Barreres de conducta i organitzatives	• Característiques de comportament d'individus i empreses que dificulten les pràctiques i les tecnologies energèticament eficients	• Tendència a ignorar les petites oportunitats d'estalvi d'energia • Fallades organitzatives • Impagaments o robatoris d'electricitat • Tradició, comportament i estil de vida. Corrupció	• Suport, informació i accions voluntàries: acords voluntaris • Programes d'informació i de formació
• Barreres d'informació	• Falta d'informació sobre els estalvis potencials d'energia	• Falta de conscienciació dels consumidors, gestors immobiliaris, companyies constructores, polítics	• Campanyes de conscienciació, formació de professionals immobiliaris, regulació i informació
• Barreres polítiques i estructurals	• Característiques estructurals dels sistemes polític, econòmic i energètic, que dificulten que la inversió sigui eficient	• El procés del disseny de la legislació local és lent • Diferències entre regions de diferents nivells econòmics • Insuficient aplicació de les normes • Falta de guies detallades, instruments i experts • Falta d'incentius a les inversions en EE • Falta de lideratge/interès governamental • Nivells inadequats de servei energètic	• Millorar la implementació de les normes • Incentivar polítiques que afavoreixin el disseny d'EE, millorar la cooperació internacional i la transferència tecnològica

Font: UNEP SBCI, 2009

Taula 3: Resum de les polítiques per reduir les emissions de GEI en el sector de la construcció

Instruments polítics	Eficàcia de la reducció d'emissions	Cost-eficàcia	Condicions especials per a l'èxit, fortaleeses i limitacions més importants, co-beneficis
Instruments reguladors i de control			
Normes d'electrodomèstics	Alta	Alta	Factors d'èxit: actualització periòdica de les normes, control independent, informació, comunicació, educació
Codis d'edificació	Alta	Mitjana	Efectiva únicament si és obligatòria i s'actualitza periòdicament
Obligacions i quotes d'eficiència energètica	Alta	Alta	Són necessàries millores contínues: noves mesures d'eficiència energètica, incentius a la transformació de mercats a curt termini
Requerir auditories obligatòries	Alta, però variable	Mitjana	Més efectiva si es combina amb altres mesures tals com incentius financers
Programes d'etiquetatge i certificació	Mitjana/Alta	Alta	Programes obligatoris més efectius que els voluntaris. L'eficàcia pot ser estimulada si es combina amb altres instruments i actualitzacions regulars
Programes de gestió pel costat de la demanda	Alta	Alta	Tendeixen a ser més cost-eficaços en el sector comercial que en el sector residencial
Instruments econòmics i de mercat			
Consecució d'estalvis d'energia contractant el suport EPC/ESCO	Alta	Mitjana	Fortalesa: no es necessita despesa pública o intervenció del mercat, co-benefici de millora de la competitivitat
Creació de cooperatives	Alta	Mitjana/Alta	Combinació amb normes i etiquetatge, elecció de productes amb potencial tècnic i de mercat
Certificat d'eficiència energètica/"White certificates"	Mitjana	Alta/Mitjana	No hi ha experiència a llarg termini. Els costos de transacció poden ser alts. Es necessiten estructures institucionals.

			Profundes interaccions amb polítiques ja existents. Beneficis per a l'ocupació
Instruments i incentius fiscals			
Impostos (sobre CO ₂ o combustibles)	Baixa	Baixa	El seu efecte depèn de l'elasticitat-preu. Els ingressos poden ser destinats a plans de suport a l'eficiència energètica. Més eficaços quan es combinen amb altres instruments
Exempcions/deduccions fiscals	Alta	Alta	Si estan ben estructurades estimulen la introducció d'equip molt eficients als edificis ja existents i en els nous
Taxes sobre els beneficis	Mitjana	Alta	Factors d'èxit: administració independent dels fons, monitoratge i "feedback" regular, disseny simple i clar
Transferències de capital, subvencions, préstecs subvencionats	Alta	Baixa	Positiva per a famílies de baixa renda, risc de "free-riders" (comportament insolidari)
Accions de suport, informació i voluntàries			
Acords voluntaris i negociats	Mitjana/Alta	Mitjana	Pot ser eficaç quan hi ha dificultats per imposar regulacions, combinades amb incentius financers i amenaça de regulació
Programes de lideratge públic, incloent regulacions d'adquisició	Mitjana/Alta	Alta/Mitjana	Poden ser utilitzades de forma eficaç per mostrar noves tecnologies i pràctiques. Els programes obligatoris tenen major potencial que els voluntaris
Programes d'educació i informació	Baixa/Mitjana	Mitjana/Alta	Més aplicable en el sector residencial que en el comercial. Millor aplicar-los en combinació amb altres mesures
Anuncis detallats i programes de divulgació	Mitjana	Mitjana	Condicions d'èxit: combinació amb altres mesures i avaluació periòdica

Font: UNEP SBCI, 2009

4. Planificació territorial, urbanisme i construcció a l'AMB

El desenvolupament urbanístic en l'àrea metropolitana de Barcelona exerceix una certa influència en molts dels condicionants del canvi climàtic. D'una part, la impermeabilització del territori afecta una part important del cicle hidrològic: la infiltració en el sòl i la recàrrega d'aqüífers, l'augment de l'escorrentiu degut a la mateixa impermeabilització, la reducció de la productivitat vegetal (desertització), la petjada de carboni derivada de les activitats de transport, etc.

La presència de parcs metropolitans, l'arbrat, la gestió de l'escorrentiu, la construcció més eficient des del punt de vista energètic i la pacificació del trànsit són algunes de les característiques incidents o mesures que inicialment s'han descrit.

L'AMB, no obstant el desenvolupament urbanístic de la gran Barcelona, segueix tenint unes superfícies agràries i forestals d'una certa importància. La discussió és com orientar la gestió d'aquestes zones. La protecció en diferents graus (per exemple el parc agrari de Baix Llobregat o el parc de Collserola) requereixen una gestió específica per part dels rectors metropolitans.

La interrelació de les àrees verdes, del tipus corredors i la transformació/recuperació dels dos grans rius metropolitans i els seus espais associats són eines que s'han fet servir en els darrers decennis, així com la gestió dels aiguamolls romanents.

La gran quantitat d'infraestructures de transport, que en certa manera parteixen el territori, requereix una planificació i gestió adients.⁹

En els darrers temps s'ha notat la implantació d'idees de construcció ecològica i de gestió diferenciada dels espais on es troba la flora i la fauna del territori.

- a) Urbanisme: els plans generals metropolitans (PGM) han establert les tendències de gestió urbanística del territori. L'aproximació econòmica i legal del PGM ha estat bàsica.
- b) Cal distingir entre paisatges urbans, agrícoles i de zones forestals. Els corredors fluvials, parcialment recuperats, han estat clau en el canvi de tendència i de coneixement dels ciutadans de moltes de les accions. Les serralades presents en l'AMB (Collserola, Garraf, serralada litoral, Montjuïc) han tingut també un paper bàsic, i la seva reforestació (potenciada) ha seguit una tendència de recuperació des que es va abandonar l'ús de fusta com a combustible. Això també crea problemes d'excés de material combustible en les masses forestals.
- c) La construcció es pot examinar des del punt de vista de l'obra pública (infraestructures i serveis municipals) o des de la construcció d'immobles dedicats a l'habitatge. Aquesta activitat ha patit extraordinàriament els efectes de la bombolla immobiliària. En els darrers temps està assolint una gran importància el canvi de paradigma de la construcció, cercant una eficiència més gran en diversos aspectes.

L'AMB amb una superfície total de 634,7 km² te pràcticament un terç de la mateixa dedicat a sol urbà (22.092,4 km²) amb una concentració de població en aquestes zones i sobretot en quatre nuclis urbans.

⁹. Tot el que fa referència al transport i el CC es tracta en un altre apartat específic.

En 2012 la població de l'AMB era de 3.239.337 habitants, dels quals 2.219.570 (68,52%) es concentren en quatre ciutats: Barcelona, L'Hospitalet del Llobregat, Badalona i Santa Coloma de Gramanet, les quatre ciutats de l'AMB que superen els 100.000 habitants.

Entre 2004 i 2014 es va iniciar la construcció de 86.942 habitatges en l'AMB, dels quals 30.404 estaven situats a Barcelona. En aquest mateix període el nombre d'habitatges acabats va ser de 83.884 en l'AMB, dels quals 28.670 a Barcelona.

Els deu municipis de l'AMB amb un major nombre habitatges acabats en el període indicat són els següents:

- 1) Barcelona
- 2) Sant Cugat del Vallès
- 3) Badalona
- 4) L'Hospitalet del Llobregat
- 5) Barberà del Vallès
- 6) Cornellà de Llobregat.
- 7) Castelldefels
- 8) Viladecans
- 9) Cerdanyola del Vallès
- 10) Sant Boi de Llobregat.

La intensitat de construcció en aquest període, mesurada com a habitatges iniciats per 1.000 habitants, va ser la que apareix reflectida en la Taula següent.

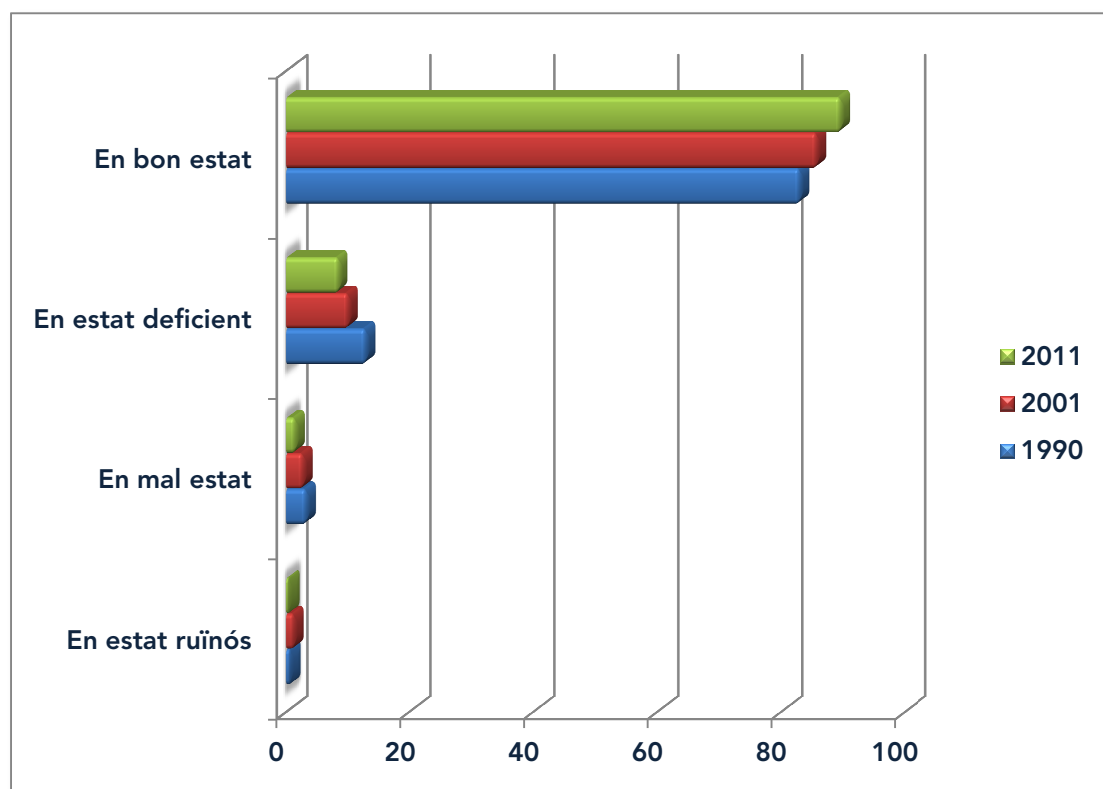
Taula 4. Habitatges iniciats per 1.000 habitants

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
AMB	5,0	5,3	5,9	4,3	2,2	1,0	1,4	1,2	0,6	0,4	0,3
Barcelona	3,2	3,7	3,6	2,9	1,7	0,8	1,2	0,7	0,3	0,4	0,5

Font: Gich, O. i Serrano, M.,(2015)

Al 2011 el nombre d'habitatges total era de 1.291.831 amb un bon nivell general de conservació com es pot comprovar a la Figura 4.

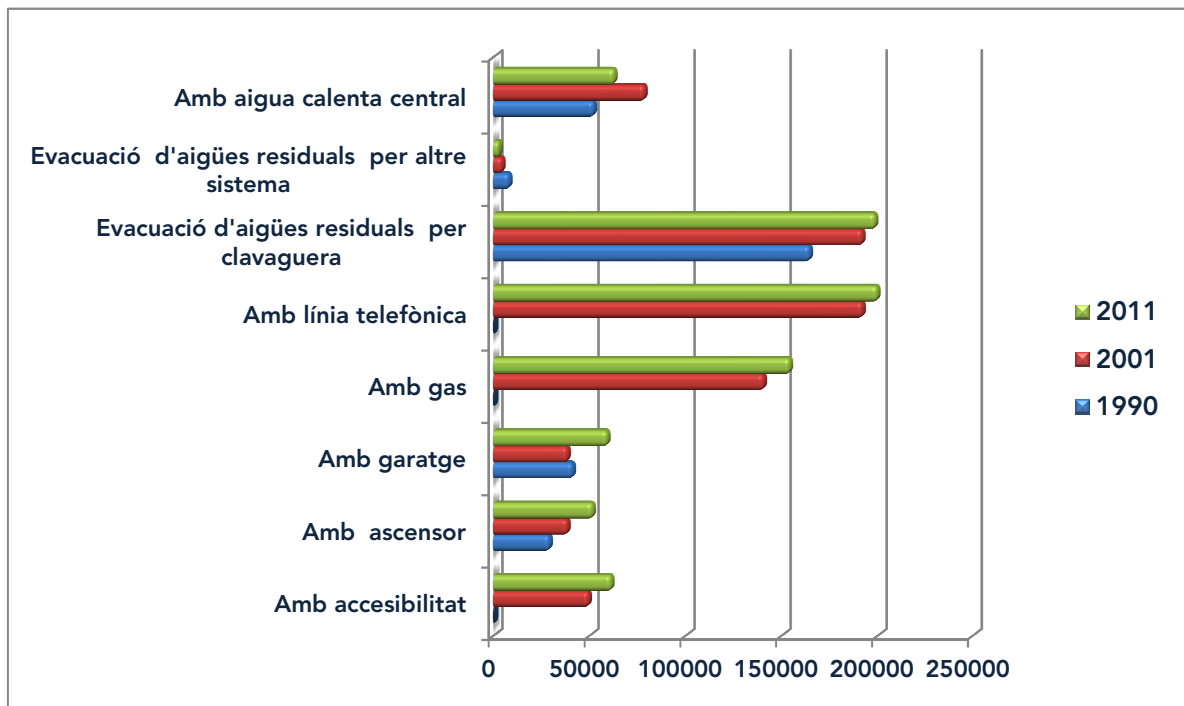
Figura 4. Evolució de l'estat de conservació dels edificis (1990-2011)



Font: AMB

A la Figura 5 es mostra l'evolució del nivell d'instal·lacions en aquest mateix període.

Figura 5. Edificis destinats a habitatges segons instal·lacions



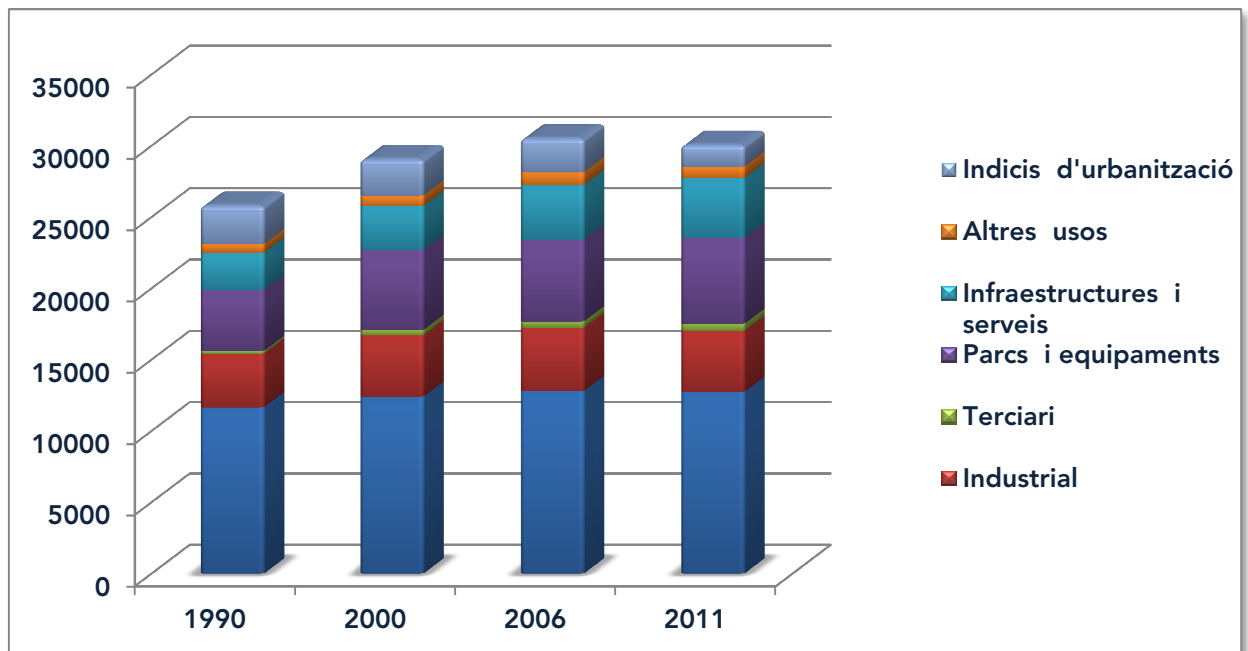
Font: AMB

L'AMB es troba en zona mediterrània on es defineixen unes característiques d'urbanització específiques:

- Urbanisme en que les ciutats tenen una densitat elevada, si més no en els centres urbans
- Cultura específica d'ús dels medis de transport
- Relativament pocs espais en que la natura es conservi.
- Una quantitat de segones residències important
- Un contínuum d'urbanització de la franja litoral (pràcticament total en tota l'AMB, excepte en una petita zona entre el port i l'aeroport).

La Figura 6 mostra l'evolució de l'ocupació de l'AMB (ha) segon usos del sòl.

Figura 6. Evolució de l'ocupació de l'AMB (ha) segon usos del sòl



Font: AMB

D'altra banda, els usos de l'espai no són independents d'uns usos culturals que conformen el territori. En l'AMB s'han desenvolupat un nombre molt important de:

- Infraestructures de transport (aeroport, nombrosos ferrocarrils, autopistes, autovies, carreteres...). No obstant, es consideren insuficients per a mantenir el desenvolupament econòmic.
- Sistemes de transport d'energia.
- Sistemes de transport, tractament i distribució d'aigua pel consum.

- Sistemes de gestió de l'aigua residual i de pluja així com de l'excés d'aigua subterrània en punts determinats.
- Polígons industrials, que han permès a les administracions locals disposar de recursos econòmics.
- Desenvolupaments urbanístics en les formes conegudes, que també han potenciat les disponibilitats econòmiques dels ens locals

També ha disminuït l'espai dedicat a l'agricultura, de manera que s'ha hagut de constituir fins i tot un parc agrari per a mantenir l'activitat en les zones més productives. Malgrat tot, en l'AMB es manté una activitat agrícola que permet un cert auto-abastament de determinats productes (verdures, fruita, ...).

Algunes d'aquestes característiques es tradueixen en:

- Una reducció de la quantitat de sòl (edàfic) dedicat a usos agrícoles i d'ecosistemes inalterats. La conseqüència és la reducció de la captació i immobilització de carboni.
- L'augment de les superfícies impermeabilitzades (ciutats, urbanitzacions, polígons industrials, aparcaments, etc.). La conseqüència és una desertització d'una part important del territori (el sòl esdevé improductiu).
- Una reducció important de la infiltració d'aigua en els sòls, de manera que l'aigua fuig del territori en ser canalitzada de manera que desaparegui ràpidament dels sistemes.

- Un augment de les temperatures mitjanes en les grans zones urbanitzades (efecte illa de calor).
- Manca d'evapotranspiració, el que també contribueix a l'augment de les temperatures en zona urbana.
- Problemes de salut derivats de la contaminació atmosfèrica.
- Curiosament ha augmentat la superfície amb bosc, poc gestionat, el que incrementa el risc d'incendis

Com a mesures adients es poden considerar:

- Un replantejament de determinades pautes de construcció, intentant recuperar part de la connectivitat entre els diversos ecosistemes més o menys preservats (un exemple és el paper que poden representar els rius recuperats (Besòs, Llobregat) com a eixos vertebradors de la biodiversitat en el territori. Això hauria de passar per una recuperació del bosc de ribera.
- La recuperació de flora i fauna autòctones en zones degradades i que no han estat urbanitzades intensivament (serralada de Marina, Collserola). Molts espais erms haurien de ser restaurats. Intentar reduir la presència d'espècies al·lòctones d'implantació recent és també una mesura aconsellada.
- Una reducció de l'impacte de les infraestructures de transport, ja sigui soterrant-les (túnel, xarxes de serveis soterrades, passos de fauna) o be implantant-les en zones degradades.
- Reduir els temps de desplaçament dels ciutadans i les mercaderies.

- Regular les característiques de les zones litorals, pel que fa al manteniment de la línia de costa (vegeu l'apartat específic).
- Comprovar els resultats i la implantació reals de les mesures planificades.
- Defensar els components dels ecosistemes (aire, aigua, sòl, subsòl, flora, fauna) de les amenaces derivades de la planificació.
- Mantenir els intangibles (valors paisatgístics, ...) de manera que no s'alteri el valor dels ecosistemes relacionats amb les ciutats.
- Impedir l'apropiació privada dels intangibles, incloent els bens mobles.
- Potenciar les figures de protecció existents (ZEPA, Xarxa natura 2000, etc.) intentant augmentar-les en nombre i extensió.
- Millorar el parc d'habitatges, afavorint l'estalvi i l'eficiència energètics.
- Afavorint que els habitatges de nova construcció incorporin mesures reals d'estalvi energètic i comprovant-ne l'efectivitat.
- Implantar tecnologies de construcció verda (jardins en façanes o terrasses, horts urbans en terrats, etc.).
- Millorar la gestió de les zones amb bosc.

En alguns casos esmentats la capacitat de l'AMB d'incidir en les mesures necessàries és reduïda però en d'altres es pot incidir indirectament en determinats àmbits (per exemple afavorint els canvis de combustible en vehicles públics i transport privat).

Els conceptes de sostenibilitat en aquest cas haurien de consistir en facilitar la mobilitat en transport públic, de forma que es pogués reduir el consum de combustibles fòssils o s'afavorís el consum d'electricitat en detriment de benzines i combustible dièsel.

Recursos hídrics

1. Marc normatiu general

En matèria de recursos hídrics, el marc normatiu està conformat per normes de rang comunitari, normes estatals (legals i reglamentàries) i normes autonòmiques (legals i reglamentàries).

Directiva 2000/60/CE, de 23 d'octubre, per la que s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües

La Directiva 2000/60/CE, de 23 d'octubre, per la que s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües té per objecte establir un marc per a la protecció de les aigües superficials continentals, les aigües de transició, les aigües costaneres i les aigües subterrànies, tant del seu estat com dels ecosistemes associats. Per tant, els aspectes quantitius es consideren només com un factor subordinat a la garantia d'un bon estat ecològic de les masses d'aigua.

Tenint en compte l'anterior, l'objecte de la Directiva és aconseguir un marc normatiu que:

- previngui tot deteriorament addicional i protegeixi i millori l'estat dels ecosistemes aquàtics i, pel que fa a les seves necessitats d'aigua, dels ecosistemes terrestres i zones humides directament dependents dels ecosistemes aquàtics;
- promogui un ús sostenible de l'aigua basat en la protecció a llarg termini dels recursos hídrics disponibles;

- tingui per objecte una major protecció i millora del medi aquàtic, entre altres formes mitjançant mesures específiques de reducció progressiva dels abocaments, les emissions i les pèrdues de substàncies prioritàries, i mitjançant la interrupció o la supressió gradual dels abocaments, les emissions i les pèrdues de substàncies perilloses prioritàries;
- garanteixi la reducció progressiva de la contaminació de l'aigua subterrània i eviti noves contaminacions; i
- contribueixi a pal·liar els efectes de les inundacions i sequeres, i que contribueixi d'aquesta manera a:
 - Garantir el subministrament suficient d'aigua superficial o subterrània en bon estat, tal com requereix un ús de l'aigua sostenible, equilibrat i equitatiu,
 - reduir de forma significativa la contaminació de les aigües subterrànies,
 - protegir les aigües territorials i marines, i
 - assolir els objectius dels acords internacionals pertinents, inclosos aquells la finalitat és prevenir i eradicar la contaminació del medi ambient marí, mitjançant mesures comunitàries previstes en l'apartat 3 de l'article 16, a l'efecte d'interrompre o suprimir gradualment els abocaments, les emissions i les pèrdues de substàncies perilloses prioritàries, amb l'objectiu últim d'aconseguir concentracions en el medi marí pròximes als valors bàsics pel que fa a les substàncies d'origen natural i pròximes a zero pel que fa a les substàncies sintètiques artificials,

Reial Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, pel que s'aprova el Text Refós de la Llei d'Aigües

A nivell estatal, la Directiva 2000/60/CE ha estat transposada pel Reial Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, pel que s'aprova el Text Refós de la Llei d'Aigües. De conformitat amb el seu art. 1, aquesta norma té per objecte regular el domini públic hidràulic, la utilització de l'aigua i l'exercici de les competències atribuïdes a l'Estat en les matèries relacionades amb aquest domini en el marc de les competències delimitades a l'article 149 CE. Així mateix, aquesta Llei també estableix normes bàsiques de protecció de les aigües continentals, costeres i de transició, sense perjudici de la seva qualificació jurídica i de la legislació específica que li resulti d'aplicació.

Pel què fa a les aigües continentals superficials, així com les subterrànies renovables, que s'integren totes elles en el cicle hidrològic, constitueixen un recurs unitari, subordinat a l'interès general, que forma part del domini públic estatal com a domini públic hidràulic.

Finalment, el Reglament del Domini Públic Hidràulic (Reial Decret 9/2008, d'11 de gener) i el de Planificació Hidrològica (Reial Decret 927/1988, de 29 de juliol) són els textos que desenvolupen la Llei d'Aigües estatal.

Decret Legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, pel qual s'aprova el Text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya

Aquesta Llei té per objecte ordenar les competències de la Generalitat i les dels ens locals en matèria d'aigües i obres hidràuliques, regular, en l'àmbit d'aquestes competències, l'organització i el funcionament de l'Administració

hidràulica a Catalunya, mitjançant una actuació descentralitzadora, coordinadora i integradora que ha de comprendre la preservació, la protecció i la millora del medi, i establir un nou règim de planificació i economico-financer del cicle hidrològic.

Tenint en compte aquestes finalitats, l'article 2 defineix conceptes importants com l'ús sostenible de l'aigua; el seu estat ecològic o l'estat químic de l'aigua. Així mateix, l'article 3, relatiu als principis, es refereix també a l'ús sostenible de l'aigua i a la seva reutilització.

Els arts. 2 i 3 disposen:

Article 2. Definicions

Als efectes d'aquesta Llei, s'entén per:

- 1. Conca hidrogràfica o fluvial: la zona terrestre a partir de la qual tot l'escorrentiu superficial flueix a través d'una sèrie de corrents, rius i, eventualment, llacs fins al mar per una única desembocadura, estuari o delta, i les aigües subterrànies i costaneres associades.*
- 2. Districte de Conca Hidrogràfica o Fluvial: la zona administrativa marina i terrestre, composta per una o més conques fluvials veïnes i les aigües subterrànies i costaneres associades.*
- 3. Subconca: la zona terrestre a partir de la qual tota l'escorrentia superficial flueix a través d'una sèrie de corrents, rius i, eventualment, llacs cap a un punt particular d'un curs d'aigua, que, generalment, és un llac o una confluència.*
- 4. Ús sostenible de l'aigua: l'ús que permet un equilibri entre la demanda existent i previsible i la disponibilitat del recurs en el temps, tot garantint el manteniment dels cabals ecològics i la qualitat de l'aigua necessària per al funcionament dels ecosistemes aquàtics.*
- 5. Estat ecològic: una expressió de la qualitat de l'estructura i el funcionament dels ecosistemes aquàtics associats a les aigües superficials. Té en compte la naturalesa fisicoquímica de l'aigua i els sediments, les característiques del flux de l'aigua i l'estructura física de*

la massa d'aigua, però se centra en la condició dels elements biològics de l'ecosistema.

6. Estat químic: una expressió del grau de contaminació d'una massa d'aigua.

7. Gestió integrada de l'aigua: l'abastament en alta, el subministrament domiciliari o en baixa, el sanejament de les aigües residuals, tant en alta com en baixa, i el retorn de l'aigua al medi.

8. Entitat subministradora d'aigua: la persona física o jurídica de qualsevol naturalesa que, mitjançant xarxes o instal·lacions de titularitat pública o privada, faci un subministrament d'aigua en baixa.

9. Entitat local de l'aigua bàsica (ELA bàsica): l'ens local o l'agrupació d'ens locals amb personalitat jurídica pròpia i capacitat per a gestionar un o més sistemes públics de sanejament d'aigües residuals i el sistema o sistemes d'abastament d'aigua en alta i de subministrament d'aigua en baixa dels municipis que el componen.

10. Entitat local de l'aigua qualificada (ELA qualificada): l'ens local supramunicipal o l'agrupació d'ens locals amb personalitat jurídica pròpia adequats per a la gestió integrada de l'aigua en una conca o porció de conca fluvial, l'àmbit territorial dels quals és definit per la planificació hidrològica. Aquesta adequació de l'ens no implica, necessàriament, la gestió de tots els serveis compresos en la gestió integrada de l'aigua.

11. Obra hidràulica: les obres i les infraestructures vinculades a la regulació, la conducció, la potabilització i la dessalinització dels recursos hidràulics, i al sanejament i la depuració de les aigües residuals i qualsevol altra acció reconeguda com a tal per la legislació d'aigües.

12. Xarxes bàsiques d'abastament: el conjunt d'instal·lacions situades en el territori de Catalunya afectades a la captació i l'adducció, les plantes de potabilització, les conduccions, les estacions de bombament i els dipòsits reguladors que siguin susceptibles de portar aigua fins als dipòsits de capçalera o punts de connexió d'un o més sistemes municipals de subministrament d'aigua en baixa, amb independència de la titularitat i la gestió.

13. Sistema públic de sanejament d'aigües residuals: el conjunt de béns de domini públic interrelacionats en un tot orgànic, compost per una o més xarxes locals de clavegueram, col·lectors, estacions de

bombament, emissaris submarins, estació depuradora d'aigües residuals i altres instal·lacions de sanejament associades, amb l'objecte de recollir, conduir fins a l'estació i sanejar, de manera integrada, les aigües residuals generades en un o més municipis.

13 bis. Alta inspecció dels sistemes públics de sanejament: el conjunt de facultats de comprovació i verificació de la gestió administrativa, tècnica i econòmica, dels sistemes públics de sanejament i de l'aplicació dels requisits tècnics d'explotació que garanteixen el bon funcionament de les instal·lacions que els integren, als efectes del compliment de les condicions d'abocament al medi.

14. Ús i consum de l'aigua:

a) La captació del medi o d'una infraestructura de l'Agència Catalana de l'Aigua o d'un altre operador; la distribució i el consum d'aigües superficials o subterrànies, i la producció per mitjà d'instal·lacions de tractament d'aigua marina.

b) L'emissió de contaminants en les aigües i les activitats de recollida i de tractament d'aigües que donin lloc posteriorment a abocaments al medi receptor.

c) Qualsevol altra aplicació, fins i tot no consumptiva, de les aigües superficials o subterrànies que pugui repercutir de manera significativa en l'estat de les aigües, com ara la generació d'energia elèctrica i la refrigeració.

15. Consum bàsic: el volum d'aigua mínim, mesurat en metres cúbics per persona i mes o equivalent, suficient per cobrir les necessitats ordinàries de tipus higiènic i sanitari d'una persona en un context social determinat.

16. Usos de l'aigua:

a) Usos domèstics de l'aigua: els usos residencials, particulars o comunitaris, efectuats per persones físiques o jurídiques, que es corresponen amb l'ús de l'aigua per a sanitaris, per a dutxes, per a cuina i menjador, per a rentades de roba i de vaixelles, regs de jardins, piscines i altres zones comunitàries, refrigeració i condicionaments domiciliaris, i amb d'altres usos de l'aigua que es puguin considerar consums inherents o propis de l'activitat humana en habitatges.

b) Usos agrícoles i assimilables de l'aigua: els corresponents a activitats incloses en els grups 01.1, 01.3, 01.4 i la divisió 0.2 de la secció A de la Classificació catalana d'activitats econòmiques (CCAÉ-93), aprovada pel Decret 97/1995, de 21 de febrer.

c) Usos ramaders i assimilables de l'aigua: els corresponents a activitats incloses en els grups 01.2 i 01.5 de la secció A de la CCAÉ-93.

d) Usos industrials i assimilables de l'aigua: els corresponents a activitats incloses en la divisió 05.02 de la secció B i les seccions C, D i E de la CCAÉ-93. Es consideren usos assimilables als industrials els corresponents a la resta d'activitats econòmiques, sempre que no estiguin inclosos en les lletres a), b) o c) d'aquest apartat.

17. Població:

a) Població permanent d'un municipi o nucli de població: el nombre d'habitants residents a cada municipi o nucli de població segons el padró municipal d'habitants.

b) Població estacional d'un municipi o un nucli de població: la capacitat d'acolliment de cada municipi o nucli de població afectat, tenint en compte les edificacions de segona residència, les empreses d'hostaleria i els altres allotjaments turístics destinats a proporcionar habitació o residència en èpoques, zones o situacions turístiques, d'acord amb la taula d'equivalències següent:

b.1) Edificacions de segona residència: quatre habitants per residència.

b.2) Hotels i pensions: un habitant per plaça.

b.3) Càmpings: 2,5 habitants per unitat d'acampada, d'acord amb la capacitat nominal del càmping.

b.4) Altres instal·lacions d'alberg: un habitant per plaça d'allotjament.

c) Població estacional ponderada d'un municipi o nucli de població: la que resulta d'aplicar la proporció d'estacionalitat 0,4 a la població estacional calculada segons la definició de la lletra b).

d) Població base d'un municipi o un nucli de població: la que resulta de la suma de la població permanent i la població estacional ponderada.

Article 3. Principis

3.1 La Generalitat exerceix les seves competències en matèria d'aigües i obres hidràuliques, vetllant per l'ús sostenible, l'estalvi, la reutilització, l'optimització i l'eficiència en la gestió dels recursos hídrics, i fent possible un nivell bàsic de l'ús domèstic a un preu assequible. Amb aquesta finalitat, ordena la seva actuació d'acord amb els principis següents:

- a) Unitat de gestió, tractament integral, economia de l'aigua, descentralització, desconcentració, coordinació, col·laboració i eficàcia.*
- b) Respecte a la unitat de conca i subconca hidrogràfica, dels sistemes hidràulics i del cicle hidrològic.*
- c) Coresponsabilització, transparència, informació i participació del públic en general, i dels usuaris, en particular.*
- d) Compatibilitat de la gestió pública de l'aigua amb l'ordenació del territori, la preservació, la protecció, la millora i la restauració del medi i dels ecosistemes vinculats amb el medi hídric.*
- e) Prevenció de la contaminació, protecció i millora de la qualitat i sanejament de l'aigua.*
- f) Planificació com a instrument per economitzar i racionalitzar l'ús dels recursos hídrics.*
- g) Promoció de les actuacions necessàries per pal·liar els dèficits i desequilibris hídrics.*
- h) Subsidiarietat, apropant l'acció administrativa allà on resulta més eficient als ciutadans.*
- i) Equilibri en el desenvolupament territorial i sectorial.*
- j) Solidaritat interterritorial.*
- k) Pagament per l'ús de l'aigua i per la contaminació de l'aigua.*
- l) Suficiència financera per afrontar els costos associats al cicle hídric.*

m) Garantia d'un preu assequible per als consums domèstics de tipus familiar no sumptuaris.

3.2 L'Administració hidràulica, particularment, desenvolupa les funcions dimanants de les competències de la Generalitat, de conformitat amb el que estableix la legislació vigent, tenint en compte la diversitat de conques que integren el territori de Catalunya.

3.3 En concret, amb relació a l'àmbit econòmic financer i a l'exigència dels tributs que els correspongui d'acord amb la normativa vigent, les administracions titulars dels serveis d'abastament i sanejament han de tenir present el principi de recuperació dels costos dels serveis relacionats amb l'aigua.

A aquests efectes, l'Agència Catalana de l'Aigua ha de dictar les recomanacions relatives a les fórmules per al compliment de les exigències derivades d'aquests principis, mitjançant l'establiment de criteris que, intensificant la progressivitat, promoguin l'ús eficient del recurs, i ha de fixar, d'acord amb les seves competències, els conceptes repercutibles, fixos i variables, i també qualsevol altre element que permeti una facturació adequada en tot el territori, sens perjudici de l'autonomia dels ens locals per a la fixació de les tarifes.

Per al compliment del que estableixen els apartats precedents i la resta d'articles concordants, l'Agència ha d'instar, en els termes establerts per la normativa estatal i autonòmica de règim local, l'exercici de les actuacions de caràcter administratiu o judicial que siguin necessàries contra actes o acords dels ens locals que els incompleixin.

Addicionalment, cal referir-nos al Decret 380/2006, de 10 d'octubre, pel que s'aprova el reglament de la planificació hidrològica de Catalunya, d'aplicació únicament a les conques internes d'aquesta Comunitat Autònoma i que integra els preceptes que fixa la Directiva Marc de l'Aigua.

2. Instruments dirigits a combatre i prevenir el canvi climàtic en matèria de recursos hídrics: la planificació hidrològica; l'avaluació i gestió dels riscos d'inundació i de sequera; i l'anàlisi del vector aigua respecte a les activitats amb incidència ambiental

Tenint el marc normatiu general que acabem de descriure, pel què fa als recursos hídrics, hi ha tres instruments o qüestions que resulten d'especial rellevància per tal de combatre però també prevenir el CC: concretades en: la planificació hidrològica; l'avaluació i gestió dels riscos d'inundació i sequera; i l'anàlisi del vector aigua respecte a les activitats amb incidència ambiental.

La planificació hidrològica

L'article 1.4 del RDLeg. 1/2001 atribueix a l'Estat la planificació hidrològica a la que s'haurà de sotmetre qualsevol actuació sobre el domini públic hidràulic.

Respecte als objectius i criteris de la planificació hidrològica, l'**article 40 RDLeg. 1/2001** preveu el següent:

"1. La planificación hidrológica tendrá por objetivos generales conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas objeto de esta Ley, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.

- 2. La política del agua está al servicio de las estrategias y planes sectoriales que sobre los distintos usos establezcan las Administraciones públicas, sin perjuicio de la gestión racional y sostenible del recurso que debe ser aplicada por el Ministerio de Medio Ambiente, o por las Administraciones hidráulicas competentes, que condicionará toda autorización, concesión o infraestructura futura que se solicite.*
- 3. La planificación se realizará mediante los planes hidrológicos de cuenca y el Plan Hidrológico Nacional. El ámbito territorial de cada plan hidrológico de cuenca será coincidente con el de la demarcación hidrográfica correspondiente.*
- 4. Los planes hidrológicos serán públicos y vinculantes, sin perjuicio de su actualización periódica y revisión justificada, y no crearán por sí solos derechos en favor de particulares o entidades, por lo que su modificación no dará lugar a indemnización, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 65.*
- 5. El Gobierno, mediante real decreto, aprobará los planes hidrológicos de cuenca en los términos que estime procedentes en función del interés general, sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado siguiente.*
- 6. Los planes hidrológicos de cuenca que hayan sido elaborados o revisados al amparo de lo dispuesto en el artículo 18 serán aprobados si se ajustan a las prescripciones de los artículos 40.1, 3 y 4 y 42, no afectan a los recursos de otras cuencas y, en su caso, se acomodan a las determinaciones del Plan Hidrológico Nacional”.*

Tenint en compte l'anterior, hi ha dos tipus de plans: els plans hidrològics de conca (arts. 41 a 44) i el Pla Hidrològic Nacional (art. 45). Mentre que el Pla Hidrològic Nacional és un instrument aprovat per Llei i que està dirigit, principalment, a garantir la coordinació entre els diferents plans hidrològics de conca, aquests últims són més concrets. Pel què fa a la seva elaboració i contingut, els arts. 41 a 44 del RDLeg. 1/2001 disposen:

Artículo 41. Elaboración de los planes hidrológicos de cuenca

1. La elaboración y propuesta de revisiones ulteriores de los planes hidrológicos de cuenca se realizarán por el organismo de cuenca correspondiente o por la Administración hidráulica competente, en las cuencas comprendidas íntegramente en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma.

2. El procedimiento para elaboración y revisión de los planes hidrológicos de cuenca se regulará por vía reglamentaria, debiendo contemplar, en todo caso, la programación de calendarios, programas de trabajo, elementos a considerar y borradores previos para posibilitar una adecuada información y consulta pública desde el inicio del proceso.

Asimismo, deberá contemplarse la elaboración previa, por las Administraciones competentes, de los programas de medidas básicas y complementarias, contemplados en el artículo 92. quáter, conducentes a la consecución de los objetivos medioambientales previstos en esta Ley. Los programas de medidas se coordinarán e integrarán en los planes hidrológicos.

De forma expresa, deberán coordinarse, para su integración en el plan hidrológico, los programas relativos a las aguas costeras y de transición elaborados por la Administración General del Estado o por las Comunidades Autónomas que participen en el Comité de Autoridades Competentes de la demarcación y que cuenten con litoral.

3. En la elaboración y revisión de los planes hidrológicos de cuenca se preverá necesariamente la participación de los departamentos ministeriales interesados, los plazos para presentación de las propuestas por los organismos correspondientes y la actuación subsidiaria del Gobierno en caso de falta de propuesta. Se garantizará, en todo caso, la participación pública en todo el proceso planificador, tanto en las fases de consultas previas como en las de desarrollo y aprobación o revisión del plan. A tales efectos se cumplirán los plazos previstos en la disposición adicional duodécima.

4. Los planes hidrológicos se elaborarán en coordinación con las diferentes planificaciones sectoriales que les afecten, tanto respecto a los usos del agua como a los del suelo, y especialmente con lo establecido en la planificación de regadíos y otros usos agrarios.

5. Con carácter previo a la elaboración y propuesta de revisión del plan hidrológico de cuenca, se preparará un programa de trabajo que incluya, además del calendario sobre las fases previstas para dicha elaboración o revisión, el estudio general sobre la demarcación correspondiente.

Dicho estudio general incorporará, en los términos que se establezca reglamentariamente, una descripción general de las características de la demarcación, un resumen de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas superficiales y de las aguas subterráneas, y un análisis económico del uso del agua.

6. El Ministerio de Medio Ambiente remitirá a la Comisión Europea y a cualquier Estado miembro interesado ejemplares de los planes hidrológicos aprobados, así como del estudio general de la demarcación a que se alude en el apartado anterior.

Artículo 42. Contenido de los planes hidrológicos de cuenca

1. Los planes hidrológicos de cuenca comprenderán obligatoriamente:

a) La descripción general de la demarcación hidrográfica, incluyendo:

A') Para las aguas superficiales tanto continentales como costeras y de transición, mapas con sus límites y localización, ecorregiones, tipos y condiciones de referencia. En el caso de aguas artificiales y muy modificadas, se incluirá asimismo la motivación conducente a tal calificación.

B') Para las aguas subterráneas, mapas con la localización y límites de las masas de agua.

C') El inventario de los recursos superficiales y subterráneos incluyendo sus regímenes hidrológicos y las características básicas de calidad de las aguas.

b) La descripción general de los usos, presiones e incidencias antrópicas significativas sobre las aguas, incluyendo:

A') Los usos y demandas existentes con una estimación de las presiones sobre el estado cuantitativo de las aguas, la contaminación de fuente puntual y difusa, incluyendo un resumen del uso del suelo, y otras afecciones significativas de la actividad humana.

B') Los criterios de prioridad y de compatibilidad de usos, así como el orden de preferencia entre los distintos usos y aprovechamientos.

C') La asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuros, así como para la conservación y recuperación del medio natural. A este efecto se determinarán:

Los caudales ecológicos, entendiendo como tales los que mantiene como mínimo la vida piscícola que de manera natural habitaría o pudiera habitar en el río, así como su vegetación de ribera.

Las reservas naturales fluviales, con la finalidad de preservar, sin alteraciones, aquellos tramos de ríos con escasa o nula intervención humana. Estas reservas se circunscribirán estrictamente a los bienes de dominio público hidráulico.

D') La definición de un sistema de explotación único para cada plan, en el que, de forma simplificada, queden incluidos todos los sistemas parciales, y con el que se posibilite el análisis global de comportamiento.

c) La identificación y mapas de las zonas protegidas.

d) Las redes de control establecidas para el seguimiento del estado de las aguas superficiales, de las aguas subterráneas y de las zonas protegidas y los resultados de este control.

e) La lista de objetivos medioambientales para las aguas superficiales, las aguas subterráneas y las zonas protegidas, incluyendo los plazos previstos para su consecución, la identificación de condiciones para excepciones y prórrogas, y sus informaciones complementarias.

f) *Un resumen del análisis económico del uso del agua, incluyendo una descripción de las situaciones y motivos que puedan permitir excepciones en la aplicación del principio de recuperación de costes.*

g) *Un resumen de los Programas de Medidas adoptados para alcanzar los objetivos previstos, incluyendo:*

A') Un resumen de las medidas necesarias para aplicar la legislación sobre protección del agua, incluyendo separadamente las relativas al agua potable.

B') Un informe sobre las acciones prácticas y las medidas tomadas para la aplicación del principio de recuperación de los costes del uso del agua.

C') Un resumen de controles sobre extracción y almacenamiento del agua, incluidos los registros e identificación de excepciones de control.

D') Un resumen de controles previstos sobre vertidos puntuales y otras actividades con incidencia en el estado del agua, incluyendo la ordenación de vertidos directos e indirectos al dominio público hidráulico y a las aguas objeto de protección por esta Ley, sin perjuicio de la competencia estatal exclusiva en materia de vertidos con origen y destino en el medio marino.

E') Una identificación de casos en que se hayan autorizado vertidos directos a las aguas subterráneas.

F') Un resumen de medidas tomadas respecto a las sustancias prioritarias.

G') Un resumen de las medidas tomadas para prevenir o reducir las repercusiones de los incidentes de contaminación accidental.

H') Un resumen de las medidas adoptadas para masas de agua con pocas probabilidades de alcanzar los objetivos ambientales fijados.

I') Detalles de las medidas complementarias consideradas necesarias para cumplir los objetivos medioambientales

establecidos, incluyendo los perímetros de protección y las medidas para la conservación y recuperación del recurso y entorno afectados.

J') Detalles de las medidas tomadas para evitar un aumento de la contaminación de las aguas marinas.

K') Las directrices para recarga y protección de acuíferos.

L') Las normas básicas sobre mejoras y transformaciones en regadío que aseguren el mejor aprovechamiento del conjunto de recursos hidráulicos y terrenos disponibles.

M') Los criterios de evaluación de los aprovechamientos energéticos y la fijación de los condicionantes requeridos para su ejecución.

N') Los criterios sobre estudios, actuaciones y obras para prevenir y evitar los daños debidos a inundaciones, avenidas y otros fenómenos hidráulicos.

O') Las infraestructuras básicas requeridas por el plan.

h) Un registro de los programas y planes hidrológicos más detallados relativos a subcuencas, sectores, cuestiones específicas o categorías de aguas, acompañado de un resumen de sus contenidos. De forma expresa, se incluirán las determinaciones pertinentes para el plan hidrológico de cuenca derivadas del plan hidrológico nacional.

i) Un resumen de las medidas de información pública y de consulta tomadas, sus resultados y los cambios consiguientes efectuados en el plan.

j) Una lista de las autoridades competentes designadas.

k) Los puntos de contacto y procedimientos para obtener la documentación de base y la información requerida por las consultas públicas.

2. La primera actualización del plan hidrológico, y todas las actualizaciones posteriores, comprenderán obligatoriamente:

- a) *Un resumen de todos los cambios o actualizaciones efectuados desde la publicación de la versión precedente del plan.*
- b) *Una evaluación de los progresos realizados en la consecución de los objetivos medioambientales, incluida la presentación en forma de mapa de los resultados de los controles durante el período del plan anterior y una explicación de los objetivos medioambientales no alcanzados.*
- c) *Un resumen y una explicación de las medidas previstas en la versión anterior del plan hidrológico de cuenca que no se hayan puesto en marcha.*
- d) *Un resumen de todas las medidas adicionales transitorias adoptadas, desde la publicación de la versión precedente del plan hidrológico de cuenca, para las masas de agua que probablemente no alcancen los objetivos ambientales previstos.*

Artículo 43. Previsiones de los planes hidrológicos de cuenca

1. *En los planes hidrológicos de cuenca se podrán establecer reservas, de agua y de terrenos, necesarias para las actuaciones y obras previstas.*
2. *Podrán ser declarados de protección especial determinadas zonas, cuencas o tramos de cuencas, acuíferos o masas de agua por sus características naturales o interés ecológico, de acuerdo con la legislación ambiental y de protección de la naturaleza. Los planes hidrológicos recogerán la clasificación de dichas zonas y las condiciones específicas para su protección.*
3. *Las previsiones de los planes hidrológicos a que se refieren los apartados anteriores deberán ser respetadas en los diferentes instrumentos de ordenación urbanística del territorio.*

Artículo 44. Declaración de utilidad pública

1. *El Gobierno podrá hacer la declaración de utilidad pública de los trabajos, estudios e investigaciones requeridas para la elaboración y revisión de los planes hidrológicos que se realicen por los servicios del Ministerio de Medio Ambiente, por el Instituto*

Geológico y Minero de España o por cualquier otro organismo de las Administraciones Públicas.

2. La aprobación de los planes hidrológicos de cuenca implicará la declaración de utilidad pública de los trabajos de investigación, estudios, proyectos y obras previstos en el plan.

Reglamentàriament, les previsions del RD Leg. 1/2001 referides a la planificació hidrològica, estan desenvolupades pel Reial Decret 907/2007, de 6 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament de planificació hidrològica

Aquest instrument ja té en compte de forma expressa, pel que fa a la planificació hidrològica, l'impacte que pot tenir el canvi climàtic. En aquest sentit, resulten rellevants les previsions del seu article 11 (inventari de recursos hídrics naturals), que estableix que el pla hidrològic de conca ha d'avaluar el possible efecte del canvi climàtic sobre els recursos hídrics naturals de la demarcació; i l'article 21 (Balanços, assignació i reserva de recursos), que estableix que el Pla hidrològic de conca estimarà el balanç o balanços entre els recursos previsiblement disponibles i les demandes previsibles corresponents als diferents usos; balanç en el que es tindrà en compte el possible efecte del canvi climàtic sobre els recursos hídrics naturals de la demarcació.

Artículo 11. Inventario de recursos hídricos naturales

1. Por inventario de recursos hídricos naturales se entenderá la estimación cuantitativa, la descripción cualitativa y la distribución temporal de dichos recursos en la demarcación hidrográfica. En el inventario se incluirán las aguas que contribuyan a las aportaciones de los ríos y las que alimenten almacenamientos naturales de agua, superficiales o subterráneos.

2. A efectos de la realización del inventario la demarcación hidrográfica se podrá dividir en zonas y subzonas. La división se hará en cada caso atendiendo a criterios hidrográficos, administrativos, socioeconómicos, medioambientales u otros que en cada supuesto se estime conveniente tomar en consideración.

3. El inventario contendrá, en la medida que sea posible:

a) Datos estadísticos que muestren la evolución del régimen natural de los flujos y almacenamientos a lo largo del año hidrológico.

b) Interrelaciones de las variables consideradas, especialmente entre las aguas superficiales y subterráneas, y entre las precipitaciones y las aportaciones de los ríos o recarga de acuíferos.

c) La zonificación y la esquematización de los recursos hídricos naturales en la demarcación hidrográfica.

d) Características básicas de calidad de las aguas en condiciones naturales.

4. El plan hidrológico evaluará el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación. Para ello estimará los recursos que corresponderían a los escenarios climáticos previstos por el Ministerio de Medio Ambiente, que se tendrán en cuenta en el horizonte temporal indicado en el artículo 21.4.

Artículo 21. Balances, asignación y reserva de recursos

1. Los balances entre recursos y demandas a los que se refiere este artículo se realizarán para cada uno de los sistemas de explotación definidos conforme a lo indicado en el artículo anterior. En dicho balance los caudales ecológicos se considerarán como una restricción en la forma indicada en el artículo 17.2. La satisfacción de las demandas se realizará siguiendo los criterios de prioridad establecidos en el plan hidrológico, desde una perspectiva de sostenibilidad en el uso del agua.

2. El plan hidrológico establecerá para la situación existente al elaborar el Plan, el balance entre los recursos y las demandas consolidadas, considerando como tales las representativas de unas condiciones normales de suministro en los últimos años, sin que en ningún caso puedan consolidarse demandas cuyo volumen exceda el valor de las asignaciones vigentes.

3. Asimismo establecerá la asignación y reserva de los recursos disponibles para las demandas previsibles al horizonte temporal del año 2015 a los efectos del artículo 91_ del Reglamento de Dominio Público Hidráulico y especificará también las demandas que no

pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica. Dicho horizonte se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los planes.

4. Con objeto de evaluar las tendencias a largo plazo, para el horizonte temporal del año 2027 el plan hidrológico estimará el balance o balances entre los recursos previsiblemente disponibles y las demandas previsibles correspondientes a los diferentes usos. Para la realización de este balance se tendrá en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación de acuerdo con lo establecido en el artículo 11. El citado horizonte temporal se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los planes.

A nivell autonòmic, el Dleg. 3/2003, de 4 de novembre, pel qual s'aprova el text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya també té referència a la planificació hidrològica (arts. 18 a 20).

Article 18

Elaboració de la planificació

El Govern, per mitjà de l'Agència Catalana de l'Aigua, elabora la planificació de les conques internes, que correspon aprovar al Govern, i participa, en la manera que determina la legislació vigent, en la planificació hidrològica que correspon a l'Administració de l'Estat, particularment en la que afecta la part catalana de les conques dels rius Ebre, Garona i Xúquer.

Article 19

Objectius

La planificació hidrològica del Districte de Conca Fluvial de Catalunya atén els objectius següents:

a) Garantir la suficiència i l'ús sostenible del recurs.

b) Garantir una gestió equilibrada i integradora del domini públic hidràulic que asseguri la protecció i la coordinació de les administracions afectades.

c) *Economitzar i racionalitzar la utilització del recurs, i assignar els diversos usos en funció de la qualitat requerida.*

d) *Garantir el manteniment dels cabals ecològics.*

e) *Assolir un bon estat de les aigües superficials mitjançant la prevenció del deteriorament de la seva qualitat ecològica, i fer un enfocament combinat del tractament de la contaminació i la recuperació de les aigües contaminades.*

f) *Assolir un bon estat de les aigües subterrànies, mitjançant la prevenció del deteriorament de la qualitat, fer un enfocament combinat del tractament de la contaminació i garantir l'equilibri entre la captació i la recàrrega d'aquestes aigües i la recuperació de les aigües contaminades.*

g) *Vetllar per la conservació i el manteniment de la xarxa fluvial catalana i de les zones humides i lacustres, i també pels ecosistemes vinculats al medi hídic.*

h) *Garantir el principi de recuperació de costos dels serveis relacionats amb l'aigua, mitjançant l'establiment d'un sistema de tarifació que ofereixi incentius per aconseguir un ús eficient de l'aigua i l'assoliment dels objectius fixats pel Govern. A aquest efecte, l'Administració competent en matèria de subministrament d'aigua i de tractament d'aigües residuals ha d'establir les estructures tarifàries necessàries per a la recuperació de costos, per tal de garantir el respecte a les necessitats bàsiques i desincentivar consums excessius. Aquestes tarifes han de respondre als criteris de repercussió dels costos en els preus, que fixa la Generalitat, sens perjudici de les compensacions que, en els casos de prestació dels serveis en règim de concessió administrativa, pugui establir l'Administració titular del servei de subministrament d'aigua per tal d'establir l'equilibri econòmic del servei.*

Article 20

Plans i programes integrants

20.1 Integren la planificació hidrològica del Districte de Conca Fluvial de Catalunya els plans i programes següents:

a) *El Pla de gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya.*

b) *El Programa de mesures, en els termes establerts per l'article 22.*

c) Els programes de control.

20.2 També integren la planificació hidrològica del Districte de Conca Fluvial de Catalunya els programes i plans de gestió específics, en els termes establerts per l'article 24.

20.3 L'Agència Catalana de l'Aigua ha d'elaborar un programa economicofinancer, complementari de la planificació hidrològica.

A nivell autonòmic, aquestes previsions es troben desenvolupades al Decret 380/2006, de 10 d'octubre, pel que s'aprova el reglament de la planificació hidrològica de Catalunya.

Aquest decret regula els procediments per a la formulació del Pla de gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya i per a l'elaboració, aprovació i revisió de la resta d'instruments de la planificació hidrològica del Districte de Conca Fluvial de Catalunya en desenvolupament del que estableix el Decret Legislatiu 3/2003.

Aquestes previsions es troben desenvolupades al Decret 171/2014, de 23 de desembre, d'aprovació del Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya.

La proposta de Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya s'elabora per tal de donar compliment al mandat que estableixen els articles 18, 20 i 21 del Text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya, aprovat pel Decret legislatiu 3/2003, de 4 de novembre; els articles 40 al 43 del Text refós de la Llei d'aigües, aprovat pel Reial decret legislatiu 1/2001, de 20 de juliol; els articles 2, 12 i següents del Reglament de la planificació hidrològica, aprovat pel Decret 380/2006, de 10 d'octubre, i els articles 4 i següents del Reglament de la planificació hidrològica, aprovat pel Reial decret 907/2007, de 6 de juliol.

Les disposicions esmentades incorporen a l'ordenament estatal i autonòmic la Directiva 2000/60/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'octubre de 2000, per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües.

Tots aquests preceptes estableixen el deure de les autoritats competents en cada àmbit d'elaborar i donar compliment a una planificació del cicle de l'aigua amb la finalitat d'assolir els objectius ambientals que estableix l'article 4 de la Directiva 2000/60/CE i que es poden resumir com l'assoliment d'un bon estat de les masses d'aigua. El sistema de planificació que estableix la Directiva el presideix el Pla de gestió de la demarcació hidrogràfica, que integra i aglutina el contingut de la resta d'instruments de la planificació hidrològica, que són el Programa de seguiment i control, el Programa de mesures i els plans i programes de gestió específics. La regulació del contingut del Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya és la que figura a l'annex 7 de la Directiva 2000/60/CE, a l'article 13 del Reglament de la planificació hidrològica de Catalunya i a l'article 42 del Text refós de la Llei d'aigües. El Pla de gestió del districte de conca es configura en la vigent normativa sectorial de la Unió Europea, estatal i autonòmica, com l'instrument essencial per assolir els objectius que proclama l'article 19 del Text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya.

El Pla de gestió del districte de conca hidrografia o fluvial de Catalunya s'estructura en dos grans eixos: un nucli ambiental, que té per objectiu garantir el bon estat ecològic de les masses d'aigua, d'acord amb la Directiva Marc de l'Aigua i que es concreta en mesures de millora de la qualitat del medi i de les aigües; i un altre de disponibilitat d'aigua, que té per objecte garantir un abastament de qualitat i en quantitat suficient per a tots els usos i que asseguri l'equilibri i el desenvolupament regional, que comporta mesures de gestió de la demanda i dels recursos i de modernització de regadius.

Aquests dos eixos es presenten de forma unitària en el mateix pla, de tal manera que les mesures planificades s'entrellacen.

En particular, el Pla de gestió del districte de conca hidrogràfica o fluvial de Catalunya, de conformitat amb l'article 13 del Reglament de la planificació hidrològica català, consta d'una diagnosi de la situació i de les principals pressions que incideixen sobre les masses d'aigua del districte de conca, elaborada a partir dels estudis previs i dels resultats obtinguts de l'aplicació de les previsions del Programa de seguiment i control, un resum de l'anàlisi econòmica de l'aigua, un resum de les mesures que conté el Programa de mesures, un registre dels plans i programes de gestió específics, un resum de les mesures d'informació pública i de consulta adoptades, una llista de les autoritats competents i una referència als punts de contacte i dels procediments per obtenir informació sobre això.

De les previsions d'aquest Pla, en resulten especialment rellevants pel que fa a la prevenció del canvi climàtic, aquelles contingudes al Capítol IV, que estableix els objectius ambientals, tant de caràcter general, com d'aquest instrument en concret (arts. 9 a 17); així com també les previsions de la Secció 1 del Capítol 7, que es refereix als aspectes generals del balanç assignació i reserva de recursos. Així, els arts. 27 a 29 disposen:

Article 27. Criteris generals

27.1 Les actuacions de millora de la disponibilitat i garantia del recurs s'han d'orientar principalment a garantir la demanda per a abastament de poblacions i els cabals de manteniment.

27.2 Cal garantir la reserva d'una fracció dels recursos de fonts pròpies dels municipis connectats a xarxes supramunicipals perquè siguin explotats en situacions excepcionals de sequera, amb evitació de la sobrecàrrega de les xarxes en alta. Amb caràcter general, a la prognosi de demandes d'aquests municipis, els creixements futurs s'assignen a aquestes xarxes, i es limiten als municipis aïllats els creixements d'extraccions subterrànies.

27.3 El Pla no preveu l'abandonament de cap font de recurs per motius d'afecció a la seva qualitat.

27.4 En el cas de reutilitzacions de cabals regenerats, es prioritzaran els possibles aprofitaments en funció que els cabals que es deslliurin siguin tan fàcilment aprofitables com es pugui per als usos urbans.

27.5 Amb caràcter general i un cop garantida la demanda per a abastament de població, els recursos derivats d'una gestió més eficient de l'aigua s'han d'assignar al règim de cabals de manteniment i, si escau, a millorar les garanties de les demandes consolidades.

27.6 S'estableixen consignes d'explotació als embassaments dels sistemes regulats i als principals aquífers per preservar la garantia de l'abastament de població quan aquests competeixen amb altres usos. Aquests abastaments per a la població de referència, a garantir, correspondran a la fracció que ja descompta els consums sumptuaris de l'aigua.

Article 28. Metodologia i eines d'anàlisi

28.1 Les eines d'anàlisi utilitzades i els models de simulació adoptats en cada cas per a l'assignació dels recursos disponibles a les demandes considerades s'expliciten a l'apartat 4.4 del Pla de gestió i a l'annex 13.

28.2 L'horitzó considerat en la planificació correspon al 31 de desembre de l'any 2015. El 31 de desembre de l'any 2027 s'adopta com a segon horitzó de referència per a l'avaluació de possibles tendències a més llarg termini, amb menys detall d'anàlisi.

Article 29. Foment de l'estalvi i l'eficiència en els usos urbans de l'aigua

29.1 Plans directors del servei d'abastament: el pla director del servei d'abastament municipal és una eina essencial per garantir el correcte desenvolupament tècnic i econòmic de les xarxes d'abastament municipal. Ha de contenir, com a mínim, la descripció de les infraestructures existents, la diagnosi de l'estat actual del servei d'abastament i de la demanda futura, una proposta d'actuacions que s'han de realitzar (infraestructures, control de consums, sectorització, etc.) per a la millora de l'eficiència del servei i el calendari d'aplicació previst, un estudi de costos del servei i de

noves inversions, i una proposta d'estructura tarifària per a l'autofinançament del cost del servei.

Els municipis han de redactar i aprovar un pla director del servei abans del 31 de desembre de 2015, que serà sol·licitat per l'Agència Catalana de l'Aigua en la informació del planejament urbanístic general dels municipis, així com en sol·licituds de subvenció d'obres d'abastament en alta.

29.2 Plans de gestió de la demanda: a fi d'optar a subvencions per a la realització de campanyes d'estalvi d'aigua, els municipis amb més de 20.000 habitants han de redactar i aprovar un pla de gestió de la demanda abans del 31 de desembre de 2015, que els permeti actuar de manera planificada en relació amb l'estalvi d'aigua, i definir uns objectius concrets de reducció del consum d'aigua potable en l'àmbit urbà.

29.3 L'Agència Catalana de l'Aigua ha de tenir en compte, en l'atorgament de subvencions, l'eficiència dels serveis d'abastament. Amb aquests efectes, es consideren acceptables els rendiments següents, calculats tenint en compte exclusivament els cabals efectivament enregistrats (sense estimacions):

a) Municipis amb menys de 2.000 habitants de població de dret, rendiment superior al 70%.

b) Municipis entre 2.000 i 10.000 habitants de població de dret, rendiment superior al 75%.

c) Municipis amb més de 10.000 habitants de població de dret, rendiment superior al 80%.

L'acreditació de rendiments inferiors s'ha de justificar mitjançant el càlcul de pèrdues inevitables, tal com estableix l'International Water Association (IWA), o mitjançant altres metodologies habitualment acceptades.

29.4 Regatge de jardins domèstics.

L'Agència ha de tenir en compte, en l'atorgament de subvencions, l'existència d'ordenances municipals adreçades a l'estalvi d'aigua. En especial, si comporten l'obligació que els nous habitatges que tinguin jardí particular i/o comunitari amb superfície de zona verda

superior als 200 m² hagin de tenir un sistema que permeti realitzar el regatge preferentment mitjançant l'ús d'aigües pluvials i/o grises.

A l'actualitat, s'està elaborant el nou Pla de Gestió del Districte Fluvial de Catalunya (2016-2021) i el nou Programa de Mesures (2016-2021).

La nova planificació té per objectiu millorar la garantia de tots els usos i facilitar l'assoliment dels requeriments ambientals, per la qual cosa, a les anàlisis de disponibilitat i garantia, aplica criteris de gestió com els següents:

- 1) Incrementar el nivell d'exigència dels objectius de garantia del 1er cicle de planificació, de manera que es baixen els llindars dels criteris de disseny, a partir dels quals es considerarien situacions de dèficit i, per tant, de noves necessitats. L'anterior objectiu de no entrar en situacions d'emergència enfront de les pitjors sequeres viscudes d'acord a les sèries històriques, ara es substitueix en considerar crític passar més de 6 mesos en situació d'alerta o arribar a unes reserves tals que no garanteixin més de 6 mesos de consum en condicions adequades. Es complementen aquests criteris de disseny amb l'avaluació d'altres situacions -de test-, analitzant la robustesa dels sistemes enfront de situacions més desfavorables que les històriques, tant climàtiques, mitjançant l'elaboració de sèries sintètiques més crítiques, com no climàtiques, per tal d'evitar possibles desabastaments enfront d'altres contingències en les infraestructures d'abastament en alta. En aquest últim cas, s'avaluen contingències no vinculades a situacions de sequera sinó a possibles accidents en les infraestructures o episodis de substitució forçada, inesperada i fortuïta de les fonts habituals (per contaminacions, etc.). En primera instància, aquest objectiu de millora de la garantia s'ha fixat només per a la infraestructura més estratègica i crítica

del Districte de Conca Fluvial de Catalunya (DCFC); l'aqüeducte del Ter a la Regió Metropolitana de Barcelona.

- 2) En situacions de sequera, l'explotació dels recursos hídrics es regeix per les disposicions del *Pla especial d'actuació en situació d'alerta i eventual sequera*. Així doncs, cal garantir l'explotació sostenible dels aqüífers i de les condicions ambientals als rius mitjançant el respecte a uns cabals ambientals prioritaris, però la gestió permet que, en situacions excepcionals de sequera o altres contingències similars, es pugui admetre i realitzar una sobreexplotació temporal d'aquests recursos per fer prevaldre la garantia dels abastaments de població.

Caldrà també garantir la reserva d'una fracció dels recursos de fonts pròpies de municipis connectats a xarxes supramunicipals per a ser explotats en situacions excepcionals de sequera, evitant la sobrecàrrega de les xarxes en alta. És a dir, els municipis connectats a xarxes d'abastament en alta que comparteixen altres recursos, han de desenvolupar una gestió equilibrada entre aquests i els que els són propis. A tal efecte, es promouen la redacció i implantació de regles d'explotació coordinada entre recursos superficials i subterranis en aquells abastaments que compten amb les dues fonts.

- 3) En relació als cabals ambientals o ecològics, la nova planificació completa el règim de cabals de manteniment d'obligat compliment pels titulars dels aprofitaments durant la vigència del Pla. Aquests cabals s'han determinat sota els principis d'implantació progressiva i compatibilització de les necessitats ambientals amb els usos existents, amb especial atenció a la salvaguarda de les garanties d'abastament. Aquest règim queda definit per

la pràctica totalitat de les masses del districte (99%), quedant excloses únicament 3 masses molt modificades i pertanyents a sistemes de gestió deficitaris. Aquests cabals s'hauran de complir a partir de l'1 de juny de 2018 en aquelles captacions o punts situats en zones d'especial protecció ambiental, i a partir de l'1 de juny de 2020 per a la resta de zones o trams fluvials. L'Agència Catalana de l'Aigua portarà a terme un procés de concertació amb les persones titulars de les concessions per a l'aprofitament d'aigües superficials en el que s'analitzaran, conjuntament amb els titulars dels aprofitaments, diferents estratègies tècniques i/o administratives que han de permetre garantir l'acompliment dels cabals de manteniment establerts amb el mínim efecte sobre els usos.

L'avaluació i gestió dels riscos d'inundació

Partint de que les inundacions a Espanya constitueixen el risc natural que al llarg del temps ha produït els danys més importants tant materials com en pèrdua de vides humanes; aquesta és una qüestió que ha estat abordada tant a nivell estatal com autonòmic.

Així, a nivell estatal, trobem el Reial Decret 903/2010, de 9 de juliol, d'avaluació i gestió dels riscos d'inundació, que té com a principals objectius obtenir un adequat coneixement i avaluació dels perills i riscos associats a les inundacions i aconseguir una actuació coordinada de totes les administracions públiques i la societat per reduir les conseqüències negatives de les inundacions.

En aquest context, aquest Reglament té en compte el canvi climàtic, a l'hora de fixar el contingut mínim de l'avaluació preliminar del risc d'inundació i en la seva actualització (**art. 6, 7, i 21**); així com en l'elaboració dels mapes de perillositat per inundació (**art. 8**).

Els preceptes citats disposen:

Artículo 6. Contenido mínimo de la evaluación preliminar del riesgo de inundación.

Sobre la base de la información de que se disponga o que pueda deducirse con facilidad, incluyendo el impacto del cambio climático, se elaborará la evaluación preliminar del riesgo de inundación, que tendrá como mínimo el siguiente contenido:

a) Mapas de la demarcación hidrográfica donde se representen los límites de las cuencas o subcuencas hidrográficas y, cuando existan, las zonas costeras, mostrando la topografía y los usos del suelo.

b) Una descripción de las inundaciones ocurridas en el pasado que hayan tenido impactos negativos significativos para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural, la actividad económica y las infraestructuras asociadas a las inundaciones que tengan una probabilidad significativa de volver a producirse, con una indicación de su extensión y de las vías de evacuación de dichas inundaciones, y una evaluación de las repercusiones negativas que hayan provocado.

c) Una descripción de las inundaciones de importancia ocurridas en el pasado cuando puedan preverse consecuencias adversas de futuros acontecimientos similares.

d) En aquellos casos en que la información disponible sobre inundaciones ocurridas en el pasado no sea suficiente para determinar las zonas sometidas a un riesgo potencial de inundación significativo, se incluirá una evaluación de las consecuencias negativas potenciales de las futuras inundaciones teniendo en cuenta, siempre que sea posible, factores como la topografía, la localización de los cursos de agua y sus características hidrológicas y geomorfológicas generales, incluidas las llanuras aluviales como zonas de retención naturales, la eficacia de las infraestructuras artificiales existentes de protección contra las inundaciones, y, la localización de las zonas pobladas, y de las zonas de actividad económica. Asimismo, se tendrá en cuenta el panorama de evolución a largo plazo, tomando en consideración las posibles repercusiones del cambio climático en la incidencia de las inundaciones a partir de la información suministrada por las Administraciones competentes en la materia.

e) En el caso de las inundaciones causadas por las aguas costeras y de transición, se tendrán en cuenta también la batimetría de la franja marítima costera, los procesos erosivos de la zona y la tendencia en el ascenso del nivel medio del mar y otros efectos en la dinámica costera por efecto del cambio climático.

Artículo 7. Elaboración de la evaluación preliminar del riesgo de inundación.

1. Los organismos de cuenca, en colaboración con las autoridades de Protección Civil de las comunidades autónomas y de la Administración General del Estado y otros órganos competentes de las comunidades autónomas, o las Administraciones competentes en las cuencas intracomunitarias, realizarán la evaluación preliminar del riesgo de inundación, e integrarán la que elaboren las Administraciones competentes en materia de costas, para las inundaciones causadas por las aguas costeras y de transición.

2. La evaluación preliminar del riesgo de inundación se realizará a partir de la información disponible a que alude el artículo 6, teniendo en cuenta las circunstancias actuales de ocupación del suelo, la existencia de infraestructuras y actividades para protección frente a inundaciones y la información suministrada por el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y por las Administraciones competentes en la materia.

3. En el caso de las zonas costeras, si la información sobre inundaciones históricas no es suficiente, la evaluación preliminar del riesgo se basará en la topografía y batimetría, en el clima marítimo (oleaje medio y extremal, mareas, etc.), tomando en consideración los estudios previos que se hayan realizado al respecto y, en lo posible, otros efectos derivados del cambio climático.

4. El resultado de la evaluación preliminar del riesgo de inundación se someterá a consulta pública durante un plazo mínimo de tres meses. La evaluación preliminar del riesgo de inundación, una vez analizadas las alegaciones, se someterá a informe del Comité de Autoridades Competentes regulado en el Real Decreto 126/2007, de 2 de febrero, u organismo equivalente en las cuencas intracomunitarias.

5. En las cuencas intercomunitarias, el Organismo de cuenca remitirá la evaluación preliminar del riesgo de inundación para su aprobación al Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, el cuál, previamente a esta aprobación, la remitirá a la Comisión Nacional de Protección Civil para su informe.

6. En las cuencas intracomunitarias, el organismo que haya aprobado la evaluación preliminar del riesgo de inundación, integrando la evaluación elaborada por las Administraciones competentes en materia de costas, la remitirá al Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino para su remisión a la Comisión Europea.

7. En las Demarcaciones Hidrográficas internacionales para la evaluación preliminar del riesgo de inundación se intercambiará la información pertinente con los países afectados.

8. La evaluación preliminar del riesgo de inundación concluirá antes del 22 de diciembre de 2011.

Artículo 8. Mapas de peligrosidad por inundación.

1. Para cada demarcación hidrográfica se elaborarán mapas de peligrosidad por inundación para las zonas determinadas con arreglo al artículo 5. Estos mapas contemplarán, al menos, los escenarios siguientes:

a) Alta probabilidad de inundación, cuando proceda.

b) Probabilidad media de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 100 años).

c) Baja probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos (periodo de retorno igual a 500 años).

2. En las zonas costeras donde exista un nivel adecuado de protección, el mapa de peligrosidad se limitará al escenario de baja probabilidad de inundación.

3. Para cada uno de los escenarios anteriores los mapas deberán contener:

a) Extensión previsible de la inundación y calados del agua o nivel de agua, según proceda.

b) En aquellos casos en que se considere necesario, se podrá incluir también información adicional relevante como los caudales y/o velocidades máximas alcanzadas por la corriente en la zona inundable.

c) En las inundaciones causadas por las aguas costeras y de transición se reflejará el régimen de oleaje y de mareas, así como las zonas sometidas a procesos erosivos y las tendencias en la subida del nivel medio del mar como consecuencia del cambio climático.

4. Adicionalmente, en los mapas de peligrosidad se representará la delimitación de los cauces públicos y de las zonas de servidumbre y policía, la zona de flujo preferente en su caso, la delimitación de la zona de dominio público marítimo-terrestre, la ribera del mar en caso de que difiera de aquella y su zona de servidumbre de protección.

Artículo 21. Actualizaciones y revisiones.

1. La evaluación preliminar de riesgo de inundaciones se actualizará a más tardar el 22 de diciembre de 2018, y a continuación cada seis años.

2. Los mapas de peligrosidad por inundaciones y los mapas de riesgo de inundación se revisarán, y si fuese necesario, se actualizarán a más tardar el 22 de diciembre de 2019 y, a continuación cada seis años.

3. Los planes de gestión del riesgo de inundación, incluidos los componentes indicados en la parte B del anexo, se revisarán y se actualizarán a más tardar el 22 de diciembre de 2021 y, a continuación, cada seis años.

4. Las posibles repercusiones del cambio climático en la incidencia de inundaciones se tomarán en consideración en las revisiones de la evaluación preliminar y en los planes de gestión del riesgo de inundación.

A Catalunya, la important qüestió de l'avaluació i gestió dels riscos d'inundació es troba reflectida al ja citat Decret 171/2014 pel que s'aprova el Pla de gestió del districte de conca fluvial.

En concret, l'article 65 d'aquest Decret disposa:

65.1 Dins els treballs de la planificació dels espais fluvials, l'Agència Catalana de l'Aigua ha de dur a terme la delimitació, l'actualització i la millora de la cartografia de zones potencialment inundables, tenint en compte les característiques i particularitats de la xarxa fluvial.

65.2 La cartografia de les zones potencialment inundables, determinada d'acord amb criteris hidràulics o geomorfològics, s'ha de posar en coneixement de les administracions competents en matèria d'ordenació del territori i urbanisme i de protecció civil.

65.3 Els ajuntaments han de tenir en compte la delimitació dels espais fluvials i, en concret, la determinació de les zones inundables efectuada per l'Agència Catalana de l'Aigua, en la planificació del sòl i en les autoritzacions d'usos, als efectes que preveu l'article 6 del Reglament de la Llei d'urbanisme, aprovat pel Decret 305/2006, de 18 de juliol.

65.4 En actuacions de correcció hidrològica o de protecció davant avingudes, l'Agència Catalana de l'Aigua estableix en cada cas els cabals de disseny necessaris, tenint en compte les característiques de la xarxa hidrogràfica, l'ocupació de les planes d'inundació i el nivell de riscos admissibles, així com els possibles efectes derivats del canvi climàtic. Com a criteri general, el nivell de protecció exigible és l'associat a l'avinguda de 100 anys de període de retorn, sense perjudici del que es concreti en cada cas i del que estableixen el Reglament de la Llei d'urbanisme i el Reglament del domini públic hidràulic pel que fa a la regulació d'usos en les zones d'inundació.

65.5 El que estableixen els apartats anteriors s'ha d'interpretar sense perjudici de les competències de l'òrgan de la Generalitat de Catalunya competent en matèria de protecció civil.

S'ha de tenir present que, a l'actualitat, s'està elaborant el Pla de gestió del risc d'inundació del districte de conca fluvial de Catalunya (2016-2021); i el programa de mesures de l'àmbit hidrològic del Pla de gestió del risc d'inundació del Districte de conca fluvial de Catalunya (2016-2021).

Adicionalment, també es troba en l'actualitat en fase de redacció el Pla especial d'actuació en situacions d'alerta i eventual sequera (PES), instrument de la planificació hidrològica que inclou les normes d'explotació dels sistemes i les mesures a aplicar en relació amb l'ús del domini públic hidràulic per fer front a les situacions d'escassetat de recursos hídrics.

L'avaluació de l'impacte ambiental d'activitats pel què fa al vector aigua

Partint de l'existència de molts paratges contaminats que presenten importants riscos sanitaris i que la pèrdua de diversitat ha sofert una considerable acceleració durant les últimes dècades, es va aprovar la Directiva 2004/35/CE, de 21 d'abril, de responsabilitat mediambiental en relació a la prevenció i reparació de danys mediambientals. Aquesta Directiva pretén establir un marc comú per a la prevenció i reparació dels danys mediambientals amb un cost raonable per a la societat, inspirant-se en el principi "qui contamina paga". Atenent a l'anterior, en virtut de la Directiva, l'operador que ha realitzat una activitat que ha causat danys al medi ambient o que hagi suposat una amenaça imminent d'aquests danys, s'ha de declarar responsable des del punt de vista financer, amb la finalitat d'induir als operadors a adoptar mesures i desenvolupar pràctiques dirigides a minimitzar els riscos que produeixin danys mediambientals, de manera que se'n redueixi la seva exposició a responsabilitats financeres.

Pel què fa a l'aigua, hem de tenir en compte que la Directiva inclou, dins dels danys mediambientals (art. 2.1.b) els danys a les aigües, això és, qualsevol dany que produeixi efectes adversos significatius en l'estat ecològic, químic o quantitatiu, o en el potencial ecològic de les aigües en qüestió; i també els danys a les aigües marines.

Respecte als danys que es puguin produir en les aigües o les espècies i habitat naturals, l'Annex II de la Directiva estableix el marc comú que s'ha de seguir per tal d'escollir les mesures més adequades per a garantir la reparació del dany mediambiental.

Aquesta Directiva ha estat transposada al nostre ordenament jurídic per la Llei estatal 26/2007, de 23 d'octubre, de Responsabilitat Mediambiental.

L'article 1 delimita l'objecte d'aquesta Llei de la següent manera:

"Esta Ley regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales, de conformidad con el artículo 45 de la Constitución y con los principios de prevención y de que «quien contamina paga»".

L'article 2, per la seva banda, es refereix al concepte de dany mediambiental, que inclou els danys a les aigües, en els termes següents:

Artículo 2

«Daño medioambiental»

(...) b) Los daños a las aguas, entendidos como cualquier daño que produzca efectos adversos significativos:

1.º Tanto en el estado ecológico, químico y cuantitativo de las masas de aguas superficiales o subterráneas, como en el potencial ecológico de las masas de agua artificiales y muy modificadas. A tales efectos, se estará a las definiciones que establece la legislación de aguas.

No tendrán la consideración de daños a las aguas los efectos adversos a los que les sea de aplicación el artículo 39 del

Reglamento de la Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio (RCL 2007, 1334) .

2.º En el estado medioambiental de las aguas marinas, tal y como se define en la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección de Medio Marino, en la medida en que diversos aspectos del estado medioambiental del medio marino no estén ya cubiertos por el texto refundido de la Ley de Aguas aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio (RCL 2001, 1824y 2906) (...).

Finalment, l'Annex II recull les mesures adequades per a la reparació del dany ambiental, tot indicant:

Anexo II

Este anexo establece un marco común que habrá de seguirse a fin de elegir las medidas más adecuadas para garantizar la reparación del daño medioambiental.

Reparación de daños a las aguas, a las especies silvestres y los hábitats y la ribera del mar y de las rías.

Por lo que atañe a las aguas, a las especies silvestres y los hábitats y la ribera del mar y de las rías, la reparación del daño medioambiental se consigue restituyendo el medio ambiente a su estado básico mediante medidas reparadoras primarias, complementarias y compensatorias, entendiéndose por:

a) «Reparación primaria»: Toda medida correctora que restituya o aproxime al máximo los recursos naturales o servicios de recursos naturales dañados a su estado básico.

b) «Reparación complementaria»: Toda medida correctora adoptada en relación con los recursos naturales o los servicios de recursos naturales para compensar el hecho de que la reparación primaria no haya dado lugar a la plena restitución de los recursos naturales o servicios de recursos naturales dañados.

c) «Reparación compensatoria»: Toda acción adoptada para compensar las pérdidas provisionales de recursos naturales o servicios de recursos naturales que tengan lugar desde la fecha en que se produjo el daño hasta el momento en que la reparación

primaria haya surtido todo su efecto. No consiste en una compensación financiera al público.

d) «Pérdidas provisionales»: Las pérdidas derivadas del hecho de que los recursos naturales o los servicios de recursos naturales dañados no puedan desempeñar sus funciones ecológicas o prestar servicios a otros recursos naturales o al público hasta que hayan surtido efecto las medidas primarias o complementarias.

Si la reparación primaria no da lugar a la restitución del medio ambiente a su estado básico, se efectuará una reparación complementaria. Además, se efectuará una reparación compensatoria para compensar las pérdidas provisionales.

La reparación de daños medioambientales consistentes en daños a las aguas o a las especies silvestres y los hábitats supone asimismo eliminar toda amenaza significativa de que se produzcan efectos desfavorables para la salud humana.

Objetivos de la reparación

Finalidad de la reparación primaria.

La finalidad de la reparación primaria es restituir o aproximar los recursos naturales o los servicios de recursos naturales dañados a su estado básico.

Finalidad de la reparación complementaria.

1.1.2. Si los recursos naturales o los servicios de recursos naturales dañados no se restituyen a su estado básico, se efectuarán reparaciones complementarias. La finalidad de la reparación complementaria es proporcionar un nivel de recursos naturales o servicios de recursos naturales – inclusive, si procede, en un lugar alternativo - similar al que se habría proporcionado si el lugar dañado se hubiera restituido a su estado básico. En la medida en que sea posible y adecuado, el lugar alternativo deberá estar vinculado geográficamente al lugar dañado, teniendo en cuenta los intereses de la población afectada.

Finalidad de la reparación compensatoria.

1.1.3. La reparación compensatoria se efectuará con el fin de compensar la pérdida provisional de recursos naturales y servicios

de recursos naturales durante la recuperación. Esta reparación compensatoria consiste en aportar mejoras adicionales a las especies silvestres y los hábitats o a las aguas, ya sea en el lugar dañado o en un lugar alternativo, y no en compensar económicamente al público.

1.2. Identificación de medidas reparadoras.

Identificación de medidas reparadoras primarias.

1.2.1. Se estudiarán opciones de acciones encaminadas a restituir directamente los recursos naturales y los servicios de recursos naturales a su estado básico de forma acelerada, o bien mediante la recuperación natural.

Identificación de medidas reparadoras complementarias y compensatorias.

1.2.2. Al determinar la magnitud de las medidas reparadoras complementarias o compensatorias se considerará en primer lugar la utilización de criterios de equivalencia recurso-recurso o servicio-servicio. De acuerdo con estos criterios, se considerarán en primer lugar acciones que proporcionen recursos naturales o servicios de recursos naturales del mismo tipo, calidad y cantidad que los dañados. De no ser esto posible, se proporcionarán recursos naturales o servicios de recursos naturales alternativos. Por ejemplo, una disminución de la calidad podría compensarse con un aumento del número de medidas reparadoras.

1.2.3. Si no es posible utilizar criterios preferentes de equivalencia recurso-recurso o servicio-servicio, se aplicarán técnicas de valoración alternativas. La autoridad competente podrá prescribir el método para determinar la magnitud de las medidas reparadoras complementarias y compensatorias necesarias. Si es posible valorar los recursos naturales o servicios de recursos naturales perdidos pero no es posible valorar los recursos o servicios de reposición en un plazo o con unos costes razonables, la autoridad competente podrá optar por medidas reparadoras cuyo coste sea equivalente al valor monetario aproximado de los recursos naturales o servicios de recursos naturales perdidos.

Las medidas reparadoras complementarias y compensatorias habrán de concebirse de tal modo que prevean que los recursos naturales y servicios de recursos naturales adicionales obedezcan a

las preferencias en el tiempo y a la cronología de las medidas reparadoras. Por ejemplo, cuanto más tiempo se tarde en alcanzar el estado básico, mayores serán las medidas de reparación compensatoria que se lleven a cabo (en igualdad de otras condiciones).

1.3. Elección de las medidas reparadoras.

1.3.1. Las medidas reparadoras razonables deberían valorarse utilizando las mejores tecnologías disponibles, atendiendo a todos los criterios siguientes:

El efecto de cada medida en la salud y la seguridad públicas.

La probabilidad de éxito de cada medida.

El grado en que cada medida servirá para prevenir futuros daños y evitar daños colaterales como consecuencia de su aplicación.

El grado en que cada medida beneficiará a cada componente del recurso natural o servicio medioambiental.

El grado en que cada medida tendrá en cuenta los correspondientes intereses sociales, económicos y culturales y otros factores pertinentes específicos de la localidad.

El período de tiempo necesario para que sea efectiva la reparación del daño medioambiental.

El grado en que cada una de las medidas logra reparar el lugar que ha sufrido el daño medioambiental.

La vinculación geográfica con el lugar dañado.

El coste que supone aplicar la medida.

1.3.2. Al evaluar las distintas medidas reparadoras identificadas, podrán elegirse medidas reparadoras primarias que no restituyan por completo a su estado básico las aguas o las especies silvestres y los hábitats que hayan sufrido el daño, o que lo hagan más lentamente. Se podrá adoptar esta decisión únicamente si los recursos naturales o los servicios medioambientales dañados se compensan mediante un incremento de las acciones complementarias o compensatorias que proporcione un nivel similar

de recursos o servicios. Esas medidas reparadoras adicionales se determinarán de conformidad con las normas establecidas en el punto 1.2.2.

1.3.3. No obstante, las normas establecidas en el punto 1.3.2, y de conformidad con el artículo 21, la autoridad competente podrá decidir que no han de adoptarse más medidas reparadoras si:

1º Las medidas reparadoras ya adoptadas garantizan que ya ha dejado de existir una amenaza significativa de que se produzcan efectos desfavorables para la salud humana, el agua o las especies silvestres y los hábitat; y

2º El coste de las medidas reparadoras que deberían adoptarse para alcanzar el estado básico o un nivel similar es desproporcionado en comparación con los beneficios medioambientales que se vayan a obtener, en cuyo caso será necesario ampararse en una memoria económica justificativa que tendrá el carácter público”.

A nivell autonòmic, cal tenir presents també les previsions de la Llei catalana 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats. Aquesta norma es va aprovar a l'empara de l'article 46 EAC, que estableix que els poders públics han de vetllar per la protecció del medi ambient per mitjà de polítiques públiques basades en el desenvolupament sostenible i la solidaritat intergeneracional; i de l'article 144.1 EAC, que estableix que correspon a la Generalitat la competència compartida en matèria de medi ambient i la competència per a dictar normes addicionals de protecció. S'hi afegeix que aquesta competència inclou, entre d'altres, la prevenció, la restauració i la reparació de danys al medi ambient, la regulació de l'ambient atmosfèric i de les diverses formes de contaminació i l'establiment d'altres instruments de control de la contaminació.

La Llei estableix així un sistema d'intervenció administrativa ambiental que es basa en el fet que les autoritats competents s'han d'assegurar, abans de

concedir una autorització i una llicència ambientals, que s'han fixat les mesures adequades de prevenció i reducció de la contaminació en el medi, incloses l'atmosfera, l'aigua i el sòl. Amb aquesta finalitat es fixen en l'autorització ambiental els valors límit d'emissió i es consideren, si s'escau, les millors tècniques disponibles a cada moment. Aquestes millors tècniques ja estableixen els casos en què la situació especial de l'entorn de les activitats justifica l'aplicació de mesures addicionals de protecció.

Aquesta intervenció administrativa regulada per la Llei està, per tant, limitada únicament als aspectes ambientals. La intervenció administrativa per raó d'altres matèries, com ara la seguretat i la salut de les persones, es regeix per la legislació de règim local i per la normativa sectorial corresponent. D'altra banda, encara que la llei regula règims d'intervenció de caràcter estrictament ambiental també reconeix que cal establir mecanismes que permetin tramitar simultàniament el conjunt d'intervencions preceptives respecte a una mateixa activitat.

És també un objectiu d'aquesta llei establir, d'una manera clara, que la responsabilitat sobre les instal·lacions, i l'obertura i el funcionament de les activitats, correspon tant a les persones titulars i al personal tècnic de l'activitat com a les persones que n'han de controlar el funcionament.

Tenint en compte l'anterior, l'article 1 de la Llei 20/2009 determina que constitueix l'objecte d'aquesta norma: "establir el sistema d'intervenció administrativa de les activitats amb incidència ambiental, en el qual es prenen en consideració les afeccions sobre el medi ambient i les persones. Aquest sistema d'intervenció administrativa integra l'avaluació d'impacte ambiental de les activitats".

Per la seva banda, l'article 2 fixa les finalitats de la Llei; l'article 3, el seu àmbit d'aplicació; i l'article 8 la distribució de competències en matèria ambiental.

Aquests preceptes disposen:

Article 2. Finalitats

Les finalitats d'aquesta llei són:

- a) Assolir un nivell alt de protecció de les persones i del medi ambient en conjunt, per a garantir-ne la qualitat de vida, mitjançant els instruments necessaris que permetin prevenir, minimitzar, corregir i controlar la contaminació i fer un ús eficient dels recursos i de les matèries primeres.*
- b) Afavorir un desenvolupament sostenible mitjançant un sistema d'intervenció administrativa ambiental que harmonitzi el desenvolupament econòmic i social amb la protecció del medi ambient.*
- c) Contribuir a fer efectius els criteris d'eficiència i servei a la ciutadania en la instrucció dels procediments administratius, i garantir la col·laboració i la coordinació de les administracions públiques que hi han d'intervenir.*
- d) Facilitar l'acció de l'activitat productiva d'una manera respectuosa amb la protecció del medi ambient.*

Article 3. Àmbit d'aplicació

1. El sistema d'intervenció administrativa i, si escau, el sistema d'avaluació de l'impacte ambiental establerts en aquesta llei s'apliquen a les activitats de titularitat pública i privada emplaçades a Catalunya relacionades en els annexos d'aquesta llei.

2. Les activitats de caràcter temporal que, tot i que estan recollides en els annexos I.2, I.3 i II, estan vinculades amb la construcció d'obres d'infraestructures o instal·lacions generals i d'interès públic, i que han estat determinades i valuades en la declaració d'impacte ambiental del projecte de la infraestructura o la instal·lació corresponent, no estan subjectes als règims d'intervenció ambiental establerts en aquesta llei.

Article 8. Distribució de competències sectorials en matèria ambiental

1. Les competències sectorials en matèria ambiental que corresponen als ajuntaments i a l'Administració de la Generalitat de

Catalunya són les que determina la normativa específica aplicable a cada matèria.

2. Els ajuntaments tenen una intervenció preceptiva pel que fa a contaminació per sorolls, vibracions, escalfor, olors, subministrament d'aigua, abocaments al sistema públic de sanejament o al clavegueram municipal i gestió de residus municipals, si no és que aquestes competències són delegades expressament a altres ens o organismes.

3. En el cas que el funcionament d'una activitat dels annexos II i III tingui afeccions ambientals significatives sobre més d'un municipi, en matèries de competència municipal, els ajuntaments han d'adoptar les mesures de col·laboració i coordinació que considerin pertinents i també poden sol·licitar, si escau, la col·laboració del departament competent en matèria de medi ambient.

4. En el cas que el funcionament d'una activitat de l'annex I tingui afeccions ambientals significatives en matèries de competència municipal, els ajuntaments i el departament competent en matèria de medi ambient han d'establir, quan sigui procedent, formes de coordinació i col·laboració en les actuacions que portin a terme.

Hem de tenir en compte que la Llei 20/2009 preveu tres règims d'intervenció administrativa: la llicència ambiental, l'autorització ambiental o la comunicació ambiental, atenent a que el potencial impacte que pugui tenir l'activitat en el medi ambient sigui major o menor, d'acord amb la classificació d'activitats realitzada en els Annexos de la Llei.

En qualsevol de les tres modalitats d'intervenció administrativa es té en compte, no obstant, el possible impacte que l'activitat de què es tracti pot tenir en l'adequada conservació dels recursos hídrics.

Així, tant en el cas de la llicència ambiental com de l'autorització ambiental, el projecte ha d'incloure un estudi d'impacte ambiental (arts. 18 i 34 respectivament) que, com a mínim, ha d'incloure les dades següents:

"a) Descripció general del projecte i exigències previsibles en el temps, amb relació a la utilització del sòl i altres recursos naturals. Estimació del tipus i la quantitat dels residus abocats i les emissions de matèria o energia resultants, i descripció del medi receptor.

b) Exposició de les principals alternatives estudiades i justificació de la solució adoptada, atenent l'ús i l'aplicació de les millors tècniques disponibles i els efectes ambientals.

c) Avaluació dels efectes previsibles, directes i indirectes, del projecte sobre la població, la flora, la fauna, el sòl, l'aire, l'aigua, tant terrestres com marítims, els factors climàtics, el paisatge i els béns materials, inclòs el patrimoni cultural. Igualment, s'ha d'atendre la interacció entre tots aquests factors i els possibles efectes transfronterers, entre municipis o entre comunitats autònomes.

d) Mesures establertes per a reduir, eliminar o compensar els efectes ambientals significatius.

e) Programa de vigilància ambiental.

f) Estudi d'impacte acústic.

g) Descripció de les característiques de la il·luminació exterior.

h) Resum de l'estudi i les conclusions en termes fàcilment comprensibles, i, si escau, de les dificultats informatives o de les tècniques trobades en el procés d'elaboració.

2. Les administracions públiques han de facilitar a la persona o a l'empresa sol·licitant la informació ambiental i qualsevol altra documentació que sigui útil per a elaborar l'estudi d'impacte ambiental.

3. La persona o l'empresa sol·licitant, prèviament a la presentació de la sol·licitud, pot requerir a la Ponència Ambiental que es manifesti sobre el contingut mínim, l'amplitud i el nivell de detall de l'estudi d'impacte ambiental, del projecte i de la informació bàsica necessària per a fer-ne l'avaluació ambiental. La Ponència ha de consultar les administracions afectades i, si escau, altres persones físiques i jurídiques, públiques o privades, vinculades a la protecció del medi ambient. La Ponència Ambiental ha de donar una resposta en el termini màxim de tres mesos.

4. En el cas que l'activitat formi part d'un pla o d'un programa avaluats prèviament des del punt de vista ambiental, l'estudi d'impacte ambiental ha de recollir i respectar la informació i les determinacions contingudes en el pla o en el programa i, especialment, les especificades en la memòria ambiental.

5. L'estudi d'impacte ambiental caduca al cap de quatre anys d'haver estat formulat, sense que s'hagi dut a terme la declaració d'impacte ambiental, sempre que no hi hagi causes no imputables a la persona o a l'empresa sol·licitant”.

Aquestes qüestions també es reflecteixen, així mateix, en el contingut de l'autorització ambiental (art. 29) i de la llicència ambiental (art. 49) que, en el seu cas, s'atorgui:

Article 29. Contingut de l'autorització ambiental

1. L'autorització ambiental té el contingut mínim següent:
a) Els valors límit d'emissió de substàncies contaminants, determinats de conformitat amb els paràmetres definits per l'article 9, les prescripcions de les normes europees i, si escau, els paràmetres o les mesures tècniques equivalents que els complementen o els substitueixen.

b) Les determinacions de la declaració d'impacte ambiental, si s'escau.

c) Els sistemes de tractament i control de les emissions, i, si escau, d'autocontrol, amb l'especificació del règim d'explotació i de la metodologia de mesurament, la freqüència, el procediment d'avaluació dels mesuraments i l'obligació de comunicar a l'òrgan ambiental competent, amb la periodicitat que es fixi, el control amb les dades que calgui per a comprovar el compliment del contingut de l'autorització.

d) La determinació de les mesures relatives a les condicions d'explotació diferents de les normals que poden afectar el medi ambient, com són, entre d'altres, la posada en funcionament, les fuites, les errades de funcionament, les aturades momentànies i el tancament definitiu de l'explotació.

e) La determinació, si cal, de les prescripcions que garanteixen la protecció del sòl i de les aigües subterrànies, i les mesures relatives a la gestió de les aigües residuals i dels residus generats per l'activitat.

f) La fixació, si escau, de mesures per a minimitzar la contaminació a llarga distància.

g) L'import de la garantia que cal constituir, d'acord amb la magnitud i les característiques de la instal·lació, per a respondre de les obligacions derivades de l'activitat autoritzada, de conformitat amb les normatives de responsabilitat ambiental o altres normatives específiques.

h) Qualsevol altra mesura o condició que, d'acord amb la legislació, sigui adequada per a protegir el conjunt del medi ambient afectat per l'activitat.

2. En el cas que la normativa ambiental requereixi condicions més rigoroses que les que es puguin assolir mitjançant les millors tècniques disponibles, l'autorització ha d'exigir l'aplicació de condicions complementàries.

3. L'autorització ambiental pot incloure excepcions temporals als requeriments especificats per la lletra a de l'article 29.1 per als valors límit d'emissió, sempre que la persona titular acrediti documentalment que el medi receptor les pot assumir. A aquest efecte la persona titular de l'activitat ha de presentar alguna de les mesures que s'indiquen a continuació, les quals han d'ésser aprovades per l'òrgan ambiental del departament competent en matèria de medi ambient i han d'ésser incloses en l'autorització:

a) Un pla de rehabilitació que garanteixi el compliment dels valors límit d'emissió en el termini que fixi l'autorització, amb un màxim de sis mesos.

b) Un projecte que impliqui una reducció de la contaminació, en un termini màxim de sis mesos.

4. En el cas d'activitats subjectes a la Llei de l'Estat 1/2005, del 9 de març, per la qual es regula el règim del comerç de drets d'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle, l'autorització ambiental no ha d'incloure valors límit per a les emissions directes de diòxid de carboni (CO₂), llevat que calgui per a garantir que no es provoca contaminació local significativa.

5. S'inclouen en l'autorització ambiental les determinacions preceptives sobre sorolls, vibracions, escalfors, olors, o els condicionants referents als abocaments al sistema de clavegueram i sanejament, o altres mesures ambientals, sobre les quals té competència, que hagi establert l'ajuntament, o bé les que, si escau, estableix la Ponència Ambiental per manca d'un informe municipal.

6. L'autorització ambiental també inclou els informes emesos pels òrgans competents en matèria d'accidents greus, amb les condicions, les mesures correctores i el règim específic de controls periòdics.

Article 49. Contingut de la llicència ambiental

1. La llicència ambiental ha de detallar:

a) Els valors límit d'emissió de substàncies contaminants, que es determinen de conformitat amb els paràmetres definits per l'article 9, i, si escau, els paràmetres o les mesures tècniques equivalents que els complementen o que els substitueixen.

b) Les determinacions de la declaració d'impacte ambiental, si escau.

c) Els sistemes de tractament i control de les emissions i, si escau, d'autocontrol, amb l'especificació del règim d'explotació i de la metodologia de mesurament, la freqüència, el procediment d'avaluació dels mesuraments i l'obligació de comunicar a l'òrgan ambiental municipal competent, amb la periodicitat que es fixi, els controls amb les dades que calguin per a comprovar el compliment del contingut de la llicència.

d) La determinació de les mesures relatives a les condicions d'explotació diferents de les normals que poden afectar el medi ambient, com són, entre altres, la posada en funcionament, les fuites, les errades de funcionament, les aturades momentànies i el tancament definitiu de l'explotació.

e) La determinació, si cal, de les prescripcions que garanteixin la protecció del sòl i de les aigües subterrànies, i les mesures relatives a la gestió de les aigües residuals i dels residus que genera l'activitat.

f) La determinació de la garantia suficient, en funció de la magnitud i les característiques de la instal·lació, per a respondre de les obligacions derivades de l'activitat autoritzada, de conformitat amb les normatives específiques en aquesta matèria.

g) Qualsevol altra mesura o condició que, d'acord amb la legislació vigent, sigui adequada per a protegir el conjunt del medi ambient afectat per l'activitat.

2. La llicència ambiental es pot tramitar simultàniament i, si escau, atorgar conjuntament amb la resta de llicències sectorials de competència municipal.

Finalment, cal tenir present que en relació a les activitats sotmeses a comunicació, les emissions a l'aigua són una qüestió que també es té en compte en el control que es dugui a terme d'aquestes activitats. En aquest sentit, l'article 73 de la Llei 20/2009 disposa:

Article 73 . Règim dels controls periòdics

1. Les activitats incloses a l'annex III es poden sotmetre al règim d'autocontrols periòdics, amb caràcter indicatiu, cada sis anys, sens perjudici que les ordenances municipals en determinin una freqüència diferent, atenent la necessitat de comprovar emissions de l'activitat a l'atmosfera, com ara sorolls, vibracions, lluminositats i altres, i a l'aigua o la caracterització de determinats residus, el resultat dels quals es verifica d'acord amb el que estableix l'ordenança municipal.

2. Les activitats ramaderes estan subjectes al pla de control de la gestió de les dejeccions ramaderes i altres fertilitzants nitrogenats, que executa el departament competent en matèria d'agricultura i ramaderia.

3. Relació amb el canvi climàtic

Des del punt de vista global, el CC exercirà certament una influència sobre els recursos hídrics. Malgrat la incertesa en la quantificació dels impactes del CC, es pot afirmar amb un grau elevat de certesa que:

- Hi haurà una pujada del nivell del mar que influirà tant en la intrusió de l'aigua de mar en els aqüífers costaners com en les zones de delta i les altres interfícies mar-línia de costa. En aquest sentit, les desembocadures dels rius patiran un canvi en els relacions amb el mar.
- El canvi de model de les precipitacions tindrà una influència en els cabals dels rius, afectant-ne la regularitat o els models actuals de flux.
- Es veurà afectada la seguretat d'abastament d'aigua, possiblement en sentit negatiu, però en llocs determinats pot ser positiva, augmentat els recursos disponibles.

El resultat pot ser la necessitat de practicar una gestió més acurada i global dels recursos de manera que es pugui contrarestar la dependència del CC. En aquest sentit cal millorar la capacitat de les zones urbanes per a retenir millor els recursos hídrics i recuperar les característiques naturals de les conques fluvials, de forma que puguin regular millor la relació amb els seus aqüífers relacionats.

En el tema dels aqüífers sembla adient potenciar la recàrrega tant natural com artificial de les aigües subterrànies. Aquesta darrera possibilitat s'ha de practicar amb tecnologies avançades, tenint en compte el que estableix la

MAR (Managed Aquifer Recharge / Recàrrega gestionada dels aqüífers) amb recursos no convencionals: aigua de pluja i regenerada principalment.

També és i ha de ser una tendència a nivell mundial potenciar la reutilització de les aigües residuals regenerades per a diversos usos, tant nous com substituint els recursos convencionals d'aigua, alliberant-los per a d'altres usos més compromesos sanitàriament.

La seguretat tant de l'abastament d'aigua (Water Safety Plans / Plans sanitaris de l'aigua) com del sanejament (Sanitation Safety Planning / Planificació segura del Sanejament) han esdevingut eines imprescindibles seguint les recomanacions de l'OMS. Això permetrà gestionar millors els problemes relacionats amb els recursos hídrics causats pel CC.

4. Els recursos hídrics a l'AMB

Per tal de poder treballar en el tema dels recursos hídric en l'AMB i poder definir-hi les mesures d'adaptació cal tenir una primera descripció del tema amb totes les característiques que puguin ser interessants.

Pel que fa a la descripció hi ha diversos documents adients. Entre ells podem esmentar el treball de descripció ambiental editat per Acebillo y Folch (19XX) o be el llibre de Winpenny et al. (2010) per a la FAO, apart de la informació que es pot obtenir de les pàgines web de l'AMB i l'ACA.

S'han preparat unes taules per tal de resumir els aspectes més interessants pel treball present. La informació està classificada de la següent manera:

- Recursos d'aigua dolça (inclou els alternatius o no convencionals) (Taula 1)
- Aigua vessada o eliminada (inclou la residual i residual depurada; la regenerada es troba en el punt anterior) (Taula 2)
- Sistemes de transport de l'aigua (Taula 3)
- Usos de l'aigua (Taula 4)

El desenvolupament en detall de les quatre taules, plamat en mesures d'adaptació es presenta organitzat en dues parts:

1) Per tipus d'aigua (Taula 5)

- Aigües superficials
- Aigües subterrànies
- Aigües costaneres

2) Per Plans de gestió de l'aigua

- Gestió de les aigües d'escorrentiu (Taula 6)
- Gestió d'aigües regenerades em zona urbana (Taula 7)
- Gestió d'aigües regenerades en zona no urbana agrícola (Taula 8)
- Gestió d'aigües regenerades en zona periurbana, usos no agrícoles (Taula 9)
- Gestió d'aigües regenerades per a usos de lleure (Taula 10)
- Gestió d'aigües regenerades per a usos industrials (Taula 11)
- Gestió de rieres (Taula 12)
- Eines de sostenibilitat en abastament i ús domèstic (Taula 13)
- Eines de sostenibilitat en sanejament (clavegueram i depuració) (Taula 14)
- Aigües subterrànies/recàrrega d'aqüífers (Taula 15)

- Delta del Llobregat (Taula 16)
- Conca del Besòs (Taula 17)
- Gestió d'aiguamolls (Taula 18)

Finalment, a la Taula 19 es mostren alguns exemples detallats d'aplicació de mesures concretes.

Taula 1. Recursos hídrics d'aigua dolça a l'AMB

Procedència dels recursos	Tipus	Procedència	Importància com a recurs	Importància ambiental / social	Observacions
Recursos interns	Aigües superficials	Conca del Besòs	Baixa	Mitjana / Alta	Riu mediterrani, amb cabals reduïts sense pluja i avingudes sense periodicitat (depenen de la pluja). No hi ha aprofitament (excepte per a paisatgisme: parc fluvial del Besòs). Se li atribueixen funcions de corredor ecològic. Part del cabal consisteix en aigües residuals vessades prèvia depuració
		Conca del Llobregat	Estratègica / Molt alta	Alta / Molt alta	En l'actualitat es considera que aproximadament un 40% dels recursos d'abastament a l'AMB té aquest origen. Molt aprofitada com a recurs. Se li atribueixen funcions de corredor ecològic Problemàtica de qualitat en ser una conca on s'exploten recursos minerals (potasses de Súria / Cardona): veure col·lector de salmorres

					Part del cabal consisteix en aigües residuals vessades prèvia depuració
		Canal de la Dreta (Llobregat)	Alta	Alta	Abasteix d'aigua una part important de les zones agrícoles del Baix Llobregat
		Canal de la Infanta (Llobregat)	Baixa	Baixa	S'utilitza molt poc
		Rieres litorals no urbanes	Molt baixa	Baixa	Porten aigua en episodis de pluja. Considerant les característiques de les precipitacions i la geologia, recarreguen molt poc els aqüífers i tenen caràcter torrencial
		Rieres litorals urbanes	Molt baixa	Baixa / molt baixa	Característiques similars a les no urbanes, però s'han incorporat amb els anys i la urbanització a les xarxes de clavegueram o s'han convertit en subterrànies (e.g. les Rambles a Barcelona). Recarreguen petits aqüífers poc utilitzats

		Escorrentiu	Molt baixa	Baixa	Pel fet que una part important del territori metropolità està impermeabilitzat, poden assolir importància en casos de pluja torrencial i tenen la utilitat de netejar els sistemes de clavegueram. Obliguen a disposar d'alleujadors de tempesta (incidència en les aigües litorals)
	Aigües residuals depurades/ regenerades	Depuradora del Baix Llobregat (El Prat de Llobregat)	Mitjana	Alta	Plantejada per a reutilitzar aigua residual amb un tractament terciari avançat. S'havia utilitzat per a recàrrega de l'aqüífer del Llobregat en la lluita contra la intrusió (actualment aturada), per a reg agrícola i manteniment de zones humides al delta del Llobregat Repercussió mediàtica (olors) que no correspon a la realitat Emissari conjunt amb el col·lector de salmorres
		Depuradora de Gavà-Viladecans	Baixa	Mitjana	Part de l'aigua es reutilitza en agricultura i per a mantenir el nivell de l'aigua en el delta
		Depuradora de Sant Feliu de LL.	Baixa	Mitjana	Te un terciari molt poc utilitzat per a substituir

		Depuradora de Montcada	Baixa / Mitjana	Baixa / Alta	Part de l'aigua depurada (2/5) es tracta addicionalment en el llit del riu; aquest ha estat transformat en parc fluvial i hi ha moltes activitats
		Depuradora de Vallvidrera	Molt baixa	Baixa / Molt baixa	Se situa en una zona important ambientalment
		Depuradora de Begues (can)	Molt baixa	Baixa / Molt baixa	L'aigua s'infiltra en el llit quasi immediatament
		Depuradora nord de Barcelona (Fòrum)	Mitjana	Alta	Depuradora soterrada amb un emissari submarí
	Aigües subterrànies	Aqüífer del Besòs	Mitjana	Baixa	Inundació d'infraestructures en ciutats de la ribera. És un aqüífer contaminat de fa anys per restes de tota mena enterrades
		Aqüífer/s del Llobregat	Molt alta	Alta	Aqüífer important, es considera un recurs estratègic per l'abastament de Barcelona. Te problemes d'intrusió salina a la zona de Barcelona i cap al sud, i algunes zones contaminades per restes enterrades

		Aqüífers locals	Mitjana	Mitjana	Es fan servir per a l'abastament en poblacions petites de l'AMB o per particulars
		Aqüífers del Pla de Barcelona	Baixa	Baixa	L'aigua extreta dels aqüífers en edificis amb plantes subterrànies i d'altres infraestructures sota terra (ferrocarril metropolità, etc.) es fa servir per a reg de parcs i jardins en algunes zones de la ciutat i per a neteges de carres, etc.
		Recàrrega induïda*	Mitjana	Mitjana	Es practica de diverses formes en la conca del Llobregat (pous i basses de recàrrega, llaurat del riu
	Altres	Dessaladora del Llobregat	Mitjana	Baixa / Molt alta	Opera en condicions de sequera** definides prèviament. Es considera una capacitat teòrica de 60 Hm ³ /any. En condicions normals (no sequera) funciona al 10% del teòric. Es defineix com a una estratègia per a assegurar l'abastament en condicions de sequera

Recursos externs	Aigües superficials	Conca del Besòs	Baixa	Baixa	Aigües procedents de la conca (riu amunt de l'AMB). Sovint és aigua procedent del vessat de les depuradores. És una conca no regulada
		Conca del Llobregat	Alta	Alta	Aigües procedents de la conca (riu amunt de l'AMB). Part és aigua procedent del vessat de les depuradores. És una conca regulada per embassaments. Part de l'aigua no entra al riu (Noia, riera de Rubí) i es porta directament al mar per la seva contaminació. Recurs estratègic La potabilitzadora d'Abrera aporta aigua al sistema de l'AMB
		Transvasament Ter-Llobregat	Molt alta	Alta / Molt alta	Des del sistema Sau / Susqueda del riu Ter es transvasa aigua cap a l'AMB. Els cabals són importants i en cas d'emergència es pot abastir tota la ciutat de Barcelona i els municipis més propers
		Col·lector de	Nul·la	Baixa	Recull les salmorres de la conca del Llobregat (inclòs el Cardener) i ocasionalment les de l'Anoia

		salmorres			i la riera de Rubí
	Aigües subterrànies	Diversos	Mitjana/alta	Mitjana	Recàrrega dels aqüífers que s'utilitzen a l'AMB procedent de fora del seu àmbit
	Altres	Dessaladora de la Tordera	Mitjana	Mitjana	S'incorpora aigua de la dessaladora de la Tordera al sistema d'abastament de Barcelona. Capacitat teòrica 10 Hm³/any

(*) Cal atribuir-la com a recurs a la conca on es practica

Font: elaboració pròpia

Taula 2. Aigua dolça vessada o eliminada des de l'AMB

Vessats /eliminació	Procedència	Forma de sortida del sistema	Observacions
Superficial	Besòs	Vessat a mar	Zona molt important ambientalment (ocells i altra fauna); hi ha hagut processos de recuperació i és part del parc fluvial. No porta cabals massa significatius excepte en cas de riuades. El cabal habitual és en una part important aigua depurada
	Llobregat	Vessat a mar / tub del governador	El delta és una zona molt important ambientalment (ocells i altra fauna). Queden algunes zones humides en la part final del delta
	Canals de reg (Dreta i Infanta)	Vessat a mar per punts diversos (llacunes litorals, rieres) el de la Dreta El de la Infanta no arriba a mar	Es combina amb l'escorrentiu de pluja
	Rieres	Vessat a mar	Rieres superficials i canalitzades superficial o subterràniament. Desguassen en episodis importants de pluja

	Vessats difusos	A mar	Vessat a mar des de terra per un gran nombre de punts (en episodis de pluja)
Aigua de pluja	Escorrentiu en zones permeables	Vessats mitjançant rieres/rius i vessats difusos a mar	Episodis associats a fortes pluges
	Escorrentiu en zones impermeables	Clavegueram	En sistemes separatius l'aigua es pot vessar directament En sistemes unitaris hi acostuma a haver alleujadors de tempesta Hi ha sistemes que tenen tancs de tempesta (e.g. Barcelona) que retenen una part important de l'aigua captada Veure vessats difusos
Aqüífers	Aqüífer del Besòs	Difusió a mar	Extracció i vessat al clavegueram
	Aqüífer del Llobregat	Difusió a mar	En algunes zones hi ha entrades d'aigua de mar (intrusió marina)
	Aqüífers locals	Difusió a mar	
	Recàrrega induïda*	Diversos llocs	En la conca del Llobregat (barrera contra la intrusió salina- delta del Llobregat; basses de recàrrega en el delta)

Altres	Tub del Governador / sistema de col·lectors paral·lel al Llobregat	Emissari conjunt a mar amb la depuradora del Besòs	Inclou aigües de l'escorrentiu de la conca minera de Sallent / Balsareny, de l'activitat minera, la riera de Rubí quan no plou, i l'Anoia a més d'aigües d'escorrentiu
	Depuradores d'aigua residuals (EDAR)	Emissaris	Diverses depuradores (Gavà-Viladecans, Baix Llobregat, Besòs) tenen emissari submarí
	Aigües de reg	Evaporació	Zones de reg agrícola, parcs i jardins, neteja de carrers, estanys,
	Aigua residual	A mar o a aqüífer	Vessats de petits sistemes no controlats, pous negres, fosses sèptiques, etc.
	Evapotranspiració		Evaporació i transpiració en els sistemes naturals (aigües superficials, vegetació, aigua d'escorrentiu, estanys ornamentals, etc.)

(*) No és realment aigua eliminada del sistema

Font: elaboració propia

Taula 3. Sistemes de transport de l'aigua

Sistemes de transport	Procedència	Denominació	Observacions
Canals de reg	Riu Llobregat	Canal de la Dreta	Aigua de reg. Alternativament pot prendre l'aigua del sistema de regeneració de la depuradora de Sant Feliu del Llobregat. Inclou tot el sistema de distribució
		Canal de la Infanta*	Pràcticament desaparegut. Havia tingut aprofitaments per generar energia elèctrica
		Petits canals	Altres petites captacions d'aigua (canal de Sant Vicenç dels Horts)
Transport d'aigua potable	Ter, Llobregat	Portada d'aigües del Ter Sistema de les aigües del Llobregat	Sistema Sau-Susqueda/Barcelona Distribució des de les fonts del sistema de Barcelona (potabilitzadores Abrera, Sant Joan Despí, Cardedeu, aquífers Besòs i Llobregat, petits aquífers independents, etc.)
Distribució d'aigua potable	Diverses	Transvasament del Ter i altres sistemes de distribució dins l'AMB	Sistema molt complex (consultar web: www.atll.cat)

Rec Comtal	Aqüífer del Besòs	Rec Comtal	Porta aigua de l'aqüífer del Besòs des de Montcada i Reixac fins a Barcelona Està bàsicament en desús
Corredores del delta del Llobregat	Canal de la Dreta, Aigua subterrània	Valls, corredores, etc.	Distribueixen i drenen l'aigua del delta. Hi ha aportacions de la depuradora de Gavà-Viladecans, amb sistemes de transport per canonada
Sistemes de distribució d'aigua depurada	Depuradora de Gavà-Viladecans	-	Distribueix aigua al sistema agrícola del delta del Llobregat
	Depuradora del Baix Llobregat	-	Pot aportar aigua al canal de la Dreta Pot aportar aigua al polígon de reg de Sant Vicenç dels Horts
	Depuradora de Sant Feliu de Llobregat	-	Pot aportar aigua al canal de la Dreta

Sistema de distribució d'aigua subterrània recuperada de les infraestructures	Barcelona ciutat	-	Distribueix aigua extreta de les infraestructures amb aigües subterrànies (Liceu, Ferrocarril Metropolità)
Eliminació del sistema d'aigües molt contaminades	Diverses	Tub del Governador	Recull les aigües de aigües de l'escorrentiu de la conca minera de Sallent / Balsareny, de l'activitat minera, la riera de Rubí quan no plou, i l'Anoia a més d'aigües d'escorrentiu

Font: elaboració pròpia

Taula 4. Usos de l'aigua a l'AMB

Ús	Descripció	Observacions
Urbans	Beguda, usos domèstics, reg de parcs urbans i arbrat, gestió de clavegueres, estanys i llacs urbans, neteja de carrers, petites indústries urbanes, banyada en mar i piscines, hostaleria, etc.	Origen - Sistema Llobregat (aigua del riu, aquífer, dessaladora) - Sistema Ter - Sistema Besòs (alguns pous després de tractament / en emergències) - Pous de petits aquífers i mines en tot el territori - Aigua recuperada d'aquífers que inunden infraestructures - Aigua regenerada - Aigua de mar (dessalinització i banyada)
Agricultura	Reg de les zones agrícoles que hi ha a l'AMB (Llobregat: parc agrari i d'altres, part del Maresme, petites zones agrícoles, horts urbans, etc.)	Origen - Canals del regants del Llobregat - Aigües residuals regenerades (depuradores del Baix Llobregat, Gavà-Viladecans, Sant Feliu de Llobregat) - Aquífers diversos (inclou aigua de mines) - Un cas específic és l'aigua recuperada del riu Ripoll a Sabadell
Lleure	Camps de golf, parcs aquàtics, jardins, estanys ornamentals, navegació de plaer	Origen - Aigua regenerada (camps de golf, reg de parcs, etc.) - Aigua d'abastament, aigua subterrània, aigües superficials

Banyada	Piscines, banyada al mar	Origen - Aigua potable - Aigua d'aqüífers - Aigua de mar
Transport	Vaixells	Aigua de mar
Indústria	Usos molt diversos: refrigeració, procés, neteges, etc. Aigua en el producte	Origen - Sistemes d'aigua potable - Captacions pròpies - Aigua regenerada
Ambient	Usos ecològics: cabal mínim, restauració d'ecosistemes (rius, zones humides, espais degradats)	Origen - Aqüífers - Aigües regenerades - Vessats de depuradora - Aigua de pluja

Font: elaboració pròpia

Taula 5. Mesures d'adaptació al CC.

Recurs	Zona de l'AMB	Efecte del CC	Mesures d'adaptació	Notes
Aigües superficials	Totes	Augment de la irregularitat de cabals	Acords amb les entitats gestores dels sistemes d'emmagatzematge d'aigua superficial i potenciant la gestió adequada dels aqüífers (capacitat d'emmagatzematge dins l'AMB)	1
		Canvis en el model de precipitacions	Adequació de les infraestructures y de la gestió a les noves intensitats	-
		Increment dels episodis de sequera /manca de cabal	Eines de gestió de sequeres: reducció de consum, normativa, Increment de l'activitat de les dessaladores Augment de l'ús de recursos no convencionals (aigua regenerada, escorrentiu)	-
		Increment dels episodis d'inundació	Millorar la retenció d'aigua en les capçaleres de les conques dins l'AMB Acords per la gestió en les zones fora de l'AMB (plans conjunts)	-
		Encariment i disponibilitat d'energia canviats	Estudiar la implantació de micro i minicentrals hidràuliques per a aprofitar l'energia de les caigudes d'aigua i estalviar en la gestió	-
		Reducció de les aportacions de sòlids a la costa	Estudi i gestió del transport de sòlids en episodis de pluja i en temps normal Retorns de sòlids des de les ETAPs al riu	-
	Conca Besòs (parc fluvial)	Imprevisibilitat de cabals en temps de precipitació (abans, durant i després)	Augmentar la capacitat del riu de gestionar els increments de cabal	2
			Aprofitar el projecte de modificació de la llera riu amunt, fins als límits de l'AMB i arribar a acords amb les administracions actuant aigües amunt i amb l'ACA	

			Implantar zones d'infiltració (estanys de pluja i d'altres)	
		Reducció de la disponibilitat de cabals per a usos potables i no potables	Gestionar les extraccions del sistema	3
			Crear un sistema de gestió de vessats de la depuradora en relació amb el cabal circulant	
			Gestió del Rec Comtal assegurant un cabal relativament constant	4
		Augments temporals d'escorrentiu	Aprofitar les aigües per a reduir l'ús d'aigua de bona qualitat (potable)	
			Gestió de les conques del sistema Besòs en capçalera	5
	Conca Llobregat	Relació amb la resta de la conca (no AMB)	Estudis de gestió de les aigües de la conca en l'AMB i fora d'ella: vessats, recuperació d'aigua, revegetació, gestió de plantes invasores, etc.	6
		Imprevisibilitat de cabals en temps de precipitació (abans, durant i després)	Augmentar la capacitat del riu de gestionar els increments de cabal (acords de gestió dels embassaments riu amunt)	7, 8
			Aprofitar el projecte de recuperació del riu fins als límits de l'AMB i arribar a acords amb les administracions actuant aigües amunt i amb l'ACA	
			Implantar zones d'infiltració (estanys de pluja i d'altres)	
			Gestió de les basses de recàrrega existents	
			Recuperar aiguamolls en planes associades al riu (zona d'inundació)	
		Reducció de la disponibilitat de cabals per a usos potables, agrícoles i altres. Problemes de qualitat (salinitat, nutrients, altres contaminants)	Millora de la gestió del reg agrícola	
			Coordinar amb la gestió de les aigües regenerades (impulsió des del terciari de la depuradora del Baix Llobregat (El Prat))	
			Substitucions de cabal amb garantia de qualitat	
			Gestió global de la salinitat de les aigües del delta (sistemes de dessalinització,	

			esorrentiu,	
		Increment de la irregularitat de cabals en relació amb la resta de la conca (no AMB)	Estudis de gestió de les aigües de la conca en l'AMB i fora d'ella: vessats, recuperació d'aigua, revegetació, gestió de plantes invasores, etc.	
		Manca d'aigua en zona costanera	Potenciar la recuperació i gestió dels aiguamolls i dels sistemes de corredores/valls del delta	
	Rieres soterrades	Cabals molt temporals (rierades) i més extrems	Gestió de la infiltració en la conca: augmentar temps d'estada i infiltració Re-naturalització de les lleres fora de zona urbana Creació de zones d'infiltració laterals	8
	Rieres sense soterrar	Cabals molt temporals (rierades) i més extrems	Gestió de la infiltració en la conca: augmentar temps d'estada i infiltració Re-naturalització de les lleres en tot el seu recorregut. Intentar eliminar barreres de ciment i incrementar zones d'inundació/creació de zones d'infiltració laterals Recuperació d'aiguamolls associats	
Aigües subterrànies	Aquífer del Besòs	Reducció d'infiltració	Disminució de superfícies impermeables Augment del temps de retenció hidràulica en tota la conca	
		Disminució de cabals disponibles	Potenciació de la gestió conjunta aigües superficials / aigües subterrànies	
		Augment dels problemes de contaminació per nitrats	Augment de la dilució (increment de cabals en l'aquífer) Control dels vessats (puntuals i no puntuals) Implantació de tecnologies de reducció de nitrats en els recursos hídrics	

	Aqüífers del Llobregat	Augment de nivells ocasional	Gestió de les extraccions, intercanvi de recursos (superficials per subterranis)	
		Reducció d'infiltració	Disminució de superfícies impermeables	
			Augment del temps de retenció hidràulica en tota la conca	
			Gestió de l'aigua derivada de les infraestructures (comunicació, polígons industrials)	
		Augment de la intrusió marina	Augment de la infiltració	
			Gestió de les infraestructures costaneres i peri-costaneres (interrupció del flux normal de les aigües subterrànies)	
		Augment dels problemes de contaminació per nitrats	Augment de la dilució (increment de cabals en l'aqüífer)	10
			Control dels vessats (puntuals i no puntuals)	
			Implantació de tecnologies de reducció de nitrats en els recursos hídrics	
		Augment dels problemes de salinitat i contaminació (diversos paràmetres)	Control de les aportacions de foses sèptiques, gestió dels residus enterrats fa anys, control d'episodis puntuals de contaminació del riu	
	Petits aqüífers locals associats a rieres (Maresme, Pla de Barcelona)	Augment de la contaminació	Control de les conques (abocaments indiscriminats, neteja de lleres, reducció de foses sèptiques)	
		Reducció de la recàrrega	Reducció de les zones impermeables (aparcaments, camins, carrers) Gestió de l'aigua de pluja (escorrentiu) i augment de zones de recàrrega i d'aiguamolls Reforestació en la conca Control d'arrossegament de sorres (zones granítiques especialment) Manteniment / recuperació de sòls naturals	

Aigües costaneres	Costes de l'AMB	Reducció dels sòlids arrossegats	Canvis dels models d'arrossegament al mar pel canvi de model de precipitacions en la conca Canvis de model de flux per la construcció d'infraestructures en el mar (ports, dics, esculleres, etc.)	
		Augment dels problemes d'eutrofització i sòlids surants	Control de la contaminació d'origen tel·lúric aportada per les aigües superficials i les subterrànies	9
		Reducció de l'aportació de nutrients	Reducció de la biomassa que es genera en les aigües de mar.	9

Font: elaboració pròpia

Notes:

Determinades mesures es poden incloure des de diferents punts de vista (p.ex. en relació amb els aigües superficials i les subterrànies)

1. Encara que no siguin de l'àmbit de l'AMB cal participar en els sistemes de presa de decisions aportant-hi les necessitats i problemes de l'Àrea
2. Una primera actuació d'aquest tipus ja es va endegar fa més de 10 anys amb la creació del parc fluvial i les zones humides construïdes que tracten addicionalment una part dels efluents de la depuradora de Montcada. En aquest projecte es va emprendre la meandrificació de la llera d'aigües baixes amb el que es va aconseguir augmentar els episodis en que l'aigua no inundava la resta de la llera.
Es requereix pressupost addicional per a fer una gestió adient del sistema, en que es faci el manteniment de les parcel·les amb zones humides (tractament terciari) i gestionar-les de manera que es faci màxim el cabal de la depuradora tractat de forma més avançada.
El resultat fora que les aigües del tram final fossin més netes i d'una part millori la qualitat de l'aigua a la desembocadura i de l'altra millori la qualitat de l'aigua recarregada
Amb aquesta gestió possiblement es pugui restablir la connexió aigua circulant / aqüífer.
Un dels beneficis addicionals relacionat amb la millora de la qualitat de l'aigua en superfície és la reducció del risc sanitari (feina de recerca en aquest tema)
Un segon benefici fora la millora de la qualitat de l'aigua de l'aqüífer, el que permetria que aquest es pogués aprofitar per a l'abastament de l'AMB amb més garanties que les actuals
La tercera és que augmentaria la flora i fauna naturals d'un sistema excessivament antropitzat
3. En un riu tan marcadament estacional com el Besòs, la gestió de cabals circulants ha de ser molt curosa. De fet, el riu en època d'estiatge porta majoritàriament aigua residual depurada.
Cal recórrer a plantejar els vessats de forma que
 - a) Interaccionin de forma controlada amb els cabals naturals

Cal plantejar les extraccions tant d'aigua superficial com subterrània de forma que

- a) No es comprometi ni la quantitat ni la qualitat de les aigües circulants en superfície
- b) No es trenqui la connexió aigües superficials / aigües subterrànies

4. Es recomana incloure la gestió del Rec Comtal dins la planificació global del sistema Besòs a l'AMB
5. La gestió de conques cal fer-la de manera integrada, ja que les actuacions en la part baixa poden tenir poc impacte sense el control total. Si es gestiona la coberta vegetal en les zones altes de la Conca del Besòs (Ripoll, Mogent, Sec, rieres) es pot millorar la gestió de cabals del riu
A nivell d'AMB es poden gestionar les petites conques que vessen al riu
 - a. Les ciutadanes (Montcada i Reixac, Santa Coloma, ...). L'escorrentiu de pluja va a parar al riu de forma molt ràpida ja que hi ha una gran quantitat de sòls impermeabilitzats i l'orografia és complicada i sovint amb pendents importants (e.g. Sta. Coloma). Si aquestes ciutats gestionessin l'aigua de pluja de forma que s'incrementés la infiltració i s'allargués el temps de residència hidràulic, s'aconseguiria gestionar millor els episodis d'inundació i aigües altes dins el riu.
 - b. Les de zones no urbanitzades. El manteniment de boscos i vegetació afavoreix la retenció de les pluges en aquestes àrees i el retard de l'arribada de l'aigua de pluja al riu. És una acció amb un doble efecte: d'una banda allarga el temps de residència hidràulica abans d'assolir el riu; de l'altra fa que el cabal es mantingui més temps per la mateixa causa.
6. Les aigües de la conca del Besòs dins l'AMB poden i han de ser objecte d'estudis a nivell global: superficials (incloent escorrentius i aigua circulants), subterrànies (infiltració, aquífer) de manera que es pugui plantejar un estalvi energètic (per exemple reducció dels bombejos per pujada de nivell de l'aquífer i inundacions consegüents) i de necessitat d'importació de cabals de les altres conques (Ter)
 - a. Impacte de les aigües externes a la conca
 - b. Gestió conjunta aigua superficial / aigua subterrània en el Besòs (i els afluents en l'AMB)
7. Encara que desitjables, algunes mesures són difícilment implantables.
8. Els aiguamolls es poden recuperar en les parcel·les que determinades infraestructures deixen sense ús (entre vies de comunicació, dins rotondes, etc.) Aquests sistemes poden tenir l'ús associat de potenciar la recàrrega. Ja existeixen alguns casos aïllats associats amb carreteres, però fora aconsellable estendre aquesta pràctica.
9. Problema de contradicció. Si es redueixen els sòlids i els nutrients es redueix l'activitat marina (menys pesca, per exemple); si augmenta es pot produir eutrofització / eutroficació
10. El problema de la contaminació per nitrats es tracta per separat en ser prou important i no estar associat, sovint, a la resta de contaminants

Taula 6. Pla de gestió de les aigües d'escorrentiu (aplicable a qualsevol conca amb zones urbanes)

ACCIONS	Aplicació	Mesures d'adaptació reals
a) Millora de la infiltració de l'aigua de pluja	Estudi d'accions puntuals a fer servir després en els casos aplicats	- Canvis de paviment en àrees urbanes - Eliminació de zones asfaltades / enjardinament d'aparcaments - Creació d'estanys d'infiltració - Canvis en el sistema de captació d'aigües pluvials - Canvis en el TRH de la pluja - Reg d'hortes urbanes amb aigua d'escorrentiu - Recuperar cisternes - Capacitat de les actuacions (infiltració màxima, percolació, relació amb l'aqüífer)
b) Projecte pilot en conca urbana	Aplicació de mesures a escala reduïda (definició d'una petita conca urbana)	- Estudis bàsics (hidràulica, escorrentiu, zones permeables i impermeables, evaporació + transpiració, relació amb temperatura, clavegueram, ...) - Mesures aplicables (substitució de paviment, microconques, redirecció de pendents, etc.)
c) Augment d'escala (scale-up / escalat)	Aplicació de mesures a barris (definició d'un barri pilot) N2	- Estudis bàsics (hidràulica, escorrentiu, zones permeables i impermeables, evaporació + transpiració relació amb temperatura, clavegueram, ...) - Mesures aplicables (substitució de paviment, microconques, redirecció de pendents, etc.) - Sistemes d'emmagatzematge i infiltració a escala real
d) Escala completa	Aplicació a una ciutat	- Estudis bàsics (hidràulica, escorrentiu, zones permeables i impermeables, evaporació + transpiració relació amb temperatura, clavegueram, ...) - Mesures aplicables (substitució de paviment, microconques, redirecció de pendents, etc.) - Sistemes d'emmagatzematge i infiltració a escala real

		- Influència en el clavegueram (unitari, separatiu, combinat) - Sistemes d'emmagatzematge d'aigua de pluja (dipòsits de tempesta) - Definició i modificació dels punts de vessat al medi (riu, col·lectors, emissaris submarins, ...)
e) Estudis de qualitat de l'escorrentiu	En tota la zona urbana	- Deposició atmosfèrica - Neteges de carrers - Cabals utilitzables - Canvis segons el punt d'origen, TRH, temperatura, estació (en zones de platja)
f) Incorporació de les mesures a la realitat	Re-calcular els volums d'aigua a subministrar	- Reducció d'usos de l'aigua en neteja de carrers, reg de jardins, gestió de clavegueres - Reducció del volum d'aigua a aportar al municipi

Font: elaboració propia

Taula 7. Pla de gestió d'aigües regenerades en zona urbana (aplicable a qualsevol sistema amb regeneració d'aigua depurada)

ACCIONS	Aplicació	Mesures d'adaptació reals
a) Estudis previs	Teòrica; estudis previs de factibilitat i acceptació social	- Comparativa amb la legislació existent (RD 1620/2007) - Estudi de l'aplicació d'un sistema APPCC o PSS - Avaluació en termes d'economia circular, petjada de carboni i similars - Implantació de l'ús d'aigua residual regenerada: elecció d'usos possibles (veure c)) - Burocràcia necessària i el seu cost (permisos, autoritzacions, advocats, gestors de les aigües regenerades, projectes) - Costos i preus. Aplicació d'estudis econòmics - Sistemes de distribució
b) Aplicació a escala reduïda	Estudis de demostració	- Implantació a escala pilot dels usos decidits
c) Aplicació a escala real	Vila / Ciutat o municipi. Substitució real de cabals	- Canvi d'aigua de reg (xarxa o cisternes) - Canvi d'aigua de neteja de carrers - Canvi d'aigua de corrents (rieres, rius) - Canvi d'aigua de reg de parcs, jardins, piscines i similars - Aigua per a abastament (en cas d'emergència). Hi ha plantejaments d'ús real - Sistemes de recàrrega d'aqüífers - Ús conjunt amb aigües de pluja i/o grises - Implantació de sistemes de distribució (segona xarxa) - Subministrament a indústries urbanes o periurbanes

		- Disminució de la dependència de cabals externs (substitució, menys demanda externa)
d) Implantació domèstica	Residències individuals / col·lectives / barris Substitució real de cabals	- Aigua de cisternes d'inodor - Aigua de reg de jardins - Cisternes d'aigua de pluja i regenerades
e) Estudis epidemiològics i d'impacte ambiental	Controls	- Analítica obligatòria - Analítiques indicades per l'administració - Altres controls
f) Estudis d'acceptació	Actors implicats en el sistema	- Mètodes d'avaluació - Acceptació pública, de les administracions, gestors, ...

Font: elaboració pròpia

Taula 8. Pla de gestió de les aigües regenerades en zona no urbana agrícola (aplicable a qualsevol sistema amb regeneració d'aigua depurada)

ACCIONS	Aplicació	Mesures d'adaptació reals
a) Estudis previs	Teòrica; estudis previs de factibilitat i acceptació social	- Comparativa amb la legislació existent (RD 1620/2007) - Estudi de l'aplicació d'un sistema APPCC o PSS - Avaluació en termes d'economia circular, petjada de carboni i similars - Implantació de l'ús d'aigua residual regenerada per a reg: elecció de conreus possibles - Burocràcia necessària i el seu cost (permisos, autoritzacions, advocats, gestors de les aigües regenerades, projectes) - Costos i preus. Aplicació d'estudis econòmics
b) Aplicació a escala reduïda	Estudis de demostració	- Implantació a escala pilot dels usos decidits
c) Aplicació a escala real	Usuaris individuals Comunitats de regants Grans explotacions agrícoles	- Canvi d'aigua de reg / barreges d'aigua. Substitució de recursos convencionals - Interacció amb els sistemes de reg (canvis necessaris) - Interacció amb el sistema existent (mesures de seguretat) - Garantia de venda dels productes - Garantia d'abastament i de manteniment de la qualitat - Sistemes d'emmagatzematge - Tractaments addicionals de l'aigua regenerada
d) Estudis epidemiològics i d'impacte ambiental	Controls	- Anàlítica obligatòria - Anàlítiques indicades per l'administració - Altres controls
e) Estudis d'acceptació	Actors implicats en el sistema	- Mètodes d'avaluació - Acceptació de l'usuari final i d'altres possibles afectats

Font: elaboració pròpia

Taula 9. Pla de gestió de les aigües regenerades en zona periurbana en usos no agrícoles (aplicable a qualsevol sistema amb regeneració d'aigua depurada). S'inclouen sistemes de recàrrega d'aqüífers, recuperació d'aiguamolls, recàrrega de rius, i similars

ACCIONS	Aplicació	Mesures d'adaptació reals
a) Estudis previs	Teòrica; estudis previs de factibilitat i acceptació social	- Comparativa amb la legislació existent (RD 1620/2007) - Estudi de l'aplicació d'un sistema APPCC o PSS - Avaluació en termes d'economia circular, petjada de carboni i similars - Implantació de l'ús d'aigua residual regenerada - Burocràcia necessària i el seu cost (permisos, autoritzacions, advocats, gestors de les aigües regenerades, projectes) - Costos i preus. Aplicació d'estudis econòmics
b) Aplicació a escala reduïda	Estudis de demostració	- Implantació a escala pilot dels usos decidits (tan sols en els que no hi ha experiència)
c) Aplicació a escala real		- Canvis d'aigua / substitució de recursos naturals o convencionals - Recàrrega d'aqüífers - Recuperació d'aiguamolls - Recuperació / recàrrega de rius - Interacció amb els sistemes existents (mesures de seguretat), barreges d'aigua - Garantia d'abastament i de manteniment de la qualitat - Sistemes de vessat i d'emmagatzematge - Tractaments addicionals de l'aigua regenerada
d) Estudis epidemiològics i d'impacte ambiental	Controls	- Anàlítica obligatòria - Anàlítiques indicades per l'administració - Altres controls
e) Estudis d'acceptació	Actors implicats en el sistema	- Mètodes d'avaluació - Acceptació dels possibles afectats

Font: elaboració pròpia

Taula 10. Pla de gestió de les aigües regenerades per a usos de lleure (aplicable a qualsevol sistema amb regeneració d'aigua depurada). S'inclouen aquí camps de golf, parcs i jardins públics no urbans, usos per a paisatgisme, parcs temàtics, ...

ACCIONS	Aplicació	Mesures d'adaptació reals
a) Estudis previs	Teòrica; estudis previs de factibilitat i acceptació social	- Comparativa amb la legislació existent (RD 1620/2007) - Estudi de l'aplicació d'un sistema APPCC o PSS - Avaluació en termes d'economia circular, petjada de carboni i similars - Implantació de l'ús d'aigua residual regenerada - Burocràcia necessària i el seu cost (permisos, autoritzacions, advocats, gestors de les aigües regenerades, projectes) - Costos i preus. Aplicació d'estudis econòmics
b) Aplicació a escala reduïda	Estudis de demostració	- Implantació a escala pilot dels usos decidits (tan sols en els que no hi ha experiència)
c) Aplicació a escala real	Camps de golf Parcs i jardins públics no urbans Paisatgisme Parcs temàtics	- Canvis d'aigua / substitució de recursos naturals o convencionals - Interacció amb el sistema d'abastament potable (mesures de seguretat per connexions) - Garantia d'abastament i de manteniment de la qualitat - Sistemes d'emmagatzematge - Tractaments addicionals de l'aigua regenerada - Reg de camps de golf - Reg de parcs i jardins no urbans - Estanys (paisatgisme, reserva d'aigua) - Corrents d'aigua - Usos sense contacte possible amb persones en parcs temàtics

d) Estudis epidemiològics i d'impacte ambiental	Controls	- Analítica obligatòria - Analítiques indicades per l'administració - Altres controls
e) Estudis d'acceptació	Actors implicats en el sistema	- Mètodes d'avaluació - Acceptació dels possibles afectats
f) Política de comunicació	Usuaris, implicats	- Implantació d'un sistema d'avisos en les zones d'aplicació (panells informatius, prohibicions, programes de ma, etc.) - Millora el coneixement de les accions a realitzar per part del públic i afavoreix la implantació per part dels usuaris de totes les mesures

Font: elaboració pròpia

Taula 11. Pla de gestió de les aigües regenerades per a usos industrials

ACCIONS	Aplicació	Mesures d'adaptació reals
a) Estudis previs	Teòrica; estudis previs de factibilitat i acceptació social	- Comparativa amb la legislació existent (RD 1620/2007) - Estudi de l'aplicació d'un sistema APPCC o PSS - Avaluació en termes d'economia circular, petjada de carboni i similars - Usos de l'aigua residual regenerada en la indústria - Burocràcia necessària i el seu cost (permisos, autoritzacions, advocats, gestors de les aigües regenerades, projectes) - Costos i preus. Aplicació d'estudis econòmics
b) Aplicació a escala reduïda	Estudis de demostració (si cal)	- Implantació a escala pilot o de demostració dels usos decidits
c) Aplicació a escala real	En processos determinats dins la indústria (autoritzats)	- Canvis d'aigua / substitució de recursos naturals o convencionals - Interacció amb el sistema existent (mesures de seguretat) - Garantia d'abastament i de manteniment de la qualitat - Sistemes d'emmagatzematge - Tractaments addicionals de l'aigua regenerada per a processos específics - Aigua per a refrigeració / escalfament - Aigua de procés - Neteges - Altres usos autoritzats
d) Estudis epidemiològics i d'impacte ambiental	Controls	- Anàlítica obligatòria - Anàlítiques indicades per l'administració - Altres controls interns i externs - Atenció específica a Legionella
e) Estudis d'acceptació	Actors implicats en el sistema	- Mètodes d'avaluació - Acceptació del producte final pels usuaris potencials

Font: elaboració pròpia

Taula 12. Pla de gestió de rieres i les seves conques

ACCIONS	Aplicació	Mesures d'adaptació reals
a) Estudis previs	Teòrica; estudis previs de factibilitat i acceptació social	- Càlculs de cabal, màxims puntuals, capacitat d'inundació, etc. - Costos i preus. Aplicació d'estudis econòmics - Necessitats de canalització - Possibles aprofitaments de les aigües - Estudi de les rieres existents a l'aire lliure, rieres soterrades - Incidència
b) Aplicació a escala reduïda	Estudis de demostració	- Implantació a escala pilot (demostració) en una localització específica
c) Aplicació a escala real		- Gestió de les conques (reforestació, protecció contra l'erosió, eliminació de materials, etc.) - Estructures de retenció - Augment de la recàrrega - Incidència en la intrusió marina - Aportacions de sorra - Gestió / modificació de les canalitzacions - Zones d'inundació controlada / aiguamolls connectats - Interfície amb el mar
d) Estudis d'impacte ambiental	Controls	- Determinacions obligatòries (qualitat d'aigües implicades, sòlids arrossegats, fora i fauna associades, incidència en les propietats adjacents, modificacions dels episodis d'inundació, etc.) - Altres controls
e) Estudis d'acceptació	Actors implicats en el sistema	- Mètodes d'avaluació - Acceptació dels possibles afectats

Font: elaboració pròpia

Taula 13. Eines de sostenibilitat en l'abastament i ús domèstic

ACCIONS	Aplicació	Mesures d'adaptació reals
a) Estudis previs	Teòrica; estudis previs de factibilitat i acceptació social	- Mesures d'eficiència - Mesures de substitució - Altres mesures - Comparació amb enes d'ecoeficiència
b) Aplicació a escala reduïda	Estudis de demostració	- Domicilis i altres implantacions per a demostració
c) Aplicació a escala real		- Reducció de cabals d'eines de subministrament (aixetes, dipòsits, dutxes, ...) - Rendiments de les xarxes d'abastament (pèrdues) - Ús de recursos no convencionals (reciclatge, aigües regenerades, grises, de pluja) - Aprofitament d'aigües subterrànies no explotades - Xerojardineria i pràctiques similars - Xarxes d'abastament dobles - Sistemes centralitzats d'aigua calenta, calefacció i refrigeració - Plans de reducció del consum en emergència i situacions d'escassetat
d) Estudis epidemiològics i d'impacte ambiental	Controls	- Sanitaris - De consum real
e) Estudis d'acceptació	Actors implicats en el sistema	- Mètodes d'avaluació - Acceptació dels usuaris i els possibles afectats

Font: elaboració pròpia

Taula 14. Eines de sostenibilitat en sanejament (clavegueram i depuració)

ACCIONS	Aplicació	Mesures d'adaptació reals
a) Estudis previs	Teòrica; estudis previs de factibilitat i acceptació social	- Estudi detallat de la topografia del sistema i de les xarxes existents - Sistemes de bombeig: diagnosi i possibilitats d'estalvi - Solucions alternatives - Relació amb la situació de la/les EDAR/s - Instal·lació possible de microturbines - Recuperació d'energia en depuradores - Risc d'inundacions - Tipus de gestió de l'aigua de pluja (xarxes unitàries, separatives, tancs de tempesta, sistemes d'alleujament de l'aigua en excés/pluja)
b) Aplicació a escala reduïda	Estudis de demostració	- Reducció d'energia en bombaments (zones específiques)
c) Aplicació a escala real		- Gestió coordinada de la xarxa - Sistemes de recuperació d'energia (aprofitar energia cinètica perduda) - Estudis de temps de residència hidràulica - Recuperació d'energia per combustió de biogàs - Altres formes de generarà energia o productes
d) Estudis d'impacte ambiental	Controls	- Millores del consum d'energia - Reducció d'impactes ambientals (inundacions, contaminació, episodis de vessat, etc.)
e) Estudis d'acceptació	Actors implicats en el sistema	- Mètodes d'avaluació - Acceptació dels implicats / afectats per les infraestructures

Font: elaboració pròpia

Taula 15. Plans de gestió d'aigües subterrànies / recàrrega d'aqüífers

ACCIONS	Aplicació	Mesures d'adaptació reals
a) Estudis previs	Teòrica; estudis previs de factibilitat i acceptació social (gabinet)	- Legislació existent DMA i directives derivades, transposició, ED 1620/2007 i altres - Intrusió marina - Recàrrega - Relacions rius / aqüífer - Possibilitats de recàrrega (directa i indirecta) - Extracció / aprofitament sostenible - Sistemes MAR i altres (ASR i altres) de recàrrega induïda
b) Aplicació a escala reduïda	Estudis de demostració	- Aplicacions a petita escala: pous, basses de recàrrega, basses d'aplicació intermitent,
c) Aplicació a escala real		- Aplicacions a gran escala de la recàrrega: línies de pous en costa, pous de recàrrega de gran cabal, recàrrega regional, excés de reg, infiltració en grans àrees - Control de les extraccions en tota l'AMB
d) Estudis d'impacte ambiental	Controls	- Sistemes de control: lisímetres, piezòmetres, pous de control, seguiments en sistemes de pous, altres
e) Estudis d'acceptació	Actors implicats en el sistema	- Autoritats de l'aigua - Implicats, usuaris - Autoritzacions d'explotació per actors externs

Font: elaboració pròpia

Taula 16. Delta del Llobregat (gestió d'aigües)

ACCIONS	Aplicació	Mesures d'adaptació reals
a) Estudis previs (alguns ja existents)	Delta alt i baix del Llobregat	- Evapotranspiració (càlculs i determinació real) - Influència de la salinitat en l'ús de l'aigua en agricultura - Influència dels sistemes / Infraestructures de comunicació (aeroport, carreteres, vies de tren, canal de rem, etc.) en la circulació d'aigües superficials i subterrànies - Zones impermeabilitzades (polígons, - Parc agrícola i altres zones agrícoles. Sistemes de drenatge agrícola: valls i corredors - Gestió de cabals del riu - Canals de reg (Dreta i Infanta, altres) - Depuradores i vessats / emissaris - Aqüífers - Salinitat (estudis anteriors) i infraestructures de control - Recàrrega: en línia de costa, basses, etc. - Incidència de les ETAP - Gestió dels episodis de pluja intensa - Economia de les aplicacions i usos (e.g. reutilització d'aigua regenerada)
b) Aplicacions existents		- Sistemes de depuració i regeneració. Aplicacions reals - Sistemes de reg: canals, aigua regenerada, aqüífers - Sistemes de recàrrega (amb aigua potable, regenerada, escarificació del riu, basses amb aigua del riu)
c) Controls		- Segons el tipus d'aigua (analítica obligatòria i voluntària): aigües regenerades - Nivells d'aigua - Salinitat - Estudis d'impacte
d) Acceptació i comunicació		- Eines de comunicació: fulletons, webs, etc. - Publicacions oficials - Acceptació dels usuaris agrícoles

Font: elaboració pròpia

Taula 17. Conca del Besòs

Lloc	Acció / mesura	Treballs específics
1. Conca del Besòs. Accions sobre el riu	Prolongació de la recuperació del riu*	- Regeneració del fons de la llera - Continuació del parc fluvial
	Manteniment de les Zones Humides del parc*	- Millora del pla de gestió: ajustar sega, reparacions, etc.
	Operació de les Zones Humides	- Estudis específics de com augmentar els cabals tractats
2. Conca del Besòs. Accions sobre la Conca	Conca dins l'AMB, zones urbanes	- Estudis i implementació de la gestió de les aigües de pluja en zona urbana en cada municipi. Determinació de les zones impermeables i les zones d'infiltració d'aigua de pluja. Cabals d'escorrentiu - Preparació d'un pla de gestió de la conca en l'AMB - Pla de gestió de les aigües d'escorrentiu (1) - Projecte de gestió d'una conca pilot: Implementació de mesures -
	Conca dins l'AMB, zones no urbanes	- Estudis de la capacitat de retenció de pluja (zones ermes, zones amb bosc, altres) i de l'escolament - Preparació d'un pla de gestió - Projecte de gestió d'una conca pilot: Implementació de mesures -

3. Rec Comtal	Gestió	- Estudis previs - Incorporació dels recursos a la gestió de l'AMB - Pla d'usos i interacció amb el riu
4. Conca del Besòs. Accions fora de la Conca	Recollida de dades	- Cabals d'entrada a l'àmbit de l'AMB - Gestió dels cabals (integració amb els cabals "interns")
5. Conca del Besòs. Interfície riu-mar	Gestió	- Implantació de mesures que impedeixin l'accés no autoritzat (bicicletes, vianants, drogoaddictes) - Sistema de control de la biodiversitat (ocells, rèptils, insectes, flora, etc.)

Font: elaboració propia

Taula 18. Gestió d'aiguamolls

ACCIONS	Aplicació	Mesures d'adaptació reals
a) Estudis previs	Delta del Llobregat	- Legislació aplicable. Comparativa amb la legislació existent sobre qualitat de cossos d'aigua (EU i Nacional) - Aiguamolls existents (Remolar, la Ricarda, ca l'Arana, etc.) - Costos i preus. Aplicació d'estudis econòmics - Altres possibles actuacions (altres zones de l'AMB: desembocadura del Besòs, zones marginals no utilitzades?) - Control de plagues (mosquits)
b) Aplicació a escala reduïda		- Implantació a escala pilot de la gestió d'aiguamolls - Descripció de projectes de gestió
c) Aplicació a escala real		- Canvis d'aigua / substitució de recursos naturals (aigua regenerada) - Interacció amb el sistema existent (mesures de seguretat) - Garantia d'abastament i de manteniment de la qualitat - Sistemes de vessat i d'emmagatzematge - Tractaments addicionals de l'aigua regenerada
d) Controls		- Qualitat de l'aigua - Flora i fauna implicades
e) Acceptació		- Actors implicats en el sistema - Relacions amb l'aeroport - Afectats

Font: elaboració pròpia

Taula 19. Mesures concretes (exemples)

Mesura	Camp d'actuació	Observacions / comentaris / actuacions
Extensió de la millora de la llera del Besòs	Montcada i Reixac, Ripollet, Cerdanyola	Endegament del llit del riu, millores d'accessibilitat, prolongació d'actuacions de la part més baixa del riu, millora de l'operació i manteniment del parc fluvial del Besòs i les zones humides per tractament terciari <u>Permetrà una major resiliència front a les variacions associades al CC</u>
Gestió de les conques urbanes del Besòs	Montcada i Reixac, Santa Coloma de Gramenet, Ripollet, Cerdanyola	Gestió de l'aigua de pluja, augmentar la permeabilitat del sòl, gestió de la infiltració i escorrentiu de l'aigua de pluja <u>Reduirà els impactes del CC en les zones urbanes (menys inundacions, més cabals disponibles)</u>
Gestió del Rec Comtal	Montcada i Reixac, Barcelona	Gestió de cabals, sobreeximents, captació, usos <u>Impacte molt petit en l'àrea, però útil per a màrqueting</u>

Mesura	Camp d'actuació	Observacions / comentaris / actuacions
Gestió conjunta dels recursos superficials i subterranis del Besòs a la part baixa de la Conca	Sta. Coloma, St. Adrià, Barcelona	Estudi de cabals reals, esorrentiu, hidràulica dels aqüífers <u>Reduirà la necessitat de gestionar cabals sobrrers en els aqüífers i reduir les despeses associades al reg urbà</u>
Control de nitrats en les aigües superficials i subterrànies	Conques del Besòs i Llobregat	No hi ha un pla de gestió de nitrats adient en tot el país. <u>L'AMB podria ser pionera en aquest sentit, millor gestió de l'energia associada al tractament d'aigües. Millora de la qualitat de les aigües d'abastament</u>
Control de salinitat en les aigües superficials (pla de gestió de la salinitat)	Conca del Llobregat	La salinitat prové principalment de l'explotació de la conca potàssica aigües amunt de l'AMB, però també hi ha salinització intrínseca del delta (agricultura, intrusió, aigües residuals, etc.) Algunes infraestructures de reducció de la salinitat no s'utilitzen. Cal un pla de gestió global per a aquests contaminants <u>Millora de la gestió de l'aigua i reducció de consum d'energia</u>
Extensió de la millora de la llera del Llobregat	Conca dins l'AMB i infraestructures associades	Acabar d'integrar la recuperació amb les zones adjacents i en la part més alta de la conca dins l'AMB <u>Millora del nexa aigua-energia, amb reduccions de consum de tots dos recursos</u>

Mesura	Camp d'actuació	Observacions / comentaris / actuacions
Gestió del nexus aigua-energia-alimentació	Zones agrícoles AMB (incloent altres regs: camps de golf, parcs i jardins, gestió d'incendis)	Qualitat d'aigua, adaptació de conreus, i altres mesures <u>Reducció de consums d'aigua: menys necessitat d'infraestructures d'emmagatzematge, estalvis d'energia, millor qualitat dels conreus</u>

Font: elaboració pròpia

MESURES MÉS ADIENTS

1. Potenciar la reutilització d'aigua regenerada
2. Recarregar els aqüífers
3. Disminuir superfícies impermeables
4. Potenciar els sistemes de recàrrega natural (sistemes sòl/aigua subterrània)
5. Augmentar la superfície coberta per vegetació
6. Seleccionar la vegetació adient per a la gestió de cabals
7. Recuperar les connexions aigua superficial en rius/aqüífer associat
8. Considerar conjuntament (nexus) l'aigua, l'energia i l'alimentació

Transport

1. Marc normatiu general

En l'àmbit del transport, la norma més rellevant és la Llei estatal 16/1987, de 30 de juliol, d'Ordenació dels transports terrestres, la qual ha estat modificada en diverses ocasions, l'última d'elles l'any 2013. En la seva darrera modificació, que es va dur a terme a través de la Llei 9/2013, de 4 de juliol, aquesta Llei es va adaptar a allò previst al Reglament 1071/2009, del Parlament Europeu i del Consell, de 21 d'octubre de 2009, pel que s'estableixen normes comunes relatives a les condicions necessàries per a l'exercici de l'activitat de transportista per carretera.

La Llei 16/1987 es troba desenvolupada pel Reial Decret 1211/1990, de 28 de setembre. Aquest reglament, que va ser parcialment derogat per la Llei 13/1996, de 30 de desembre, ha estat modificada també en diverses ocasions.

A nivell autonòmic, s'ha de tenir present el previst a la Llei Orgànica 5/1987, de 30 de juliol, de delegació de facultats de l'Estat en les Comunitats Autònomes en relació amb els transports per carretera i per cable.

Així, en exercici de les seves competències en matèria de transport, a Catalunya s'han aprovat les normes següents:

- Llei 12/1987, de 28 de maig, de viatgers amb vehicles de motor de Catalunya.
- Llei 12/2002, de 14 de juny, de transports per cable de Catalunya, desenvolupada pel Decret 152/2010, de 2 de novembre.
- Llei 10/2000, de 7 de juliol, de transport en aigües marítimes i continentals de Catalunya.

- Llei 21/2015, de 29 de juliol, de finançament del transport públic de Catalunya.
- Llei 4/2006, de 31 de març, ferroviària de Catalunya.
- Llei 9/2003, de 13 de juny, de la mobilitat de Catalunya.

2. La prevenció i la lluita contra el canvi climàtic a través de la mobilitat sostenible

Respecte a les mesures per a prevenir i lluitar contra els efectes del canvi climàtic des de la regulació referida al transport, les més importants són aquelles que van dirigides a aconseguir una mobilitat sostenible.

En concret, en aquest punt, resulten rellevants les mesures incorporades per la Llei 9/2003, de 13 de juny, de la mobilitat de Catalunya; la Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera així com per la Llei 2/2011, de 4 de març, d'Economia Sostenible.

Llei 9/2003, de 13 de juny, de la mobilitat de Catalunya

Aquesta norma parteix de la necessitat de conciliar el dret a moure's en llibertat, amb seguretat i amb uns costos acceptables, d'acord amb les necessitats de la societat; amb la necessitat de planificar acuradament la mobilitat, en la mesura en què l'impacte sobre el medi natural produït per les emissions dels vehicles, la contaminació acústica als nuclis urbans, l'ocupació indiscriminada del territori i dels espais ciutadans, o l'impacte d'infraestructures obsoletes poden afectar el benestar dels ciutadans.

En aquesta planificació, es considera que és necessari tenir en compte una visió tant global com local i gaudir també del consens dels diferents agents que hi participen, tenint en compte d'aquesta manera totes les variables que afectin d'una manera o altra la mobilitat de l'àmbit territorial que s'estigui analitzant. Es considera que aquesta planificació ha de passar necessàriament per una diagnosi de la mobilitat que – prenent en consideració les característiques demogràfiques, socioeconòmiques i ambientals de l'àmbit d'estudi, l'anàlisi de la mobilitat present i les previsions demogràfiques i d'activitats - determini les mancances del model de mobilitat des dels punts de vista, entre d'altres, de la insuficiència de l'oferta, la baixa participació dels sistemes de transport públic i l'adequació de cada mitjà de transport als intervals de demanda que el fan rendible socialment i econòmic. En definitiva, aquesta diagnosi ha de preveure les modificacions que cal fer en el model de mobilitat existent per a evolucionar cap a un model de mobilitat que minimitzi els costos socials i ambientals i maximitzi els beneficis globals per a la societat.

En relació a aquesta planificació, juguen un paper essencial per a aconseguir una mobilitat sostenible els plans de mobilitat urbana, regulats a l'article 9 de la Llei 9/2003.

Article 9. Els plans de mobilitat urbana (PMU)

- 1. Els plans de mobilitat urbana són el document bàsic per a configurar les estratègies de mobilitat sostenible dels municipis de Catalunya.*
- 2. L'àmbit territorial dels plans de mobilitat urbana és el del municipi o, amb l'acord corresponent dels ajuntaments afectats, el de diversos municipis amb un esquema de mobilitat interdependent, tant si integren una àrea urbana contínua com si no n'integren cap.*
- 3. El contingut dels plans de mobilitat urbana s'ha d'adequar als criteris i les orientacions establerts pels plans directors de mobilitat*

de llur àmbit i, si escau, als plans específics, i ha d'incloure un pla d'accés als sectors industrials de llur àmbit territorial.

4. La iniciativa per a elaborar i aprovar els plans de mobilitat urbana correspon als ajuntaments.

5. En el procés d'elaboració dels plans de mobilitat urbana ha de restar garantida la participació del consell territorial de la mobilitat o bé, en cas que aquest ens no hagi estat constituït, la consulta al consell comarcal corresponent i als organismes, les entitats i els sectors socials vinculats a la mobilitat. Abans d'aprovar-los, cal l'informe de l'autoritat territorial de la mobilitat de llur àmbit territorial o, en cas que aquest ens no hagi estat constituït, del departament de la Generalitat competent en matèria d'infraestructures i serveis de transport. En aquest informe, l'ens corresponent s'ha de pronunciar sobre la coherència del pla amb els criteris i les orientacions establerts pel corresponent pla director de mobilitat i hi ha de vetllar.

6. L'elaboració i l'aprovació dels plans de mobilitat urbana són obligatòries per als municipis que, d'acord amb la normativa de règim local o el corresponent pla director de mobilitat, hagin de prestar el servei de transport col·lectiu urbà de viatgers.

7. Els plans de mobilitat urbana s'han de revisar cada sis anys.

Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'Aire i Protecció de l'Atmosfera

L'objectiu d'aquesta llei és definir una nova norma bàsica conforme amb les exigències de l'actual ordenament jurídic i administratiu, que s'inspiri en els principis, enfocaments i directrius que defineixen i orienten la vigent política ambiental i de protecció de l'atmosfera en l'àmbit de la Unió Europea i que doni adequada cabuda als plantejaments i requisits tècnics que conformen el patrimoni comunitari en matèria d'atmosfera, i el derivat dels corresponents convenis internacionals.

Amb aquestes premisses i aspirant a un cert grau de permanència, la llei també pretén ser prou flexible per a possibilitar els oportuns desplegaments reglamentaris que es necessiten segons es vagin registrant avenços en la política de qualitat de l'aire i de protecció de l'ambient atmosfèric.

Amb la finalitat d'aconseguir els seus objectius i en concret per a aconseguir i mantenir un nivell de protecció elevat de les persones i del medi ambient enfront de la contaminació atmosfèrica, de manera compatible amb un desenvolupament sostenible, aquesta llei aborda la gestió de la qualitat de l'aire i la protecció de l'atmosfera a la llum dels principis de cautela i acció preventiva, de correcció de la contaminació en la seva font d'origen i de qui contamina, des d'una perspectiva integral i integradora.

En matèria de transport, la Disposició addicional setena encomana al Govern, com a mesura urgent a adoptar contra el CC, l'elaboració d'una Llei de mobilitat sostenible, la qual en l'actualitat no s'ha aprovat com a tal, tot i que s'han introduït mesures importants respecte a aquesta qüestió a la Llei d'Economia Sostenible. Així mateix, la Disposició addicional novena preveu que el Govern estableixi l'obligatorietat de l'Etiqueta informativa de l'eficiència energètica referida al consum de combustible i emissions de CO₂.

En concret, el tenor literal de les disposicions referides és el següent:

Disposición adicional séptima. Ley de Movilidad Sostenible

El Gobierno, en desarrollo de las medidas urgentes a adoptar contra el cambio climático, elaborará una ley de movilidad sostenible que incluirá, en el marco del diálogo social establecido, la obligación de la puesta en marcha de planes de transporte de empresa que reduzcan la utilización del automóvil en el transporte de sus trabajadores, fomenten otros modos de transporte menos contaminantes y contribuyan a reducir el número y el impacto de estos desplazamientos.

Disposición adicional novena. Información relativa a las emisiones de los vehículos

El Gobierno, en desarrollo de las medidas urgentes a adoptar contra el cambio climático, incluirá la obligatoriedad de la Etiqueta informativa de eficiencia energética referida al consumo de combustible y emisiones de CO₂, prevista en el Anexo I.2 del Real Decreto 837/2002, de 2 de agosto (RCL 2002, 1979) , por el que se regula la información relativa al consumo de combustible y a las emisiones de CO₂ de los turismos nuevos que se pongan a la venta o se ofrezcan en arrendamiento financiero en territorio español.

Llei 2/2011, de 4 de març, d'economia sostenible

Aquesta Llei és una de les peces més importants de l'Estratègia per a una Economia Sostenible, aprovada pel Consell de Ministres el novembre de 2009, i que articula un ambiciós i exigent programa de reformes. En aquesta estratègia s'inclou un conjunt d'iniciatives legislatives, reglamentàries i administratives, així com la promoció de reformes en àmbits específics de l'economia espanyola, les quals pretenen servir a un nou creixement, un creixement equilibrat i durador, és a dir, sostenible. Sostenible en tres sentits: econòmicament, això és, cada vegada més sòlid i assentat en la millora de la competitivitat, en la innovació i en la formació; mediambientalment, que faci de la imprescindible gestió racional dels mitjans naturals una oportunitat per a impulsar noves activitats i nous llocs de treball; i sostenible socialment.

En aquest context el Títol III es refereix a la sostenibilitat mediambiental i, en particular, el seu Capítol III (arts. 93 i següents) contempla diverses mesures per a un transport i mobilitat sostenible. En particular, resulten especialment rellevants les previsions de la secció tercera d'aquest Capítol (arts. 99 i següents), referida a la mobilitat sostenible, en la que es contemplen els principis en matèria de mobilitat sostenible, els objectius de la política de

mobilitat sostenible, els plans de mobilitat sostenible i el seu foment o la utilització de mitjans de transport de carretera nets per part dels poders adjudicadors, entre d'altres qüestions.

Així, els preceptes que integren la Secció 3^a (Mobilitat sostenible) del Capítol III del Títol III disposen:

Artículo 99. Principios en materia de movilidad sostenible

En el ámbito de sus competencias, las Administraciones Públicas promoverán políticas de movilidad sostenible, que respeten los siguientes principios:

- a) El derecho de los ciudadanos al acceso a los bienes y servicios en unas condiciones de movilidad adecuadas, accesibles y seguras, y con el mínimo impacto ambiental y social posible.*
- b) La participación de la sociedad en la toma de decisiones que afecten a la movilidad de las personas y de las mercancías.*
- c) El cumplimiento de los tratados internacionales vigentes en España relativos a la preservación del clima y la calidad ambiental, en lo que concierne a la movilidad y la adecuación a las políticas comunitarias en esta materia.*
- d) El establecimiento de nuevos servicios de transporte deberá supeditarse a la existencia de un volumen de demanda acorde con los costes de inversión y mantenimiento, teniendo en cuenta, en todo caso, la existencia de modos alternativos de la debida calidad, precio, seguridad, así como los resultados de su evaluación ambiental.*

Artículo 100. Objetivos de la política de movilidad sostenible

Las Administraciones Públicas, en el desarrollo de su política de impulso de la movilidad sostenible, perseguirán los siguientes objetivos:

- 1. Contribuir a la mejora del medio ambiente urbano y la salud y seguridad de los ciudadanos y a la eficiencia de la economía gracias a un uso más racional de los recursos naturales.*

2. Integrar las políticas de desarrollo urbano, económico, y de movilidad de modo que se minimicen los desplazamientos habituales y facilitar la accesibilidad eficaz, eficiente y segura a los servicios básicos con el mínimo impacto ambiental.
3. Promover la disminución del consumo de energía y la mejora de la eficiencia energética, para lo que se tendrán en cuenta políticas de gestión de la demanda.
4. Fomentar los medios de transporte de menor coste social, económico, ambiental y energético, tanto para personas como para mercancías, así como el uso de los transportes público y colectivo y otros modos no motorizados.
5. Fomentar la modalidad e intermodalidad de los diferentes medios de transporte, considerando el conjunto de redes y modos de transporte que faciliten el desarrollo de modos alternativos al vehículo privado.

Artículo 101. Los Planes de Movilidad Sostenible

1. Los Planes de Movilidad Sostenible son un conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles en el ámbito geográfico que corresponda, priorizando la reducción del transporte individual en beneficio de los sistemas colectivos y de otros modos no motorizados de transportes y desarrollando aquellos que hagan compatibles crecimiento económico, cohesión social, seguridad vial y defensa del medio ambiente, garantizando, de esta forma, una mejor calidad de vida para los ciudadanos. Estos planes deberán dar cabida a soluciones e iniciativas novedosas, que reduzcan eficazmente el impacto medioambiental de la movilidad, al menor coste posible.

2. Los Planes de Movilidad pueden tener un ámbito territorial autonómico, supramunicipal o municipal. Se podrán adoptar Planes de Movilidad Sostenible de ámbito supramunicipal, cuando así lo acuerden los municipios que compartan un esquema de movilidad interdependiente.

A tal efecto, tienen esta condición los Planes de Movilidad Sostenible que hayan podido aprobar los municipios y agrupaciones de municipios con población superior a 100.000 habitantes, en el marco de los planes y programas para el cumplimiento y mejora de los objetivos de calidad del aire previstos en el artículo 16.4 de la

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

3. Los Planes de Movilidad Sostenible autonómicos, supramunicipales o locales ajustarán su contenido a lo establecido en la normativa que resulte aplicable, así como a los principios recogidos en la presente Ley y a lo dispuesto en los instrumentos de planificación que les afecten y, en especial, a los relativos a infraestructuras, transportes, ahorro y eficiencia energética, así como a la Estrategia Española de Movilidad Sostenible.

4. El contenido de los Planes de Movilidad Sostenible incluirá, como mínimo, el diagnóstico de la situación, los objetivos a lograr, las medidas a adoptar, los mecanismos de financiación oportunos y los procedimientos para su seguimiento, evaluación y revisión y un análisis de los costes y beneficios económicos, sociales y ambientales. Lo expuesto será igualmente exigible al contenido de esos Planes en lo relativo a la seguridad vial.

5. En la elaboración y revisión de los Planes de Movilidad Sostenible a que se refiere este artículo, se garantizará la participación pública según lo previsto en la Ley 27/2006, de 18 de julio, que regula los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

Artículo 102. Fomento de los Planes de Movilidad Sostenible

A partir del 1 de enero de 2014, la concesión de cualquier ayuda o subvención a las Administraciones autonómicas o Entidades locales incluida en la Ley de Presupuestos Generales del Estado y destinada al transporte público urbano o metropolitano, se condicionará a que la entidad beneficiaria disponga del correspondiente Plan de Movilidad Sostenible, y a su coherencia con la Estrategia Española de Movilidad Sostenible.

Artículo 103. Elaboración de los planes de transporte en empresas

1. Las Administraciones competentes fomentarán igualmente el desarrollo de planes de transporte de empresas, con vistas a reducir el uso del automóvil y promover modos menos contaminantes en los desplazamientos de los trabajadores. Estos planes de transporte se tratarán en el marco del diálogo social, y tendrán carácter voluntario para las empresas.

2. Con ese fin, se prestará especial atención a los centros de trabajo de titularidad pública o privada cuyas características así lo aconsejen por dimensión de la plantilla, actividad, procesos o ubicación. Las Administraciones competentes podrán impulsar la adopción de planes mancomunados, para empresas que compartan un mismo centro o edificio o que desarrollen su actividad en un mismo parque o recinto equivalente, así como la designación de un coordinador de movilidad en empresas con más de 400 trabajadores, para facilitar la aplicación y el seguimiento del plan de transporte adoptado en su caso.

3. Los planes de transporte en empresas respetarán las previsiones de los Planes de Movilidad Sostenible que hayan sido aprobados en su ámbito territorial.

Artículo 104. Modernización tecnológica y uso eficiente de los medios de transporte

Las iniciativas públicas estatales de eficiencia y ahorro energético perseguirán, entre otros, la consecución de los siguientes objetivos:

a) La mejora de la eficiencia energética de las flotas de transporte y la puesta en marcha de planes de formación y evaluación en gestión eficiente de las mismas.

b) La potenciación del uso de nuevas tecnologías en la gestión de flotas con criterios de eficiencia energética.

c) El desarrollo de sistemas de certificación energética de empresas de transporte que acrediten contar con instrumentos de gestión de flotas y políticas de formación en eficiencia energética para sus técnicos, gestores de flota y conductores.

d) La renovación de la flota de vehículos de transporte colectivo de pasajeros y de mercancías mediante la incorporación de vehículos energéticamente más eficientes.

e) El desarrollo de programas de formación e información sobre etiquetado de eficiencia energética de los vehículos y sistemas de vigilancia sobre el etiquetado.

f) El fomento del uso del vehículo eléctrico e híbrido, así como la dotación de aplicaciones e instalaciones de energías renovables ligadas a estos vehículos.

g) Fomento de la utilización de envases y embalajes sostenibles, que reduzcan la huella de carbono del transporte.

Artículo 105. Promoción del transporte por carretera limpio por parte de los poderes adjudicadores

1. Las normas para la compra de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes del artículo 106 y la disposición adicional sexta de esta Ley serán de aplicación a las compras de vehículos de transporte por carretera de las categorías M1, M2, M3, N1, N2 y N3, tal como se definen en la Directiva, 2007/46/CE, de 5 de septiembre, del Parlamento europeo y del Consejo , por la que se crea un marco para la homologación de los vehículos de motor y de los remolques, sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos, que se realicen por:

a) Los poderes adjudicadores definidos en el artículo 3.3 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público y las entidades contratantes definidas en el artículo 3 de la Ley 31/2007, de 30 de octubre, sobre Procedimientos de Contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales.

b) Los operadores que ejecuten obligaciones de servicio público en el marco de un contrato de servicio público en el sentido del Reglamento (CE) n.º 1370/2007, de 23 de octubre, del Parlamento Europeo y del Consejo , sobre los servicios públicos de transporte de viajeros por ferrocarril y carretera, cuando el valor estimado del contrato sea igual o superior al establecido, para los contratos de suministro, en el artículo 16 de la Ley 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales.

2. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 2 de la Directiva 2009/33/CE, de 23 de abril, quedarán excluidos de la aplicación de las normas para la compra de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes, siempre que no estén sujetos a homologación de tipo u homologación individual en territorio español, los siguientes vehículos:

a) Vehículos diseñados y fabricados para su uso principalmente en obras, canteras, instalaciones portuarias o aeroportuarias;

b) Vehículos diseñados y fabricados para su uso por el ejército, protección civil, servicios de bomberos y fuerzas responsables del mantenimiento del orden público, y

c) Máquinas móviles.

Artículo 106. Adquisición, por los poderes adjudicadores, de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes

1. Las entidades a que se refiere el artículo anterior, en sus adquisiciones de vehículos de transporte por carretera que realicen a partir del 4 de diciembre de 2010, tendrán en cuenta los impactos energético y medioambiental de la utilización durante la vida útil del vehículo, con arreglo al apartado 2, y aplicarán una de las opciones previstas en el apartado 3 de este artículo.

2. Los impactos energético y medioambiental de la utilización que deberán tenerse en cuenta incluirán al menos lo siguiente:

- a) El consumo de energía;
- b) las emisiones de CO₂, y
- c) las emisiones de NOX, NMHC y partículas.

3. Los requisitos de los apartados 1 y 2 se cumplirán con arreglo a una de las siguientes opciones:

a) Estableciendo especificaciones técnicas para el comportamiento energético y ecológico en la documentación relativa a la compra de vehículos de transporte por carretera para cada uno de los impactos considerados, así como para cualquier otro impacto medioambiental adicional, o

b) Incluyendo los impactos energético y medioambiental en la decisión de compra, de manera que:

1º En los casos en que se lleve a cabo un procedimiento de contratación pública, se tendrán en cuenta esos impactos como criterios de adjudicación.

2º En los casos en que esos impactos se cuantifiquen para su inclusión en la decisión de compra, se utilizará la metodología prevista en la disposición adicional séptima.

3. Relació entre transport i CC

L'economia de qualsevol país depèn en gran part de la mobilitat tant de persones com de mercaderies que li proporciona el sistema de transport. Productes i serveis essencials com són l'energia, l'alimentació, la manufactura i el comerç depenen del bon funcionament del transport, i la interrupció del servei pot provocar importants pèrdues econòmiques.

El sistema de transport d'un país es compon de quatre components principals que són cada cop més vulnerables als impactes del CC:

- Una infraestructura nodal: ports, aeroports i terminals de tren.
- Una infraestructura viària: carreteres, ponts, carrils bici, zones per als vianants, canals, túnels, etc.
- Vehicles: automòbils, autobusos, camions, vaixells, trens, avions, etc.
- El públic, les institucions, les regulacions, les polítiques, i els sistemes d'informació.

L'impacte del CC en el funcionament dels sistemes de transport s'estén des de les seves relacions amb el clima i els corresponents ajustaments, fins a la seguretat, la mobilitat i l'eficiència econòmica. Algunes externalitats ambientals que provenen del funcionament del transport poden estar influïdes indirectament pel CC. Com a exemples podem esmentar:

- Seguretat: Com més sovintejades siguin les precipitacions, és d'esperar que el risc de danys augmenti.

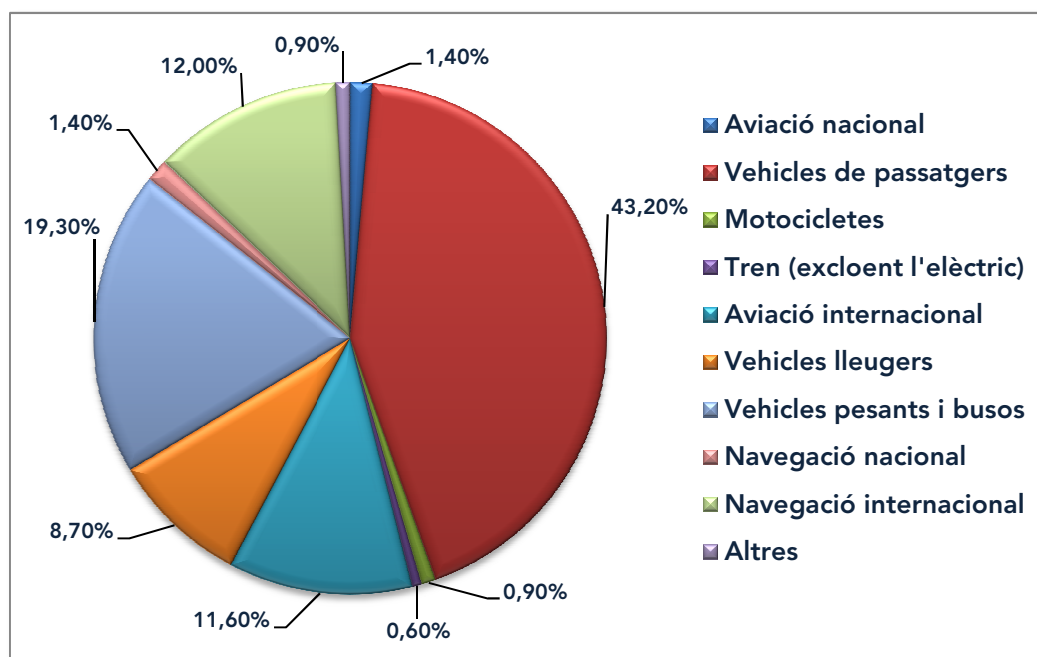
- Mobilitat: Totes les formes de transport poden experimentar interrupcions relacionades amb el clima, sobretot durant l'hivern.
- Eficiència: pot reduir-se la capacitat de càrrega, causar retards, etc.
- Externalitats ambientals: No tots els costos del funcionament del transport es limiten al mateix sector del transport. Entre d'altres coses, les activitats de transport produeixen contaminació de l'aire i poden afectar no tan sols al medi ambient sinó també a la salut humana.

A continuació farem una referència a aquest darrer punt, la contribució del transport al CC.

Com ja s'ha comentat, a banda de resultar afectat pel CC, el sistema de transport també hi contribueix mitjançant les emissions de GEH. La contribució del transport en aquest sentit és gairebé un quart del total i sense polítiques de control agressives i sostingudes en el temps, és probable que aquesta contribució sigui el doble a l'any 2050 (BSR, 2014).

Des del 1990 fins al 2013, les emissions de GEH van disminuir en els principals sectors de l'economia de la UE excepte en el transport. Les emissions d'aquest sector van augmentar un 19,4% en el període esmentat. La contribució de les diferents modalitats de transport a les emissions de GEH en 2013 en la Unió Europea es pot veure en la Figura 1. El transport per carretera va ser responsable de gairebé el 73% de les emissions de GEH procedents del sector del transport.

Figura 1. Contribució de les diferents modalitats de transport a les emissions de GEH (UE 2013)



Font: EAA, 2015

La quantitat i els tipus d'energia usats per les diferents modalitats de transport determinen de forma directa la magnitud de la generació de GEH i d'emissions contaminants. El consum anual d'energia va créixer de forma significativa entre 1990 i 2007. No obstant això, els impactes de la recessió econòmica van causar un descens en la demanda de transport i per tant en el consum d'energia, i entre 2007 i 2013, la demanda d'energia va disminuir un 10,5%. En general, entre 1990 i 2013 va haver-hi un increment net de consum d'energia en el sector del transport en la UE dels 28, que va ascendir al 22,3%. Els factors que van contribuir als canvis en el consum d'energia en les passades dècades inclouen els preus alts del petroli en el passat, la recessió econòmica, una major eficiència dels vehicles i un creixement més lent de la mobilitat, així com altres causes específiques com és una menor velocitat en el transport marítim.

La proporció de dièsel en el consum total dels productes petrolífers en el transport per carretera es va incrementar substancialment, incloent:

- un 52% dels combustibles venuts per al transport per carretera l'any 2000
- un 71% dels combustibles venuts per al transport per carretera l'any 2013.

Aquest increment reflecteix l'important increment de la "dieselització" de la flota de vehicles a Europa en aquest temps. El consum de combustible dièsel és important en la majoria dels membres de la UE-28, amb l'excepció de Xipre, Malta i Grècia.

Si bé la proporció d'energia renovable utilitzada en el transport ha augmentat també en aquest temps, en termes relatius segueix sent petita, assolint-se un 5,6% l'any 2014. L'any 2013 la proporció en els diferents estats UE-28 variava des del 16,7% a Suècia i el 9,9% a Finlàndia fins al 0,5% a Estònia i Espanya

3.1. Impactes del canvi climàtic sobre el sector del transport

Els impactes del CC varien considerant els diferents modes de transport i les seves infraestructures, amb impactes que varien notablement entre regions.

La Taula 2 mostra alguns dels impactes del CC sobre les diferents infraestructures de transport.

Taula 2. Impactes del CC en les diferents infraestructures de transport

	Tipus	Pressions climàtiques	Riscos	Conseqüències sobre la infraestructura
Infraestructura ferroviària	Ferrocarril	Calor de l'estiu	• Dilatació de les vies • Fatiga del material • Increment en la inestabilitat dels talussos • Reescalfament de l'equipament • Danys als fonaments de les vies com a resultat de sequeres prolongades o escassetat de pluges • L'increment de focs incontrolats pot provocar danys a les infraestructures	• Reducció de la seguretat • Increment dels costos de reparació i manteniment • Interrupció de les activitats comercials que depenen del transport per ferrocarril • Increment del risc de responsabilitats resultants de danys a les vies • Costos d'assegurances més alts
		Fred/gel a l'hivern	• Gel als trens i a la catenària	
		Precipitacions extremes	• Danys a les infraestructures deguts a inundacions i/o a lliscament de terres • Desestabilització dels talussos	

			• Possibilitat de que vies que passen per terrenys baixos i aquelles que serveixen els ports restin submergides	
		Tempestes extremes	• Danys a les infraestructures com ara senyals, cables d'electricitat, etc. (deguts per exemple a caigudes d'arbres)	
Infraestructura viària	Vies d'accés (incloent ponts, túnels, etc.)	Calor de l'estiu	• Deterioració i enfonsament del paviment • Trencament i aparició d'esquerdes a l'asfalt • Reducció de la vida útil de la superfície d'asfalt de les carreteres • L'increment dels focs incontrolats pot provocar danys a les infraestructures • Expansió/dilatació dels ponts • Danys als fonaments de les vies com a resultat de sequeres prolongades o escassetat de pluges	• Reducció de la velocitat • Bloqueig temporal o permanent de l'accés a les vies • Increment dels costos de reparació i manteniment • Retards en el transport de béns i de passatgers • Interrupció de les activitats
		Precipitacions extremes/inundacions	• Danys a les infraestructures • Enfonsament de les vies • Inundacions de passos	

			subterranis • Inestabilitat dels talussos • Possibilitat de que carreteres que travessen terrenys baixos restin submergides	comercials que depenen del transport per carretera • Re-planificació de les rutes per tal d'evitar carreteres afectades pel CC • Increment del risc de responsabilitats resultants de danys a les vies • Costos d'assegurances més alts • Pèrdues de benestar
		Tempestes extremes	• Danys a les infraestructures • Arbres en les cunetes/vegetació que pot bloquejar les vies	
	Vies costaneres	Increment del nivell del mar	• Danys a les infraestructures degudes a les inundacions • Erosió de la costa • Tancament de carreteres	
		Tempestes extremes		
	Vies de muntanya	Degradació de permafrost	• Disminució de l'estabilitat • Despreniment de roques • Lliscament de terres • Tancament de vies	
	Sistema de clavegueram	Precipitacions extremes	• La sobrecàrrega del sistema de clavegueram pot causar inundacions a les vies i contaminació de l'aigua	

Infraestructura d'aviació	Aeroports (incloent pistes)	Calor de l'estiu	• Major necessitat de refrigerar el paviment • Degradació de les pistes i dels seus fonaments • Reducció dels enlairaments i augment de la longitud de les pistes	• Interrupció i alteració dels serveis oferts i dels accessos • Tancaments periòdics dels aeroports • Costos de manteniment més elevats • Necessitat de mecanismes de refrigeració del sòl • Increment del risc de responsabilitats resultants de danys a les infraestructures de transport aeri • Costos d'assegurances més alts
		Precipitacions extremes	• Danys per inundacions a les pistes i a d'altres infraestructures • L'aigua caiguda excedeix la capacitat de drenatge del sistema • Reducció de la visibilitat	
		Increment del nivell del mar	• Inundacions de pistes, edificis annexos i vies d'accés	
Infraestructura dels ports	Transport marítim	Increment en el nivell del mar	• La navegabilitat es pot veure afectada per canvis en les taxes de sedimentació i la localització de bancs de peixos • Tancaments més freqüents	

		Canvi en les condicions del mar	• Tempestes més severes i ones extremes poden afectar als vaixells	• Retards en el transport • Danys en la càrrega
		Menys dies de temperatures molt baixes	• Reducció dels problemes derivats de l'acumulació de gel en els vaixells i en les dàrsenes • Possibilitat de boira gebradora	
		Reducció del gel al mar	• Millora en els accessos • Noves rutes de transport	
	Ports	Tempestes extremes	• Devastació de les infraestructures • Interrupcions i colls d'ampolla en el flux de productes a través dels ports	• Retards en el transport de béns • Pèrdues de benestar • Increment dels costos de manteniment i reparació • Major freqüència de tancament dels ports • Increment del risc de responsabilitats resultants de danys als ports • Costos d'assegurances més alts
		Increment en el nivell del mar	• Tempestes més severes i ones extremes poden afectar als vaixells	
		Inundacions/lliscament de terres		

Transport urbà(*)	Transport urbà (infraestructura de les vies, carrils bici, carrers per als vianants, infraestructura de tramvies, transport públic i privat)	Increment de les temperatures i onades de calor	• Increment de l'efecte illa de calor	• Interrupcions en els serveis de transport • Retards en els serveis de transport • Increment dels costos de reparació i manteniment
		Precipitacions extremes	• Danys a les infraestructures deguts a inundacions, propietats en risc per la seva localització	
		Increment del nivell del mar i d'inundacions	• Risc d'inundació de les infraestructures viàries i dels túnels subterranis • Degradació de la superfície de les vies i de les capes base per la penetració de salt	
		Tempestes extremes, forts vents	• Danys a les infraestructures	

(*) El transport urbà i la seva relació amb el CC es tracta més ampliament en un apartat posterior

Font: Elaboració pròpia a partir de EEA Report 2014 i Maddocks, 2010

3.2. Reptes específics per a l'adaptació al CC en el sector del transport

L'activitat de transport és el resultat de combinar diversos recursos de diferent naturalesa: infraestructures, equips, automòbils, trens, avions i vaixells. Els proveïdors del servei combinen aquests recursos per posar a la disposició del públic serveis de transport per a diferents necessitats, utilitzant d'aquesta manera diferents modes de transport: tren, avió, transport marítim, etc. Els reguladors dels diferents nivells administratius generen les normes bàsiques per facilitar aquestes operacions d'una forma eficient i amb el mínim impacte. Finalment, els usuaris prenen les seves decisions i segmenten d'aquesta manera la demanda de transport (EEA, 2014).

a) Responsabilitat de l'adaptació

La majoria de participants en el procés tenen tan sols una perspectiva parcial del sistema. Poden tenir interessos diferents i és d'esperar que, si no existeixen estratègies globals, cadascun d'ells reaccionï autònomament davant els reptes del CC. Tenint en compte la forta interconnectivitat en el sector del transport, això resultarà clarament ineficient.

La Taula 3 mostra els diferents actors implicats en el transport, els seus diferents interessos i els diferents enfocaments d'adaptació.

Taula 3. Diferents interessos d'adaptació de les parts implicades en el transport

Actors	Probable interés principal en el transport	Enfocaments d'adaptació existents i potencials
Governos	Assegurar un bon funcionament del sistema de transport com a eix principal de les activitats econòmiques i del moviment de persones	- Assegurar un sistema de transport estable també sota situacions de CC i clima extrem - Estratègies, plans d'acció principals dins d'altres polítiques com ara Anàlisi d'Impactes Ambientals i Anàlisi Ambiental Estratègica, planificació espacial, plans d'emergència, renovació urbana, etc. - Garantir la seguretat mitjançant l'accés a ajuda d'emergència en situacions de crisi
Usuaris privats i públics	- Necessitat real, transport assequible per a l'intercanvi de béns - Desplaçaments per anar a treballar, estudiar, fer activitats diàries - Viatges d'oci i de negoci	- Canvi a altre proveïdor - Canvi a altra modalitat - Accés a serveis sense transport per TIC, telecomunicació, etc. - Canvi de plans de viatge
Proveïdors privats i públics – operació del servei	- Continuïtat del negoci proporcionant serveis de transport - Proporcionar serveis de transport com a servei bàsic per a la societat	- Adaptar procediments d'operació - Sol·licitar infraestructures i vehicles/equipament a prova del clima - Canviar a altres proveïdors d'equips i infraestructures si es pot - Acceptar interrupcions si els costos són més baixos per a la companyia que els d'adaptació (anàlisi cost-benefici per a la companyia)

Taula 3. Diferents interessos d'adaptació de les parts implicades en el transport (continuació)

Actors	Probable interés principal en el transport	Enfocaments d'adaptació existents i potencials
Proveïdors públics i privats - Infraestructura	• Continuitat del negoci proporcionant infraestructures de transport als operadors • Proporcionar infraestructures de transport als operadors per assegurar un bon funcionament del sistema de transport	• Manteniment adequat de la infraestructura • Fer infraestructures resilientes al clima • Proporcionar rutes alternatives (redundàncies), si els costos són més baixos per a la companya que els d'adaptació (anàlisi cost-benefici per a la companya) • Acceptar interrupcions i reparar la infraestructura afectada després dels desastres • Assegurar-se contra danys potencials
Proveïdors – vehicles, avions, vaixells, trens, equipament	• Continuitat del negoci proporcionant vehicles i equipament als operadors	• Manteniment adequat de l'equipament, trens, etc. • Fer equipaments, trens, etc. resilientes al clima (basat en anàlisis cost-benefici per a la companya) • Desenvolupar/proporcionar equipament a prova de clima d'acord amb les peticions dels clients (operadors)

Font: EEA Report 2014

La taula anterior mostra com en cas que l'adaptació relacionada amb el transport es faci únicament de forma espontània i individual poden produir-se estratègies conflictives i inefectives. Per exemple, els usuaris poden canviar a una altra modalitat i no esperar a que la modalitat original s'adapti; o mentrestant alguns proveïdors poden trobar més econòmic acceptar interrupcions sota certes circumstàncies. Aquest pot no ser un enfocament apropiat per als negocis ja que poden perdre molts dels seus ingressos.

b) Inversions costoses i a llarg termini

Un eix principal del sector del transport són els vehicles i la infraestructura, que requereixen inversions molt costoses. A més, tant les infraestructures com a gran part de la flota de transport estan dissenyades perquè tinguin una vida útil llarga. Si aquestes infraestructures i equips no són adequades per respondre a l'efecte del CC, es requerirà adaptar-les la qual cosa suposarà costos més elevats. Serà necessari, per tant, planificar infraestructures i equips que estiguin ja preparats per fer front a les condicions del CC, i d'aquesta manera s'evitaran costos addicionals.

c) Gestionar la incertesa

Malgrat existeix consens respecte a que el CC està produint-se efectivament, existeixen algunes incerteses respecte a la magnitud dels seus efectes sobre el sector del transport. A tot això cal afegir el fet que els efectes del CC estan relacionats també amb altres variables tals com a canvis demogràfics, canvis en els patrons de producció i en els estils de vida que poden alterar la demanda de transport.

Fer front a aquestes incerteses requereix augmentar els coneixements de base i millorar la informació disponible. Augmentar la col·laboració entre experts en

transport i experts en CC pot ser molt positiu en aquest sentit. D'altra banda, encara que el coneixement sigui el millor, pot subsistir determinada incertesa sobre el CC futur. Fóra convenient desenvolupar i aplicar solucions robustes que fossin eficaces i efectives en diferents escenaris de CC.

d) L'experiència del pasat és valuosa però pot no ser suficient

Es necessiten enfocaments innovadors i de major amplitud, dirigits a canvis estructurals en els serveis de transport i a enfortir la cooperació amb d'altres sectors.

3.3. Estat actual de l'adaptació del transport al canvi climàtic (EEA Report 2014)

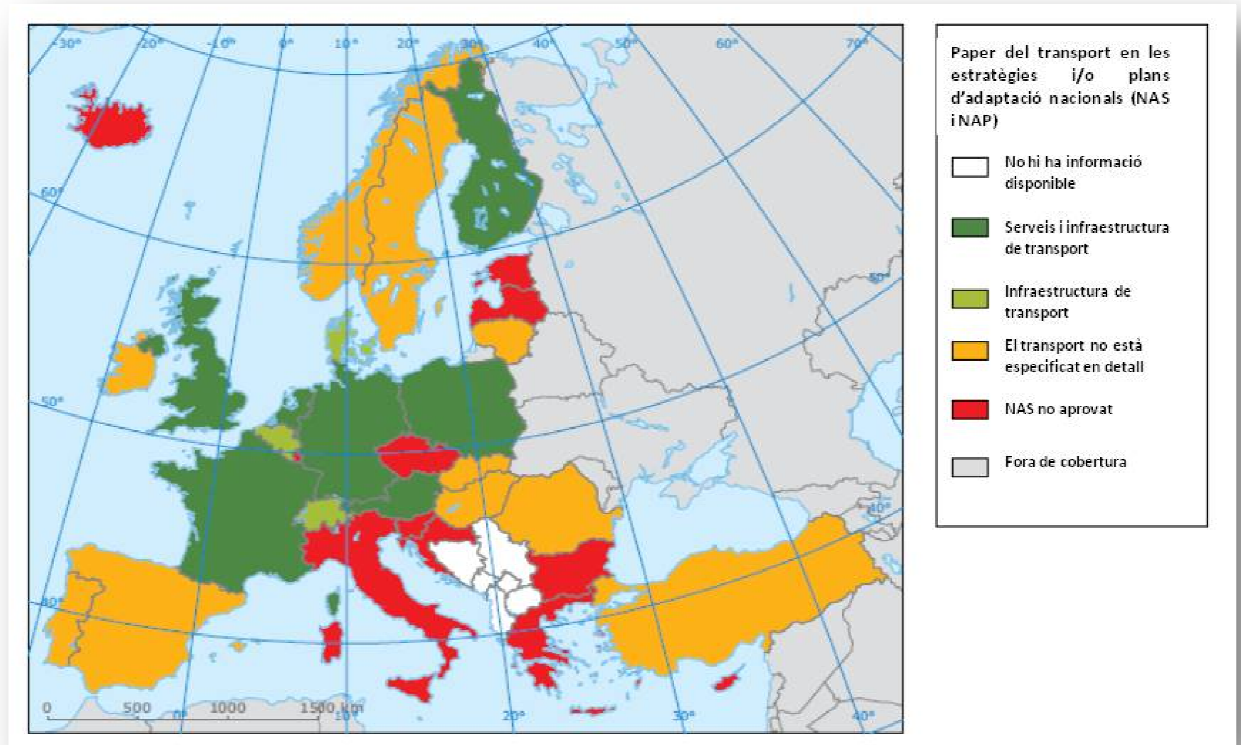
L'Agència Ambiental Europea (EEA) realitza un informe anual sobre el sector del transport i la seva adaptació al CC. En l'informe de 2014 es dedica una part a analitzar quin és l'estat actual de l'adaptació al CC d'aquest sector en els 33 països membres de l'Agència, a partir de la informació sobre fins a quin punt aquests països membres han desenvolupat o no estratègies o plans d'adaptació al CC i, si s'escau, si existeix en ells referència explícita al sector del transport, a les seves infraestructures i als seus serveis.

Els resultats es resumeixen en els següents: (Figura 2)

- 1) En tots els nivells de govern s'estan aplicant accions inicials per adaptar el sistema de transport al CC. Existeix un marc de referència a nivell europeu, que és l'Estratègia Europea sobre adaptació al CC, així com les diferents estratègies nacionals dels diversos països.

- 2) L'adaptació del transport no és encara un àrea d'elevada prioritat en la majoria d'estratègies i plans d'adaptació nacionals. En la majoria de països les polítiques d'adaptació són responsabilitat de les autoritats ambientals, representant un paper complementari les administracions de transport.
- 3) Les accions d'adaptació del transport als diferents països se centren fonamentalment en les primeres etapes de les polítiques (per exemple augment de la conscienciació, recerca, valoració de la vulnerabilitat) i menys en l'aplicació a través de mesures. Les mesures implantades sovint són espontànies i relativament aïllades, i sovint són reaccions a desastres relacionats amb el clima.
- 4) L'enorme potencial de les diferents mesures d'adaptació dins de la planificació regular del transport, tals com l'Anàlisi d'Impactes Ambientals i l'Anàlisi Ambiental Estratègica s'usen solament parcialment. Per exemple, només uns pocs països informen de la preparació de plans de gestió del risc que incloguin explícitament el sector del transport.
- 5) A banda de la relativament escassa conscienciació de la necessitat d'adaptació en el sector del transport, es dona una falta de coneixement fet a mesura, com són els llindars de referència climàtica adequats per a la valoració de la vulnerabilitat dels serveis i infraestructures del transport, les capacitats i recursos, que posen barreres a l'adaptació del sistema de transport.

Figura 2. Paper del transport en les estratègies i/o plans d'adaptació nacionals



Font: EEA, 2014

D'acord amb l'informe de l'EEA, l'adaptació en el sector del transport s'enfronta encara a barreres importants tant a nivell polític com a tècnic. El qüestionari de 2013 sobre adaptació en el transport incloïa una pregunta sobre la valoració de la importància de les diferents barreres percebudes en la millora de l'adaptació al CC en el sector del transport, i les activitats de suport que podrien fer-se a nivell europeu.

L'adaptació dels sistemes de transport al CC era associada generalment per part dels enquestats amb la necessitat de dedicar-hi recursos addicionals i en particular financers. La falta de conscienciació, preparació i capacitats eren

concebudes com a barreres amb importància lleugerament menor i amb menys consens entre països. A part de les seves experiències, alguns enquestats assenyalaven altres barreres addicionals, com la incertesa i la falta d'acció política.

Aquesta falta d'acció pot derivar-se del fet que l'adaptació és percebuda com a un assumpte a llarg termini, que no requereix una actuació urgent a curt termini, ja sigui perquè no és una prioritat política o perquè és percebuda com un assumpte local, que no requereix molta atenció a nivell nacional. Una altra barrera fora la falta de dades de referència sobre CC, que pot dificultar als tècnics i gestors d'infraestructures la inclusió de l'adaptació en les seves pràctiques i inversions, en particular en el sector privat.

3.4. Transport urbà i canvi climàtic

La relació entre el transport i l'extensió dels assentaments urbans és interactiva. La construcció de vies fèrries i d'autopistes ha influït en el desenvolupament urbà i a la inversa el creixement d'àrees urbanes ha influït en el desenvolupament de xarxes de transport terrestre, aeri, etc., la qual cosa facilita el trasllat dins de i entre àrees urbanes. Com les àrees urbanes són vulnerables al CC, gestionar l'adaptació i la mitigació del transport implica també gestionar les interaccions entre aquest sector i l'ús del sòl a les ciutats.

L'adaptació al CC significa minimitzar els impactes potencials del CC sobre el sistema de transport, tals com l'augment mitjà de les temperatures, l'augment de la intensitat de les tempestes, l'augment del nivell del mar, i els increments en la variabilitat climàtica. L'adaptació del transport i l'ús del sòl al CC pot implicar canvis en el comportament dels viatges individuals així com en les polítiques de desenvolupament urbà. La mitigació en el context del transport

implica una reducció en l'emissió de GEH resultant del moviment de béns, serveis i persones a les ciutats.

La resposta efectiva al CC requereix que els plans de transport urbà considerin tant l'adaptació com la mitigació al CC així com establir un procés pel qual el CC s'integri en els processos de planificació del transport a llarg termini, que inclogui tant la planificació del sòl com el compromís dels agents implicats.

El transport està relacionat amb tots els aspectes de la vida urbana: oci, educació, negocis i indústria. Assegurar un transport urbà resilient és per tant necessari per evitar costoses i importants distorsions en la vida urbana: és vital per tal de (Figura 3):

- Protegir les infraestructures del transport i el seu valor.
- Assegurar una mobilitat fiable i el desenvolupament econòmic.
- Garantir la salut i la seguretat dels residents urbans.

Figura 3. Raons per adaptar el transport urbà al CC



Font: GTZ, 2009

L'adaptació en el transport urbà no pot ser analitzada d'una forma aïllada, no pot reduir-se a les infraestructures tècniques fixes. Per tal d'enfrontar-se al CC, els sistemes de transport han de ser dissenyats per atendre les demandes de mobilitat de totes les poblacions urbanes en condicions de CC, però també per intentar minimitzar les emissions de GEH relacionades amb el transport.

La integració amb altres sectors, especialment amb la planificació territorial, és

vital per maximitzar els beneficis. Els gestors del transport i els planificadors urbans són responsables d'estimular un desenvolupament urbà a prova de CC inclusiu i sostenible.

3.5. Impactes possibles sobre el sistema de transport urbà i mesures potencials d'adaptació

La interconnectivitat de les infraestructures de transport urbà pot conduir a un efecte domino, causant distorsions que van més enllà dels impactes del CC. Per exemple, fallades en el transport urbà degudes a inundacions poden conduir a pèrdues econòmiques considerables, en cas que la gent no pugui anar a treballar o els béns no puguin ser distribuïts. O també poden produir-se afectacions a zones especialment pobres i aïllades.

Per a prevenir tot això és necessari:

- Un pla de transport públic de qualitat elevada i inclusiu.
- Preparar rutes alternatives potencials.
- Identificar les infraestructures crítiques.

Els impactes climàtics sobre el transport poden ser sobre:

- Les infraestructures.
- Els vehicles.
- La mobilitat.

Hi ha diferents grups d'actors que estan en posició d'actuar en aquests àmbits d'impacte, com ara:

- Les autoritats públiques que tenen al seu càrrec les infraestructures resilients. Això inclou planificadors del transport i planificadors territorials, però també altres departaments com construcció i habitatge, agències mediambientals o gestors de riscos d'inundacions.
- Proveïdors de serveis de transport que tenen al seu càrrec subministrar vehicles apropiats per al transport públic, però les normes i requisits del disseny d'aquests vehicles poden ser formulats pels governs de les ciutats.

Els vehicles privats són subministrats per empreses privades i poden requerir canvis en la configuració dels vehicles o en els accessoris, tals com l'aire condicionat.

- Qualsevol usuari de les vies - usuaris de transport públic o privat, ciclistes o vianants - pot ser afectat pels impactes del CC sobre el transport i pot realitzar eleccions individuals o col·lectives.

No obstant això, aquestes eleccions estan influïdes per la provisió d'opcions de mobilitat accessible, eficient, confortable i segura; fins i tot sota condicions climàtiques adverses, i per tant, estan molt connectades amb les decisions públiques (polítiques) de disseny de sistemes de transport, infraestructures i vehicles.

3.5.1. Infraestructures de transport

- **Infraestructures viàries, carrils bici, vies per als vianants**

Les infraestructures viàries, incloent-hi les infraestructures per a transport no motoritzat (carrils bici i vies per als vianants), són la base de la mobilitat pública, privada i comercial a les ciutats. Aconseguir una infraestructura viària resiliència és crític per a qualsevol sistema urbà sostenible i per al benestar econòmic de les ciutats.

Els impactes i les seves restriccions resultants en l'ús de les vies poden causar congestió, accidents i distorsions en els serveis de mobilitat, i poden afectar seriosament l'evacuació en cas d'esdeveniments climàtics extrems.

Algunes mesures d'adaptació foren:

- Materials i estàndards de disseny més resilients per a la construcció d'infraestructures.
- Millora dels sistemes de drenatge.
- Manteniment regular de les infraestructures.
- Planificació urbana que eviti zones d'alt risc.
- Minimitzar la necessitat d'infraestructures viàries a través d'una planificació urbana compacta (en la qual la gent no hagi de fer desplaçaments a grans distàncies).
- Tenir previstes i operatives vies alternatives, quan es produeixen obstruccions.

- **Transport públic ferroviari**

Els impactes del CC sobre aquestes infraestructures són en gran part similars als de les infraestructures viàries. No obstant això, existeixen algunes característiques clarament diferents i que han de tenir-se en compte a l'hora d'aplicar mesures d'adaptació:

- Els materials de les infraestructures (per exemple, ferro).
- Els equips de senyalització i circuits elèctrics.
- La infraestructura subterrània (túnel).

Algunes mesures d'adaptació foren:

- Plans de contingència per a temperatures altes.
- Valoració de la probabilitat d'impactes sobre les infraestructures (mapa de riscos).
- Evitar la construcció de noves línies fèrries en zones d'alt risc.
- La millora dels sistemes de drenatge.
- Plans d'evacuació de passatgers en els sistemes subterranis.
- La millora del manteniment.
- Utilitzar materials més duradors, més resistents a la corrosió

3.5.2. Transport públic

És imprescindible que sigui resilient perquè:

- És l'única opció de mobilitat per a una gran part de la població de moltes ciutats.
- Hauria de resultar atractiu per aquells que poden permetre's mobilitat privada i evitar així un canvi modal cap a transport més intensiu en emissions, la qual cosa empitjoraria el CC.

Els impactes més importants en aquest cas es produeixen sobre vehicles o sobre les condicions de conducció, com es pot veure a la Taula 4.

Taula 4. Impactes del CC sobre vehicles i sobre condicions de conducció

Impactes climàtics rellevants	Impactes sobre vehicles o condicions de conducció
Increment de les temperatures i més ones de calor	• L'increment de les temperatures en autobusos i trens pot portar a incomoditats pels passatgers i els conductors, i a esgotament pel calor • L'esgotament i la incomoditat del conductor pot provocar un increment del nivell d'accidents • Pot portar a canvis per part dels usuaris del transport públic al privat o al taxi amb aire condicionat si els seus recursos els hi permeten • Ús de sistemes d'aire condicionat més cars i més intensius en energia • Desgast o fosa dels neumàtics • Sobreescalfament de l'equipament
Plugues extremes i inundacions	• Més situacions de conducció en condicions difícils amb implicacions per a la seguretat i la mobilitat • Inundacions de la flota de transport públic, causant danys econòmics
Tempestes més intenses i freqüents	• Més situacions de conducció en condicions difícils o impossibilitat de conduir, així com descarrilaments o col·lisions que porten a interrupcions en el servei i per tant a impactes sobre la seguretat i socioeconòmics • Bolcat de vehicles o trens

Font: Eichhorst (2009)

Algunes mesures d'adaptació foren:

- Millorar els sistemes d'aïllament tèrmic i de refrigeració
- Formació en conducció adient
- Incloure nous estàndards de disseny en els requisits d'adquisició de la flota del transport públic
- Aplicar límits de velocitat quan hi hagi condicions climàtiques extremes
- Formació als conductors del transport públic en conducció en condicions extremes
- Planificació de rutes d'emergència
- Sistemes de detecció prèvia per a evacuar àrees d'alt risc
- Identificació de rutes d'evacuació evitant àrees d'alt risc

3.5.3. Transport privat

A banda del tema de les infraestructures, que ja ha estat tractat anteriorment, cal centrar-se en el comportament de la mobilitat i en els vehicles, diferenciant entre transport no motoritzat i motoritzat.

No motoritzat

Si augmenten els esdeveniments de condicions climàtiques adverses tals com pluges importants, vents forts i temperatures extremes pot donar-se el cas que la gent camini menys o utilitzi menys les bicicletes en els seus desplaçaments, almenys en distàncies llargues. Tot això pot portar a un canvi de comportament, passant-se a la utilització de transport motoritzat. En el cas de distàncies petites, és d'esperar que l'impacte sigui menor o baix.

Tot això mostra la importància de ciutats denses, compactes, dissenyades per a una mobilitat resilient. El disseny urbà compacte beneficia a més al desenvolupament d'un transport sostenible, reduint la demanda de viatges i per tant les emissions del transport, reduint al seu torn l'impacte del CC i millorant la qualitat de l'aire.

Les mesures que millorin la qualitat i la seguretat del transport no motoritzat i que per tant millorin o preservin el seu atractiu, són vitals per evitar un desplaçament cap a una forma de transport motoritzat més intensiva en emissions.

Motoritzat

De forma similar al que succeeix amb el transport no motoritzat, les respostes de conducta apareixeran sobretot en condicions climàtiques extremes.

Els canvis en el comportament dependran de la severitat de les condicions climàtiques, de la infraestructura viària i també probablement del context cultural o de fins a quin punt els usuaris estiguin acostumats a aquestes condicions climàtiques.

També en aquest cas, la planificació territorial que afavoreixi distàncies curtes pot reduir la demanda de viatges i per tant l'exposició a condicions climàtiques extremes.

4. Transport en l'AMB

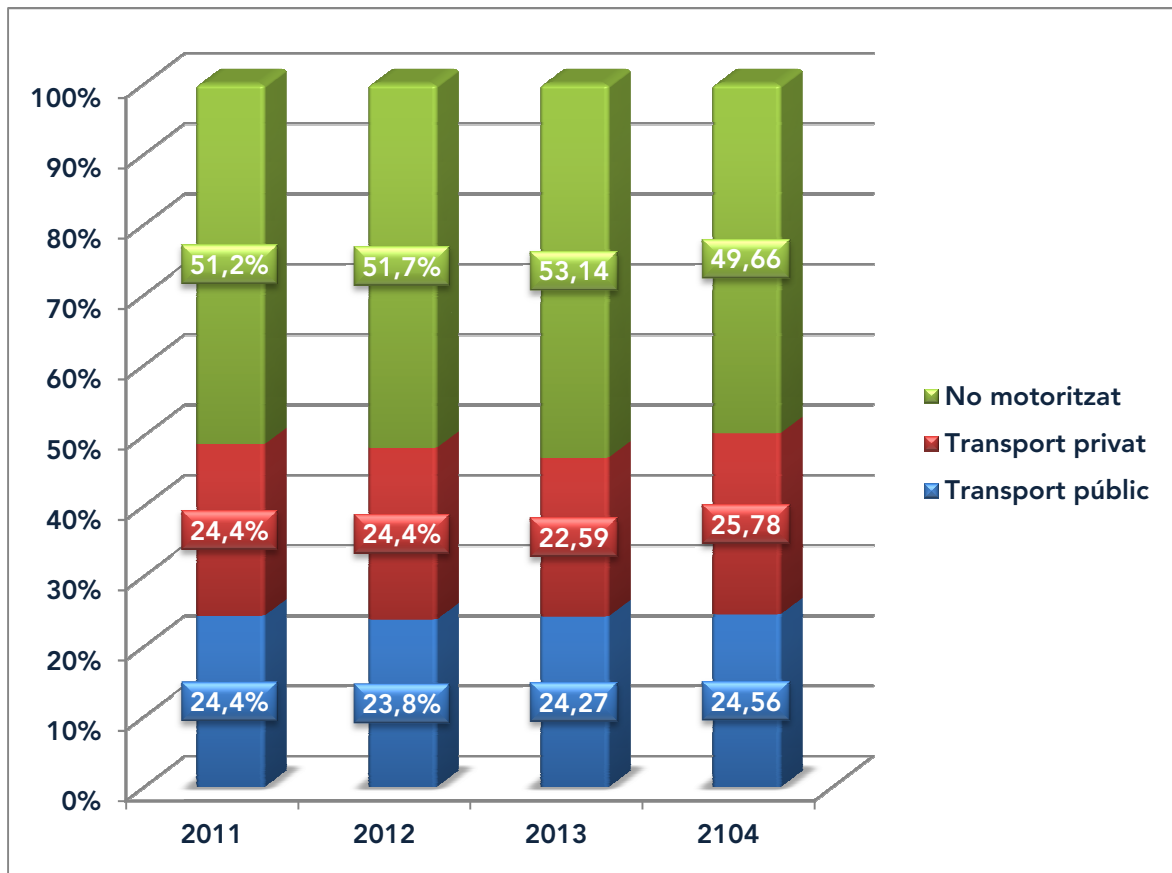
L'AMB disposa d'una àmplia xarxa d'infraestructures de transport per satisfer les necessitats de mobilitat del territori, que inclouen desplaçaments a totes les escales i que creen una necessitat evident de sistemes interconnectats. Cal pensar que les estructures d'escala local i regional serveixen en part com a complement de les de major escala

En conseqüència hi ha connexions entre totes les modalitats de transport de passatgers i mercaderies: marítima, a través del port; aèria, mitjançant l'aeroport; ferroviària, amb les línies de tren convencionals i d'alta velocitat, i viària, representada per una important xarxa d'autopistes, autovies i carreteres que estructuren el territori metropolità.

El repartiment modal entre transport públic, transport privat i transport no motoritzat és el que mostra la Figura 4.

L'AMB té en aquests moments una xarxa de metro de 123 km, una flota d'autobusos de 1.736 vehicles, 10.523 taxis, més de 124.000 bicicletes estacionades en bicibox, i un tramvia amb dues xarxes que transcorren pels municipis de Barcelona, l'Hospitalet de Llobregat, Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Joan Despí, Sant Just Desvern i Sant Feliu de Llobregat.

Figura 4. Repartiment modal (2011-2014)



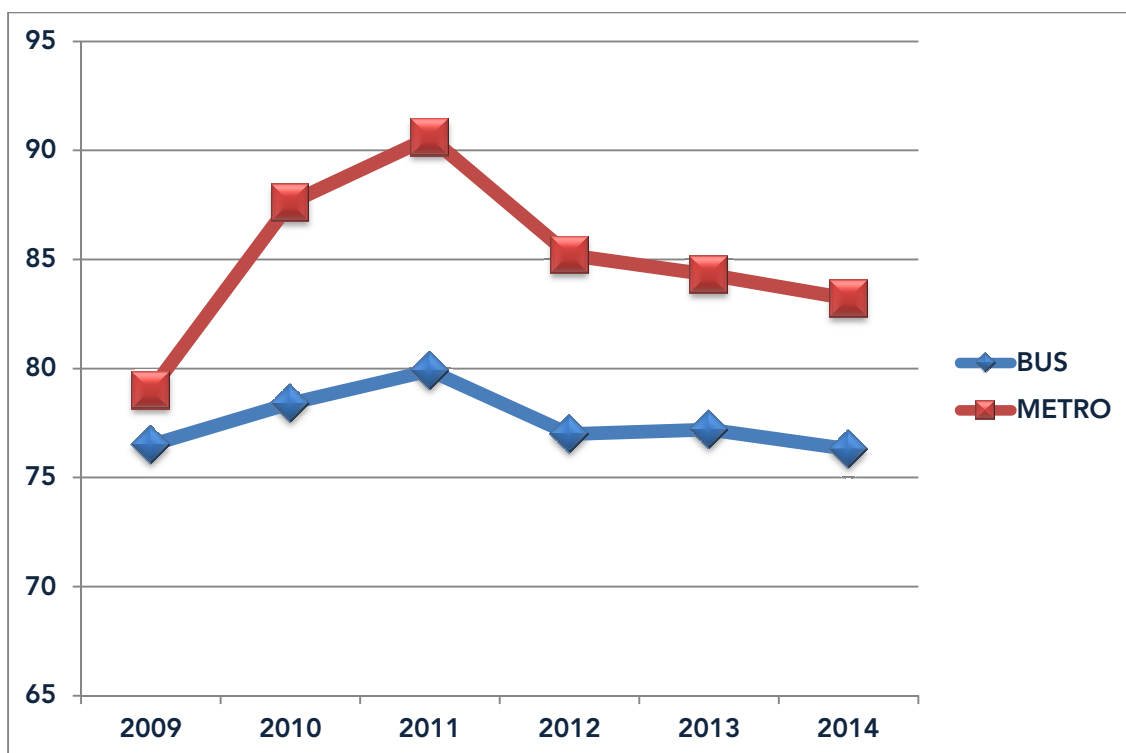
Font: elaboració pròpia a partir d'AMB

També hi ha d'altres estructures que es podrien denominar anecdòtiques pel que fa a volum d'usuaris, com són el tramvia blau, els diversos funiculars i aeris, els "trixis" i els diversos serveis de vehicles de lloguer. No cal oblidar algunes iniciatives recents de particulars que ofereixen serveis de transport públic i que estan sent discutides en els moments actuals.

De vegades es generen problemes de coexistència entre els diversos medis de transport, que cal estudiar i resoldre.

Pel que fa al transport públic (autobusos i metro), la seva evolució entre 2009 i 2014 ha estat la reflectida en la Figura 5. Al 2014, es van fer prop de 640 milions de viatges en transport públic.

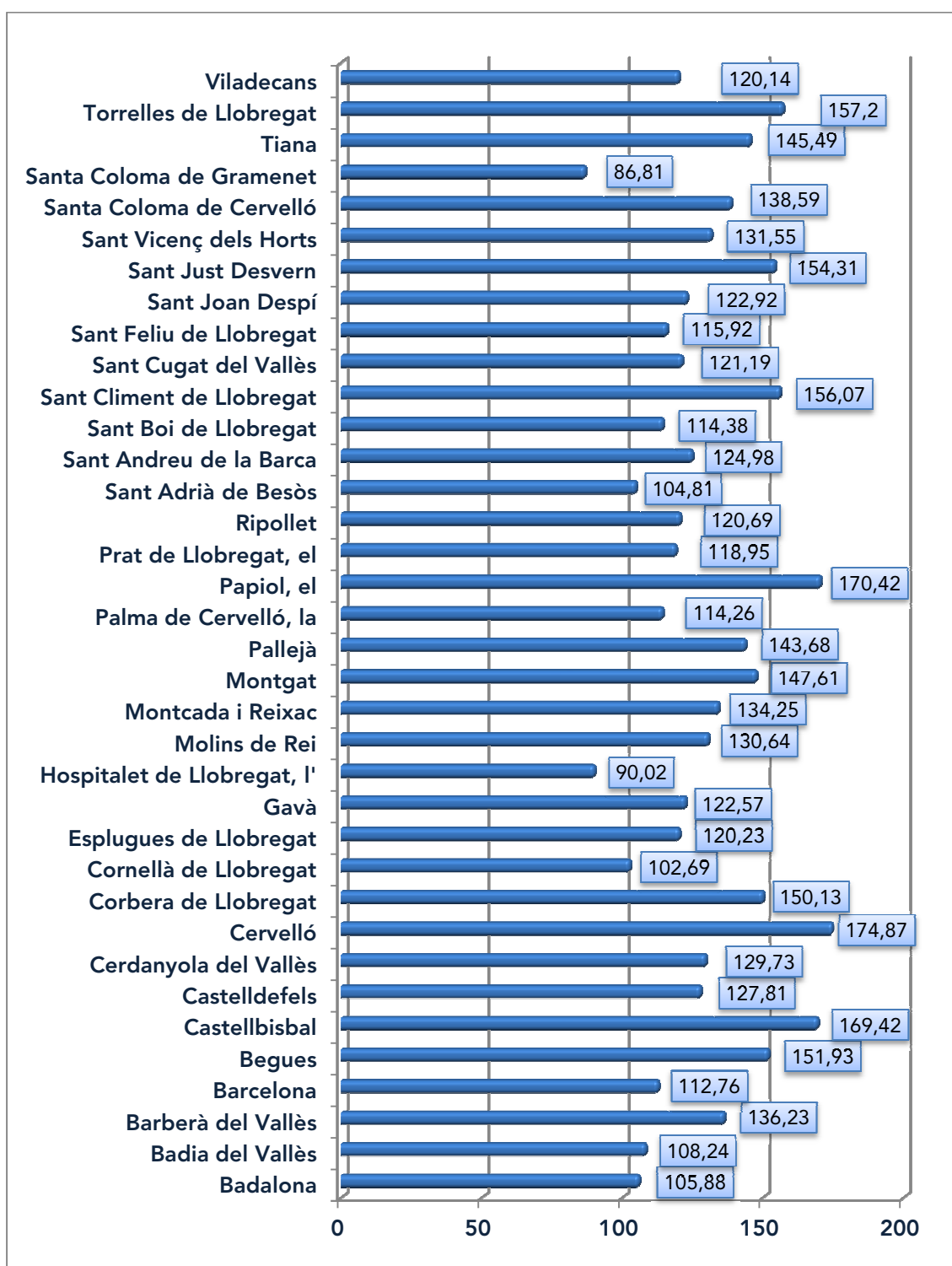
Figura 5. Evolució de l'oferta de serveis de transport públic en l'AMB (milions de Km útils recorreguts/any)



Font: elaboració pròpia a partir d'AMB

L'índex de motorització dels diferents municipis de l'Àrea Metropolitana al 2014, mesurat com a nombre de vehicles per 1000 habitants, es pot veure a la Figura 6.

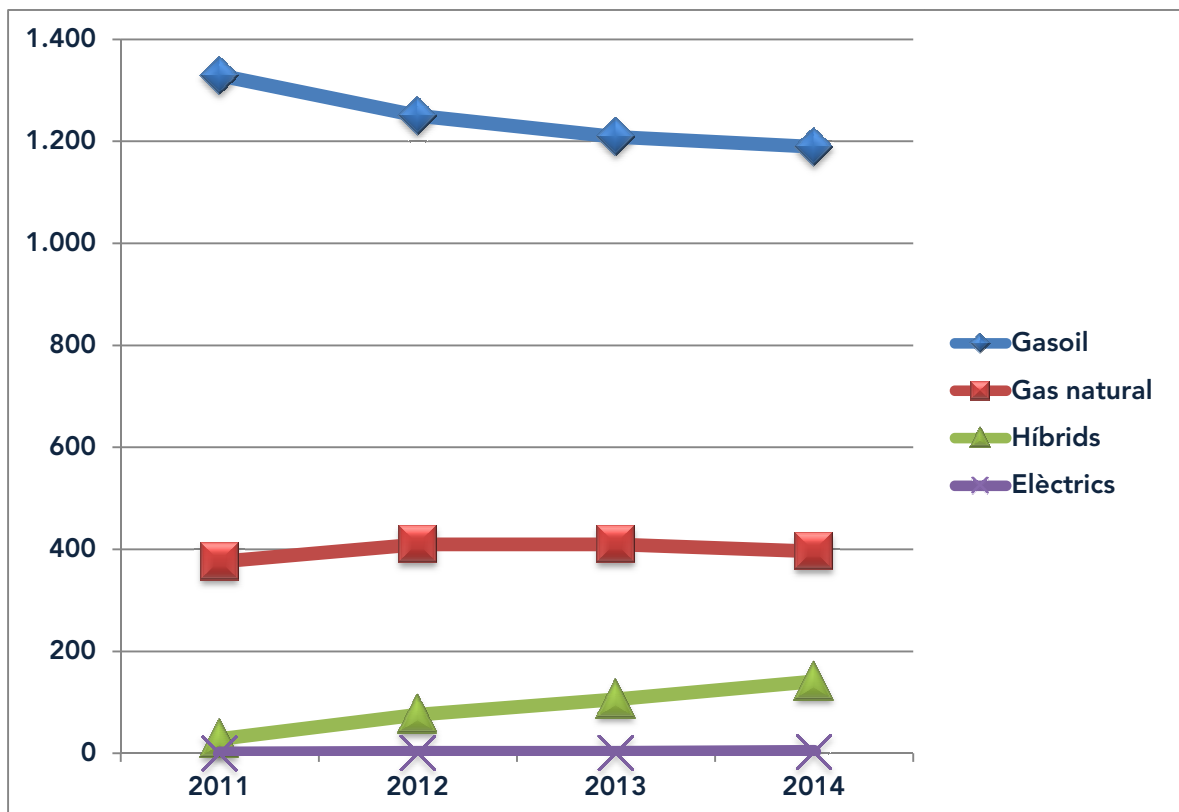
Figura 6. Índex de motorització dels municipis 2014
(Nombre de vehicles per 1000 habitants)



Font: elaboració pròpia a partir d'AMB

Pel que fa a la sostenibilitat cal dir que el 75% de la mobilitat es fa en modes sostenibles. L'evolució de la flota per tipus de combustible es pot veure a la Figura 7.

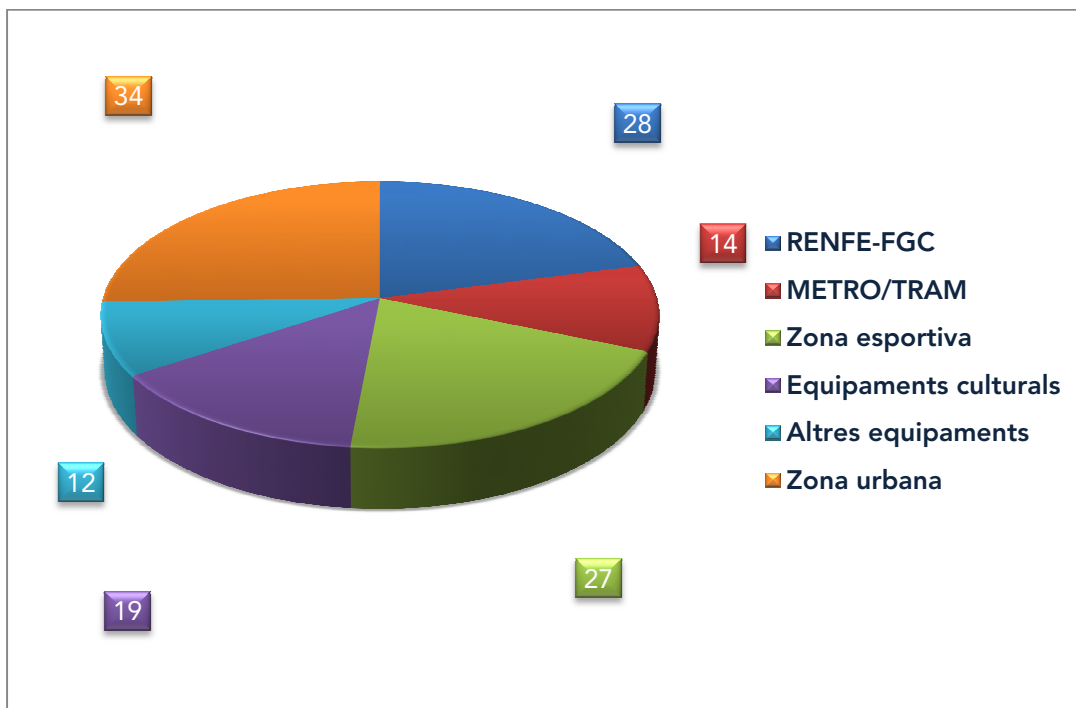
Figura 7. Evolució de la flota de transport públic per tipus de combustible



Font: elaboració pròpia a partir d'AMB

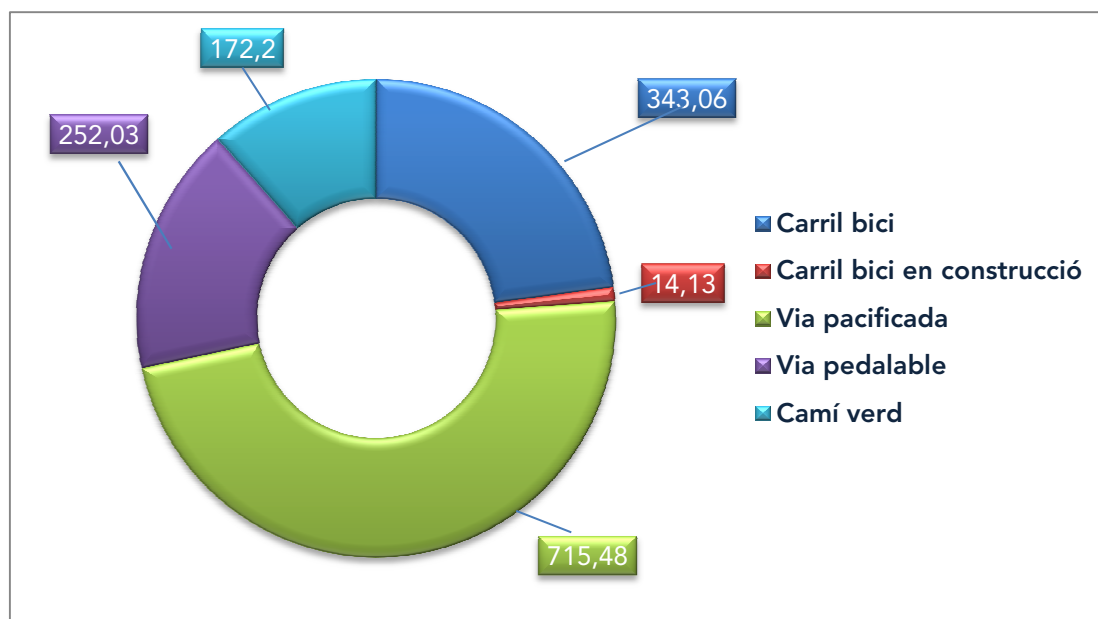
El transport no motoritzat ha crescut de forma considerable en els darrers anys. Les figures 8 i 9 mostren la situació actual del transport en bicicleta.

Figura 8. Oferta d'estacions de bicibox per ubicació



Font: elaboració pròpia a partir d'AMB

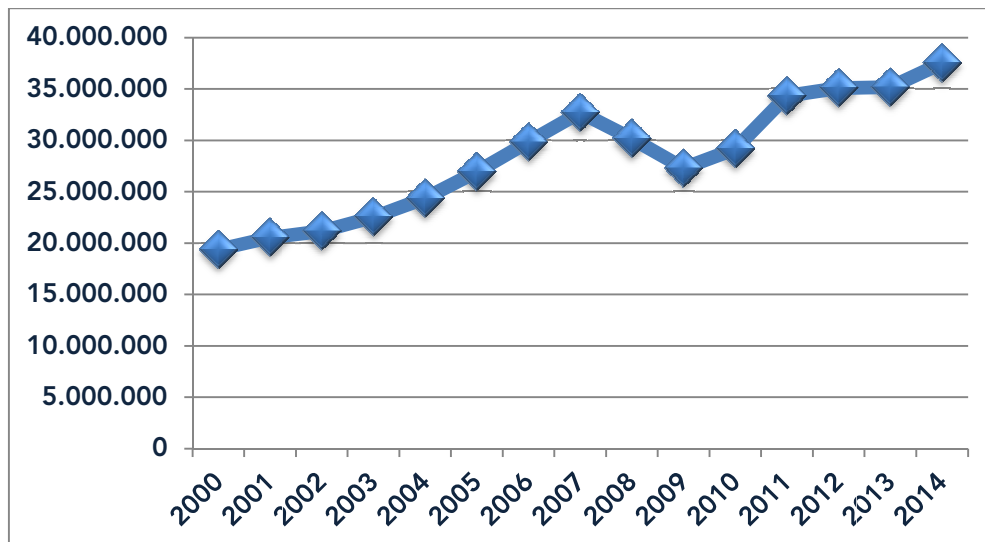
Figura 9. Xarxa ciclable a l'AMB (km)



Font: elaboració pròpia a partir d'AMB

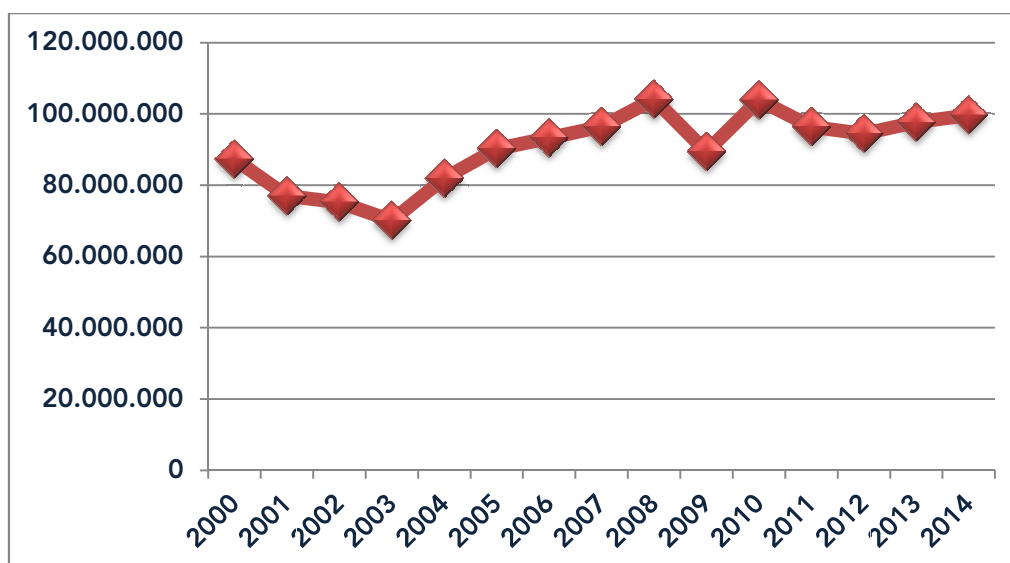
Pel que fa al transport aeri, les Figures 10 i 11 mostren el nombre de passatgers i les tones de mercaderies transportades a l'aeroport del Prat en el període 2000-2014.

Figura 10. Passatgers a l'aeroport del Prat (2000-2014)



Font: elaboració pròpia a partir d'AMB

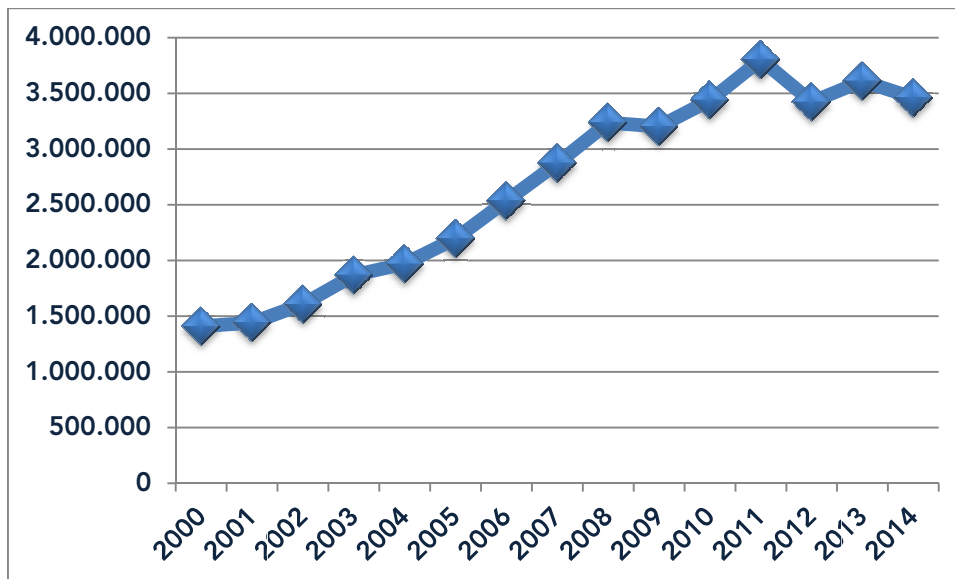
Figura 11. Mercaderies a l'aeroport del Prat (2000-2014) (Tones)



Font: elaboració pròpia a partir d'AMB

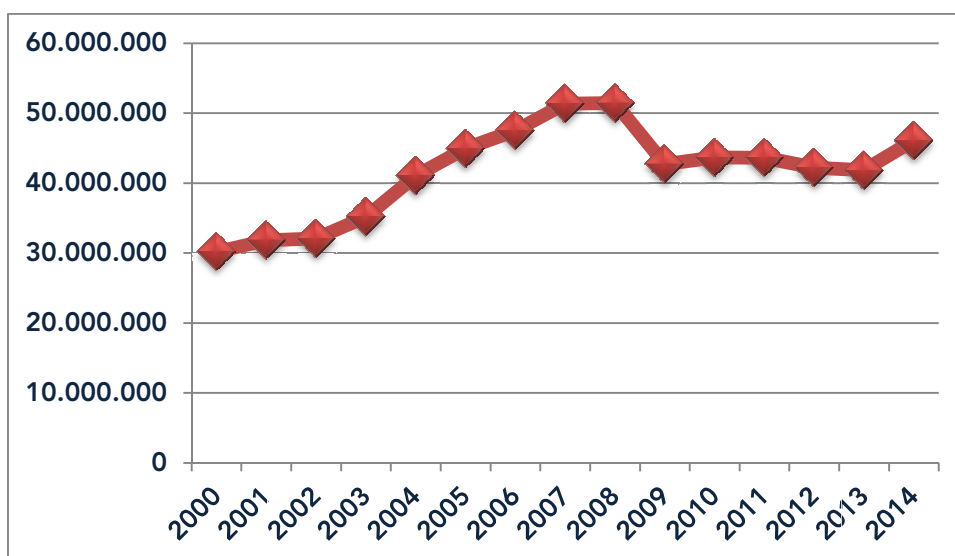
En el cas del transport marítim, les Figures 12 i 13 mostren el nombre de passatgers i les tones de mercaderies transportades al port de Barcelona en el període 2000-2014.

Figura 12. Passatgers al port de Barcelona (2000-2014)



Font: elaboració pròpia a partir d'AMB

Figura 13. Mercaderies al port de Barcelona (2000-2014) (Tones)



Font: elaboració pròpia a partir d'AMB

A banda de tot l'anterior, l'AMB també ofereix altres serveis de transport orientats a la mobilitat sostenible, al turisme i l'oci:

- Bus Turístic: Barcelona City Tour i Barcelona Bus Turístic
- Telefèric de Montjuic
- Tramvia Blau

Zones costaneres – Platges

1. Marc normatiu general

Llei /1988, de 28 de juliol de Costes i Llei 2/2013, de 29 de maig de protecció i ús sostenible del litoral i de modificació de la Llei 22/1988, de 28 de juliol de costes

La Llei 22/1988, de 28 de juliol, de costes, va ser objecte d'una important modificació amb motiu de l'aprovació de la Llei 2/2013, de 29 de maig, de protecció i ús sostenible del litoral i de modificació de la Llei 22/1988 (en endavant, LPYUSL), que es va promulgar en el marc del Segon Programa de juliol de 2009, que desenvolupa el Pla Nacional d'Adaptació del Canvi Climàtic i que tenia com a objectiu la inclusió de les mesures d'adaptació al CC en la normativa sectorial. Aquesta normativa ha estat desenvolupada pel Reial Decret 876/2014, de 10 d'octubre, pel que s'aprova el Reglament General de Costes i, en tot cas, els preceptes de la Llei de Costes de 1988 sobre inundacions en la costa es complementen amb les previsions del Reial Decret 903/2010, de 9 de juliol, sobre avaluació i gestió dels riscos d'inundació.

Les referències a la defensa, protecció i adaptació del domini públic marítimo-terrestre als afectes del CC es van introduir en l'actual LPYUSL en fase d'esmenes en el Senat, concretament a través de l'esmena 176, i en els articles 2.a), 6.1, 6.3, 44.2, 55.1, 66.2, 72.1, 76.m) i 78.1.m) de la Llei de costes, en que es va afegir un article 13 ter, un nou capítol II bis del títol IV sobre "Contribucions especials" (art. 87 bis), i es va addicionar, també, una nova disposició addicional vuitena a la LPYUSL, segons la qual el Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient (MAGRAMA), en el termini de dos anys des de l'entrada en vigor de la citada Llei (això fora el 31 de maig de

2013), elaboraria una "Estratègia per a l'adaptació de la costa als efectes del canvi climàtic", que recollirien els diferents graus de vulnerabilitat del litoral i riscos associats al CC que afecten les nostres costes, i es proposarien mesures per fer front als seus efectes. Així mateix, la referida Estratègia s'hauria de sotmetre a les previsions dels articles 17 a 32 de la Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental.

En compliment d'aquestes previsions legals, la Direcció General de Sostenibilitat de la Costa i del Mar va elaborar el document d'inici i l'esborrany d'estratègia per tal d'iniciar la tramitació de l'Avaluació Ambiental Estratègica d'aquest document, actuacions que es van dur a terme en col·laboració amb l'Oficina Espanyola del Canvi Climàtic. La documentació es va sotmetre al tràmit d'Informació Pública, mitjançant el corresponent anunci en el BOE en data 14 de juliol de 2015; i es va sotmetre també a consulta de les Administracions Públiques afectades i de les persones interessades que haguessin estat prèviament consultades per la Direcció General de Qualitat i Avaluació Ambiental i Medi Natural en la fase de Consultes Prèvies. El document sotmès al tràmit d'informació pública consta de tres parts: una primera part que duu a terme un diagnòstic de la situació actual; una segona, que fixa els objectius específics, directrius i mesures; i una tercera part que es refereix a la implementació i seguiment de les mesures.

Igualment, les Comunitats autònomes a les que s'hagin adscrit terrenys de domini públic marítimo-terrestre, d'acord amb l'article 49 de la Llei 22/1988, de 28 de juliol, de costes – això és per a la construcció de nous ports i vies de transport de la titularitat d'aquelles – presentarien en el mateix termini de dos anys al MAGRAMA, per a la seva aprovació, un Pla d'adaptació dels citats terrenys i de les estructures construïdes sobre aquests per fer front als possibles efectes del CC (DA 8a.2 LPYUSL), que s'hauria de subjectar al procediment que recullen les respectives lleis de les Comunitats autònomes sobre avaluació ambiental estratègica.

Aquesta Estratègia sembla mostrar-se com un document que tracta de combinar el diagnòstic amb la proposta de mesures d'actuació, i haurà de constituir un marc de referència de les declaracions de trams de costa en situació de regressió greu previstes en l'article 13 ter LPYUSL, a les que ens referirem en les pàgines següents.

Justificació de la LPYUSL: Protecció del litoral i adaptació al canvi climàtic

1. Així, en primer terme, entre d'altres qüestions, la LPYUSL preveu que l'actuació administrativa persegueixi, entre d'altres finalitats, l'adequada conservació del domini públic marítimo-terrestre, adoptant mesures de protecció i restauració, així com d'adaptació, tenint en compte els efectes del CC [art. 2.a)].

A més a més, el CC també s'ha de tenir en compte respecte a les obres que poden realitzar els propietaris de terrenys amenaçats per la invasió del mar o de les sorres de les platges (**arts. 6 i 13 bis**).

2. Exclusió del domini públic marítim-terrestre d'aquells terrenys baixos inundables per un efecte extraordinari de les marees, les onades o la filtració de l'aigua del mar

A la vista de l'art. 3.1.a) paràgraf 2 de la Llei de Costes de 1988 en la seva nova redacció després de la reforma de la LPYUSL, es consideren incloses en la zona marítimo-terrestre (per tant, són un bé de domini públic marítimo-terrestre) "les maresmes, albuferes, marjals, esters i, en general, les parts dels terrenys baixos que s'inundin com a conseqüència del flux i reflux de les marees, les onades o de la filtració de l'aigua del mar".

Ben al contrari, sí que es poden excloure del domini públic marítim terrestre aquelles superfícies que s'hi han incorporat per atermenaments ja aprovats, no perquè s'hagin inundat, sinó perquè podrien inundar-se davant un efecte extraordinari de les marees, les onades o de la filtració de l'aigua del mar, per tractar-se de terrenys baixos. Sí es podrien incloure els aqüífers d'aigua dolça pròxims a la costa que siguin objecte d'intrusió marina degut a la sequera o a la sobreexplotació, així com "els terrenys que, havent estat aiguamolls conforme a la legislació d'aigües, hagin deixat de ser-ho pel buidament", segons recull l'Exposició de Motius del Reglament General de Costes.

3. La lluita contra els efectes del CC justifica la possibilitat de construir obres de defensa, prèvia autorització o concessió, sempre que no perjudiquin la platja ni la zona marítimo-terrestre, ni menystinguin les limitacions i servituds de la Llei de Costes.

Aquesta previsió de l'article 6.1 comporta que els propietaris dels terrenys amenaçats per la invasió del mar o de les sorres de les platges, puguin realitzar aquestes obres de defensa, inclús ocupant la platja (qüestió que no era possible abans de la reforma per la LPYSUL), sempre que no la perjudiquin.

En el cas que no es duguin a terme aquestes obres de defensa, o que les realitzades no siguin efectives, els terrenys envaïts passaran a formar part del domini públic marítimo-terrestre, havent-se de revisar l'atermenament quan s'alteri la configuració del mateix, d'acord amb allò previst per l'article 13 bis.

4. La declaració de trams del domini públic marítimo-terrestre en situació de regressió greu com a conseqüència dels efectes del CC. L'**article 13 ter** dota l'Administració de l'Estat d'un instrument destinat a detectar aquells trams del domini públic marítimo-terrestre més afectats pels efectes del

CC, que permeti condicionar la seva utilització tant present com futura, tot i que és possible aplicar això també a aquells trams en greu regressió per causes no imputables al CC, com podria ser la construcció de ports i/o obres de defensa.

D'acord amb l'article 13 ter 1, l'Administració de l'Estat podrà declarar, en situació de regressió greu aquells trams del DPMT en els quals es verifiqui un retrocés en la línia de vora del mar en la longitud i interval temporal que s'estableixi reglamentàriament, d'acord amb criteris tècnics, sempre que s'estimi que no puguin recuperar el seu estat anterior per processos naturals. L'article 29 del Reglament general de costes s'ha limitat a especificar, en el seu apartat primer, que el retrocés sigui "superior a cinc metres a l'any, en cada un dels últims cinc anys".

En els terrenys declarats en situació de regressió greu l'Administració de l'Estat podrà realitzar actuacions de protecció, conservació o restauració, en el cas del qual podrà imposar contribucions especials d'acord amb el que preveu l'article 87 bis.

Pel que fa al règim d'utilització es preveu que en els terrenys declarats en situació de regressió greu no podrà atorgar-se cap nou títol d'ocupació del domini públic marítimo-terrestre (art. 13 ter 2). Però, a més, excepcionalment i en les zones en què no existeixi risc cert d'inundació en els propers cinc anys, la declaració podrà preveure que s'atorguin drets d'ocupació destinats a serveis públics d'acord amb el que estableix l'article 32.

És a dir, d'acord amb la classificació de les activitats i instal·lacions que es podran permetre en el DPMT establerta en l'article 61.2 RGC, sembla que la Llei pretén limitar aquella possibilitat a les activitats de salvament, vigilància o sanitat, excloent-se, conseqüentment, les de servei al públic, com són els establiments expenedors de beguda i alimentació o comerços.

Aquestes ocupacions no es podran atorgar per un termini que excedeixi de cinc anys, prorrogables per períodes iguals dins el màxim de setanta-cinc anys previst en la Llei (apartat 3r).

Quant a les construccions existents en els terrenys declarats en situacions de regressió greu, es mantindran sempre que el mar no els arribi o existeixi cert risc de què ho faci, en els termes de l'apartat anterior. En cas contrari, el dret d'ocupació s'extingirà d'acord amb el previst a l'article 78.

En tot cas, la declaració de situació de regressió greu es farà per Ordre ministerial, previ informe de la Comunitat autònoma corresponent i es publicarà en el Butlletí Oficial de l'Estat, així com en la seu electrònica del Ministeri. A més, si les circumstàncies que van motivar la declaració de situació de regressió desapareguessin, per Ordre ministerial es podrà revocar aquesta declaració, cessant tots els seus efectes.

5. Els projectes d'obres requereixen una avaluació dels possibles efectes del CC sobre els terrenys on es vagin a situar (art. 44.2 paràgraf 2).

L'art. 44.2 estableix que els projectes hauran de preveure l'adaptació de les obres a l'entorn en el que es trobin situades i, en el seu cas, la influència de l'obra sobre la costa i els possibles efectes de la seva regressió. Però, així mateix, després de la reforma de la Llei de Costes de 1988, s'ha afegit que els projectes han de contenir una "avaluació dels possibles efectes del canvi climàtic" sobre els terrenys on s'hagi de situar l'obra, en els termes en que es determini reglamentàriament. A aquests efectes, l'article 92.1 del Reglament de Costes disposa:

"La evaluación de los efectos del cambio climático incluirá la consideración de la subida del nivel medio del mar, la modificación de las direcciones de oleaje, los incrementos de altura de ola, la modificación de la duración de temporales y en general todas aquellas modificaciones de las dinámicas costeras actuantes en la zona, en los siguientes periodos de tiempo:

a) En caso de proyectos cuya finalidad sea la obtención de una concesión, el plazo de solicitud de la concesión, incluidas las posibles prórrogas.

b) En caso de obras de protección del litoral, puertos y similares, un mínimo de 50 años desde la fecha de solicitud.”

A més, s'han de considerar les mesures d'adaptació que es defineixen en l'estratègia per a l'adaptació de la costa als efectes del CC prevista a la Disposició Addicional vuitena de la LPYSUL que ha d'elaborar el MAGRAMA.

Així, l'estudi bàsic de dinàmica litoral exigible quan el projecte d'obres contingui la previsió d'actuacions en el mar o a la zona marítime-terrestre (art. 91.3 RC), comprendrà, entre d'altres aspectes, segons disposa l'art. 93.d) RC, les dinàmiques resultants dels efectes del CC.

En consonància amb tot l'anterior, la variable del canvi climàtic s'introduirà en la presa de decisió sobre l'ocupació o utilització del domini públic marítime-terrestre.

6. Autoritzacions i concessions i lluita contra els efectes del canvi climàtic.

En el títol d'atorgament de qualsevol autorització o concessió es fixarà l'obligació de l'adjudicatari d'adoptar les mesures requerides per l'Administració per adaptar-se a la pujada de nivell del mar, als canvis en la direcció de l'onatge i altres efectes del CC (art. 76).

Així mateix, el dret a l'ocupació del domini públic s'extingirà per la revocació de la concessió quan les obres o instal·lacions suportin un risc cert de ser assolides pel mar [art. 78.m)], supòsit en que es procedirà a l'aixecament i retirada de les obres i instal·lacions del domini públic i de la seva zona de servitud de protecció (art. 72.1. paràgraf 2).

Respecte al termini de les concessions, serà el que es determini en el títol corresponent, que en cap cas podrà excedir de setanta-cinc anys. L'ampliació dels terminis màxims fixats per les concessions és possible segons es determini reglamentàriament, respectant en tot cas el termini màxim de setanta-cinc anys, quan el concessionari presenti projectes de regeneració de platges i de lluita contra l'erosió i els efectes del CC aprovats per l'Administració (art. 66.2).

Els preceptes citats disposen:

Artículo 2

La actuación administrativa sobre el dominio público marítimo-terrestre perseguirá los siguientes fines:

- a) Determinar el dominio público marítimo-terrestre y asegurar su integridad y adecuada conservación, adoptando, en su caso, las medidas de protección, y restauración necesarias y, cuando proceda, de adaptación, teniendo en cuenta los efectos del cambio climático.*
- b) Garantizar el uso público del mar, de su ribera y del resto del dominio público marítimo-terrestre, sin más excepciones que las derivadas de razones de interés público debidamente justificadas.*
- c) Regular la utilización racional de estos bienes en términos acordes con su naturaleza, sus fines y con el respeto al paisaje, al medio ambiente y al patrimonio histórico.*
- d) Conseguir y mantener un adecuado nivel de calidad de las aguas y de la ribera del mar.*

Artículo 6

- 1. Los propietarios de los terrenos amenazados por la invasión del mar o de las arenas de las playas, por causas naturales o artificiales, podrán construir obras de defensa, previa autorización o concesión, siempre que no perjudiquen a la playa ni a la zona marítimo-terrestre, ni menoscaben las limitaciones y servidumbres legales correspondientes.*

2. En otro caso, los terrenos invadidos pasarán a formar parte del dominio público marítimo-terrestre, según resulte del correspondiente deslinde.

3. Todo ello se entiende sin perjuicio de la aplicación del artículo 13 bis, cuando proceda.

Artículo 13 bis

1. Los deslindes se revisarán cuando se altere la configuración del dominio público marítimo-terrestre. La incoación del expediente de deslinde tendrá los efectos previstos en el artículo 12.

2. Los titulares de los terrenos que tras la revisión del deslinde se incorporen al dominio público marítimo-terrestre pasarán a ser titulares de un derecho de ocupación y aprovechamiento, a cuyo efecto la Administración otorgará de oficio la concesión, salvo renuncia expresa del interesado.

La concesión se otorgará por setenta y cinco años, respetando los usos y aprovechamientos existentes, sin obligación de abonar canon.

3. Los titulares de las obras e instalaciones que tras la revisión del deslinde se incorporen a la zona de servidumbre de protección podrán realizar obras de reparación, mejora, consolidación y modernización siempre que no impliquen aumento de volumen, altura ni superficie.

Estas obras deberán suponer una mejora en la eficiencia energética. A tal efecto y cuando les resulte aplicable tendrán que obtener una calificación energética final que alcance una mejora de dos letras o una letra B, lo que se acreditará mediante la certificación de eficiencia energética, de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios o lo que cualquier otra norma pueda establecer en el futuro para la certificación de edificios existentes.

Asimismo, en estas obras, cuando proceda, se emplearán los mecanismos, sistemas, instalaciones y equipamientos individuales y/o colectivos que supongan un ahorro efectivo en el consumo de agua. En el caso de que afecten a jardines y espacios verdes, para

su riego fomentarán el uso de recursos hídricos marginales, tales como aguas regeneradas o aguas de lluvia almacenadas.

Las circunstancias a las que se refiere este apartado deberán acreditarse ante la Administración autonómica, mediante una declaración responsable, de acuerdo con lo previsto en el artículo 71 bis de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y Procedimiento Administrativo Común, con carácter previo a la autorización urbanística que proceda. En caso de que las obras o instalaciones afecten a la servidumbre de tránsito se requerirá que, con carácter previo, la Administración del Estado emita un informe favorable en el que conste que la servidumbre de tránsito queda garantizada. Este informe deberá emitirse en el plazo de dos meses desde su solicitud, si en dicho plazo no se emitiera se entenderá que tiene carácter favorable.

Artículo 13 ter

1. La Administración del Estado podrá declarar en situación de regresión grave aquellos tramos del dominio público marítimo-terrestre en los que se verifique un retroceso en la línea de orilla en la longitud e intervalo temporal que se establezca reglamentariamente, de acuerdo con criterios técnicos, siempre que se estime que no puedan recuperar su estado anterior por procesos naturales.

2. En los terrenos declarados en situación de regresión grave no podrá otorgarse ningún nuevo título de ocupación del dominio público marítimo-terrestre.

3. Excepcionalmente y en las zonas en las que no exista riesgo cierto de inundación en los próximos cinco años, la declaración podrá prever que se otorguen derechos de ocupación destinados a servicios públicos acordes con lo establecido en el artículo 32. Estas ocupaciones no podrán otorgarse por un plazo que exceda de cinco años, prorrogables por periodos iguales dentro del máximo previsto en la presente Ley.

4. Las construcciones amparadas por un derecho de ocupación, existentes en los terrenos declarados en situación de regresión grave se mantendrán, siempre que el mar no les alcance o exista riesgo cierto de que lo haga, en los términos del apartado anterior.

En caso contrario, el derecho de ocupación se extinguirá de acuerdo con lo previsto en el artículo 78.

5. En los terrenos declarados en situación de regresión grave, la Administración del Estado podrá realizar actuaciones de protección, conservación o restauración. En este caso podrá imponer contribuciones especiales de acuerdo con lo previsto en el artículo 87 bis.

6. La declaración de situación de regresión grave se hará por Orden Ministerial, previo informe de la Comunidad Autónoma correspondiente y se publicará en el "Boletín Oficial del Estado", así como en la sede electrónica del Ministerio.

7. Si las circunstancias que motivaron la declaración de situación de regresión grave desaparecieran, por Orden Ministerial se podrá revocar tal declaración, cesando todos sus efectos.

Artículo 44

1. Los proyectos se formularán conforme al planeamiento que, en su caso, desarrollen, y con sujeción a las normas generales, específicas y técnicas que apruebe la Administración competente en función del tipo de obra y de su emplazamiento.

2. Deberán prever la adaptación de las obras al entorno en que se encuentren situadas y, en su caso, la influencia de la obra sobre la costa y los posibles efectos de regresión de ésta.

Asimismo, los proyectos deberán contener una evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vaya a situar la obra, en la forma que se determine reglamentariamente.

3. Cuando el proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre, deberá comprender un estudio básico de la dinámica litoral, referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas.

4. Para la creación y regeneración de playas se deberá considerar prioritariamente la actuación sobre los terrenos colindantes, la supresión o atenuación de las barreras al transporte marino de áridos, la aportación artificial de éstos, las obras sumergidas en el

mar y cualquier otra actuación que suponga la menor agresión al entorno natural.

5. Los paseos marítimos se localizarán fuera de la ribera del mar y serán preferentemente peatonales.

6. Las instalaciones de tratamiento de aguas residuales se emplazarán fuera de la ribera del mar y de los primeros 20 metros de la zona de servidumbre de protección. No se autorizará la instalación de colectores paralelos a la costa dentro de la ribera del mar. En los primeros 20 metros fuera de la ribera del mar se prohibirán los colectores paralelos.

No se entenderá incluida en los supuestos de prohibición del párrafo anterior la reparación de colectores existentes, así como su construcción cuando se integren en paseos marítimos u otros viales urbanos.

7. Los proyectos contendrán la declaración expresa de que cumplen las disposiciones de esta Ley y de las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación.

Artículo 55

1. Las autorizaciones podrán ser revocadas unilateralmente por la Administración en cualquier momento, sin derecho a indemnización, cuando produzcan daños en el dominio público, impidan su utilización para actividades de mayor interés público, o menoscaben el uso público, cuando los terrenos ocupados soporten un riesgo cierto de que el mar les alcance y cuando resulten incompatibles con la normativa aprobada con posterioridad. En este último caso, solo se revocará la autorización, si en el plazo de tres meses desde que le fuera comunicada tal circunstancia a su titular, este no hubiera adaptado su ocupación a la nueva normativa o la adaptación no fuera posible física o jurídicamente.

2. Extinguida la autorización, el titular tendrá derecho a retirar fuera del dominio público y de sus zonas de servidumbre las instalaciones correspondientes y estará obligado a dicha retirada cuando así lo determine la Administración competente, en forma y plazo reglamentarios. En todo caso, estará obligado a restaurar la realidad física alterada.

Artículo 66

1. Las concesiones se otorgarán sin perjuicio de tercero y dejando a salvo los derechos preexistentes.

2. El plazo será el que se determine en el título correspondiente, que en ningún caso podrá exceder de setenta y cinco años. Reglamentariamente, se establecerán los plazos máximos de duración de las concesiones en función de los usos a que las mismas se destinen. Los plazos máximos fijados para cada uso podrán ampliarse, en los términos que reglamentariamente se establezcan, respetando en todo caso el plazo máximo de setenta y cinco años, cuando el concesionario presente proyectos de regeneración de playas y de lucha contra la erosión y los efectos del cambio climático, aprobados por la Administración.

3. Cuando el objeto de una concesión extinguida fuese una actividad amparada por otra concesión de explotación de recursos mineros o energéticos otorgada por la Administración del Estado por un plazo superior, su titular tendrá derecho a que se le otorgue una nueva concesión de ocupación del dominio público marítimo-terrestre por un plazo igual al que reste de vigencia a la concesión de explotación, sin que en ningún caso pueda exceder de setenta y cinco años.

Artículo 72

1. En todos los casos de extinción de una concesión, la Administración del Estado decidirá sobre el mantenimiento de las obras e instalaciones o su levantamiento y retirada del dominio público y de su zona de servidumbre de protección por el interesado y a sus expensas. Dicha decisión se adoptará de oficio o a instancia de aquél, a partir del momento anterior al vencimiento que reglamentariamente se determine en caso de extinción normal por cumplimiento del plazo, y en los demás supuestos de extinción en el momento de la resolución del correspondiente expediente.

No obstante lo anterior, en los supuestos de extinción de la concesión previstos en la letra m) del artículo 78, se procederá, en todo caso, al levantamiento y retirada de las obras e instalaciones del dominio público y de su zona de servidumbre de protección.

2. A partir del momento que se indica en el número anterior, el titular de la concesión constituirá el depósito suficiente para

responder de los gastos de levantamiento de las obras o instalaciones y retirada fuera del dominio público marítimo-terrestre y su zona de servidumbre de protección, o de reparación de aquéllas, de acuerdo con la resolución adoptada y la tasación ejecutoria señalada por la Administración y a resultas de la liquidación que proceda.

3. En caso de que se opte por el mantenimiento, en la fecha de extinción de la concesión revertirán a la Administración del Estado gratuitamente y libres de cargas todas las obras e instalaciones. La Administración podrá continuar la explotación o utilización de las instalaciones, según se determine reglamentariamente.

Artículo 76

En todo título de otorgamiento, que tendrá carácter de público, se fijarán las condiciones pertinentes y, en todo caso, las siguientes:

- a) Objeto y extensión de la ocupación.*
- b) Obras o instalaciones a realizar por el adjudicatario con referencia al proyecto respectivo y plazo de comienzo y terminación de aquéllas.*
- c) Plazo de otorgamiento y posibilidad de prórroga, si procede.*
- d) Cánones y tasas a abonar por el adjudicatario.*
- e) Régimen de utilización, privada o pública, incluyendo en su caso las tarifas a abonar por el público con descomposición de sus factores constitutivos como base de futuras revisiones.*
- f) En los casos de utilización lucrativa, obligación del adjudicatario de facilitar cuanta información le solicite la Administración sobre los resultados económicos de la explotación.*
- g) Condiciones que, como resultado de la evaluación de efectos, se consideren necesarias para no perjudicar al medio.*
- h) Señalización marítima y de las zonas de uso público.*
- i) Obligación del adjudicatario de mantener en buen estado el dominio público, obras e instalaciones.*

j) *Obligación del adjudicatario de constituir un depósito suficiente para los gastos de reparación o levantamiento y retirada, parcial o total, de las obras e instalaciones, a su costa, a la extinción del título correspondiente, salvo decisión en contrario de la Administración competente.*

k) *Causas de caducidad, conforme a las establecidas en el artículo 79.*

l) *Prescripciones técnicas al proyecto, en su caso.*

m) *Obligación del adjudicatario de adoptar las medidas requeridas por la administración de adaptación a la subida del nivel del mar, los cambios en la dirección del oleaje u otros efectos del cambio climático.*

Artículo 78

1. *El derecho a la ocupación del dominio público se extinguirá por:*

a) *Vencimiento del plazo de otorgamiento.*

b) *Revisión de oficio en los casos previstos en la Ley de Procedimiento Administrativo.*

c) *Revocación por la Administración cuando se trate de autorizaciones.*

d) *Revocación de las concesiones por alteración de los supuestos físicos existentes en el momento del otorgamiento, cuando no sea posible la modificación del título.*

e) *Renuncia del adjudicatario, aceptada por la Administración siempre que no tenga incidencia negativa sobre el dominio público o su utilización o cause perjuicios a terceros.*

f) *Mutuo acuerdo entre la Administración y el adjudicatario.*

g) *Extinción de la concesión de servicio público del que el título demanial sea soporte.*

h) *Caducidad.*

i) *Rescate.*

j) Incurrir en prohibición de contratar, de acuerdo con el artículo 65.2 de esta Ley.

k) La falta de la comunicación expresa prevista en el artículo 70.2 de esta Ley en los casos de transmisión mortis causa de las concesiones.

l) La falta del reconocimiento previo por la Administración previsto en el segundo párrafo del artículo 70.2.

m) Revocación de la concesión cuando las obras e instalaciones soporten un riesgo cierto de ser alcanzadas por el mar.

2. Extinguido el derecho a la ocupación del dominio público, la Administración no asumirá ningún tipo de obligación laboral del titular de la actividad afectada.

3. El plazo para notificar la resolución del procedimiento por el que se declare la extinción del derecho a la ocupación del dominio público marítimo-terrestre será de dieciocho meses.

Artículo 87 bis.

1. Podrán imponerse contribuciones especiales cuando de la ejecución de las obras que se realicen en el dominio público marítimo-terrestre para su protección, defensa o mejora, o para la de los terrenos colindantes, resulte la obtención por personas físicas o jurídicas de un beneficio especial, aunque este no pueda fijarse en una cantidad concreta. El aumento de valor de determinadas fincas como consecuencia de la ejecución de las obras tendrá, a estos efectos, la consideración de beneficio especial.

2. Serán sujetos pasivos de estas contribuciones especiales quienes se beneficien de modo directo con las obras de protección, defensa y mejora del dominio público marítimo-terrestre; y especialmente los titulares de derechos de ocupación, así como los propietarios de las fincas y establecimientos colindantes.

3. La base imponible se fijará en el real decreto por el que se acuerde la contribución especial no pudiendo exceder del cincuenta por ciento del coste total de las obras.

4. El importe total de la contribución especial se repartirá entre los sujetos pasivos, atendiendo a aquellos criterios objetivos que,

según la naturaleza de las obras y circunstancias concurrentes, se determinen entre los que figuran a continuación:

- a) Superficie de las concesiones y fincas colindantes beneficiadas.*
- b) Plazo restante para la extinción del derecho de ocupación.*
- c) Los que determine el real decreto por el que se acuerde la contribución especial en atención a las circunstancias particulares que concurran en la obra.*

5. El Gobierno, mediante real decreto aprobado a propuesta de los Ministerios de Hacienda y Administraciones Públicas, y de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, acordará el establecimiento de contribuciones especiales en los supuestos a que se refiere la presente Ley.

Disposición Adicional octava

1. El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente procederá, en el plazo de dos años desde la entrada en vigor de la presente Ley, a elaborar una estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático, que se someterá a Evaluación Ambiental Estratégica, en la que se indicarán los distintos grados de vulnerabilidad y riesgo del litoral y se propondrán medidas para hacer frente a sus posibles efectos.

2. Igualmente las Comunidades Autónomas a las que se hayan adscrito terrenos de dominio público marítimo-terrestre, de acuerdo con el artículo 49 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, presentarán en el mismo plazo señalado en el apartado anterior, al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, para su aprobación, un Plan de adaptación de dichos terrenos y de las estructuras construidas sobre ellos para hacer frente a los posibles efectos del cambio climático.

Reial Decret 876/2014, de 10 d'octubre, pel que s'aprova el Reglament General de Costes

Aquest reglament pretén ser un instrument eficaç en la consecució dels principis que van inspirar la modificació de la legislació de costes, entre els que es troba la protecció del litoral.

En aquest context, l'**article 85** desenvolupa els termes en els que s'han de formular els projectes d'ocupació o utilització del domini públic marítim terrestre, en el qual s'ha de tenir en compte el canvi climàtic; i l'**article 92** es refereix al contingut de l'avaluació dels efectes del canvi climàtic.

El tenor literal d'aquests preceptes és el següent:

Artículo 85. Proyecto para la ocupación o utilización del dominio público marítimo-terrestre.

1. Para que la Administración competente resuelva sobre la ocupación o utilización del dominio público marítimo-terrestre, se formulará el correspondiente proyecto básico, en el que se fijarán las características de las instalaciones y obras, la extensión de la zona de dominio público marítimo-terrestre a ocupar o utilizar y las demás especificaciones que se determinan en el artículo 88 de este reglamento. Con posterioridad, y antes de comenzarse las obras, se formulará el proyecto de construcción, sin perjuicio de que, si lo desea, el peticionario pueda presentar éste y no el básico acompañando a su solicitud (artículo 42.1 de la Ley 22/1988, de 28 de julio).

La variable del cambio climático se introducirá en la toma de la decisión sobre la ocupación o utilización del dominio público marítimo-terrestre.

2. Cuando las actividades proyectadas pudieran producir una alteración importante del dominio público marítimo-terrestre, se requerirá además una previa evaluación de sus efectos sobre el mismo, que comprenderá el estudio de la incidencia de las actividades proyectadas sobre el dominio público marítimo-

terrestre, tanto durante su ejecución como durante su explotación, debiendo incluir, en su caso, las medidas correctoras necesarias.

Artículo 92. Contenido de la evaluación de los efectos del cambio climático.

1. La evaluación de los efectos del cambio climático incluirá la consideración de la subida del nivel medio del mar, la modificación de las direcciones de oleaje, los incrementos de altura de ola, la modificación de la duración de temporales y en general todas aquellas modificaciones de las dinámicas costeras actuantes en la zona, en los siguientes periodos de tiempo:

a) En caso de proyectos cuya finalidad sea la obtención de una concesión, el plazo de solicitud de la concesión, incluidas las posibles prórrogas.

b) En caso de obras de protección del litoral, puertos y similares, un mínimo de 50 años desde la fecha de solicitud.

2. Se deberán considerar las medidas de adaptación que se definan en la estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático, establecida en la disposición adicional octava de la Ley 2/2013, de 29 de mayo.

Artículo 93. Contenido del estudio básico de dinámica litoral.

El estudio básico de dinámica litoral a que se refiere el artículo 91.3 de este reglamento se acompañará como anejo a la Memoria, y comprenderá los siguientes aspectos:

a) Estudio de la capacidad de transporte litoral.

b) Balance sedimentario y evolución de la línea de costa, tanto anterior como previsible.

c) Clima marítimo, incluyendo estadísticas de oleaje y temporales direccionales y escolares.

d) Dinámicas resultantes de los efectos del cambio climático.

e) Batimetría hasta zonas del fondo que no resulten modificadas, y forma de equilibrio, en planta y perfil, del tramo de costas afectado.

- f) Naturaleza geológica de los fondos.*
- g) Condiciones de la biosfera submarina y efectos sobre la misma de las actuaciones previstas en la forma que señala el artículo 88 e) de este reglamento.*
- h) Recursos disponibles de áridos y canteras y su idoneidad, previsión de dragados o trasvases de arenas.*
- i) Plan de seguimiento de las actuaciones previstas.*
- j) Propuesta para la minimización, en su caso, de la incidencia de las obras y posibles medidas correctoras y compensatorias.*

Reial Decret 903/2010, 9 de juliol, sobre avaluació i gestió de riscos d'inundació

La referència a aquest Reial decret resulta obligada, per quant com s'indica en el seu preàmbul, "part dels preceptes previstos i impulsats per aquest Reial decret desenvolupen i complementen la Llei de costes", i així "es coordinen adequadament les inundacions en la costa, amb les inundacions en les zones de transició i les inundacions fluvials, incorporant-se totes elles en el Sistema Nacional de Cartografia de Zones Inundables". Sistema que comprèn tot un conjunt d'estudis d'inundabilitat realitzats pel MAGRAMA i els seus organismes de conca, en col·laboració amb les corresponents Comunitats autònomes i, si s'escau, les Administracions locals afectades.

Aquest Reial decret té com a principals objectius obtenir un adequat coneixement i avaluació dels riscos associats a les inundacions i aconseguir una actuació coordinada de totes les Administracions públiques i la societat per reduir les seves conseqüències negatives.

Per a la seva materialització preveu l'obligació que en cada demarcació hidrogràfica es realitzi una avaluació preliminar del risc d'inundació (EPRIs)

(arts. 5 a 7) i s'elaborin els mapes de perillositat i risc (arts. 8 a 10) i els plans de gestió dels riscos d'inundació (arts. 11 a 13).

D'acord amb l'article 3, s'entén per inundació en les zones costaneres el negament temporal o permanent de terrenys que no estan normalment coberts d'aigua a causa de marees, onatge, ressaques o processos erosius de la línia de costa, i les causades per l'acció conjunta de rius i mar en les zones de transició.

Mentre que la zona costanera inundable és la zona adjacent a la línia de costa susceptible de ser abastada per l'aigua del mar a causa de les marees, l'onatge, les ressaques o els processos erosius de la línia de costa, i les causades per l'acció conjunta de rius i mar en les zones de transició. I el risc d'inundació és la combinació de la probabilitat que es produeixi una inundació i de les seves possibles conseqüències negatives per a la salut humana, el medi ambient, el patrimoni cultural i l'activitat econòmica i les infraestructures. Tant el negament temporal o permanent com l'abastament per aigua del mar podrien implicar que els espais afectats fossin considerats zona marítimo-terrestre, d'acord amb l'article 3.1.a) LC.

Avantprojecte de llei d'ordenació del litoral català

En data 14 de novembre de 2014 es va aprovar la memòria preliminar de l'Avantprojecte de Llei de Litoral Català (APLC), el qual, a dia d'avui, encara no ha estat aprovat.

L'objecte de la norma projectada és el desenvolupament normatiu de la competència exclusiva en ordenació del litoral contemplada en l'article 149.3 de l'Estatut i de la competència en execució i gestió de les obres d'interès general situades al litoral català, contemplada en l'article 149.4 de l'Estatut.

L'àmbit d'aplicació previst per a aquesta Llei és el conjunt dels béns de domini públic maritimoterrestre definits per la Llei de costes que inclouen, en tot cas, el mar territorial i les aigües interiors així com la zona d'influència del domini públic, configurada per una franja mínima de 500 metres d'amplada, aplicada en projecció horitzontal terra endins, des de l'atermenament del domini públic maritimoterrestre. Aquesta franja podrà ser ampliada pel Pla d'ordenació del litoral català en coherència amb el planejament urbanístic i territorial.

La Llei neix amb l'objectiu de desenvolupar la competència exclusiva de la Generalitat en matèria d'ordenació del litoral, i distingeix els següents objectius particulars:

- 1) Adequar el marc legal català a les potencialitats dels articles 149.3 i 149.4 de l'Estatut i als decrets de traspassos de competències operats pel Reial decret 3301/1981, de 18 de desembre, el Reial decret 1404/2007, de 19 d'octubre i el Reial decret 1387/2008, d'1 d'agost.
- 2) Transposar a l'ordenament català els objectius i principis del Protocol relatiu a la gestió integrada de les zones costaneres del Mediterrani, adoptat en el marc del Conveni per la protecció del medi marí i de la regió costanera del Mediterrani (Conveni de Barcelona).
- 3) Articular nous instruments d'ordenació i gestió de l'espai litoral a través d'un pla territorial sectorial d'ordenació del litoral i uns plans d'usos del litoral i les platges que incorporin disposicions específiques pel que fa al domini públic maritimoterrestre.
- 4) Simplificar els procediments administratius, acostar la presa de decisions al ciutadà d'acord amb el principi de subsidiarietat i donar més seguretat jurídica i criteris clars als gestors d'aquest espai.

- 5) Delimitar els trams naturals i urbans de les platges, tot establint una classificació més adequada a la diversitat del nostre litoral i definint un règim d'ocupació i ús de les mateixes.
- 6) Articular un règim econòmic i financer propi del domini públic maritimoterrestre català que permeti desenvolupar polítiques més ambicioses en l'ordenació del litoral i garanteixi que els recursos obtinguts per l'explotació del domini es reinverteixen a l'espai litoral.
- 7) Articular instruments de participació pública que vetllin per una bona governança al llarg del procés de gestió integrada de les zones costaneres, garantint la participació adequada de tots els interessats en la planificació i gestió de l'espai litoral.
- 8) Trobar un nou encaix en la concurrència de competències al litoral català a través d'un model de gestió integrada de l'espai costaner amb la Generalitat com a administració de referència i un major protagonisme dels ajuntaments.

Entre les finalitats de la Llei i els seus instruments d'ordenació i gestió, art. 3 de l'APLC, es contemplen:

- 1) Facilitar, per mitjà d'una planificació racional de les activitats, el desenvolupament sostenible de les zones costaneres, garantint que es tinguin en compte el medi ambient i els paisatges de manera conciliada amb el desenvolupament econòmic, social i cultural.

- 2) Preservar les zones costaneres, a fi de garantir el desenvolupament turístic i econòmic de qualitat, en benefici de les generacions presents i futures.
- 3) Garantir la utilització sostenible dels recursos naturals.
- 4) Garantir la preservació de la integritat dels ecosistemes costaners així com dels paisatges costaners i de la geomorfologia costanera.
- 5) Prevenir i/o reduir els efectes dels riscos naturals i en particular del canvi climàtic, que puguin ser degudes a activitats naturals o humanes.
- 6) Garantir la coherència entre les iniciatives públiques i privades i entre totes les decisions de les autoritats públiques, a escala nacional i local, que afecten la utilització de la zona costanera.

Aquestes finalitats tenen una absoluta correspondència amb els objectius de la gestió integrada de les zones costaneres definides en l'article 5 del Protocol relatiu a la gestió integrada de les zones costaneres de la Mediterrània, fet a Madrid el 21 de gener del 2008.

2. Relació amb el canvi climàtic

El model de desenvolupament econòmic implantat en els últims anys i l'explotació extensiva dels recursos ambientals de tota mena suposa una amenaça per al litoral, que ha incrementat la seva exposició i vulnerabilitat en moltes zones a causa de la pressió urbanística i la degradació ambiental soferta. A aquestes pressions de tipus humà cal afegir l'amenaça del CC, directament associada amb la pujada del nivell del mar però també amb altres factors de canvi, com pot apreciar-se en la taula 1 que resumeix els principals efectes físics i químics dels factors de CC a nivell global per als sistemes costaners (MAGRAMA, 2014).

Taula 1. Factors de CC i efectes

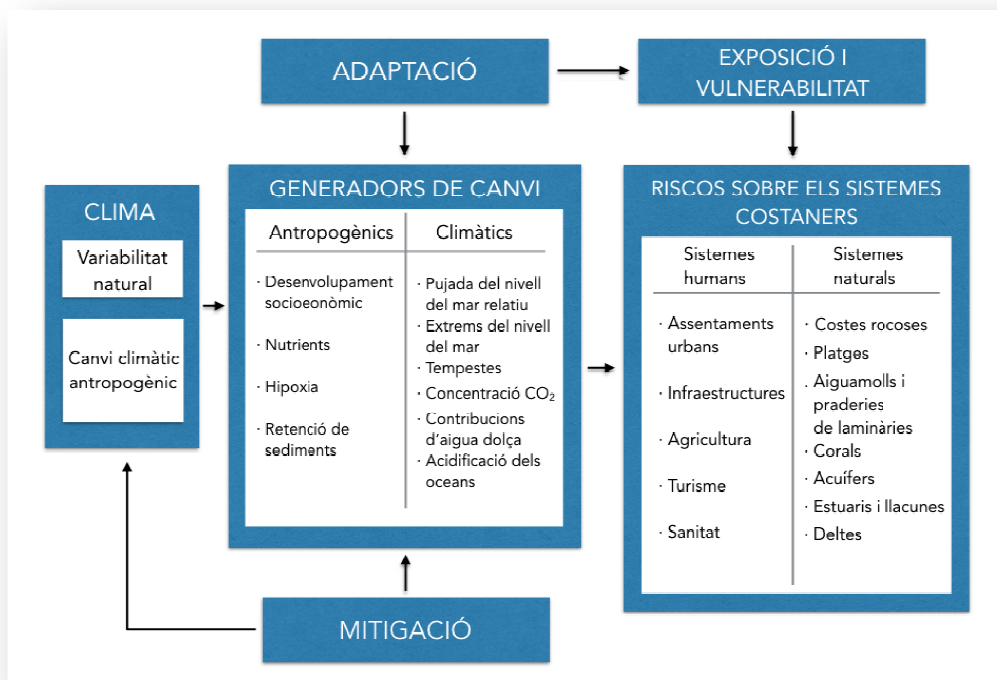
Factors climàtics	Efecte
Nivell del mar	Submersió, danys per inundació, erosió costanera; intrusió salina, canvis al nivell freàtic, canvis als aiguamolls.
Tempestes (Ciclons tropicals/extratropicals)	Marea meteorològica i onatge, inundació costanera, erosió; intrusió salina; canvis a nivell freàtic; canvi i pèrdua d'aiguamolls; dany a les infraestructures localitzades a la costa i a les obres de protecció.
Vent	Onatge de vent, marea meteorològica, danys a infraestructures situades a la costa; canvis al transport eòlic dunar.
Onades	Erosió costanera, canvis a l'operativitat i estabilitat d'infraestructures costaneres; dany d'infraestructures situades a la costa; inundació costanera.
Nivells del mar extrems	Inundació i erosió costanera; intrusió salina.
Temperatura del mar a la superfície	Canvi a l'estratificació i circulació; augment del blanqueig coral·lí i mortalitat; migració d'espècies; increment d'aflorament d'algues; disminució de l'oxigen dissolt.
Aportacions d'aigua dolça	Canvi als riscos d'inundació en el curs baix dels rius, modificacions en la qualitat de l'aigua i salinitat, alteració de les aportacions sedimentàries dels rius, alteració de la circulació i aportacions de nutrients.
Augment de la concentració atmosfèrica de CO₂	Augment del CO ₂ a l'oceà, increment de la fertilització per CO ₂ , disminució del pH de l'aigua.

Font: MAGRAMA, 2014

D'acord amb el marc conceptual seguit per l'IPCC les conseqüències del CC es plantegen en termes de perills i riscos i s'assumeix que la costa es pot dividir en dos subsistemes: els sistemes humans o socioeconòmics i els sistemes naturals.

El risc s'associa a aquells factors d'origen climàtic o no, susceptibles de canviar i produir riscos/conseqüències en els sistemes costaners. Entre les opcions per reduir els riscos associats al CC les estratègies de mitigació actuen directament sobre el clima però també sobre alguns dels factors antropogènics. No obstant això, l'adaptació actua sobre els factors de canvi però també modificant l'exposició o la vulnerabilitat, la qual cosa modifica el risc. Tot això pot veure's reflectit en l'esquema conceptual de la Figura 1.

Figura 1. Esquema conceptual de com el CC afecta al sistema costaner generant conseqüències sobre els sistemes humans i materials



Font: MAGRAMA, 2014

Les conseqüències del CC sobre els sistemes costaners poden afectar a:

- Esculls de corall, zones humides, ecosistemes: pèrdua d'esculls de corall per blanquejament i acidificació de l'oceà, canvis en la distribució i abundància d'espècies marines comercialment valuoses, erosió i sedimentació costanera.
- Captures del sector pesquer: disminució en les captures per eutrofització, canvis en les temperatures que provoquen migració d'espècies, acidificació de l'oceà.
- Aquicultura: l'increment de la temperatura de l'aigua pot provocar canvis en la productivitat dels conreus, els canvis ambientals poden incrementar l'estrès i la vulnerabilitat a patògens i paràsits en organismes cultivats.
- Turisme i lleure: les tempestes, l'erosió i les precipitacions malbaraten les infraestructures i poden causar pèrdues de sorra en les platges, pot fer baixar la qualitat de les aigües i posar en perill l'ús de les platges.
- Recursos d'aigua dolça: intrusió salina.
- Assentaments humans: les inundacions costaneres poden provocar desplaçaments, l'augment del nivell del mar, l'erosió i els esdeveniments climàtics extrems poden provocar la degradació d'estructures de defensa de les costes.

- Salut humana: Augment de la propagació de malalties com el dengue, la malària, diarrees; escassetat d'aliments i malnutrició durant esdeveniments extrems.
- Conflictes per escassetat d'aigua, pèrdua de litoral costaner, migració de la població cap a zones urbanes.

Com es pot observar, els efectes del CC sobre les zones costaneres no es limiten al medi natural sinó que també afecten la salut i benestar de la població i a algunes activitats econòmiques.

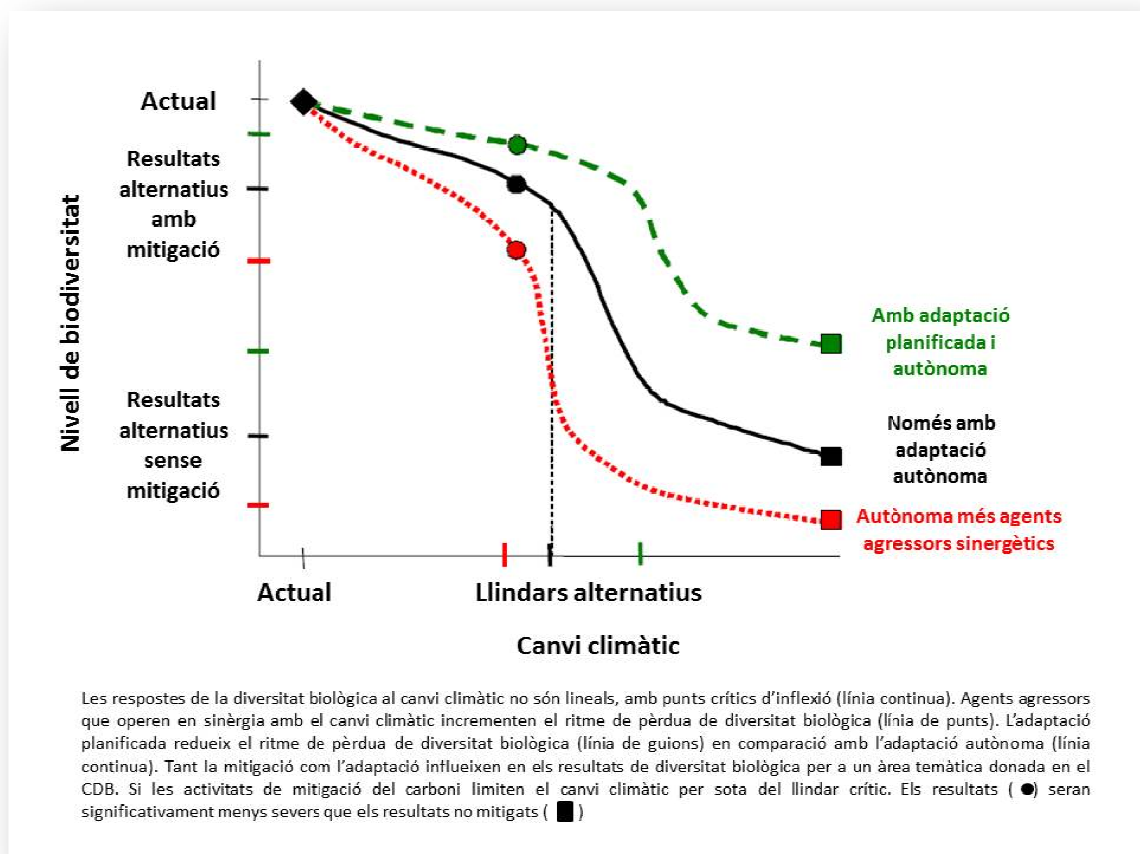
Es necessari, per tant, identificar i avaluar quins són els riscos i conseqüències que pateixen els sistemes natural i socioeconòmic pels canvis en el clima.

Pel que fa al sistema natural, la relació entre biodiversitat i CC es produeix en dos sentits: la biodiversitat és amenaçada pel CC, però al mateix temps una gestió adequada de la biodiversitat pot reduir els impactes del CC (SCBD, 2009).

- El CC com a amenaça per a la biodiversitat. Entre les conseqüències del CC sobre les espècies que componen la biodiversitat podrien destacar-se les següents: canvis en la distribució, increments en les taxes d'extinció, canvis en les maneres de reproducció, canvis en la durada de les estacions de creixement de les plantes.
- Gestió adequada de la biodiversitat per reduir els impactes del CC: a través de mesures d'adaptació i de mitigació pot millorar-se la resiliència dels ecosistemes i pot reduir-se el risc de danys als ecosistemes naturals i humans.

En termes de diversitat biològica, l'adaptació amb èxit es refereix a un ajust que realitza un ecosistema o comunitat a un ambient nou o canviant sense una simplificació o pèrdua en la seva estructura, funcions i components. Les activitats d'adaptació poden incloure ajustos científics, tecnològics, institucionals, de conducta, polítics, financers, regulatoris i/o individuals (SCDB, 2009).

Figura 2: Diagrama esquemàtic de les respostes de biodiversitat al canvi climàtic, segons s'apliquen a cada àrea temàtica sota el Conveni sobre la Diversitat Biològica (CDB)



Font: SCDB, 2009

Adaptacions autònomes: les respostes naturals de la diversitat biològica a les condicions ambientals canviants. Per exemple: resistència, capacitat de recuperació, vulnerabilitat, etc.

Adaptació planificada: pretén que la capacitat de recuperació es mantingui i es restauri, però es fa des de fora de l'ecosistema (intervencions externes).

Les estratègies d'adaptació tenen límits, per la qual cosa requereixen que les accions de mitigació siguin també considerades per a limitar l'extensió del CC.

La Taula 2 mostra algunes possibles activitats d'adaptació al CC de la diversitat biològica marina i costanera.

Taula 2. Algunes possibles activitats d'adaptació al CC
Diversitat biològica marina i costanera

Activitat d'adaptació	Tipus d'adaptació	Possible impacte sobre la diversitat biològica	Possible acció per a una gestió d'adaptació
Esculleres o molls, dics i barreres per a les mareas	Tecnològica i econòmica	Advers	Incloure les consideracions de l'AIA sobre la diversitat biològica
Ponts o passeres per a creuar àrees possiblement inundades	Tecnològica i econòmica	Advers	Incloure les consideracions de l'AIA sobre diversitat biològica terrestre i aquàtica
Re-zonificació en àrees costaneres	Institucional i regulatòria	Advers, neutral o positiu	L'avaluació ambiental estratègica ha de considerar l'impacte sobre la diversitat biològica i establir les zones en conseqüència; deixar àrees de conservació apropiades per a la diversitat biològica
(Re)introducció de varietats de plantes i animals nadius tolerants a la sal per a la protecció /revegetació costanera	Científica i econòmica	Positiu a neutral	Vigilar/reconduir els efectes probables sobre la diversitat biològica, Inclou gestió de l'adaptació
Establiment de l'aqüicultura, incloent maricultura per a compensar les pèrdues en la producció d'aliments induïdes pel clima	Tecnològica i econòmica	Neutral a advers	Vigilar els efectes probables sobre la diversitat biològica i incloure la gestió enfocada en l'adaptació
Rehabilitació dels ecosistemes malmesos	Científica, reguladora i institucional	Positiu	Vigilar els efectes probables sobre la diversitat biològica i incloure la gestió enfocada en l'adaptació
Establiment d'àrees protegides o gestió per a la utilització sostenible	Reguladora i institucional	Positiu o neutral	Vigilar els efectes probables sobre la diversitat biològica i incloure la gestió enfocada en l'adaptació

Font: Adaptat de SCDB, 2009

Per al cas d'Espanya, en el llibre "Cambio climático en la costa española" (MAGRAMA, 2014) s'assenyala el següent:

- Els sistemes costaners espanyols són especialment sensibles a l'efecte de la pujada del nivell del mar, així com a d'altres factors climàtics de canvi tals com l'augment de la temperatura superficial de l'aigua, l'acidificació, els canvis en les tempestes o els canvis en l'onatge.
- El desenvolupament socioeconòmic, juntament amb altres factors d'origen no climàtic com la hipòxia, desviament o variació de cabals en rius, retenció de sediments o pèrdua d'hàbitat, potencien els impactes del CC en la costa.
- En els darrers anys s'ha produït un augment demogràfic molt elevat a la franja costanera.
- En els darrers anys s'han produït notables canvis en els usos del sòl, produint-se un creixement urbanístic en la costa que ha donat lloc a la "rigidització" de gran part del litoral.
- Aquests processos han produït un augment de l'exposició i vulnerabilitat de la zona costanera amb un consegüent augment dels riscos.
- Els sistemes costaners i, especialment, les zones baixes com el Delta de l'Ebre, desembocadures dels rius, estuaris i maresmes, experimentaran impactes adversos com la inundació costanera i l'erosió a causa de la pujada del nivell del mar i canvis en l'adreça i intensitat de l'onatge. Les platges i dunes, actualment en erosió, continuaran erosionant-se a causa de l'ascens del nivell del mar i, en menor mesura, per augments en la intensitat de l'onatge o canvis de direcció del mateix.

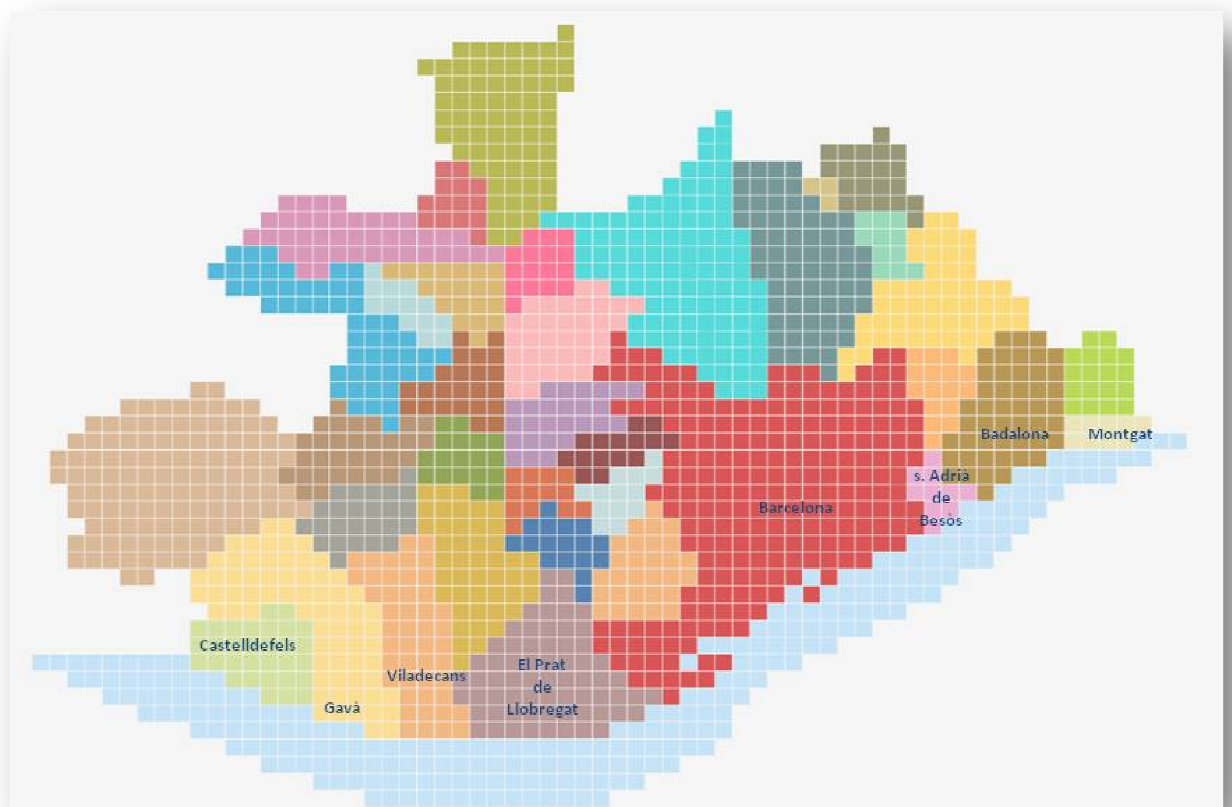
- Entre les conseqüències més rellevants del CC sobre els sistemes costaners naturals es troba la pèrdua de prades de *Posidònia oceànica*, que conforma l'ecosistema emblemàtic del mar Mediterrani, així com el desplaçament d'algunes espècies, la pèrdua d'aiguamolls i la pèrdua de serveis ecosistèmics.
- Si la tendència en l'augment de la població, activitats i localització de béns en la costa espanyola continua, s'incrementarà l'exposició i vulnerabilitat costanera:
 - Els ports sofriran alteracions en les seves condicions d'operativitat.
 - L'augment del nivell del mar produirà una reducció en el nombre d'hores disponibles per realitzar les operacions en els ports.
 - Quant a la fiabilitat de les seves estructures, l'augment del nivell del mar reduirà la fiabilitat de la major part de les obres marítimes dels ports.
 - La població afectada per les inundacions augmentarà.

3. Zones costaneres a l'AMB

3.1. Costes

El territori metropolità disposa de 42 quilòmetres de litoral ubicats en 8 municipis: Castelldefels, Gavà, Viladecans, El Prat de Llobregat, Barcelona, Sant Adrià de Besòs, Badalona i Montgat, com es pot veure a la Figura 3.

Figura 3. Municipis costaners a l'AMB



Font: elaboració pròpia a partir d'AMB

Les costes de l'AMB estan sotmeses al regim de circulació d'aigües i per tant de material de tota la costa catalana.

En conseqüència, la circulació de l'aigua (els corrents marins generals) es desplacen des de la frontera de França cap al límit amb València. En alguns punts però, hi ha petits corrents en sentits diversos.

El corrent dominant arrossega material sòlid (bàsicament sorres) cap al sud. Aquestes sorres han estat gairebé sempre aportades pels rius i rieres amb l'aigua dels cabals normals (rius permanents) i dels de tempesta (riuades i rierades).

D'altra banda, a nivell local (platges, cales, etc.) hi ha unes interrelacions entre l'onatge i les platges. Depenent de la intensitat, vents, temporals, etc.; les platges augmenten la superfície amb sorra (estiu) o transporten la sorra mar endins.

Les modificacions en la circulació general fan canviar els models habituals i modifiquen les superfícies de platja i la quantitat de sorra que es transporta. Hi ha hagut per causa de les intervencions antròpiques variacions en la línia de costa atribuïbles a:

- La construcció de ports
 - El de Barcelona va donar origen a la Barceloneta.
 - El de Sitges a l'acumulació de sorra a la part final de la costa de Castelldefels.

- També hi incideixen el Port Olímpic, els de Badalona i el Masnou, que han modificat la línia de costa.
- Les construccions en línia de costa
 - Les línies de ferrocarril, especialment en la zona nord de l'AMB amb les obres de defensa.
 - Els passejos marítims sobre la zona de platja.
- Els canvis d'aportacions de materials per a l'arrossegament per l'onatge i els corrents deguts als canvis en:
 - El règim dels corrents d'aigua degut a la construcció de sistemes de retenció d'aigua (assuts, embassaments).
 - L'extracció d'àrids per la construcció de les lleres dels rius i de les platges.
- La construcció d'infraestructures de protecció del litoral (dics semi-submergits, espigons, etc.).
- L'augment de captacions d'aigua

En general, s'acumula sorra abans de les estructures i es perd darrera d'elles (en el cas dels ports). Les estructures en la zona de sorra fan que es modifiqui l'onatge amb el resultat d'una pèrdua de sorra en el sentit perpendicular a la platja. També hi ha una recessió de la costa per la pèrdua d'aportacions d'origen terrestre, incloent la recessió dels deltes (Llobregat principalment).

El canvi climàtic modificarà els models d'aportació de sorra en canviar els models de precipitació (més fenòmens de tempesta, menys pluges d'intensitat normal) i retenir-se més sorra de les terres altes en les estructures de retenció d'aigua i en les captacions.

Les pèrdues de sorra en el sistema provoquen:

- Despeses de gestió de la sorra en els ports (aterrament de les bocanes).
- Necessitat de reposar la sorra en les platges per al manteniment de les activitats turístiques.
- Necessitat de construir estructures de defensa de la línia de costa (espigons submergits, semi-submergits i en superfície; esculleres; trencaones...).
- Pèrdua de capacitat de generar activitats econòmiques (turisme, pesca).

3.2. Platges

La dinàmica de les platges és un tema molt complex des del punt de vista de l'enginyeria de costes i molts dels seus mecanismes es coneixen, encara que les solucions a determinats problemes no són senzilles ni del tot efectives. De fet, es tracta de zones de molta sedimentació sotmeses al transport de sediments cap al mar (erosió), aportació de sediments cap a la terra (sedimentació) i transport de materials al llarg de la costa (corrents de deriva).

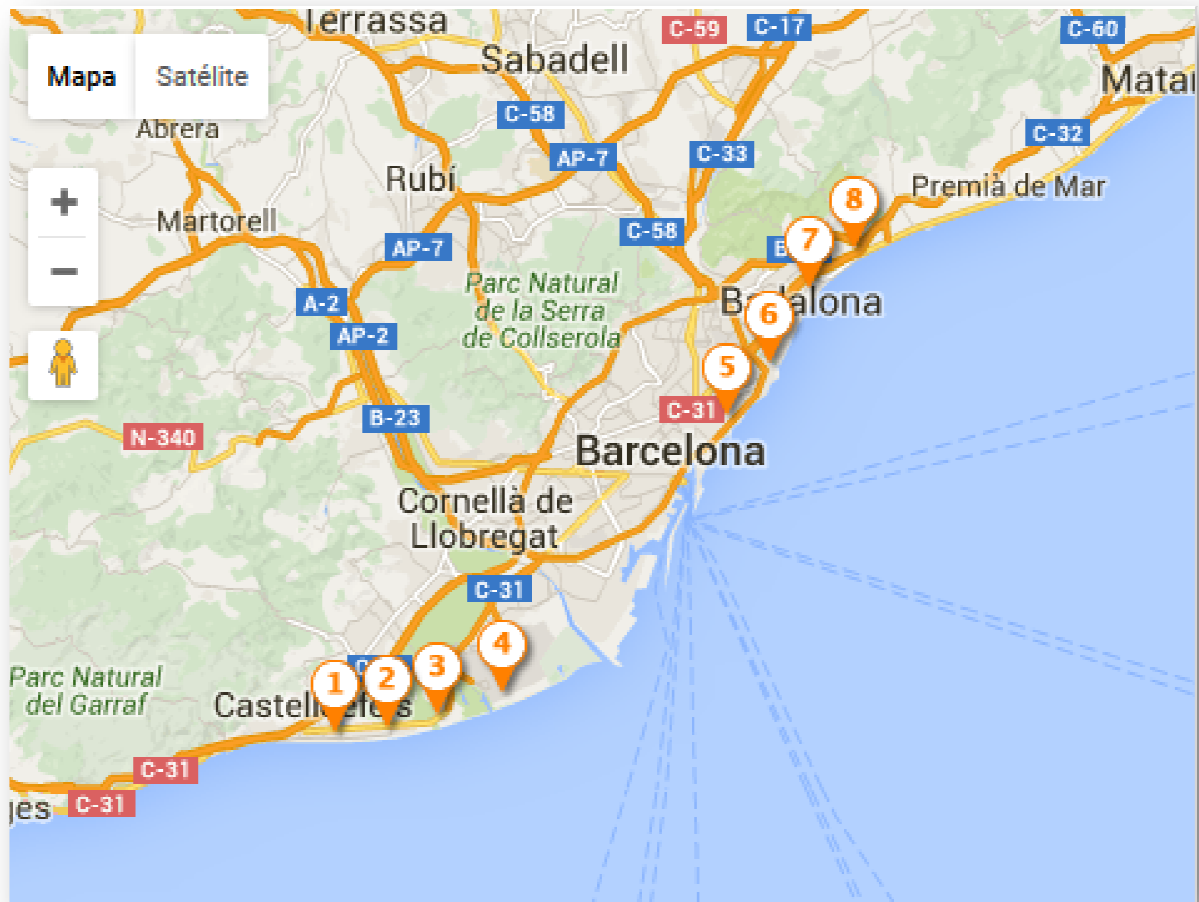
Les platges estan habitualment formades per l'acció combinada de vent i aigua (corrents marins). Com s'ha dit, a l'hivern es produeix erosió (retirada de sorra) per causa de les tempestes de vent i l'onatge mentre que a l'estiu la sorra s'acumula i creix. Tot això és així mentre no hi hagi estructures que modifiquin la dinàmica, com els ports, dics, espigons submergits, semi-submergits o emergents, estructures sobre la sorra, trencaones, etc.

Com s'ha indicat en l'explicació sobre costes, recordem-ho, l'equilibri es pot trencar també per la manca de noves aportacions de sorra en haver-se limitat les aportacions de rius i rieres o bé per l'extracció de sorres per a la construcció o d'altres usos. Les defenses costaneres (com la que protegeix les vies de ferrocarril en el Maresme) trenquen també la dinàmica i fan que les platges a l'estiu es vegin reduïdes, podent arribar fins i tot a desaparèixer. La causa d'aquest darrer problema rau en el fet que es van implantar les vies en la zona de sorra que quedaria afectada els mesos d'hivern. Cal pensar que les estructures de sorra defensen la costa dels efectes dels temporals.

Pel que fa a la dinàmica de platges a l'AMB s'ha d'indicar/recordar prèviament que:

- Existeixen 40 platges (Figura 4), amb una longitud conjunta de 30 km i amb una mitjana anual de 8,5 milions d'usuaris.

Figura 4. Platges a l'AMB



Font: AMB

Es distribueixen de la forma següent:

- 1) 3 platges a Castelldefels que tenen una extensió de gairebé cinc quilòmetres i es troben situades entre dos sistemes clarament diferenciats: el Delta del Llobregat i el massís del Garraf.
- 2) 2 platges a Gavà que tenen una extensió de gairebé 4 km.

- 3) 4 platges a Viladecans que s'estenen des de la desembocadura de l'estany del Remolar fins a la de l'estany de la Murtra.
 - 4) 5 platges al Prat de Llobregat situades al Delta del Llobregat.
 - 5) 10 platges a Barcelona, repartides entre més de 4,5 km.
 - 6) 2 platges a Sant Adrià de Besòs.
 - 7) 8 platges a Badalona, repartides entre 3,7 km
 - 8) 6 platges a Montgat, repartides entre dos km.
- Es tracta de platges exclusivament lineals i de sorra, sense grava ni materials més grollers.
 - En alguns casos hi havia sistemes de dunes prou importants, que s'han perdut quasi totalment per la pressió antròpica i es van fixar seguint tècniques de fa temps, plantant boscos de pins (l'exemple més clar és la zona de la Pineda de Castelldefels). Queden puntualment els primers cordons de dunes en zones prou limitades de la línia de costa al sud de Barcelona, per exemple.

La línia de costa a l'AMB, segons acabem d'indicar, està formada únicament per platges o per construccions humanes (espigons, ports, etc.). No hi ha zones de costa amb roca, com sí que es troben més amunt (Arenys) o més avall (Sitges). Es distingeixen les platges completament urbanes (Barcelona, Castelldefels, gran part del Maresme, ...) de les que encara conserven una certa distància a les edificacions o infraestructures (El Prat principalment).

És a dir, en la costa de l'AMB la interfície terra-mar, on es troben les platges, està quasi totalment antropitzada i, si no, pateix pressions molt importants durant les èpoques de banyada o de prendre el sol. Tot just s'ha aconseguit preservar algunes petites zones de duna al sud de Barcelona (platges del Prat de Llobregat). Fins i tot en zones on es demana protecció de l'ambient als vianants (desembocadura del Besòs) no hi ha cap respecte real, ni s'exigeix, a les prohibicions de pas.

D'altra banda, durant molts anys, hi ha hagut abocaments de residus de tota mena (aigües residuals sense tractar, fangs de depuradora, deixalles arrossegades pels rius, etc.) que en alguns casos resten molt a prop de la línia de costa i poden crear problemes. Encara ara, en cas de pluges molt intenses es produeixen vessats pels alleujadors del sistema de transport d'aigua residual al llarg de les costes (p.ex. de Badalona cap amunt o en el port de Barcelona). Tampoc cal oblidar que l'AMB se situa en una zona d'intens tràfic portuari i d'embarcacions d'oci que, apart dels vessats voluntaris de residus, poden provocar accidents per vessats de combustible.

No cal oblidar l'efecte d'aquests vessats sobre la vegetació marina submergida (prades de *Posidonia* com s'ha indicat i altres) i sobre la fauna. Les característiques del front litoral de l'AMB han causat la destrucció quasi total de l'ecosistema associat (bivalves i altres mol·luscs, plantes, peixos, ...).

S'han detectat també creixements excessius de bacteris i algues que poden presentar problemes de toxicitat per als usuaris (les marees roges) i que poden derivar de l'eutrofització creixent de les aigües de mar.

Les pressions són tant per la freqüentació humana i la contaminació com per les tasques de manteniment que de vegades es plantegen sense massa

respecte ambiental. Una gran part de la vegetació de duna o platja ha quedat destruïda per la pressió d'origen antròpic.

Pel que fa a la relació amb el CC cal dir que es consideren les platges com a un dels grans proveïdors de serveis ambientals:

- Recreació (banyada, solàrium, esports a terra, esports a mar, acampada, esdeveniments d'exhibició – aeronàutica, concerts, focs d'artifici, ...) i les instal·lacions relacionades.
- Paisatgisme.
- Avarada d'embarcacions.
- Defensa de les zones darrera la platja dels impactes del mar (erosió, vents amb sal).
- Filtració de l'aigua de pluja o d'aigües contaminades

Pel que fa a les conseqüències (problemes) del CC sobre les platges es poden esmentar:

- Per causa de l'augment del nivell del mar, la modificació de l'equilibri anual aportació-retirada de sorra; de manera que tot sovint es produeix una migració de la sorra cap a zones profundes d'on no pot ser retornada a la platja.
- L'eliminació de sorra fa que desaparegui la protecció natural front als escenaris actuals d'elevació del nivell del mar.

Com a **propostes d'adaptació** es poden assenyalar:

- Recuperar determinats ecosistemes litorals.
- Re-definir la interacció AMB-ecosistemes costaners.
- Re-definir l'ús de les platges, combinant les activitats de lleure amb les de la protecció del sistema.
- Impedir l'accés de vehicles altres que els de manteniment (i en determinades zones ni aquests).
- Mantenir la integritat física de les zones de sorra, amb actuacions coordinades amb les diferents administracions.

Se suggereix que l'AMB:

1) Per a lluitar contra l'elevació de l'aigua de mar:

- Redefineixi la gestió de les platges, destinant-ne unes quantes a mantenir els serveis ecosistèmics no basats en la presència humana.
- Recuperi els sistemes dunars.
- Reconsideri les interfícies de rius i rieres amb l'aigua de mar. Això permetria gestionar millor:
 - Els serveis ecosistèmics

- La gestió de la sorra
 - La dinàmica litoral
 - Intenti incidir en el trasllat de les infraestructures massa prop del litoral (vies fèrries, carreteres, etc.).
- 2) Per a lluitar contra l'increment de la temperatura i la pèrdua de sorra:
- Augmenti la presència de vegetació litoral per a fixar sorra i carboni.
 - Redefineixi els accessos a les zones balneàries (passeres, tanques, etc.).
 - Fixi un màxim d'ocupació.
- 3) Defensi de forma més activa les zones sensibles:
- Limitant l'accés.
 - Establint accessos alternatius.
- 4) Busqui amb les administracions competents solucions reals a les pèrdues de platges (especialment al nord de Barcelona).
- 5) Implanti programes de comunicació ressaltant més la vàlua de les platges en la lluita contra les conseqüències del canvi climàtic.

Part tercera

Conclusions i propostes

Conclusions

1. Marc normatiu

Primera

El canvi climàtic com a tal ningú ja no el qüestiona. Es tracta d'un fenomen global que requereix una resposta multilateral, de tal manera que les accions d'adaptació al canvi climàtic es defineixen a nivell internacional, de cada Estat, Comunitat autònoma i Entitat local, ja que els impactes i vulnerabilitats són específics de cada lloc.

Segona

L'anàlisi de la regulació jurídica del canvi climàtic ha de partir de l'estudi del marc jurídic internacional i del Dret de la Unió Europea, marc en el qual s'ha desenvolupat un *corpus* normatiu a nivell de l'Estat espanyol i de Catalunya, que es refereix a un conjunt de normes sectorials que han estat objecte d'atenció partint de l'àmbit competencial i territorial de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

- A.** En relació als aspectes jurídics de l'adaptació al canvi climàtic que es donen en l'àmbit internacional (Panel Intergovernamental del Canvi Climàtic, Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic, el Protocol de Kyoto, la Conferència sobre Canvi Climàtic COP 21, entre d'altres), cal ressaltar les notes següents: la necessitat de formular, publicar i actualitzar programes o plans nacionals d'adaptació; el deure de cooperar per a adaptar-se als impactes del CC i el deure d'integració de consideracions relatives al CC en totes les altres polítiques i mesures socials, econòmiques

i ambientals, així com la utilització a nivell nacional d'avaluacions d'impacte ambiental.

- B.** Per a la Unió Europea, la lluita contra el CC és una prioritat fonamental de l'estratègia de desenvolupament sostenible. Així, la política comunitària pretén atenuar els efectes del CC climàtic mitjançant tot un *corpus* de normes de *hard law* (directives diverses) i de *soft law* (Informe Stern, Informe IPCC 2007, Llibre Verd d'adaptació al CC, Llibre Blanc, Estratègia de la Unió Europea d'adaptació al CC, Programa de medi ambient fins al 2020, entre d'altres) en les que s'assenyala que l'adaptació al CC necessita estratègies locals i regionals per afrontar amb èxit el desafiament que suposa, i en tot això resulta crucial una aplicació més gran de la legislació existent en aquesta matèria i el suport tècnic i financer necessari.
- C.** A nivell estatal, el *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático* és el marc de referència per a la coordinació entre les Administracions públiques en les activitats d'avaluació d'impactes, vulnerabilitat i adaptació al CC. Es desenvolupa mitjançant diversos programes de treball que, entre d'altres qüestions, assenyalen la necessitat d'integració de l'adaptació al CC en la normativa sectorial i el paper rellevant que juguen la planificació i la gestió local. Al PNACC se sumen les *Medidas vigentes de la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia*, i l' *Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia: Horizonte 2007-2012-2020* que, entre els seus objectius, indica promoure la integració de les mesures i estratègies d'adaptació en les polítiques sectorials.
- D.** Catalunya compta amb diversos instruments de lluita contra el CC climàtic, resultant en matèria d'adaptació, de capital importància, l'Estratègia catalana d'adaptació al CC 2013-2020, que determina que el sector públic ha de proveir un coneixement adequat dels impactes i de les millors

estratègies adaptatives al CC, i ha de crear un marc normatiu d'incentius que estimuli la consideració del mitjà i llarg termini en la presa actual de decisions. Es de restacar, d'entre el total de 182 mesures d'adaptació al , la necessitat d'una Llei catalana sobre el CC.

- E. Pel que fa a l'AMB, a banda de subscriure tant el Pacte d'alcaldes com el programa d'Alcaldes per a l'Adaptació, lluita contra el CC amb una eina pròpia: l'**Estratègia de Gestió del Carboni**, que té com a objectiu disminuir l'empremta de carboni de l'AMB, contribuint així a mitigar el CC. Aquesta estratègia s'inclou en l'instrument de referència de la política ambiental metropolitana, el Pla de Sostenibilitat de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

D'una altra banda, l'AMB compta també amb el seu propi **Pla metropolità d'adaptació al canvi climàtic (PACC 2015-2020)**, on s'identifiquen els vint-i-quatre riscos relacionats amb les sequeres, inundacions, temporals marins, intrusió salina, incendis forestals, índexs climàtics i temperatures extremes, i a aquests riscos l'acompanyen una sèrie d'accions, fins a un total de cinquanta, destinades a fer front al CC, des de la vessant de l'adaptació.

Així mateix, l'AMB va signar també la **Declaració de Vilanova** per a l'adaptació als efectes del CC en el territori i en el litoral, aprovada el 18 de març de 2014 a l'Assemblea de la xarxa de ciutats i pobles per a la sostenibilitat. A la Declaració s'acorda, entre d'altres punts, contribuir a l'adaptació dels municipis a aquests canvis, definir estratègies per aquesta adaptació d'acord amb una metodologia que inclogui l'avaluació dels riscos com a base per prioritzar les accions, així com mobilitzar tots els agents implicats per promoure la gestió i la protecció integral de l'espai marí amb altres ciutats de l'entorn mediterrani. També s'acorda actuar per

una gestió sostenible i eficient del cicle de l'aigua per a poder tenir més capacitat de reacció enfront dels canvis, com poden ser l'increment de la disponibilitat de fonts d'abastament de qualitat, l'augment dels recursos complementaris i la protecció i recuperació dels aqüífers, sobretot en l'àmbit costaner amb risc d'intrusió marina.

L'AMB participa també, en el projecte europeu **CLUE**, que té l'objectiu de promoure la compartició d'experiències i bones pràctiques en la gestió de xarxes de districte urbanes. I més recentment, l'AMB s'ha adherit al projecte **ENERGee Watch**, un observatori i xarxa d'intercanvi d'experiència entre ens locals i regionals en matèria d'energia i emissions de gasos i d'efecte hivernacle.

El Pla d'Adaptació al Canvi Climàtic de l'AMB no és un pla aïllat, sinó que desenvolupa i complementa un conjunt d'instruments de planificació de l'AMB i els seus municipis. A continuació s'assenyalen aquests plans relacionats amb el CC que ja formen part del corpus de planificació de l'AMB: **Pla de Sostenibilitat de l'AMB, Programa Metropolità d'Educació per la Sostenibilitat, Pla d'Adaptació al Canvi Climàtic de Castelldefels**, i els futurs **Pla Director Urbanístic i el Pla Metropolità de Mobilitat Urbana**.

A més de les mesures referides, l'AMB també està dissenyant un marc regulador que reforci la proposta per una transició energètica en el territori metropolità, apostant per l'autoconsum energètic; qüestió respecte a la qual es pretenen fer proves pilot en alguns mercats municipals. Així mateix, també s'està duent a terme un pla d'ambientalització basat en valors sostenibles, essent l'objectiu arribar a un 100% de contractes que incorporin clàusules ambientals. Finalment, també es preveu la creació d'un operador energètic metropolità que estudiarà el desenvolupament de

serveis de generació, comercialització i consum energètic, i oferirà assessorament i serveis energètics a ajuntaments i ciutadania.

Tercera

Respecte a l'**ordenació del territori i l'urbanisme i la regulació de l'habitatge**, existeix en el nostre ordenament jurídic un marc normatiu amb unes característiques pròpies; en el que les previsions constitucionals i estatutàries referides a aquesta qüestió es desenvolupen per les Lleis estatals i autonòmiques – essencialment, el Reial Decret Legislatiu 7/2015, de 30 d'octubre, pel qual s'aprova el Text Refós de la Llei de Sòl i el Legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el Text Refós de la Llei d'Urbanisme de Catalunya - i els seus respectius reglaments de desenvolupament; normativa que és completada pels plans territorials i els plans urbanístics, com a instruments propis i característics d'aquest àmbit material de l'actuació administrativa.

Mentre que els plans territorials són l'instrument a través del qual s'integra la planificació física i socioeconòmica, i el respecte al medi ambient, essent destacables, per la seva importància, el Pla Territorial General de Catalunya, aprovat per la Llei 1/1995, de 16 de març; i el Pla Territorial Metropolità de Barcelona, aprovat definitivament pel Govern en data 20 d'abril de 2010 (DOGC núm. 5627 – 12/05/2010); els plans urbanístics, són normes jurídiques que classifiquen el territori en sòl urbà, urbanitzable i no urbanitzable i determinen la futura utilització de cada tipus de sòl. Hi ha diversos plans urbanístics, que es classifiquen en dues grans categories: Generals –categoria que inclou Plans Directors Urbanístics (PDU); Plans d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM); Programes d'Actuació Urbanística Municipal (PAUM); Normes de Planejament Urbanístic-; derivats – entre els que trobem els Plans

Parcials; Plans Parcials de Delimitació; Plans Especials Urbanístics de Desenvolupament. Cadascun d'aquests instruments actua en diferents nivells del territori i té un contingut diferenciat, de conformitat amb la legislació estatal i autonòmica, general i sectorial que els resulta d'aplicació, el que determina que existeixi una ordenació jeràrquica dels plans existents i també una necessària coordinació entre les seves previsions.

Respecte als Plans Urbanístics i pel què fa a l'AMB, cal indicar que, en l'actualitat, s'està redactant el PDU metropolità, el qual es considera una gran oportunitat per reflexionar sobre el futur de la ciutat metropolitana. L'experiència positiva del Pla general metropolità aprovat el 1976, i vigent encara avui, està a l'origen d'aquest nou horitzó. Cal tenir present que, d'acord amb el principi de jerarquia de plans, un cop aprovat el PDU que actualment s'està elaborant, seria necessari que els plans urbanístics inferiors s'adaptessin a les seves previsions.

Tenint en compte aquest marc normatiu, és palesa la necessitat d'adoptar, en matèria d'urbanisme i habitatge, mesures que permetin prevenir i lluitar contra el CC. Aquesta qüestió la té molt present l'Avantprojecte de Llei del Canvi Climàtic. L'ur article 22 incorpora diverses mesures encaminades a reduir la vulnerabilitat i les emissions de GEH, entre les que destaquen: la promoció de noves àrees residencials el màxim d'autosuficients energèticament; el foment de l'ús d'energia provinent de fonts renovables en el sector de l'edificació, prioritzant aquelles que no generen un transvasament cap a d'altres contaminants amb impactes locals; l'impuls a les polítiques actives que fomentin la rehabilitació energètica del parc d'habitatges existents així com la millora de l'estalvi i l'eficiència energètica, i especialment aquelles actuacions adreçades a la reducció de la demanda energètica i de recursos naturals; l'adaptació de la normativa urbanística i mediambiental per tal que tant les figures de nous planejaments urbanístics i llurs modificacions i revisions, com

el planejament territorial, incorporin una anàlisi quantitativa i una valoració descriptiva de l'impacte sobre les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i dels impactes del CC sobre el nou planejament, així com mesures per a la seva mitigació i adaptació. Així mateix, l'apartat segon d'aquest mateix precepte preveu que el govern de la Generalitat de Catalunya i les administracions locals han de promoure: l'ús, per part dels professionals en el disseny, projecció i construcció de zones residencials, de fonts d'energia renovable per a calefacció i refrigeració; la construcció amb criteris bioclimàtics; el foment de les mesures necessàries per a la millora del clima urbà, en especial la reducció dels efectes de les illes de calor urbana; que els municipis, en el seu ordenament urbanístic, tinguin en compte les recomanacions de l'Organització Mundial de la Salut sobre la superfície de verd urbà per habitant; i la reserva de punts de càrrega de vehicles elèctrics en els centres de treball i edificis públics.

Respecte a la regulació vigent en l'actualitat, cal fer referència, així mateix, als instruments de prevenció i lluita contra el CC següents:

1. L'avaluació ambiental de plans, programes i projectes. L'avaluació ambiental és l'instrument tècnic i administratiu que té com a objecte garantir la integració dels valors i els criteris ambientals en la preparació, l'aprovació i el seguiment dels plans, programes i projectes que poden tenir efectes significatius per al medi ambient.

L'avaluació ambiental es regula en les normes següents:

- A nivell Europeu, la Directiva 2001/42/CE, de 27 de juny de 2001, relativa a l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes en el medi ambient; i la Directiva 2011/92/UE, de 13 de desembre, d'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient.

- Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental. Aquesta llei estatal transposa en l'ordenament jurídic de l'Estat espanyol la Directiva 2011/92.
- Llei 6/2009, del 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes. S'aplica íntegrament a Catalunya a aquells plans i programes l'avaluació ambiental dels quals s'hagi iniciat abans del 12 de desembre de 2013. Respecte a aquells plans i programes posteriors, mentre no es produeixi l'adaptació a la llei bàsica estatal, cal adoptar les regles establertes per la disposició addicional 8a de la Llei 16/2015, del 21 de juliol.

De conformitat amb aquesta normativa, l'avaluació ambiental estratègica (AAE) es configura com el procediment administratiu instrumental respecte a l'aprovació o adopció de plans i programes, revestint un caràcter eminentment preventiu i anticipatiu, que permet incorporar adequadament els condicionants ambientals en l'adopció de decisions estratègiques, considerar els impactes acumulatius derivats de la concurrència amb altres plans i programes, i establir un marc ambiental adient per als plans i els projectes derivats que caldrà executar posteriorment, els quals també seran objecte d'avaluació a través del procediment d'Avaluació d'Impacte Ambiental (AIA).

En virtut de la Llei 21/2013, es regulen conjuntament, l'AAE i l'AIA; regulació en la que s'incorpora l'obligació de prendre en consideració el CC, per a la qual cosa s'ha d'utilitzar la informació i també les tècniques que estiguin disponibles en cada moment.

En aquest context, de conformitat amb l'article 18 Llei 21/2013, en el si del procediment d'adopció o aprovació d'un pla o programa, el promotor ha de presentar davant l'òrgan substantiu, juntament amb la documentació exigida per la legislació sectorial, una sol·licitud d'inici de l'avaluació

ambiental estratègica ordinària, acompanyada de l'esborrany del pla o programa; així com d'un document que ha de contenir tota la informació prevista en aquest precepte, entre la qual es troba els potencials impactes ambientals, prenent en consideració el CC (art. 18.1.d). El potencial impacte ambiental, prenent en consideració el CC, també s'ha de tenir en compte en el cas que es dugui a terme la sol·licitud d'avaluació d'impacte ambiental simplificada (art. 45). Així mateix, pel què fa als projectes, l'**article 35** preveu que el promotor ha d'elaborar l'estudi d'impacte ambiental, el qual contindrà, com a mínim, les informacions previstes en aquest precepte, entre els que s'inclou l'avaluació i, si procedeix, la quantificació dels efectes previsibles directes o indirectes, acumulatius i sinèrgics del projecte sobre el CC.

2. La protecció del patrimoni natural i la biodiversitat. Protegir els recursos naturals del territori és una qüestió clau en la prevenció i lluita contra els efectes del CC, el que ha motivat l'aprovació d'instruments dirigits a protegir aquests recursos, destacant a nivell estatal la Llei 42/2007, de 13 de desembre, de patrimoni natural i biodiversitat, norma que estableix el règim jurídic bàsic de la conservació, ús sostenible, millora i restauració del patrimoni natural i de la biodiversitat, com a part del deure de conservar i el dret a gaudir d'un medi ambient adequat per al desenvolupament de la persona (art. 45.2 CE). Entre els principis de la Llei, es troba el de la prevenció dels problemes emergents conseqüència del CC, la mitigació i adaptació al mateix, així com la lluita contra els seus efectes adversos (art. 2.i). Així mateix, consten com a deures dels poders públics dotar-se d'eines que permetin conèixer l'Estat de conservació del Patrimoni Natural i de la Biodiversitat, i les causes que determinen els seus canvis, per tal de dissenyar les mesures que procedeixi adoptar, incloent les d'adaptació i mitigació per minimitzar els riscos i impactes del canvi climàtic sobre la biodiversitat i per assegurar la persistència de les espècies en un context

de CC (art. 5.e). Per garantir la connectivitat ecològica i la restauració del territori espanyol, l'instrument més important regulat a la Llei és el Marc estratègic de la Infraestructura Verda i de la connectivitat i restauració ecològiques regulat a l'article 15.

A nivell autonòmic, cal indicar que, a Catalunya, està en fase d'Avantprojecte la Llei de la biodiversitat i el patrimoni natural; norma que es preveu que substitueixi a l'actual Llei 12/1985, de 13 de juny, d'espais naturals, ampliant i actualitzant els objectius recollits en aquesta darrera norma. Aquesta norma es preveu que incorporarà i adaptarà tot el cabal legislatiu derivat dels compromisos adoptats en tractats i convenis internacionals i de les directives comunitàries, a més de simplificar el conjunt normatiu, ara dispers. Entre els seus objectius, destaca el de definir el model català de conservació del patrimoni natural; simplificar i ordenar l'actual marc legal; reforçar el lligam entre el benestar de les persones i el patrimoni natural; establir instruments de planificació estratègica; millorar els mecanismes de governança, especialment als espais naturals protegits; definir la infraestructura verda de Catalunya i la incorporació de criteris de permeabilitat i connectivitat ecològica; o introduir mesures de millora de la informació i la participació.

3. La preservació del mediambient a través del planejament. Un important instrument per tal de prevenir i lluitar contra els efectes del CC consisteix en la preservació del medi ambient a través del planejament territorial i urbanístic; qüestió que és especialment rellevant en aquells terrenys classificats com a no urbanitzables.

En aquest punt, cal indicar en primer terme que el planejament ha de ser respectuós amb lleis i reglaments que preservin el sòl de la transformació urbanística i, en particular, amb aquelles normes que estableixin règims específics de protecció. Així mateix, és necessari que es doni l'adequada

coordinació entre els diferents instruments de planejament i també amb instruments de planificació que es donen en altres àmbits com en relació als recursos hídrics o les costes; ja que només d'aquesta manera es pot garantir que les seves previsions es puguin executar correctament. Aquesta és una qüestió que resulta extremadament rellevant en relació a la prevenció i lluita contra els efectes del CC, tenint en compte el caràcter transversal d'aquesta qüestió.

En aquest context, s'han aprovat en els darrers anys diversos plans territorials sectorials que tenen com a objectiu preservar el medi ambient. En aquest sentit, ens podem referir als següents instruments de planejament:

- Pla d'espais d'interès natural (PEIN), aprovat pel Decret 328/1992, de 14 de desembre.
 - Pla territorial sectorial de la implantació ambiental de l'energia eòlica a Catalunya (Decret 174/2002, d'11 de juny.
 - Pla de l'energia i canvi climàtic de Catalunya 2012-2020, aprovat per l'Acord de Govern GOV/97/2012, de 9 d'octubre.
 - Pla general de política forestal 2014-2024, aprovat per l'Acord del Govern GOV/92/2014, de 17 de juny
 - Pla territorial sectorial de la connectivitat ecològica de Catalunya (PTSCEC).
4. La consecució d'habitatges sostenibles. La Llei 8/2013, de 26 de juny, de rehabilitació, regeneració i renovació urbanes tenia com a principal prioritat regular les condicions bàsiques per garantir un desenvolupament sostenible, competitiu i eficient del medi urbà, mitjançant l'impuls i el foment d'actuacions conduents a la rehabilitació dels edificis i a la regeneració i renovació dels teixits urbans existents.

A l'actualitat, les previsions d'aquesta Llei es troben incorporades a l'art. 1 TRLS 2015, que té en compte la necessitat d'actuar, paral·lelament, sobre el patrimoni immobiliari existent a l'efecte de contribuir a l'estalvi energètic, amb la reactivació de la indústria de materials, així com de la relativa a les restants instal·lacions i dotacions de l'edificació i de les tecnologies d'energies renovables, per tal de fer front, no només als reptes energètics de l'economia espanyola – dependència de l'exterior en energies primàries i increment de costos i riscos que aquesta dependència suposa –, sinó també als compromisos adquirits en el context de la Unió Europea i el seu paquet d'objectius en matèria energètica i de lluita contra el CC per a l'any 2020. Aquests compromisos inclouen la intervenció sobre el parc d'habitatges existents en la mesura que és un sector en què és possible un estalvi energètic considerable i en el qual cal incidir també des del punt de vista de la lluita contra el CC induït pels gasos d'efecte d'hivernacle.

En aquest sentit, resulten també especialment rellevants les previsions de l'article 24 TRLS 2015, que habilita a ocupar superfícies d'espais lliures o de domini públic que resultin imprescindibles per a dur a terme certes obres que aconseguixin reduir, com a mínim, el 30% de la demanda energètica anual de calefacció i refrigeració d'un determinat edifici i que consisteixin en la instal·lació de l'aïllament tèrmic de façanes ventilades per l'exterior de l'edifici o el tancament de terrasses que ja disposin de sostre; la instal·lació de dispositius bioclimàtics adossats a les façanes o cobertes; la realització d'obres i la implantació de les instal·lacions necessàries per a la centralització o dotació d'instal·lacions energètiques comuns i de captadors solars o altres fons d'energies renovables en les façanes cobertes que redueixin el consum anual de l'energia primària no renovable de l'edifici, al menys, en un 30%; o la realització d'obres en zones comuns

o vivendes que aconseguixin reduir, al menys en un 30%, el consum d'aigua en el conjunt de l'edifici.

Les previsions anteriors es complementen amb allò previst a la Llei 19/2009, de 23 de novembre, de mesures de foment i agilització processal del lloguer i de l'eficiència energètica dels edificis; la qual té en compte, tal com indica l'Estratègia Espanyola de Canvi Climàtic i Energia Neta, que el sector de l'edificació té un fort impacte en el consum energètic, i que representa, aproximadament, el 17% de tota l'energia final consumida a Espanya. Amb aquesta finalitat, modifiquen la Llei d'Arrendaments Urbans i la Llei d'Enjudiciament Civil per a impulsar el desenvolupament del mercat del lloguer i la Llei de Propietat Horitzontal per a facilitar actuacions que milloren l'eficiència energètica dels edificis.

Quarta

En matèria de **costes**, la mesures de prevenció i lluita contra el CC es troben contingudes en diferents normes, entre les que destaquen les següents:

- A. La Llei 2/2013, de 29 de maig, de protecció i ús sostenible del litoral** (LPYUSL), que es va promulgar en el marc del Segon Programa de juliol de 2009, desenvolupa el Pla Nacional d'Adaptació del Canvi Climàtic, el qual tenia com a objectiu la inclusió de les mesures d'adaptació al CC en la normativa sectorial.

Les referències a la defensa, protecció i adaptació del domini públic marítimo-terrestre als efectes del CC es van introduir en els articles 2.a), 6.1, 6.3, 44.2, 55.1, 66.2, 72.1, 76.m) i 78.1.m) de la Llei de costes, es va afegir un article 13 ter, un nou capítol II bis del títol IV sobre "Contribucions especials" (art. 87 bis), i es va addicionar, també, una nova

disposició addicional vuitena LPYUSL, segons la qual el MAGRAMA, en el termini de dos anys des de l'entrada en vigor de la citada Llei (això és el 31 de maig de 2013), elaboraria una "Estratègia per a l'adaptació de la costa als efectes del canvi climàtic", que recollirien els diferents graus de vulnerabilitat del litoral i riscos associats al CC que afecten les nostres costes, i es proposarien mesures per fer front als seus efectes.

Igualment, les Comunitats autònomes a les que s'hagin adscrit terrenys de domini públic marítimo-terrestre, d'acord amb l'article 49 de la Llei 22/1988, de 28 de juliol, de costes – això és, per a la construcció de nous ports i vies de transport de la titularitat d'aquelles – presentarien en el mateix termini de dos anys al MAGRAMA, per a la seva aprovació, un Pla d'adaptació dels citats terrenys i de les estructures construïdes sobre aquests per fer front als possibles efectes del CC (DA 8a.2 LPYUSL), que s'hauria de subjectar al procediment que recullen les respectives lleis de les Comunitats autònomes sobre avaluació ambiental estratègica.

Entre les mesures que incorpora la LPYSUL, cal destacar les següents:

1. Aquesta norma preveu que l'actuació administrativa persegueixi, entre d'altres finalitats, l'adequada conservació del domini públic marítimo-terrestre, adoptant mesures de protecció i restauració, així com d'adaptació, tenint en compte els efectes del CC [art. 2.a)].

A més a més, el CC també s'ha de tenir en compte respecte a les obres que poden realitzar els propietaris de terrenys amenaçats per la invasió del mar o de les sorres de les platges (**arts. 6 i 13 bis**).

2. Exclusió del domini públic marítim-terrestre d'aquells terrenys baixos inundables per un efecte extraordinari de les marees, les onades o la filtració de l'aigua del mar.

A la vista de l'art. 3.1.a) paràgraf 2 de la Llei de Costes de 1988 en la seva nova redacció després de la reforma de la LPYUSL, es consideren incloses en la zona marítim-terrestre (per tant, són un bé de domini públic marítim-terrestre) "les maresmes, albuferes, marjals, esters i, en general, les parts dels terrenys baixos que s'inundin com a conseqüència del flux i reflux de les marees, les onades o de la filtració de l'aigua del mar".

Per contra, si es poden excloure del domini públic marítim terrestre aquelles superfícies que s'hi ha incorporat per atermenaments ja aprovats, no perquè s'hagin inundat, sinó perquè podrien inundar-se davant un efecte extraordinari de les marees, les onades o de la filtració de l'aigua del mar, per tractar-se de terrenys baixos. Mentre que sí es podrien incloure els aqüífers d'aigua dolça pròxims a la costa que siguin objecte d'intrusió marina degut a la sequera o a la sobre explotació, així com "els terrenys que, havent estat aiguamolls conforme a la legislació d'aigües, hagin deixat de ser-ho pel buidament dels aqüífers", segons recull l'Exposició de Motius del Reglament General de Costes.

3. La lluita contra els efectes del CC justifica la possibilitat de construir obres de defensa, prèvia autorització o concessió, sempre que no perjudiquin la platja ni la zona marítim-terrestre, ni menystinguin les limitacions i servituds de la Llei de Costes.

Aquesta previsió de l'article 6.1 comporta que els propietaris dels terrenys amenaçats per la invasió del mar o de les sorres de les platges,

puguin realitzar aquestes obres de defensa, inclús ocupant la platja (qüestió que no era possible abans de la reforma per la LPYUSL), sempre que no la perjudiquin.

En el cas que no es duguin a terme aquestes obres de defensa, o que les realitzades no siguin efectives, els terrenys envaïts passaran a formar part del domini públic marítimo-terrestre, havent de revisar l'atermenament quan s'alteri la configuració del mateix, d'acord amb allò previst per l'article 13 bis.

4. La declaració de trams del domini públic marítimo-terrestre en situació de regressió greu com a conseqüència dels efectes del CC. L'**article 13 ter** dota l'Administració de l'Estat d'un instrument destinat a detectar aquells trams del domini públic marítimo-terrestre més afectats pels efectes del CC, que permeti condicionar la seva utilització tant present com futura, tot i que és possible aplicar això també a aquells trams en greu regressió per causes no imputables al CC, com podria ser la construcció de ports i/o obres de defensa.

D'acord amb l'article 13 ter 1, l'Administració de l'Estat podrà declarar, en situació de regressió greu, aquells trams del DPMT en els quals es verifiqui un retrocés en la línia de vora del mar en la longitud i interval temporal que s'estableixi reglamentàriament, d'acord amb criteris tècnics, sempre que s'estimi que no puguin recuperar el seu estat anterior per processos naturals. L'article 29 del Reglament general de costes s'ha limitat a especificar, en el seu apartat primer, que el retrocés sigui "superior a cinc metres a l'any, en cada un dels últims cinc anys".

En els terrenys declarats en situació de regressió greu l'Administració de l'Estat podrà realitzar actuacions de protecció, conservació o

restauració, en el cas del qual podrà imposar contribucions especials d'acord amb el que preveu l'article 87 bis.

Pel que fa al règim d'utilització es preveu que en els terrenys declarats en situació de regressió greu no podrà atorgar-se cap nou títol d'ocupació del domini públic marítimo-terrestre (art. 13 ter 2). Però, a més, excepcionalment i en les zones en què no existeixi risc cert d'inundació en els propers cinc anys, la declaració podrà preveure que s'atorguin drets d'ocupació destinats a serveis públic d'acord amb el que estableix l'article 32.

És a dir, d'acord amb la classificació de les activitats i instal·lacions que es podran permetre en el DPMT establerta en l'article 61.2 RGC, sembla que la Llei pretén limitar aquella possibilitat a les activitats de salvament, vigilància o sanitat, excloent-se, conseqüentment, les de servei al públic, com establiments expenedors de beguda i alimentació o comerços. Aquestes ocupacions no es podran atorgar per un termini que excedeixi de cinc anys, prorrogables per períodes iguals dins el màxim de setanta-cinc anys previst en la Llei (apartat 3r).

Quant a les construccions existents en els terrenys declarats en situacions de regressió greu, es mantindran sempre que el mar no els arribi o existeixi cert risc de què ho faci, en els termes de l'apartat anterior. En cas contrari, el dret d'ocupació s'extingirà d'acord amb el previst a l'article 78.

En tot cas, la declaració de situació de regressió greu es farà per Ordre ministerial, previ informe de la Comunitat autònoma corresponent i es publicarà en el Butlletí Oficial de l'Estat, així com en la seu electrònica del Ministeri. A més, si les circumstàncies que van motivar la declaració

de situació de regressió desapareguessin, per Ordre ministerial es podrà revocar aquesta declaració, cessant tots els seus efectes.

5. Els projectes d'obres requereixen una avaluació dels possibles efectes del CC sobre els terrenys on es vagin a situar (art. 44.2 paràgraf 2).

L'art. 44.2 estableix que els projectes hauran de preveure l'adaptació de les obres a l'entorn en el que es trobin situades i, en el seu cas, la influència de l'obra sobre la costa i els possibles efectes de la seva regressió. Però, així mateix, després de la reforma de la Llei de Costes de 1988, s'ha afegit que els projectes han de contenir una "avaluació dels possibles efectes del canvi climàtic" sobre els terrenys on s'hagi de situar l'obra, en els termes en que es determini reglamentàriament.

A més, s'han de considerar les mesures d'adaptació que es defineixen en l'estratègia per a l'adaptació de la costa als efectes del CC prevista a la Disposició Addicional vuitena LPYUSL que ha d'elaborar el MAGRAMA.

Així, l'estudi bàsic de dinàmica litoral exigible quan el projecte d'obres contingui la previsió d'actuacions en el mar o a la zona marítime-terrestre (art. 91.3 RC), comprendrà, entre d'altres aspectes, segons disposa l'art. 93.d) RC, les dinàmiques resultants dels efectes del CC.

En consonància amb tot l'anterior, la variable del CC s'introduirà en la presa de decisió sobre l'ocupació o utilització del domini públic marítime-terrestre.

6. Autoritzacions i concessions i lluita contra els efectes del CC.

En el títol d'atorgament de qualsevol autorització o concessió es fixarà l'obligació de l'adjudicatari d'adoptar les mesures requerides per l'Administració per adaptar-se a la pujada de nivell del mar, als canvis en la direcció de l'onatge i altres efectes del CC (art. 76).

Així mateix, el dret a l'ocupació del domini públic s'extingirà per la revocació de la concessió quan les obres o instal·lacions suportin un risc cert de ser assolides pel mar [art. 78.m)], supòsit en que es procedirà a l'aixecament i retirada de les obres i instal·lacions del domini públic i de la seva zona de servitud de protecció (art. 72.1. paràgraf 2).

Respecte al termini de les concessions, serà el que es determini en el títol corresponent, que en cap cas podrà excedir de setanta-cinc anys. L'ampliació dels terminis màxims fixats per les concessions és possible segons es determini reglamentàriament, respectant en tot cas el termini màxim de setanta-cinc anys, quan el concessionari presenti projectes de regeneració de platges i de lluita contra l'erosió i els efectes del CC aprovats per l'Administració (art. 66.2).

- B. Per la seva banda, el Reial Decret 876/2014, de 10 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament General de Costes, desenvolupa en el seu **article 85** els termes en els que s'han de formular els projectes d'ocupació o utilització del domini públic marítim terrestre, en el qual s'ha de tenir en compte el CC; mentre que l'**article 92** es refereix al contingut de l'avaluació dels efectes del CC.
- C. Cal referir-se, així mateix, a nivell estatal, al Reial Decret 903/2010, de 9 de juliol, sobre avaluació i gestió de riscos d'inundació. Part dels preceptes previstos i impulsats per aquest Reial decret desenvolupen i complementen la Llei de costes i així es coordinen adequadament les inundacions en la

costa, amb les inundacions en les zones de transició i les inundacions fluvials, incorporant-se totes elles en el Sistema Nacional de Cartografia de Zones Inundables". El sistema comprèn tot un conjunt d'estudis d'inundabilitat realitzats pel MAGRAMA i els seus organismes de conca, en col·laboració amb les corresponents Comunitats autònomes i, si s'escau, les Administracions locals afectades.

Aquest Reial decret té com a principals objectius obtenir un adequat coneixement i avaluació dels riscos associats a les inundacions i aconseguir una actuació coordinada de totes les Administracions públiques i la societat per reduir les seves conseqüències negatives.

Per a la seva materialització preveu l'obligació que en cada demarcació hidrogràfica es realitzi una avaluació preliminar del risc d'inundació (EPRIs) (arts. 5 a 7), s'elaborin els mapes de perillositat i risc (arts. 8 a 10) i els plans de gestió dels riscos d'inundació (arts. 11 a 13).

D'acord amb l'article 3, s'entén per inundació en les zones costaneres el negament temporal o permanent de terrenys que no estan normalment coberts d'aigua a causa de marees, onatge, ressaques o processos erosius de la línia de costa, i les causades per l'acció conjunta de rius i mar en les zones de transició.

Mentre que la zona costanera inundable és la zona adjacent a la línia de costa susceptible de ser assolida per l'aigua del mar a causa de les marees, l'onatge, les ressaques o els processos erosius de la línia de costa, i les causades per l'acció conjunta de rius i mar en les zones de transició. El risc d'inundació és la combinació de la probabilitat que es produeixi una inundació i de les seves possibles conseqüències negatives per a la salut humana, el medi ambient, el patrimoni cultural, l'activitat econòmica i les

infraestructures. Tant el negament temporal o permanent com l'abastament per aigua del mar podrien implicar que els espais afectats fossin considerats zona marítime-terrestre, d'acord amb l'article 3.1.a) LC.

- D. A nivell autonòmic, destaca l'Avantprojecte de Llei del litoral català, que té per objecte el desenvolupament normatiu de la competència exclusiva en ordenació del litoral contemplada en l'article 149.3 de l'Estatut i de la competència en execució i gestió de les obres d'interès general situades al litoral català, contemplada en l'article 149.4 de l'Estatut.

L'àmbit d'aplicació previst per a aquesta Llei és el conjunt dels béns de domini públic maritimoterrestre definits per la Llei de costes que inclouen, en tot cas, el mar territorial i les aigües interiors. També inclou la zona d'influència del domini públic, configurada per una franja mínima de 500 metres d'amplada, aplicada en projecció horitzontal terra endins, des de l'atermenament del domini públic maritimoterrestre. Aquesta franja podrà ser ampliada pel Pla d'ordenació del litoral català en coherència amb el planejament urbanístic i territorial.

La Llei distingeix, entre d'altres, els objectius particulars següents:

- Transposar a l'ordenament català els objectius i principis del Protocol relatiu a la gestió integrada de les zones costaneres del Mediterrani, adoptat en el marc del Conveni per la protecció del medi marí i de la regió costanera del Mediterrani (Conveni de Barcelona).
- Articular nous instruments d'ordenació i gestió de l'espai litoral a través d'un pla territorial sectorial d'ordenació del litoral i uns plans d'usos del litoral i les platges que incorporin disposicions específiques pel que fa al domini públic maritimoterrestre.

- Trobar un nou encaix en la concurrència de competències al litoral català a través d'un model de gestió integrada de l'espai costaner amb la Generalitat com administració de referència i un major protagonisme dels ajuntaments.

Entre les finalitats de la Llei i els seus instruments d'ordenació i gestió, a l'art. 3 APLC es contemplen:

1. Facilitar, per mitjà d'una planificació racional de les activitats, el desenvolupament sostenible de les zones costaneres, garantint que es tinguin en compte el medi ambient i els paisatges de manera conciliada amb el desenvolupament econòmic, social i cultural.
2. Preservar les zones costaneres, a fi de garantir el desenvolupament turístic i econòmic de qualitat, en benefici de les generacions presents i futures.
3. Garantir la utilització sostenible dels recursos naturals.
4. Garantir la preservació de la integritat dels ecosistemes costaners així com dels paisatges costaners i de la geomorfologia costanera.
5. Prevenir i/o reduir els efectes dels riscos naturals i en particular del CC, que puguin ser degudes a activitats naturals o humanes.
6. Garantir la coherència entre les iniciatives públiques i privades i entre totes les decisions de les autoritats públiques, a escala nacional i local, que afecten la utilització de la zona costanera.

Cinquena

El canvi climàtic es manifesta, en gran mesura, a través del seu impacte en els **recursos hídrics**, d'aquí que, i a la vista de la competència de l'AMB en matèria d'aigües, aquest sigui un àmbit d'especial interès, a l'objecte de determinar quines respostes jurídiques existeixen sobre això.

En matèria de recursos hídrics, el marc normatiu està conformat per normes de rang comunitari – en especial, Directiva 2000/60/CE, Directiva marc de l'aigua; normes estatals (legals i reglamentàries), i normes autonòmiques (legals i reglamentàries) de la Comunitat Autònoma de Catalunya –.

A nivell comunitari, la DMA no inclou el canvi climàtic en el seu text, tot i que sí considera les seves implicacions a llarg termini, de manera que pot oferir-nos un potent instrument de gestió de l'adaptació. El CC pot alterar diversos paràmetres biològics, químics, hidrològics, i quantitatius que la Directiva 2000/60/CE utilitza en l'avaluació de l'estat ecològic de les aigües i, a més, aquell pot augmentar tant la freqüència dels episodis extrems d'inundacions com de les sequeres i l'escassetat de l'aigua. D'aquí que les seves pretensions en aquest marc es complementen amb la Directiva d'inundacions. Per a la DMA els aspectes quantitatius es consideren com un factor subordinat a la garantia d'un bon estat ecològic de les masses d'aigua.

Del conjunt de la normativa estatal i autonòmica catalana analitzada en matèria d'aigües, es dedueix que en la necessitat de combatre però també prevenir el CC, ocupen un paper central: la planificació hidrològica, l'avaluació i gestió de riscos d'inundació i sequera, i l'anàlisi del vector aigua respecte a les activitats amb incidència ambiental.

1. Quant a la planificació hidrològica, a la vista dels seus objectius generals i el seu contingut (arts. 40 i 42 TRLA de 2001), així com la seva elaboració (art. 41 TRLA de 2001), cal dir que detectar els CCs en les tendències climàtiques és capital, i això s'ha de tenir en compte en l'actualització dels Plans hidrològics de cada conca hidrogràfica. Així mateix, aquests han d'avaluar el possible efecte del CC sobre els recursos hídrics naturals de la demarcació i, a més, amb l'objecte d'avaluar les tendències a llarg termini, per a l'horitzó temporal de l'any 2027, els plans hidrològics estimaran el balanç entre els recursos previsiblement disponibles i les demandes previsibles corresponents als diferents usos. Per a la realització d'aquest balanç es tindrà en compte el possible efecte del CC sobre els recursos hídrics naturals de la demarcació.

Pel que fa a Catalunya, a la vista del Decret legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, que aprova el Text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya, i del seu Decret 380/2006, que aprova el Reglament de planificació hidrològica de Catalunya, cal remarcar, amb relació a la planificació hidrològica a Catalunya, com fins ara es compta amb el Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya (2010-2015)(PGDCFC), i ara s'està elaborant el nou Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya (2016-2021) i el nou Programa de Mesures (2016-2021).

El PGDCFC és l'instrument essencial per assolir els objectius que proclama l'article 19 del Text refós de la legislació d'aigües de Catalunya, i s'estructura en dos grans eixos: un nucli ambiental, que té per objectiu garantir el bon estat ecològic de les masses d'aigua, d'acord amb la Directiva Marc de l'Aigua i que es concreta en mesures de millora de la qualitat del medi i de les aigües; i un altre de disponibilitat d'aigua, que té per objecte garantir un abastament de qualitat i en quantitat suficient per a tots els usos i que asseguri l'equilibri i el desenvolupament regional, que

comporta mesures de gestió de la demanda i dels recursos i de modernització de regadius. Aquests dos eixos es presenten de forma unitària en el mateix pla, de tal manera que les mesures planificades s'entrellacen.

2. El **Reial decret 903/2010, de 9 de juliol, d'avaluació i gestió dels riscos d'inundació**, té com a principals objectius obtenir un adequat coneixement i avaluació dels riscos associats a les inundacions i aconseguir una actuació coordinada de totes les administracions públiques i la societat per reduir les conseqüències negatives de les inundacions.

En aquest context, aquest Reglament té en compte el CC a l'hora de fixar el contingut mínim de l'avaluació preliminar del risc d'inundació i en la seva actualització (arts. 6, 7 i 21); així com en l'elaboració dels mapes de perillositat per inundació (art. 8).

A Catalunya, l'avaluació i gestió dels riscos d'inundació queda reflectida en el Decret 171/2014 pel que s'aprova el Pla de gestió del districte de la conca fluvial de Catalunya. Així, l'article 65 d'aquest Decret disposa:

- "1. Dins els treballs de la planificació dels espais fluvials, l'Agència Catalana de l'Aigua ha de dur a terme la delimitació, l'actualització i la millora de la cartografia de zones potencialment inundables, tenint en compte les característiques i particularitats de la xarxa fluvial.
2. La cartografia de les zones potencialment inundables, determinada d'acord amb criteris hidràulics o geomorfològics, s'ha de posar en coneixement de les administracions competents en matèria d'ordenació del territori i urbanisme i de protecció civil.
3. Els ajuntaments han de tenir en compte la delimitació dels espais fluvials i, en concret, la determinació de les zones inundables

efectuada per l'Agència Catalana de l'Aigua, en la planificació del sòl i en les autoritzacions d'usos, als efectes que preveu l'article 6 del Reglament de la Llei d'urbanisme, aprovat pel Decret 305/2006, de 18 de juliol.

4. En actuacions de correcció hidrològica o de protecció davant avingudes, l'Agència Catalana de l'Aigua estableix en cada cas els cabals de disseny necessaris, tenint en compte les característiques de la xarxa hidrogràfica, l'ocupació de les planes d'inundació i el nivell de riscos admissibles, així com els possibles efectes derivats del CC. Com a criteri general, el nivell de protecció exigible és l'associat a l'avinguda de 100 anys de període de retorn, sens perjudici del que es concreti en cada cas i del que estableixen el Reglament de la Llei d'urbanisme i el RDPH pel que fa a la regulació d'usos en les zones d'inundació.

5. El que estableixen els apartats anteriors s'ha d'interpretar sense perjudici de les competències de l'òrgan de la Generalitat de Catalunya competent en matèria de protecció civil".

3. Pel que fa a l'**anàlisi del vector aigua respecte a les activitats amb incidència ambiental**, la Directiva 2004/35/CE, de 21 d'abril, de responsabilitat mediambiental en relació a la prevenció i reparació de danys mediambientals pretén establir un marc comú per a la prevenció i reparació dels danys mediambientals amb un cost raonable per a la societat, inspirant-se en el principi "qui contamina paga". Atenent a l'anterior, en virtut de la Directiva l'operador que ha realitzat una activitat que ha causat danys al medi ambient o que hagi suposat una amenaça imminent d'aquests danys, s'ha de declarar responsable des del punt de vista financer, amb la finalitat d'induir als operadors a adoptar mesures i desenvolupar pràctiques dirigides a minimitzar els riscos que produeixin

danys mediambientals, de manera que se'n redueixi l' exposició a responsabilitats financeres.

Pel que fa a l'aigua, hem de tenir en compte que la Directiva inclou, dins dels danys mediambientals (art. 2.1.b) els danys a les aigües, això és, qualsevol dany que produeixi efectes adversos significatius en l'estat ecològic, químic o quantitatiu, o en el potencial ecològic de les aigües en qüestió; i també els danys a les aigües marines. Així, l'Annex II de la Directiva estableix el marc comú que s'ha de seguir per tal d'escollir les mesures més adequades per a garantir la reparació del dany mediambiental.

Aquesta Directiva ha estat transposada al nostre ordenament jurídic per la Llei estatal 26/2007, de 23 d'octubre, de Responsabilitat Mediambiental, que preveu tres règims d'intervenció administrativa: la llicència ambiental, l'autorització ambiental o la comunicació ambiental, atenent a que el potencial impacte que pugui tenir l'activitat en el medi ambient sigui major o menor, d'acord amb la classificació d'activitats realitzada en els Annexos de la Llei. En qualsevol de les tres modalitats d'intervenció administrativa es té en compte el possible impacte que l'activitat de què es tracti pot tenir en l'adequada conservació dels recursos hídrics.

A nivell autonòmic, cal tenir presents també les previsions de la Llei catalana 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats. La Llei estableix així un sistema d'intervenció administrativa ambiental que es basa en el fet que les autoritats competents s'han d'assegurar, abans de concedir una autorització i una llicència ambientals, que s'han fixat les mesures adequades de prevenció i reducció de la contaminació en el medi, incloses l'atmosfera, l'aigua i el sòl. Amb aquesta finalitat es fixen en l'autorització ambiental els valors límit d'emissió i es

consideren, si escau, les millors tècniques disponibles a cada moment. Aquestes millors tècniques ja estableixen els casos en què la situació especial de l'entorn de les activitats justifica l'aplicació de mesures addicionals de protecció.

Sisena

En matèria de **transports**, la norma més rellevant és la **Llei estatal 16/1987, de 30 de juliol, d'Ordenació dels transports terrestres**, la qual està desenvolupada pel Reial Decret 1211/1990, de 28 de setembre. A nivell autonòmic, s'ha de tenir present allò previst a la Llei Orgànica 5/1987, de 30 de juliol, de delegació de facultats de l'Estat en les Comunitats Autònomes en relació amb els transports per carretera i per cable, que ha permès que Catalunya aprovi diverses normes en la matèria, entre les que podem citar les següents: Llei 12/1987 de viatgers amb vehicles de motor de Catalunya; Llei 12/2002, de 14 de juny, de transports per cable de Catalunya, desenvolupada pel Decret 152/2010, de 2 de novembre; Llei 10/2000, de 7 de juliol, de transport en aigües marítimes i continentals de Catalunya; Llei 21/2015, de 29 de juliol, de finançament del transport públic de Catalunya; Llei 4/2006, de 31 de març, ferroviària de Catalunya; Llei 9/2003, de 13 de juny, de la mobilitat de Catalunya.

Tenint en compte aquest marc normatiu, les mesures adoptades, en matèria de transport, per prevenir i lluitar contra els efectes del canvi climàtic, van dirigides a aconseguir una mobilitat sostenible, podent fer referència a les següents previsions legals:

A. La Llei 9/2003, de 13 de juny, de la mobilitat de Catalunya dóna gran importància a la planificació acurada de la mobilitat, en la mesura en què

l'impacte sobre el medi natural produït per les emissions dels vehicles, la contaminació acústica als nuclis urbans, l'ocupació indiscriminada del territori i dels espais ciutadans, o l'impacte d'infraestructures obsoletes poden afectar el benestar dels ciutadans. Entre els instruments més rellevants de planificació, destaquen els plans de mobilitat urbana (art. 9 Llei 9/2003).

- B. La Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera** aborda la gestió de la qualitat de l'aire i la protecció de l'atmosfera a la llum dels principis de cautela i acció preventiva, de correcció de la contaminació en la seva font d'origen i de que qui contamina, des d'un plantejament de coresponsabilitat, des d'una perspectiva integral i integradora. La Disposició adicional novena preveu que el Govern estableixi l'obligatorietat de l'Etiqueta informativa de l'eficiència energètica referida al consum de combustible i emissions de CO₂, la qual encara no s'ha aprovat en l'actualitat.
- C. La Llei 2/2011, de 4 de març, d'Economia Sostenible** es refereix en el seu Títol III a la sostenibilitat mediambiental i, en particular, el seu Capítol III (arts. 93 i següents) contempla diverses mesures per a un transport i mobilitat sostenible. En concret, s'han de destacar les previsions de la secció tercera d'aquest capítol (arts. 99 i següents), referida al a mobilitat sostenible, en la que es contempen els principis en matèria de mobilitat sostenible, els objectius de la política de mobilitat sostenible, els plans de mobilitat sostenible i el seu foment o la utilització de mitjans de transport de carretera nets per part dels poders adjudicadors, entre d'altres qüestions.

Setena

En matèria d'**energia**, el nou Marc energia i clima 2020-2030 i l'elecció de la nova Comissió Europea ha impulsat la creació de la "Unió de l'Energia", que fixa com a objectius la seguretat en el subministrament, sostenibilitat ambiental i competitivitat econòmica. En aquest àmbit, es combinen les previsions de la legislació estatal i autonòmica. En particular, són normes que contenen mesures i previsions referides a la prevenció i lluita contra el canvi climàtic, les següents:

- A. La Llei 45/2007, de 13 de desembre, de desenvolupament sostenible del medi rural**, la qual comprèn tot tipus d'accions i mesures per al desenvolupament rural sostenible, tant d'origen nacional com comunitari, aplicades per part de l'Administració General de l'estat i, de forma concertada, amb les restants Administracions Públiques, d'acord amb les seves competències.

En el si d'aquesta norma, l'article 23 es refereix a les infraestructures, equipaments i serveis bàsics, contemplant un Programa de Desenvolupament Urbà sostenible. Així mateix, l'article 24 disposa que en aquest programa es podran incloure diverses mesures relacionades amb les energies renovables, entre les que es troba la substitució del consum públic i privat d'energies no renovables, el manteniment i augment de les prestacions de la coberta vegetal, la reducció de les emissions de diòxid de carboni i altres gasos d'efecte hivernacle, i l'adaptació de les activitats i usos dels habitants del medi rural a les noves condicions mediambientals derivades del CC.

- B. La Llei 2/2011, de 4 de març, d'economia sostenible**, una de les peces més importants de l'Estratègia per a una Economia Sostenible. En aquesta estratègia s'inclou un conjunt d'iniciatives legislatives, reglamentàries i administratives, així com la promoció de reformes en àmbits específics de l'economia espanyola, les quals pretenen servir a un nou creixement, un creixement equilibrat i durador, és a dir, sostenible des del punt de vista econòmic, mediambiental i social.

En aquest context el Títol III es refereix a la sostenibilitat mediambiental i, en particular, el seu Capítol I (arts. 67 i següents) al model energètic sostenible.

- C. La Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric**, la qual s'emmarca també en la reforma estructural del sector elèctric inclosa en la Recomanació del Consell relativa al Programa Nacional de Reformes de 2013 d'Espanya, aprovades pel Consell de la Unió Europea el 9 de juliol de 2013.

En concret, i des de la perspectiva del CC, resulta rellevant allò previst a la Disposició Addicional setzena d'aquesta Llei, que modifica la Disposició Addicional cinquena de la Llei 17/2012, de 27 de desembre, de Pressupostos Generals de l'Estat per a l'any 2013, en el sentit d'establir que només es podrà disposar dels fons destinats a la política de lluita contra el CC només en la mesura en què s'hagin produït prèviament els ingressos derivats de les subhastes de drets d'emissió.

- D.** Finalment, cal tenir en compte també que l'Avantprojecte de Llei de Canvi Climàtic, una norma ambiental que incideix en diversos àmbits sectorials, entre ells, l'energia, constata que, per a abordar la lluita contra les causes de l'escalfament global, són clau les polítiques energètiques i totes

aquelles altres polítiques que incideixen, bé sigui sobre l'oferta d'aquesta energia com, molt especialment, sobre la seva demanda, afavorint uns models de consum eficients i responsables en àmbits com el transport, la mobilitat, l'urbanisme, l'habitatge, etc.

Les finalitats que es persegueixen amb la futura Llei de Canvi Climàtic de Catalunya, segons estableix la seva exposició de motius és aconseguir que Catalunya redueixi tant les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle com la vulnerabilitat als impactes del CC, tot i afavorint la transició cap a un model baix d'emissions en GEH i, alhora, estimulants l'estalvi i l'eficiència en l'ús dels recursos (energia, aigua, sòl, materials, residus); reforçar les diverses estratègies i plans que s'han elaborat durant els darrers anys en l'àmbit del CC; promoure i garantir la coordinació de tots els instruments de planificació sectorial relacionats amb el CC i la coordinació de totes les administracions públiques catalanes, així com el foment de la participació de la ciutadania, dels agents socials i dels agents econòmics; esdevenir un país avançat en la investigació i implementació de noves tecnologies; i finalment, visualitzar el paper de Catalunya al món, tant en els projectes de cooperació com en la participació als fòrums globals de debat sobre el CC.

2. Conclusions per sectors

2.1. Comunicació

- Tan important com prendre mesures d'adaptació al CC és saber comunicar-ne llur necessitat a la societat, així com inculcar als actors la idea de la responsabilitat compartida. La societat en el seu conjunt pateix i al mateix temps n'és responsable, dels impactes del CC i de la seva gestió. Cal, per tant, fer-la partícip dels problemes, les dificultats i les solucions.
- La preocupació per la comunicació ha estat una constant referència en les diferents normatives relacionades amb el CC, a tots els nivells legislatius i de recomanació. Des de la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el CC i els seus posteriors Diàlegs anuals sobre aquesta temàtica, passant pel Pla Nacional d'Adaptació al CC, el Pla de l'Energia i CC de Catalunya 2010-2020 i el Pla d'Adaptació al CC a l'Àrea Metropolitana de Barcelona, tots els nivells de l'Administració han reflectit en les seves corresponents normatives la necessitat de sensibilitzar a la societat de la problemàtica del CC, així com de comunicar de forma clara i efectiva els possibles impactes i les mesures a adoptar.
- Si bé en la pràctica sembla que existeix un acord gairebé unànim entre els científics respecte al CC, la percepció del públic en general és molt diferent, ja que no arriba al 45% el percentatge de població que creu que efectivament la majoria de científics estan d'acord que el CC s'està produint.
- La majoria de la població mundial opina que l'activitat humana és la causant del CC, però la resposta no és homogènia per països. Als Estats

Units és on hi ha un major grau de desacord (només un 54% dels enquestats està d'acord), mentre que en l'extrem contrari se situa Xina amb un 93% de la població que manifesta estar d'acord. Espanya ocupa el quart lloc amb un 82% de la població que manifesta estar d'acord i només un 12% en desacord.

- La percepció del CC com a amenaça també ha estat analitzada en diversos estudis, i d'ells es deriva que l'opinió pública mundial sobre el CC és diferent si es compara amb altres amenaces. Plantejant sis amenaces diferents: el CC, l'ISIS, la inestabilitat econòmica, els ciberatacs, les tensions entre Rússia i els seus països veïns, el programa nuclear d'Iran, i les disputes territorials entre Xina i els seus veïns; els resultats van mostrar que a Estats Units la preocupació pel CC apareixia en sisè lloc, mentre que en una gran part dels països europeus ho feia en segon o tercer lloc. A Espanya apareixia en tercer lloc, precedit de la inestabilitat econòmica i l'ISIS.
- Quan a la població no se li plantegen alternatives a escollir sinó que respon lliurement sobre quines són les seves principals preocupacions, el CC no apareix en cap cas entre les 10 primeres. El Baròmetre del CIS, així com el Baròmetre d'opinió pública de Catalunya mostren clarament que el CC no és una preocupació prioritària per als ciutadans.
- La ideologia política també sembla tenir alguna relació amb la percepció i preocupació que els ciutadans tenen sobre el CC. Als Estats Units existeixen discrepàncies importants entre les persones amb diferents ideologies i seguidors de diferents partits polítics, sent els demòcrates els que mostren un major grau de preocupació amb gran diferència respecte als republicans. A Europa també s'observa un comportament similar, ja que

quan la població té tendències polítiques d'esquerres mostra clarament un major interès pel CC.

- Els formats de comunicació del CC són variats i no tots tenen el mateix grau d'èxit. En un estudi publicat el 2014 i realitzat en deu països de l'OCDE es van identificar 278 formats diferents de comunicació del CC, sent els més freqüents les pàgines web i els materials impresos. També són comuns els formats per als mitjans de comunicació i els *workshops*/esdeveniments. La majoria de formats són unidireccionals i no permeten interacció.
- En aquest mateix estudi s'identifiquen 16 factors d'èxit de la comunicació de l'adaptació al CC, i es basa la definició d'èxit en quatre criteris:
 - Augmentar el coneixement (conscienciació) dels impactes del CC, les vulnerabilitats i les necessitats d'adaptació.
 - Augmentar el coneixement sobre les opcions d'adaptació, incrementant d'aquesta manera la capacitat adaptativa.
 - Motivar la realització d'accions d'adaptació, contribuint d'aquesta manera a canviar els comportaments.
 - Ajudar a acceptar que les accions d'adaptació d'altres actors poden provocar conseqüències negatives (per exemple la construcció de dics pot obstaculitzar o bloquejar la vista del riu).
- La majoria d'estudis sobre comunicació del CC van en aquesta línia o una molt similar. En aquest sentit cal assenyalar alguns punts especialment importants:
 - Explicar els conceptes i els termes de forma comprensible
 - Connectar amb la identitat i el coneixement local i aconseguir el compromís de la població amb el CC
 - Gestionar adequadament la incertesa en el tema del CC

- Comunicar fent servir imatges
 - Hi ha paper especialment important dels mitjans de comunicació en el tema del CC
- En alguns estudis realitzats es van identificar determinades barreres a l'adaptació per part de la població. Entre elles cal destacar: una percepció baixa del risc; distància espacial i temporal respecte als impactes del CC; responsabilitat assignada a d'altres actors; manca de claredat sobre les accions apropiades d'adaptació; i costos financers.
- La importància de la comunicació en matèria de CC queda patent també en el fet que el propi *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) hagi publicat recentment l'informe de la seva última trobada a Oslo, en el qual s'assenyalen 135 mesures destinades a millorar la seva capacitat de comunicació.

2.2. Indústria i Energia

- Els sectors industrials són generalment considerats menys vulnerables als impactes del CC que d'altres sectors, tals com l'agricultura i els serveis d'aigua. Això es deu en part a que la seva sensibilitat a la variabilitat climàtica i el canvi és considerada menor en comparació, i en part perquè es considera que la indústria té una capacitat més gran per adaptar-se als canvis en el clima que els altres actors. Les excepcions més importants són les que es donen en les instal·lacions industrials situades en àrees sensibles al clima (tals com en costes i terrenys inundables), sectors industrials dependents d'inputs sensibles al clima (tals com processadors d'aliments) i sectors industrials amb actius de capital de llarga vida.
- Segons un informe del *S&P Global* realitzat pel *Centre for Climate and Energy Solutions* en 2013, de 100 empreses analitzades només el 28% va declarar haver realitzat valoracions del CC, i un nombre àdhuc inferior (18%) va declarar usar instruments o models específics de CC per avaluar els seus riscos.
- Pel que fa als impactes actuals i esperats del CC, de les 100 empreses analitzades, 57 assenyalaven com el principal la reducció o interrupció en la capacitat de producció, com per exemple talls d'electricitat o escassetat dels inputs principals; 47 assenyalaven un increment en els costos operatius, com ara costos més elevats dels inputs clau; 15 feien referència a la incapacitat per dur a terme el seu negoci, com ara danys en les instal·lacions, o en els sistemes de comunicació o de transport; 13 mencionaven un increment en els costos de capital, com ara actualitzacions d'equipaments, o preus més grans de les assegurances; i 11 feien

referència a una reducció en la demanda de béns i serveis, provocada per canvis en les preferències de mercat o en la capacitat de pagament.

- Relacionats amb el clima existeixen sis tipus de risc, que poden dividir-se en dos grups interconnectats: riscos en la cadena de valor i riscos per a grups d'interès externs.

Els riscos en la cadena de valor poden ésser: riscos físics, riscos de preus i riscos dels productes. Els riscos per a grups d'interès externs poden ésser: riscos de solvència, riscos de regulació i riscos de reputació.

El grau de risc en el sector industrial és molt diferent segons el subsector al qual es fa referència.

- El CC afecta cada vegada més al sector energètic i els seus efectes poden ser directes, com ara la dotació d'energia, les infraestructures, i el transport; però també poden ser indirectes quan afecten a d'altres sectors econòmics.
- Atès el caràcter intergeneracional de les decisions en matèria energètica, la vida útil llarga de les infraestructures i l'augment esperat en la demanda energètica, cal posar l'èmfasi en les vulnerabilitats potencials dels serveis energètics degudes al CC. En aquest sentit es poden identificar les següents:
 - Impactes del CC sobre la dotació de recursos energètics
 - Impactes del CC sobre el subministrament d'energia
 - Impactes sobre la transmissió, distribució i connexions energètiques

- Impactes sobre el disseny i el funcionament dels sistemes energètics
 - Impactes sobre la demanda d'energia
 - Altres impactes
-
- Si bé sembla que existeixen senyals inequívocs que la imprescindible transició energètica mundial està en marxa, no sembla que es produeixi al ritme necessari per invertir de manera perdurable la tendència d'emissions creixents de CO₂. La reducció constant d'aquestes emissions associades amb subministrament d'electricitat no va acompanyada d'un canvi igualment ràpid dels sectors d'ús final, on és molt més difícil i car reemplaçar el carbó i el gas com a combustibles per a la indústria, o el petroli com a combustible per al transport. El resultat net és que les polítiques energètiques, tal com estan formulades actualment, condueixen a un augment més lent de les emissions de CO₂ relacionades amb l'energia, però no a la dissociació total entre el creixement econòmic i la disminució absoluta d'emissions necessària per aconseguir l'objectiu marcat de 2° C.
 - En aquest sentit, en el *WEO Special Report Energy and Climate Change* de 2015 s'assenyalen cinc mesures necessàries per aconseguir l'objectiu dels 2° C, esmentat:
 - 1) Augmentar l'eficiència energètica en els sectors de la indústria, els edificis i els transports.
 - 2) Reduir progressivament l'ús de les centrals de carbó menys eficients i prohibir la construcció de noves instal·lacions amb aquest combustible.

- 3) Incrementar les inversions en tecnologies renovables en el sector elèctric.
 - 4) Eliminar progressivament les subvencions als combustibles fòssils per als usuaris finals.
 - 5) Reduir les emissions de metà en la producció de gas i petroli.
- L'aplicació d'aquestes cinc mesures pot tenir diverses implicacions, tals com ara: beneficis econòmics, seguretat energètica i accés a l'energia.
 - L'estratègia energètica de la UE es concreta en:
 - Infraestructures energètiques
 - Energies renovables
 - Eficiència energètica
 - Tecnologia i innovació
 - Substitució de combustibles fòssils: petroli i carbó
 - Mercat únic de gas i electricitat
 - Energia nuclear
 - Seguretat energètica

I en aquesta mateixa línia es concreten també tant la política energètica d'Espanya com la de Catalunya.

- D'acord amb el Banc Mundial poden establir-se diferents categories de mesures d'adaptació al CC en el sector de l'energia:
 - 1) Generació de capacitat d'adaptació
 - a. Millora del sistema de coneixement

b. Marc de recolzament de l'acció

2) Portar a terme accions d'adaptació

- a. Prevenir efectes o reduir riscos
- b. Compartir responsabilitats de les pèrdues o dels riscos
- c. Aprofitar les oportunitats

- A banda de les mesures comentades, cal fer també esment de la importància de les mesures reguladores. Les regulacions ajuden a gestionar les externalitats tant positives com negatives a les que ha de fer front el sector de l'energia, incloent-hi guanys en productivitat que no són percebuts pel mercat, o impactes ambientals locals o globals.

Els agents econòmics privats (productors i consumidors) es beneficien de la seguretat i la fiabilitat de l'energia, però no paguen per elles en absència de regulació i/o d'incentius econòmics.

La regulació energètica necessita millorar la resiliència en un medi cada vegada més incert per a gestionar possibles pèrdues en l'oferta energètica i/o enfrontar una major demanda d'energia.

2.3. Planificació territorial, urbanisme i construcció

Planificació territorial

- Una planificació territorial sostenible ambientalment és fonamental per a la competitivitat econòmica i per a la salut pública dels diferents àmbits territorials. L'aplicació de principis de disseny sostenible a l'ús del sòl, a la producció d'energia, al transport i a la planificació d'infraestructures pot facilitar la inversió i el creixement econòmic. Una planificació sostenible pot ajudar als territoris a atreure nous negocis, a incrementar el valor de les seves propietats, a promoure el turisme, al manteniment de la biodiversitat i a reduir els costos de les diferents infraestructures provocats per les pluges, per exemple. D'altra banda, la protecció dels ecosistemes pot beneficiar econòmicament al territori atès que proporciona aigua de beguda en condicions adients, control de malalties i regulació del clima, entre altres beneficis.
- Això inclou, la planificació de comunitats i ciutats sostenibles, la planificació de veïnats i paisatges sostenibles, així com l'arquitectura sostenible i més activitats que poden tenir relació amb el CC.
- La planificació de comunitats i ciutats sostenibles implicarà, entre altres mesures: incentivar conductes que les facin més resilients al CC.; invertir en infraestructures de transport alternatiu que promoguin els passejos i l'ús de la bicicleta; expandir les infraestructures verdes, incloent terrasses verdes, carrers verds, etc.; crear espais verds comunitaris i parcs urbans per promoure estils de vida actius i saludables; i donar a conèixer plans d'agricultura urbana a nivell comunitari que redueixin la dependència de fonts d'alimentació externes.

- Posar en pràctica veïnats sostenibles implicarà, entre altres mesures: construir carrers que facilitin i promoguin el passeig i l'ús de la bicicleta; reduir els efectes negatius de les illes urbanes de calor, mitjançant la creació de tendals urbans d'arbres i la cobertura de terrasses i altres espais lliures en edificis amb plantes (reduir la desertització urbana) així com l'increment de parcs i espais verds urbans; maximitzar l'eficiència energètica i els comportaments per a la conservació de l'aigua; i proporcionar espais verds suficients per a l'oci.
- Aconseguir implementar paisatges sostenibles implicarà, entre d'altres mesures: maximitzar els sistemes naturals existents per crear ambients productius i saludables; usar plantes per eliminar fertilitzants químics, restaurar ecosistemes i generar aire net; transformar zones industrials en parcs; i usar plantes natives i lliures d'al·lèrgens en els paisatges per reduir els costos mèdics associats.
- L'aplicació d'una arquitectura sostenible aconseguirà, entre d'altres objectius: millorar no només l'eficiència energètica sinó també la salut; utilitzar sistemes eficients de ventilació; i utilitzar materials sostenibles.

Urbanisme

- Per la seva pròpia naturalesa els sistemes urbans contribueixen al CC, ja que moltes de les seves funcions requereixen cremar combustibles fòssils. Tots els sistemes urbans s'enfronten d'alguna manera a la vulnerabilitat al CC. Aquests efectes poden ser molt variats i de diferent gravetat, i no són només efectes directes, ja que és possible fins i tot que algunes característiques urbanes puguin accentuar aquests impactes i la vulnerabilitat dels espais urbans.

- Els governs locals tenen diverses formes per influir en la mitigació del CC. Com a compradors (i de vegades productors) d'energia, poden influir en la conversió de la producció d'energia emprant fonts que no siguin de carboni. Poden també influir sobre el comportament dels residents i negocis locals a través de l'educació, impostos, i polítiques tarifàries, i altres incentius o "desincentius". No obstant això, la major influència dels governs locals és evident en les seves decisions sobre la forma urbana, sobretot a través de la planificació urbanística i la regulació de l'ús del sòl.
- D'un estudi realitzat al 2013 sobre governança urbana de l'adaptació al CC, en el qual van participar 350 governs locals de tot el món, s'observa que per als governs locals analitzats és més comú integrar els plans relacionats amb el CC dins de plans de major abast que crear plans específics.
- Preguntats sobre quins eren els obstacles més importants als quals s'havien enfrontat per planificar i implementar les accions d'adaptació i mitigació del CC, els governs locals van assenyalar com els 5 més importants (valorats entre 3 i 4) els següents: manca de diners per a la seva aplicació; competència entre prioritats; manca de diners per a contractar personal suficient; manca de temps del personal; i dificultats per a incloure el CC en el pressupost d'infraestructures.

Construcció

- La relació entre el sector de la construcció i el CC queda palesa en els vuit missatges clau que la ONU en el seu programa ambiental destaca per tal

de ser tinguts en compte per part dels òrgans decisoris en matèria ambiental, dels quals destacarem:

- els edificis són responsables de més del 40% de l'ús d'energia global i d'1/3 de les emissions globals de GEH;
 - el sector de la construcció té el major potencial de reducció d'emissions de GEH;
 - els edificis tenen una vida útil relativament llarga i, per tant, les accions que es prenguin en el present continuaran afectant a les emissions de GEH a mitjà termini;
 - els governs han de prendre la iniciativa de prioritzar el sector de la construcció en les seves estratègies nacionals del CC i implementar els anomenats "*building blocks*" o elements bàsics.
 - Aquests "*building blocks*" inclouen: normes energètiques creïbles i comparables, dades precises i comprensibles i informació sobre el sector de la construcció, les habilitats i capacitats apropiades per assegurar el compliment i l'establiment de polítiques energètiques eficients, i sistemes i marcs de consulta amb els actors més importants.
 - Reduir les emissions dels edificis proporcionarà múltiples beneficis tant per a l'economia com per a la societat. La construcció, renovació i manteniment dels edificis contribueix entre un 10 i un 40% al PIB dels països i representa una mitjana global del 10% de l'ocupació.
- Entre les barreres més importants a l'eficiència energètica en el sector de la construcció poden assenyalar-se les econòmico-financeres, els costos/beneficis ocults, les fallades del mercat, les de conducta i organitzatives, les d'informació, les polítiques i les culturals.

- Entre les possibles polítiques a aplicar per tal de reduir les emissions de GEH en el sector de la construcció cal destacar els instruments reguladors i de control, els instruments econòmics i de mercat, els instruments i incentius fiscals i les accions de suport i informació.

2.4. Recursos hídrics

Des del punt de vista global, el CC exercirà certament una influència sobre els recursos hídrics. Malgrat la incertesa en la quantificació dels impactes del CC, es pot afirmar amb un grau elevat de certesa que:

- Hi haurà una pujada del nivell del mar que influirà tant en la intrusió de l'aigua de mar en els aqüífers costaners com en les zones de delta i les altres interfícies mar-línia de costa. En aquest sentit, les desembocadures dels rius patiran un canvi en els relacions amb el mar.
- El canvi de model de les precipitacions tindrà una influència en els cabals dels rius, afectant-ne la regularitat o els models actuals de flux.
- Es veurà afectada la seguretat d'abastament d'aigua, possiblement en sentit negatiu, però en llocs determinats pot ser positiva, augmentat els recursos disponibles.

El resultat pot ser la necessitat de practicar una gestió més acurada i global dels recursos de manera que es pugui contrarestar la dependència del CC. En aquest sentit cal millorar la capacitat de les zones urbanes per a retenir millor els recursos hídrics i recuperar les característiques naturals de les conques fluvials, de forma que puguin regular millor la relació amb els seus aqüífers relacionats.

En el tema dels aqüífers sembla adient potenciar la recàrrega tant natural com artificial de les aigües subterrànies. Aquesta darrera possibilitat s'ha de practicar amb tecnologies avançades, tenint en compte el que estableix la

MAR (Managed Aquifer Recharge / Recàrrega gestionada dels aqüífers) amb recursos no convencionals: aigua de pluja i regenerada principalment.

També és i ha de ser una tendència a nivell mundial potenciar la reutilització de les aigües residuals regenerades per a diversos usos, tant nous com substituint els recursos convencionals d'aigua, alliberant-los per a d'altres usos més compromesos sanitàriament.

La seguretat tant de l'abastament d'aigua (Water Safety Plans / Plans sanitaris de l'aigua) com del sanejament (Sanitation Safety Planning / Planificació segura del Sanejament) han esdevingut eines imprescindibles seguint les recomanacions de l'OMS. Això permetrà gestionar millors els problemes relacionats amb els recursos hídrics causats pel CC.

2.5. Transport

- L'economia de qualsevol país depèn en gran part de la mobilitat tant de persones com de mercaderies que li proporciona el sistema de transport. Productes i serveis essencials com són l'energia, l'alimentació, la manufactura i el comerç depenen del bon funcionament del transport, i la interrupció del servei pot provocar importants pèrdues econòmiques.
- El sistema de transport d'un país té quatre components principals que són cada cop més vulnerables als impactes del CC:
 - Una infraestructura nodal: ports, aeroports i terminals de tren.
 - Una infraestructura viària: carreteres, ponts, carrils bici, zones per als vianants, canals i vies d'aigua, túnels, etc.
 - Vehicles: automòbils, autobusos, camions, vaixells, trens, avions, etc.
 - El públic, les institucions, les regulacions, les polítiques, i els sistemes d'informació.
- A banda de resultar afectat pel CC, el sistema de transport també hi contribueix mitjançant les emissions de GEH. La contribució del transport en aquest sentit és gairebé un quart del total i sense polítiques de control agressives i sostingudes en el temps, és probable que aquesta contribució sigui el doble a l'any 2050.
- Des del 1990 fins al 2013, les emissions de GEH van disminuir en els principals sectors de l'economia de la UE excepte en el transport. Les emissions d'aquest sector van augmentar un 19,4% en el període

esmentat. El transport per carretera va ser responsable de gairebé el 73% de les emissions de GEH procedents del sector del transport.

- Els impactes del CC varien considerant els diferents modes de transport i les seves infraestructures, amb impactes que varien notablement entre regions.
- Al sector del transport es plantegen una sèrie de reptes per a l'adaptació, com ara: responsabilitat de l'adaptació, inversions costoses i a llarg termini, gestionar la incertesa, i necessitat d'enfocaments innovadors.
- De l'estudi realitzat per l'Agència Ambiental Europea el 2014 sobre el sector del transport i la seva adaptació al CC, es deriven els resultats següents:
 - En tots els nivells de govern s'estan aplicant accions inicials per adaptar el sistema de transport al CC.
 - L'adaptació del transport no és encara un àrea d'elevada prioritat en la majoria d'estratègies i plans d'adaptació nacionals.
 - Les accions d'adaptació del transport als diferents països se centren fonamentalment en les primeres etapes de les polítiques i menys en l'aplicació a través de mesures.
 - L'enorme potencial de les diferents mesures d'adaptació dins la planificació regular del transport, tals com l'Anàlisi d'Impactes Ambientals i l'Anàlisi Ambiental Estratègica s'utilitza només parcialment.
 - A banda de la relativament escassa conscienciació de la necessitat d'adaptació en el sector del transport, es dona una falta de coneixement fet a mesura, com són els llindars de referència climàtica adequats per a la valoració de la vulnerabilitat dels serveis i

infraestructures del transport, les capacitats i recursos, que posen barreres a l'adaptació del sistema de transport.

- La resposta efectiva al CC requereix que els plans de transport urbà considerin tant l'adaptació com la mitigació al CC així com establir un procés pel qual el CC s'integri en els processos de planificació del transport a llarg termini, que inclogui tant la planificació del sòl com el compromís dels agents implicats.
- El transport està relacionat amb tots els aspectes de la vida urbana: oci, educació, negocis i indústria. Assegurar un transport urbà resilient és per tant necessari per evitar costoses i importants distorsions en la vida urbana: és vital per tal de protegir les infraestructures del transport i el seu valor; assegurar una mobilitat fiable i el desenvolupament econòmic i garantir la salut i la seguretat dels residents urbans.
- La interconnectivitat de les infraestructures de transport urbà pot conduir a un efecte domino, causant distorsions que van més enllà dels impactes del CC. Per exemple, fallades en el transport urbà degudes a inundacions poden conduir a pèrdues econòmiques considerables, en cas que la gent no pugui anar a treballar o els béns no puguin ser distribuïts. També poden produir-se afectacions a zones especialment pobres i aïllades.
- Les infraestructures viàries, incloent-hi les infraestructures per a transport no motoritzat (carrils bici i vies per als vianants), són la base de la mobilitat pública, privada i comercial a les ciutats. Aconseguir una infraestructura viària resilient és crític per a qualsevol sistema urbà sostenible i per al benestar econòmic de les ciutats.

2.6. Zones costaneres

- El model de desenvolupament econòmic implantat en els últims anys i l'explotació extensiva dels recursos ambientals de tota mena suposa una amenaça per al litoral, que ha incrementat la seva exposició i vulnerabilitat en moltes zones a causa de la pressió urbanística i la degradació ambiental soferta. A aquestes pressions de tipus humà cal afegir l'amenaça del CC, directament associada amb la pujada del nivell del mar però també amb altres factors de canvi.
- Els efectes del CC sobre les zones costaneres no es limiten al medi natural sinó que també afecten la salut i benestar de la població i a algunes activitats econòmiques. Es necessari, per tant, identificar i avaluar quins són els riscos i conseqüències que pateixen els sistemes natural i socioeconòmic pels canvis en el clima.
- Pel que fa al sistema natural, la relació entre biodiversitat i CC es produeix en dos sentits: la biodiversitat és amenaçada pel CC, però al mateix temps una gestió adequada de la biodiversitat pot reduir els impactes del CC.
- Entre les conseqüències del CC sobre les espècies que componen la biodiversitat podrien destacar-se les següents: canvis en la distribució, increments en les taxes d'extinció, canvis en les maneres de reproducció, canvis en la durada de les estacions de creixement de les plantes.
- Una gestió adequada de la biodiversitat per reduir els impactes del CC a través de mesures d'adaptació i de mitigació pot millorar la resiliència dels ecosistemes i pot reduir el risc de danys als ecosistemes naturals i humans.

- Els sistemes costaners espanyols són especialment sensibles a l'efecte de la pujada del nivell del mar, així com a d'altres factors climàtics de canvi.
- El desenvolupament socioeconòmic, juntament amb altres factors d'origen no climàtic com la hipòxia, desviament o variació de cabals en rius, retenció de sediments o pèrdua d'hàbitat, potencien els impactes del CC en la costa.
- En els darrers anys s'ha produït un augment demogràfic molt elevat a la franja costanera i també notables canvis en els usos del sòl, produint-se un creixement urbanístic en la costa que ha donat lloc a la "rigidització" de gran part del litoral.
- Els sistemes costaners i, especialment, les zones baixes com el Delta de l'Ebre, desembocadures dels rius, estuaris i maresmes, experimentaran impactes adversos com la inundació costanera i l'erosió a causa de la pujada del nivell del mar i canvis en l'adreça i intensitat de l'onatge.
- Entre les conseqüències més rellevants del CC sobre els sistemes costaners naturals es troba la pèrdua de prades de *Posidònia oceànica*, que conforma l'ecosistema emblemàtic del mar Mediterrani, així com el desplaçament d'algunes espècies, la pèrdua d'aiguamolls i la pèrdua de serveis ecosistèmics.
- Si la tendència en l'augment de la població, activitats i localització de béns en la costa espanyola continua, s'incrementarà l'exposició i vulnerabilitat costanera:

Propostes d'adaptació al canvi climàtic

1. Procés d'adopció de mesures d'adaptació al CC

L'adopció de mesures d'adaptació al CC és un procés complex en el qual estan involucrats nombrosos agents socials i en ocasions també diversos nivells d'administració.

L'adaptació és necessària per fer front a l'actual variabilitat climàtica i per anticipar possibles canvis futurs, però l'adaptació no és només una decisió d'actuació sinó que és tot un procés que cal planificar, analitzar i valorar, donada la importància que el seu èxit o el seu fracàs té per al futur.

Moltes mesures d'adaptació fins al dia d'avui han estat reactives, responent directament a esdeveniments climàtics extrems. No obstant això, donat el nivell cada vegada més gran de coneixement dels impactes del CC sembla necessari desenvolupar una planificació de l'adaptació que permeti lluitar contra els esdeveniments futurs de forma eficient.

Planificant i anticipant els impactes del CC és possible reduir el cost i maximitzar l'eficiència de les accions d'adaptació.

La planificació de l'adaptació pot adoptar diverses formes en funció d'els qui siguin els agents implicats en ella i en funció també del tipus de decisions que hagin de prendre's. Ara bé, amb independència que el procés sigui adaptable a cada situació concreta, es pot fixar una sèrie d'etapes que tot procés d'adaptació hauria de seguir.

Aquestes etapes serien les següents:

- 1) Identificar els impactes del CC
- 2) Valorar la vulnerabilitat al clima
- 3) Identificar les opcions d'adaptació al CC

- 4) Prioritzar les opcions d'adaptació al CC
- 5) Implementar les mesures d'adaptació al CC
- 6) Monitoritzar i avaluar el compliment dels objectius

Si bé l'ordre a seguir en aquests passos és el plantejat fins a aquí, no és menys cert que és un procés iteratiu, ja que, com es veurà posteriorment, l'últim pas de monitorització i avaluació hauria de servir per a obtenir la informació necessària per fer els ajustos corresponents i començar el procés de nou (Figura 1).

Figura 1. Procés d'adopció de mesures d'adaptació al CC



Font: elaboració pròpia

1) Identificació dels impactes potencials del clima

Per aconseguir identificar aquests impactes potencials serà necessari:

- Avaluar l'*status quo* per identificar possibles problemes
- Recollir informació sobre possibles impactes i vulnerabilitats

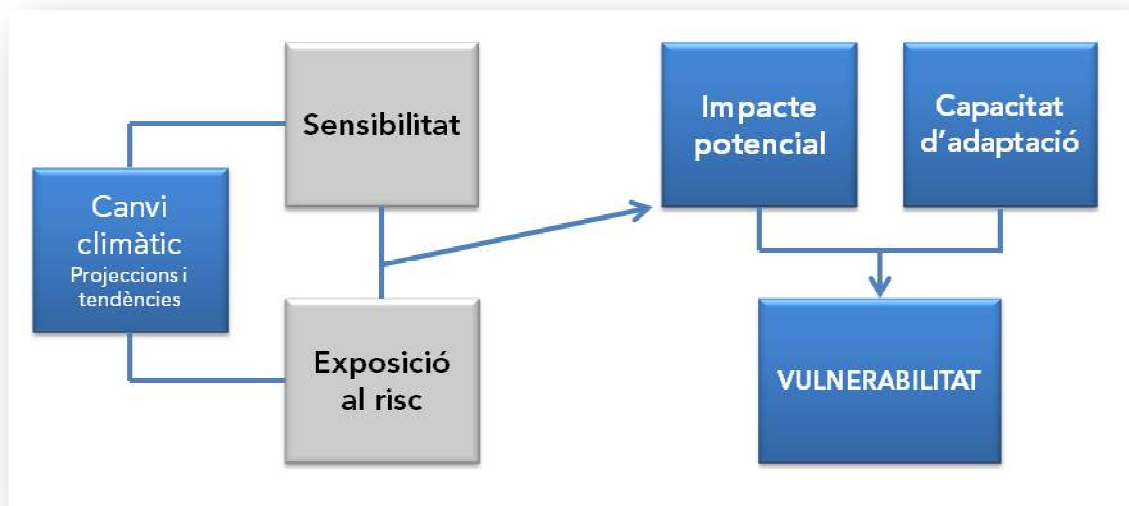
2) Valoració de la vulnerabilitat

Avaluar la vulnerabilitat al CC implicarà conèixer com impactaran les variacions del clima sobre les zones i població afectada, sobre els béns i serveis i sobre les infraestructures, com a mínim.

Poden considerar-se (Figura 2) tres factors:

- a) La naturalesa i la magnitud de la variabilitat del clima
- b) Els recursos humans, de capital i naturals que seran exposats a i afectats pel CC
- c) La capacitat real dels afectats (població, ecosistemes, etc.) per adaptar-se i enfrontar-se als impactes del clima.

Figura 2. Factors que afecten la vulnerabilitat



Font: elaboració pròpia a partir de West i Brereton (2013)

3) Identificar i valorar les opcions d'adaptació

Basant-se en la valoració del risc es poden identificar diferents opcions d'adaptació al CC.

La selecció d'una via d'acció per abordar la vulnerabilitat al CC implica la identificació de les metes d'adaptació i la seva valoració.

Els criteris per valorar les mesures d'adaptació al CC han de prendre en consideració l'eficiència tècnica, els costos, els beneficis esperats, i d'altres consideracions tals com si és factible o no implementar cada mesura en termes de nivell d'habilitats requerit, grau d'informació necessària, etc.

Cal tenir en compte també un element important que massa vegades s'oblida: tan important com la valoració de les accions és la valoració de la inacció, és a dir, quins foren els costos derivats de no prendre cap mesura d'adaptació. Fer aquesta valoració servirà també per poder tenir una idea de quins foren els danys evitats i quin fora el seu valor, si es prenguessin mesures d'adaptació.

Les respostes d'adaptació sovint formen part d'un paquet i requereixen per tant consideracions addicionals a l'hora d'avaluar mesures múltiples o combinació de mesures.

A l'hora d'avaluar i seleccionar la millor combinació de mesures (Hof, 2014) caldrà tenir en compte dues qüestions:

- La complementarietat versus la substituïbilitat. Idealment, els paquets de mesures inclouen propostes d'adaptació que són complementàries. Aquesta situació genera sinergies i assegura que cada mesura afegeixi beneficis. En cas que les mesures siguin substitutives, la millor opció serà seleccionar i incloure en el paquet la que sigui menys costosa i/o generi els majors beneficis nets.
- Les restriccions pressupostàries. Sovint, els recursos financers per cobrir els costos de la implementació són limitats. En aquestes situacions poden ser més atractives les mesures sense cap cost o les de baix cost que les mesures cares.

Com es pot comprovar, la valoració de les mesures és un element clau en tot aquest procés i també està subjecta a diverses consideracions, que segueixen.

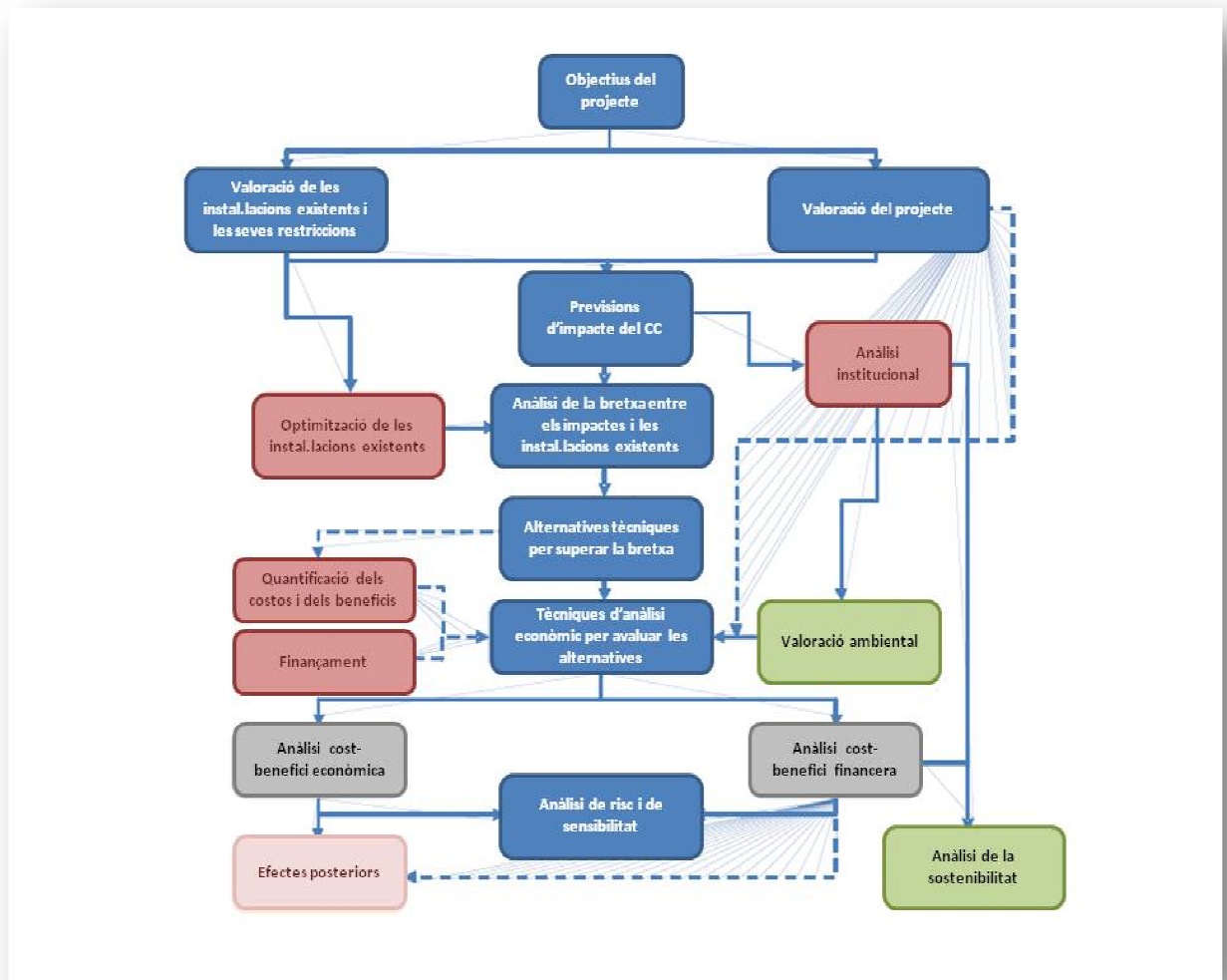
La valoració dels costos i dels beneficis de qualsevol projecte pot fer-se a través de dos tipus d'anàlisis: el financer i l'econòmic, si bé les diferències entre tots dos són notables.

La diferència entre l'anàlisi cost-benefici financer i l'econòmic d'un projecte es basa en que el primer compara els beneficis i els costos per a una empresa o institució, mentre que el segon compara els beneficis i costos per a l'economia en el seu conjunt.

Entre les diferències més importants hi ha el tractament dels efectes externs o externalitats (positives i negatives), així com els efectes de l'adaptació sobre la salut i el benestar de la comunitat. L'anàlisi econòmica intenta valorar aquestes externalitats, els efectes sobre la salut i les pèrdues no tècniques, mentre que l'anàlisi financera només pren en compte les externalitats en cas que puguin traduir-se de forma raonable en termes monetaris.

Les implicacions que tots dos tipus d'anàlisi tenen en el procés d'adaptació apareixen reflectides en la Figura 3.

Figura 3: Anàlisi econòmica i financera en el procés d'adaptació



Font: West i Brereton (2013)

Des del punt de vista econòmic, valorar els costos i beneficis de l'adaptació al CC implica idealment valorar "tots" els costos i beneficis que puguin produir-se. Ara bé, com ja es va comentar en la primera part d'aquest treball¹⁰, la valoració dels costos i dels beneficis dels projectes no és una tasca senzilla, ja que implica valorar no només els efectes directes i tangibles sinó també els

¹⁰ Veure apartat 6.3. de la Primera part.

denominats intangibles, és a dir elements tals com afectacions al medi ambient, ecosistemes, benestar, etc.

Com ja es va esmentar anteriorment, existeixen diverses tècniques per a valorar els intangibles (valoració contingent, preus hedònics, cost del viatge) que poden donar una aproximació més o menys exacta d'aquest tipus d'actius, però en qualsevol cas és una dificultat considerable a l'hora de fer les valoracions, ja que en molts casos s'està parlant d'opinions, disposició a pagar, enquestes, etc., amb tots els problemes associats que això comporta.

En tot cas, i malgrat les dificultats, deixar de valorar els intangibles fora un error enorme ja que s'estaria deixant fora de l'anàlisi una part important dels impactes del CC i en molts casos precisament aquells que poden afectar més directament a la població.

D'altra banda, deixar-los fora de l'anàlisi també implicaria un biaix important en la valoració. La manca de valoració dels intangibles pot esbiaixar l'anàlisi limitant-ho exclusivament als tangibles i aquesta omisió inevitablement induirà els costos a la baixa. D'aquesta forma amb algunes tècniques d'anàlisi, com per exemple l'Anàlisi Cost-Benefici algunes mesures d'adaptació resultarien perfectament viables, però fora una valoració errònia i negativa per a la societat.

4) Priorització de les accions d'adaptació

Quan existeixen diverses opcions d'adaptació i els recursos són limitats és necessari prioritzar les mesures d'acord amb criteris econòmics i socials.

Existeix un nombre important de tècniques possibles per a aquesta priorització, de les quals la unitat decisora pot utilitzar-ne una o varies i no sempre caldrà fer servir la mateixa. La Taula 1 mostra algunes d'aquestes

possibles tècniques amb una breu descripció del seu funcionament i de quan es útil la seva aplicació.

Taula 1. Algunes tècniques disponibles per a la prioritització en l'adopció de mesures d'adaptació al CC

Tècnica	Breu descripció	Molt útil la seva aplicació quan ...
Anàlisi Cost-Benefici (ACB)	Valora tots els costos i beneficis rellevants per a la societat de totes les opcions, i estima un valor net actual o un benefici. És una bona mesura que proporciona justificació per a la intervenció, malgrat sovint és difícil valorar tots els costos i beneficis d'un projecte o política concreta.	Es coneixen les probabilitats climàtiques. La sensibilitat al clima és petita en comparació amb l'anàlisi dels costos/beneficis Existeixen bones dades per als costos i beneficis més importants
Anàlisi Cost-Eficàcia (ACE)	Compara opcions alternatives per aconseguir outputs similars. És una mesura relativa que proporciona informació comparativa entre eleccions (a diferència de l'ACB que proporciona una mesura absoluta).	Existeix acord sobre un objectiu social sectorial (per exemple, risc acceptable d'inundacions) i es prenen en consideració mesures no monetàries
Anàlisi multicriteri	És un mètode sistemàtic per a valorar i temptejar opcions entre un ampli ventall de criteris de decisió, alguns dels quals estan expressats en unitats físiques o monetàries, i d'altres són qualitius. Els diferents criteris poden ser valorats per a proporcionar un rànquing complet d'opcions	Hi ha una combinació de dades quantitatives i qualitatives

Anàlisi d'opcions reals	Quantifica el risc d'inversió associat amb resultats futurs incerts. Pot, per tant, valorar si és millor invertir ara o esperar, o bé si és millor invertir en opcions que ofereixin una major flexibilitat en el futur	S'han de prendre grans decisions de capital, irreversibles. Es coneixen les probabilitats de risc climàtic o bé es disposa d'informació adequada Estan disponibles dades de bona qualitat per als costos i beneficis més importants
Robustesa en la presa de decisions	És una eina de suport a la decisió que és utilitzada en situacions de gran incertesa. Utilitza models quantitius, o generadors d'escenaris, amb algoritmes de mineria de dades, per tal d'avaluar com actuen les diferents estratègies en grans conjunts d'escenaris que reflecteixen diferents condicions futures plausibles	S'ha assenyalat una elevada incertesa del CC Està disponible una mescla d'informació quantitativa i qualitativa Estan implicats sectors de no mercat (per exemple, ecosistemes i salut)
Anàlisi de cartera	Ajuda a desenvolupar una cartera d'opcions, més que opcions úniques. S'origina en el context de mercats financers per explorar el potencial de carteres d'actius financers per a maximitzar el retorn financer de les inversions, subjectes a un nivell determinat de risc	Les accions d'adaptació probablement seran complementàries en la reducció dels riscos del clima. Es coneixen les probabilitats de risc climàtic o bé es disposa d'informació adient

Gestió adaptativa	La gestió adaptativa és una tècnica àmpliament establerta i poc formalitzada que utilitza la monitorització, recerca, avaluació i procés d'aprenentatge per a millorar les estratègies futures de gestió	Existeix una elevada incertesa
Procés d'anàlisi jeràrquica	És una forma d'anàlisi multicriteri que realitza comparacions entre parells utilitzant judicis experts per tal de derivar escales de prioritat	Hi ha una mescla d'informació quantitativa i qualitativa i de dades qualitatives i quantitatives Hi ha necessitat de construir consens

Font: IEEA, report, 2014

5) Implementació de les mesures d'adaptació

La implementació de les accions pot trobar-se amb problemes o dificultats i generar conflictes. Exemples d'aquests problemes foren: una administració inadequada, manca de personal qualificat, manca de finançament sostenible, marc legal feble, manca d'informació sobre els costos de les accions i de la inacció, manca d'eficiència tècnica, etc.

Molts d'aquests problemes o dificultats poden ser anticipats i gestionats amb antelació a la implementació. És important per tant tenir-los identificats i prendre mesures preventives, és a dir tenir en compte la seva existència i evitar que es transformin en dificultats insalvables en el procés.

Una adaptació planificada és estratègica i necessària per a reduir els riscos i aconseguir assolir els objectius fixats.

6) Monitoratge i avaluació

Un cop s'han implementat les diferents mesures, és fonamental fer un monitoratge del seu funcionament i una avaluació del procés.

L'avaluació consistirà en un procés de revisió i anàlisi de totes les dades i informació rellevant requerida per a determinar si les opcions d'adaptació han cobert o no les expectatives, d'acord amb els objectius fixats.

Aquesta avaluació servirà no només per tenir informació sobre el grau d'assoliment dels objectius, sinó també per revisar si les valoracions que s'havien fet en el pas 3 (identificació i valoració de les opcions d'adaptació) eren correctes o cal fer algun ajustament a mesura que es tingui nova informació disponible o sorgeixin nous problemes que es visualitzin en el monitoratge.

És evident, per tant, que com dèiem al començament del procés, es tracta clarament d'un procés iteratiu, en el qual cal estar permanentment alerta i disposar de una informació clara i fiable.

2. Competències de l'AMB

Són molts els motius per tal que, en l'àmbit de l'Administració Local i, en particular, de l'AMB, existeixi un compromís de lluita contra el canvi climàtic: el canvi climàtic és un factor inequívoc; no fer res seria més costós; és una qüestió que afecta diversos àmbits materials de la seva competència (urbanisme, aigües, medi ambient); i perquè la societat així ho demanda.

D'acord amb l'Estratègia de la Unió Europea d'adaptació al canvi climàtic, l'adaptació necessita estratègies locals per a afrontar amb èxit el repte que suposa el canvi climàtic.

Tenint en compte l'anterior i el marc normatiu (general i per sectors) que incideix en la prevenció i la lluita contra el canvi climàtic, l'AMB pot adoptar mesures de diversa índole en el marc de les seves competències.

Així, de conformitat amb la Llei 31/2010, de 3 d'agost, de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, l'AMB, com a ens supramunicipal de caràcter territorial integrat per certs municipis de la conurbació de Barcelona entre els que hi ha vinculacions econòmiques i socials que fan necessària la planificació de polítiques públiques i la implantació de serveis de manera conjunta, té les competències que li reconeix l'art. 13 de la mateixa Llei, concretades en:

- 1) **Urbanisme.** Les competències de l'AMB en matèria d'urbanisme estan incorporades als arts. 19 i següents de la Llei 31/2010, destacant les següents:
 - a) La participació en la formulació del Pla territorial general de Catalunya i de plans territorials parcials que afectin a l'àmbit territorial de l'AMB i plans territorials sectorials que afectin a les seves competències.

- b) La participació en la formulació de plans, cartes i programes derivats de la Llei 8/2005, de 8 de juny, de protecció, gestió i ordenació del paisatge.
- c) La proposta als òrgans de la Generalitat de Catalunya competents de formulació d'instruments d'ordenació territorial, parcial, sectorial i paisatgística en el respectiu àmbit territorial.
- d) La iniciativa per a la formulació, tramitació i aprovació del Pla director urbanístic metropolità; i la seva aprovació inicial i provisional.
- e) La iniciativa per a la formulació, tramitació i aprovació del Pla d'ordenació urbanística metropolità; i la seva aprovació inicial i provisional.
- f) L'aprovació inicial i provisional dels programes d'actuació urbanística plurimunicipals i la seva aprovació definitiva a través de la Comissió d'Urbanisme de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

2) **Transport i mobilitat.** Les competències i serveis en matèria de transport urbà i mobilitat, són les següents:

- a) El transport públic urbà col·lectiu de viatgers en superfície, llevat del sistema tramviari que integra el sistema ferroviari de Catalunya.
- b) La prestació del servei de transport públic subterrani de viatgers.
- c) L'ordenació i la intervenció administratives del servei de taxi.
- d) L'aprovació del Pla metropolità de mobilitat urbana.
- e) La coordinació i la gestió, per delegació dels ajuntaments, dels serveis complementaris de la mobilitat que comporten l'ús especial o privatiu de la via pública i l'ordenació i la gestió del transport de viatgers amb una finalitat cultural i turística.
- f) La promoció del transport sostenible.

3) **Aigües.** En matèria d'aigües, l'AMB té les competències i la titularitat dels serveis següents:

- a) El subministrament domiciliari d'aigua potable o l'abastament d'aigua en baixa; la gestió directa o indirecta de l'aigua; la regulació, prèviament a l'autorització de la Comissió de Preus de Catalunya, dels preus de les tarifes d'aigua.
- b) El sistema públic de sanejament en alta i la depuració d'aigües residuals, i també la regeneració d'aquestes aigües per a altres usos, sens perjudici de les competències de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) per a atorgar els títols habilitants corresponents, concessió i autorització, per a la reutilització de les aigües regenerades.
- c) La coordinació dels sistemes municipals de sanejament en baixa i, en particular, la planificació i la gestió integrada de l'evacuació d'aigües pluvials i residuals i de les xarxes de clavegueram.

4) **Residus.** En matèria de gestió de residus, l'Àrea Metropolitana de Barcelona té les competències i la titularitat dels serveis següents:

- a) El tractament, la valorització i la disposició dels residus municipals i els enderrocats procedents d'obres menors i de reparació domiciliària.
- b) La coordinació dels sistemes municipals de recollida de residus municipals.
- c) La tria i la selecció d'envasos, d'acord amb el seu ordenament específic.
- d) El servei de deixalleria, sens perjudici de la prestació efectiva d'aquest servei en col·laboració amb els municipis.

- 5) **Altres competències en matèria de medi ambient.** En matèria de medi ambient, l'Àrea Metropolitana de Barcelona exerceix les funcions següents:
- a) La coordinació i la formulació d'un Pla d'actuació metropolitana per a la protecció del medi ambient, la salut i la biodiversitat, i de mesures de lluita contra el canvi climàtic, i la formulació d'una Agenda 21 metropolitana.
 - b) La col·laboració per a elaborar els mapes de capacitat acústica i els mapes estratègics de sorolls, d'acord amb la legislació sectorial.
 - c) L'emissió dels informes ambientals establerts per la legislació sobre intervenció de l'administració ambiental en els procediments d'atorgament de llicències ambientals municipals, d'acord amb les funcions que la legislació sectorial atribueix als ens supramunicipals.
 - d) La col·laboració amb els municipis per a programar les polítiques d'ordenació ambiental.
 - e) La promoció i, si escau, la gestió d'instal·lacions públiques i privades d'energies renovables.
- 6) **Infraestructures d'interès metropolitana.** En matèria d'infraestructures d'interès metropolitana, l'AMB desenvolupa actuacions de vertebració territorial necessàries per a l'articulació, la connectivitat, la mobilitat i la funcionalitat del territori.
- 7) **Desenvolupament econòmic i social.** En matèria de desenvolupament econòmic i social i de comerç, l'Àrea Metropolitana de Barcelona té les competències següents:
- a) Fomentar l'activitat econòmica, promoure l'ocupació i la creació d'empreses en els camps de la indústria, el comerç, els serveis i els recursos turístics.

b) Promoure un Pla estratègic metropolità que afavoreixi la modernització, la recerca i la innovació.

8) **Cohesió social i territorial.** En matèria de cohesió social i territorial, correspon a l'Àrea Metropolitana de Barcelona:

a) Promoure la implantació de polítiques públiques comunes en matèria de serveis municipals i de foment de la cohesió social i territorial, amb la finalitat de millorar les condicions de vida dels ciutadans i l'equilibri territorial dels municipis que la integren.

b) Participar en la Comissió de Seguretat de l'àmbit territorial corresponent per a fomentar polítiques públiques en matèria de convivència ciutadana.

3. Mesures concretes d'adaptació al canvi climàtic

Atenent a l'anterior, en exercici de les competències que té reconegudes l'AMB i amb respecte al marc jurídic que, a l'actualitat, incideix en la prevenció i lluita contra els efectes del canvi climàtic, s'efectuen a continuació una sèrie de propostes d'actuació que, des d'un punt de vista jurídic, pot adoptar l'AMB:

Elaboració i aprovació d'una ordenança de l'AMB per a la prevenció i lluita contra el canvi climàtic.

Es tractaria d'elaborar, a nivell de l'AMB un instrument normatiu que doni cobertura jurídica a una política que és responsabilitat de l'AMB.

Seria una ordenança que englobaria tant la regulació de la intervenció municipal dirigida a reduir l'emissió de gasos d'efecte hivernacle i a adoptar mesures d'adaptació al canvi climàtic en diferents àmbits en els que l'AMB té competència (transports, convivència ciutadana, etc.). Entre d'altres qüestions, l'ordenança hauria d'incorporar qüestions relatives a l'organització i relacions interadministratives; mecanismes de transparència i govern obert; i unificar la regulació i terminologia dels instruments amb els que compta l'AMB en l'actualitat en aquest àmbit.

Reforçament de l'efectivitat del Pla d'adaptació del canvi climàtic

Partint de la importància que té el Pla d'adaptació al canvi climàtic, entenem que s'hauria de reforçar aquest instrument i potenciar-ne els seus efectes.

Les mesures que es podrien adoptar en aquest àmbit es concreten en:

- a) La previsió d'indicadors objectius que permetin quantificar i avaluar el grau de compliment del Pla d'adaptació al canvi climàtic.
- b) La incorporació d'un sistema d'incentius en relació a aquells municipis en els que el Pla es compleixi adequadament.
- c) L'establiment de mecanismes que permetin instar, de manera forçosa, el compliment del Pla per part de tots els municipis afectats

Creació d'un òrgan del canvi climàtic amb competències de supervisió i control

Tenint en compte el caràcter transversal del canvi climàtic i les diverses competències que té l'AMB en aquest àmbit, es considera que es podria crear un òrgan específic en aquest àmbit que tingués competències de supervisió i control i que complementés l'actuació duta a terme per altres òrgans com l'Observatori Metropolità del Canvi Climàtic (METROBS).

Es tractaria, així, d'un òrgan que podria controlar la correcta aplicació, per part de l'AMB i dels municipis que la integren, dels instruments normatius i no normatius dirigits a combatre i mitigar els efectes del canvi climàtic; i a la vegada, podria ser un intermediari entre els ciutadans i l'Administració.

A continuació es presenten les **propostes per sectors analitzats**.

Comunicació

Establiment de programes de comunicació i formació ciutadana en matèria de canvi climàtic

Tenint en compte la competència general de l'AMB per prestar serveis i promoure activitats que contribueixin a satisfer les necessitats i aspiracions dels municipis que l'integren i, en particular, les competències que aquesta ostenta sobre el medi ambient, es considera que es podrien desenvolupar programes de comunicació i formació relatius al canvi climàtic dirigides a entitats ciutadanes, centres educatius i ciutadans en general.

Aquests programes de comunicació i formació es podrien centrar, a mode d'exemple, en el tractament dels residus, fomentant, entre d'altres qüestions, pràctiques com l'autocompostatge dels residus, la recollida selectiva i el reciclatge, l'oferta i demanda de productes reutilitzables.

A banda d'això, tractant-se del tema de comunicació i partint de la base que les mesures bàsiques: webs, plataformes, flyers, xerrades, materials educatius, etc., ja formen part habitual de la política de comunicació, s'assenyalen a continuació una sèrie de **propostes que estan centrades bàsicament no tant en el què comunicar sinó en el com fer-ho.**

- 1) Part de l'èxit de la lluita contra el CC resideix a **conèixer el grau d'implicació que la societat està disposada a assumir** tenint en compte que parteix dels compromisos que s'adquireixin a nivell internacional pot tenir una repercussió en la seva vida diària.

Per això, la realització d'estudis sociològics enfocats a conèixer l'opinió de la societat sobre el CC constitueix un element essencial per garantir l'acceptació de les mesures a adoptar.

Especialment important conèixer quina és la situació d'informació i preocupació de la gent pel CC, fer estudis sobre les seves respostes i analitzar les causes de les seves respostes, seria interessant també veure com va evolucionant aquest interès i analitzar si van canviant o no les respostes a mesura que es van aplicant mesures d'adaptació en aquesta matèria.

- 2) **Explicar els conceptes i els termes de forma comprensible.** Poden extreure's idees referent a les nombroses i excel·lents pàgines que existeixen al món en aquest sentit (Veure llistat).

En aquest sentit convé tenir perfectament identificat el col·lectiu al que va destinada la informació. Algunes pàgines com *Climate Access* mostren com implicar al col·lectiu ciutadà en el CC, mostrant set principis bàsics per aconseguir-ho:

http://www.climateaccess.org/sites/default/files/tea_climate_engagement_principles.pdf

Una de les pàgines més completes en aquest sentit és *Climate Communication*, per la quantitat, varietat i qualitat dels recursos de comunicació del CC que presenta.

<https://www.climatecommunication.org/>

A destacar també per la seva claredat la pàgina web del New York Times denominada *Short Answers to Hard Questions About Climate Change*:

http://www.nytimes.com/interactive/2015/11/28/science/what-is-climate-change.html?_r=2

3) Connectar amb la identitat i el coneixement local, aconseguir el compromís de la població amb el CC.

- a. **Vèncer les barreres individuals a l'adaptació.** Com a exemple destacarem l'eina web denominada *VisAdapt* (<http://www.visadapt.info/>) , dirigida a incrementar la capacitat d'adaptació entre els propietaris d'habitatges en una zona determinada.

Proposen com a mesures:

- 5) Destacar els impactes esperats del CC a nivell local i en un futur relativament proper.
- 6) Relacionar els impactes esperats del CC amb riscos relacionats amb el clima ja experimentats.
- 7) Fer explícites les eleccions d'adaptació individuals als propietaris.
- 8) Il·lustrar com l'acció individual pot tenir un impacte significatiu per mitigar els impactes esperats.

b. Gestionar adequadament la incertesa existent en el tema del CC.

En aquest cas es parteix d'una realitat: aunque existeix un gran nombre d'evidències sobre el fenomen del canvi climàtic, encara existeixen dubtes sobre la magnitud i freqüència de les seves conseqüències i els seus impactes.

En aquest sentit, l'estudi més complet i útil és el llibre *The Uncertainty Handbook*

(<http://climateoutreach.org/resources/uncertainty-handbook/>) que ofereix dotze simples estratègies per gestionar aquesta incertesa i que no es converteixi en un inconvenient més en la conscienciació i actuació de la població respecte al CC. :

- 1) *Gestionar les expectatives de l'auditori.*
- 2) *Començar transmetent el que es coneix bé, no allò del que no hi ha certesa.*
- 3) *Ser clar respecte al consens científic.*
- 4) *Canviar de "incertesa" a "risc".*
- 5) *Deixar clar a quin tipus d'incertesa s'està fent referència.*
- 6) *Entendre què està motivant les opinions de la gent respecte al CC.*
- 7) *La pregunta més important per als impactes del CC és "quan ocorraran", no "si ocorraran".*
- 8) *Comunicar a través d'imatges i històries.*
- 9) *Destacar els aspectes "positius" de la incertesa.*
- 10) *Comunicar de forma efectiva els impactes del clima.*
- 11) *Plantejar una conversa, no un eslògan.*
- 12) *Explicar una història humana, no una científica.*

4) **Comunicació del CC a través d'imatges**, mesura destinada sobretot al públic més jove, encara que no únicament.

4.1. Pel·lícules especialment dissenyades per a públic jove, com l'experiència *A Warmer World*.

Els objectius d'una mesura així serien:

- Facilitar la comprensió dels aspectes més complexos del CC
- Servir com a punt de partida per al diàleg i la reflexió
- Fer tangible el CC

4.2. Plataformes visuals interactives. En el cas anterior una de les crítiques era la falta d'interacció.

Com a mostra d'una plataforma d'aquest tipus cal destacar: *Getting the Picture. Our changing climate:* <http://gettingthepicture.info/> que és al seu torn una plataforma educativa per a professors i estudiants

4.3. Recursos específics per a professors. En aquest sentit és d'especial interès la pàgina *Resources for Teachers at the National Academies* : <http://nas-sites.org/teachers/> i especialment el seu apartat *Climate Change: Teachers' Resource Kit*: <http://nas-sites.org/teachers/explore-teacher-resources/climate-change-energy/climate-change-teachers-resource-kit/>

De gran qualitat així mateix són els materials educatius continguts a la pàgina web CLEAN (*Climate Literacy and Energy Awareness Network*): http://cleanet.org/clean/educational_resources/index.html

4.4. Recursos educatius per a professors i alumnes. A destacar aquí la pàgina de la NASA dedicada a aquest objectiu: *Climate Kids. NASA's Eyes on the Earth*, <http://climatekids.nasa.gov/>

A banda de les mesures comentades fins aquí, cal tenir en compte també que en temes de comunicació és tan important el què fer com el què no fer. Per tant, s'ha d'evitar caure en les errades més habituals en aquest tema.

D'altra banda és important evitar també que determinats grups facin un ús partidista de la comunicació en el CC.

Indústria, Energia, Transport i Construcció

És impossible fer propostes d'adaptació al CC en el sector de l'energia sense relacionar-lo amb els tres sectors que més directament afecten i/o són afectats pel CC: indústria, transports i construcció.

Per tant, amb independència de que més endavant es faci referència a algunes mesures específiques d'adaptació d'aquests sectors, en aquest apartat es tractaran conjuntament.

Com a mesures d'adaptació al CC relacionades amb el sector de l'energia destacarem les següents:

- 1) Augmentar l'eficiència energètica en els sectors de la indústria, els edificis i els transports.
- 2) Augmentar les inversions en tecnologies renovables.
- 3) Millorar el sistema de coneixement sobre l'afectació dels sectors a partir de recollida de dades i monitoratge, i augment de la conscienciació.
- 4) És imprescindible fer diversificació energètica, reduint la dependència del petroli.
- 5) Establir mecanismes de participació ciutadana i impulsar des de les administracions mesures per canviar el comportament dels diferents col·lectius amb la finalitat d'estalviar energia i fer-ne un ús eficient.
- 6) Reduir el consum d'energies fòssils, incrementar la producció elèctrica d'energies renovables disponibles al territori i augmentar l'estalvi i l'eficiència energètica.
- 7) Qualsevol projecte urbanístic nou o singular, tant urbà com industrial, haurà d'integrar l'abastament energètic. A més, calen actuacions concretes en l'àmbit del transport i l'edificació, amb la finalitat de reduir les emissions directes i difuses i el consum d'energia, i millorar l'eficiència energètica.

- 8) Prendre les mesures necessàries per contenir el consum d'energia final a les llars i al sector serveis.
- 9) Afavorir les instal·lacions d'autoconsum en l'àmbit de l'edificació, en la mesura que siguin econòmicament i ambientalment viables.
- 10) Incentivar la R+D+I en l'àmbit de les tecnologies energètiques amb baixes emissions de CO₂.
- 11) Disminuir el consum de gasoil en el sector domèstic i en el sector del transport, i el de petroli en la indústria.
- 12) Incrementar el suport a la mobilitat més sostenible mitjançant el vehicle elèctric. En aquest cas és imprescindible garantir l'accessibilitat dels usuaris al punts de càrrega i garantir el seu manteniment i seguretat.
- 13) Fomentar les flotes sostenibles de vehicles sobretot en l'àmbit del transport públic.

Planificació territorial, Urbanisme i Construcció

Participació de l'AMB en la formulació de plans territorials dirigits a combatre i prevenir els efectes del canvi climàtic

A l'actualitat existeixen diversos plans territorials sectorials relatius a matèries connexes o relacionades amb el canvi climàtic, com són aquells referits als espais d'interès natural; a la implantació d'energies renovables, com l'energia eòlica; a la política forestal; o a la connectivitat ecològica. Així mateix, el canvi climàtic en relació amb l'energia s'aborda en el Pla de l'energia i canvi climàtic de Catalunya 2012-2010 (Acord de Govern GOV/97/2012, de 9 d'octubre).

En aquest context i en aplicació d'allò previst als arts. 19 i següents de la Llei 31/2010, es considera que l'AMB, podria participar en la formulació de plans territorials sectorials dirigits a combatre i prevenir els efectes del canvi climàtic, ja fos amb caràcter general o per a àmbits concrets com poden ser l'aigua, les costes o l'urbanisme i l'habitatge. Es considera que seria especialment rellevant participar en aquells plans territorials amb incidència en les infraestructures.

Incorporació en el planejament urbanístic general de previsions referides al canvi climàtic

Per tal d'aconseguir prevenir i combatre els efectes del canvi climàtic, és essencial que aquesta qüestió estigui regulada de forma adequada en els instruments de planejament urbanístic.

Atenent a l'anterior, es considera que aquesta qüestió ha de tenir un paper capital en el Pla Director Urbanístic metropolità que s'està elaborant en l'actualitat. A través d'aquest instrument, no només es suplirien les carències que, pel què fa al canvi climàtic, té el Pla general metropolità aprovat l'any

1976; sinó que, atenent al principi de jerarquia entre plans, els instruments de planejament urbanístic inferiors s'haurien d'adaptar a les seves previsions.

Entre d'altres qüestions, el PDU ha de perseguir que es preservin i es potenciïn els valors urbans de la ciutat i els espais naturals del territori, donant lloc a una xarxa de ciutats compactes i complexes (amb diversitat d'usos), incorporant previsions que permetessin:

- Desenvolupar un model urbà i territorial maximitzador de l'eficiència energètica, minimitzant la demanda d'energia a l'espai públic i reduint així mateix el consum d'energia en l'edificació.
- Garantir, en vistes a fer realitat la mobilitat sostenible, que totes les ciutats integrades a l'AMB es troben connectades a través de transport públic; que s'estableixen nous models de mobilitat urbana i interurbana estalviadors d'energia; i que, en el planejament urbanístic municipal i supramunicipal es preveuen punts de recàrrega de vehicles elèctrics.
- Preveure en el planejament que, per a les noves urbanitzacions i per les àrees a rehabilitar, sigui obligatori incloure sistemes de regeneració d'energia distribuïda; fomentant sistemes de calefacció per districte o per zones i el compliment de la normativa vigent relativa a les instal·lacions tèrmiques.

Foment dels habitatges sostenibles energèticament

Tenint en compte les competències de l'AMB pel què fa al desenvolupament econòmic i social i també respecte a la cohesió social i territorial, es considera que l'AMB podria adoptar mesures dirigides a afavorir la modernització, investigació i innovació respecte a la consecució d'habitatges sostenibles energèticament.

Es tractaria de:

- Fomentar noves edificacions caracteritzades per l'estalvi i l'eficiència.
- Rehabilitar els edificis existents (tant residencials, com institucionals o de serveis), orientant les inversions a l'aïllament tèrmic i l'eficiència energètic, fent un seguiment efectiu del compliment de les mesures vinculades a l'estalvi.
- En aquest sentit, s'haurien de promoure programes d'investigació i desenvolupament en matèria d'arquitectura bioclimàtica.

A banda del ja exposat, **altres mesures puntuals** serien:

- Un replantejament de determinades pautes de construcció, intentant recuperar part de la connectivitat entre els diversos ecosistemes més o menys preservats (un exemple és el paper que poden representar els rius recuperats (Besòs, Llobregat) com a eixos vertebradors de la biodiversitat en el territori. Això hauria de passar per una recuperació del bosc de ribera.
- La recuperació de flora i fauna autòctones en zones degradades i que no han estat urbanitzades intensivament (serralada de Marina, Collserola). Molts espais erms haurien de ser restaurats. Intentar reduir la presència d'espècies al·lòctones d'implantació recent és també una mesura aconsellada.
- Una reducció de l'impacte de les infraestructures de transport, ja sigui soterrant-les (túnels, xarxes de serveis soterrades, passos de fauna) o be implantant-les en zones degradades.
- Reduir els temps de desplaçament dels ciutadans i les mercaderies.

- Regular les característiques de les zones litorals, pel que fa al manteniment de la línia de costa (vegeu l'apartat específic).
- Comprovar els resultats i la implantació reals de les mesures planificades .
- Defensar els components dels ecosistemes (aire, aigua, sòl, subsòl, flora, fauna) de les amenaces derivades de la planificació.
- Mantenir els intangibles (valors paisatgístics, ...) de manera que no s'alteri el valor dels ecosistemes relacionats amb les ciutats.
- Impedir l'apropiació privada dels intangibles, incloent els bens mobles.
- Potenciar les figures de protecció existents (ZEPA, Xarxa natura 2000, etc.) intentant augmentar-les en nombre i extensió.
- Millorar el parc d'habitatges, afavorint l'estalvi i l'eficiència energètics.
- Afavorir que els habitatges de nova construcció incorporin mesures reals d'estalvi energètic i comprovant-ne l'efectivitat.
- Implantar tecnologies de construcció verda (jardins en façanes o terrasses, horts urbans en terrats, etc.).
- Millorar la gestió de les zones amb bosc.

Recursos hídrics

Coordinació de la planificació hidrològica amb altres instruments de planificació

Resulta cabdal que els plans hidrològics s'elaborin en coordinació amb les diferents planificacions sectorials que els afecten, tant pel què fa als usos de l'aigua com als del sòl. La coordinació entre la planificació hidrològica i la territorial i urbanística s'ha de plantejar com una qüestió de complementarietat entre instruments que compleixin diferents funcions.

En aquest sentit, la protecció de les aigües i la seva gestió eficient s'han d'incloure entre els objectius de l'ordenació del territori i les previsions dels plans hidrològics han de ser respectades en els diferents instruments d'ordenació del territori.

Pel què fa al Pla de Gestió del Districte de la conca fluvial de Catalunya, resulten especialment rellevants les previsions que es contenen en relació a la prevenció del canvi climàtic atenent al foment de l'estalvi i l'eficiència en els usos urbans de l'aigua, al preveure que els municipis han de redactar i aprovar un pla director del servei de subministrament municipal, que serà sol·licitat per l'Agència Catalana de l'Aigua en la informació del planejament urbanístic general dels municipis, així com en les sol·licituds de subvencions d'obres en el subministrament en alta.

Així mateix, els municipis amb més de 20.000 habitants han de redactar i aprovar un Pla de gestió de la demanda amb la finalitat d'optar a subvencions per a la realització de campanyes d'estalvi d'aigua que els permeti definir objectius concrets de reducció del consum d'aigua potable en l'àmbit urbà.

Demarcació, actualització i millora de la cartografia de les zones potencialment inundables

L'Agència Catalana de l'Aigua ha de dur a terme una delimitació, actualització i millora de les zones potencialment inundables, tenint en compte les característiques de la xarxa fluvial.

Els Ajuntaments, per la seva banda, han de tenir en compte en la planificació del sòl i en les autoritzacions d'activitats i usos la delimitació dels espais fluvials i, en concret, la determinació de les zones inundables efectuades per l'ACA.

És necessari prendre mesures d'adaptació de les ciutats a les inundacions per precipitacions torrencials i/o elevacions del nivell del mar, per a reduir l'escorrentia torrencial i evitar o reduir els danys de les inundacions tant en edificacions com en infraestructures.

Mesures d'adaptació a les sequeres extremes

Respecte a l'adaptació al canvi climàtic pel què fa a les sequeres extremes, és necessari aplicar Plans especials de sequera, plans d'emergència davant de situacions de sequera.

En aquest context, és necessari aplicar totes les mesures d'estalvi i eficiència en l'ús de l'aigua, tant a nivell urbà com a residencial (doble càrrega en el wàter, estalviadors d'aigua en aixetes i dutxes, electrodomèstics eficients, etc.; desenvolupar projectes (a escala municipal, de barri, etc.) que tinguin per objectiu la màxima provisió d'aigua a partir de fonts alternatives com són la reutilització, el reciclat i la captació d'aigües pluvials; desenvolupar fórmules de gestió i organitzatives que permetin el subministrament i el tractament

d'aigua de manera descentralitzada a partir de fonts alternatives com són la reutilització, el reciclat i la captació d'aigües pluvials.

A banda d'aquestes mesures poden assenyalar-se **mesures més específiques** (veure les Taules 5 a 19 del capítol de Recursos hídrics).

Transport

- Realitzar un estudi rigorós sobre el consum energètic i les emissions de cada mitjà de transport i considerar aquestes dades com a base per a la presa de decisions.
- Analitzar si les polítiques per frenar el CC porten aparellat un increment en els costos del transport. En cas que fos així s'hauria d'analitzar l'impacte sobre l'equitat i prendre mesures redistributives en aquest sentit.
- Incorporar l'efecte del CC i la seva adaptació als processos de planificació, disseny i explotació. Es podria plantejar la necessitat de fer un estudi climàtic anàleg als estudis d'impacte ambiental que ja es realitzen i que són obligatoris.
- Fomentar el paper de la recerca i el desenvolupament de noves tecnologies i procediments per reduir l'impacte del transport en el CC.
- Plans de mobilitat sostenible en l'entorn urbà: l'AMB té els Plans de Mobilitat Urbana, els objectius dels quals són la millora de la qualitat ambiental a l'AMB, l'augment de la mobilitat en transport públic i en mitjans no motoritzats, i la disminució dels efectes negatius generats per l'ús del vehicle privat. Les mesures en aquest sentit foren, entre altres:
 - Coordinació entre municipis
 - Línies d'actuació conjuntes
 - Avaluació de resultats i compartir informació

Mesures possibles a incloure en aquests plans, foren entre altres:

- Regulació i pagament de l'estacionament
 - Foment de la mobilitat a peu i amb bicicleta
 - Oferta de major qualitat de mitjans col·lectius
 - Serveis de transport flexibles més adaptats a la demanda
- Mesures de gestió de la demanda, com ara:
 - Penalització a aquells usuaris que més contaminen. De nou s'haurien de tenir cura en especial dels aspectes d'equitat ja que potser s'estaria penalitzant més a les persones amb vehicles més antics, que acostumen a tenir menors rendes.
 - Fixació de preus per ús de les infraestructures (peatges dins la ciutat).
 - Limitacions del transport en àrees sensibles, per exemple limitació de pas a vehicles pesants.
 - Millora de la planificació del territori: integració de la política de transport i la planificació territorial amb l'objectiu d'optimitzar l'accessibilitat del transport públic i reduir la demanda del transport individual
- Regulació del transport amb mesures com ara: prohibicions de circulació, imposició de velocitats òptimes (màximes i mínimes).
- Mesures per fomentar la renovació dels vehicles.
- Foment de la utilització de vehicles híbrids i elèctrics: necessitat de tenir una bona oferta de punts de recàrrega i un bon manteniment dels mateixos.

- Mesures de sensibilització:
 - Conducció eficient: cursos, campanyes de sensibilització
 - Mesures d'informació, creació d'etiquetes ecològiques de transport
- Necessitat d'efectuar una avaluació de les diferents mesures, analitzant les possibles implicacions negatives d'unes sobre les altres, per exemple, amb la construcció de carrils bici es pot produir un efecte de congestió en determinades zones en restringir-se els carrils destinats a la resta de vehicles, efectes sobre la població, reducció d'estacionaments, etc. Determinades polítiques d'aquest tipus poden incrementar la contaminació en comptes de reduir-la, si més no a curt i mitjà termini.
- Millorar els sistemes d'aïllament tèrmic i de refrigeració
- Formació en conducció eficient: cursos, campanyes de sensibilització.
- Incloure nous estàndards de disseny en els requisits d'adquisició de la flota del transport públic.
- Aplicar límits de velocitat quan hi hagi condicions climàtiques i de contaminació extremes.
- Formació als conductors del transport públic en conducció en condicions extremes.
- Planificació de rutes d'emergència i alternatives per a determinades circumstàncies.

- Millorar els sistemes d'informació sobre les condicions de circulació en zones concretes
- Sistemes de detecció prèvia per a evacuar àrees d'alt risc
- Identificació de rutes d'evacuació evitant àrees d'alt risc

Zones costaneres

Mesures referides a la protecció del domini públic

En el sector de les costes, podem destacar la necessitat que els ens locals puguin elaborar Plans locals d'ús del litoral i de les platges que ordenin les ocupacions del domini públic marítimo-terrestre i les seves servituds en l'àmbit municipal, d'acord amb les previsions del futur Pla d'Ordenació del Litoral Català que, entre d'altres extrems, haurà de regular els mecanismes per a prevenir i reduir els efectes del canvi climàtic.

Així mateix, els Ajuntaments podran atorgar autoritzacions en domini públic si estan contemplats en els plans locals d'ús del litoral i de les platges i aquest atorgament serà competència municipal, sempre que aquelles no comportin l'increment de la superfície ocupada o la volumetria existent, ni canvi de l'ús autoritzat.

En tot cas, en el títol d'atorgament de qualsevol autorització o concessió es fixarà l'obligació de l'adjudicatari d'adoptar les mesures requerides per l'Administració per adaptar-se a la pujada de nivell del mar, als canvis en la direcció de l'onatge.

Com a mesures **més específiques** poden assenyalar-se:

- Recuperar determinats ecosistemes litorals.
- Re-definir la interacció AMB-ecosistemes costaners.
- Re-definir l'ús de les platges, combinant les activitats de lleure amb les de la protecció del sistema.
- Impedir l'accés de vehicles altres que els de manteniment (i en determinades zones ni aquests).

- Mantenir la integritat física de les zones de sorra, amb actuacions coordinades amb les diferents administracions.
- 6) Per a lluitar contra l'elevació de l'aigua de mar:
- Redefinir la gestió de les platges, destinant-ne unes quantes a mantenir els serveis ecosistèmics no basats en la presència humana.
 - Recuperar els sistemes dunars.
 - Reconsiderar les interfícies de rius i rieres amb l'aigua de mar. Això permetria gestionar millor:
 - Els serveis ecosistèmics
 - La gestió de la sorra
 - La dinàmica litoral
 - Intentar incidir en el trasllat de les infraestructures massa prop del litoral (vies fèrries, carreteres, etc.).
- 7) Per a lluitar contra l'increment de la temperatura i la pèrdua de sorra:
- Augmentar la presència de vegetació litoral per a fixar sorra i carboni.
 - Redefinir els accessos a les zones balneàries (passeres, tanques, etc.).
 - Fixar un màxim d'ocupació.
- 8) Defensar de forma més activa les zones sensibles:
- Limitant l'accés.
 - Establint accessos alternatius.
- 9) Buscar amb les administracions competents solucions reals a les pèrdues de platges (especialment al nord de Barcelona).
- 10) Implantar programes de comunicació ressaltant més la vàlua de les platges en la lluita contra les conseqüències del canvi climàtic.

Referències bibliogràfiques

- Acebillo, J.; Folch, R.; directors (2000). *Atles Ambiental de l'Àrea de Barcelona*. Ariel Ciencia. Barcelona.
http://www.aemet.es/es/portal/serviciosclimaticos/cambio_climat.
Consultat 15.06.2015
- Adams, P., Steeves, J. (2014). *Climate Risks Study for Telecommunications and Data Center Services*. 14 Riverside Technology Inc.
- Agencia Estatal de Meteorología (2009). *Generación de escenarios regionalizados de Cambio Climático para España*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.
- AIA, Architects and Climate Change (2013). "Buildings Account For Half Of All Greenhouse Gas Emissions"
<http://www.aia.org/aiaucmp/groups/aia/documents/pdf/aia077675.pdf>
Consultat 15.06.2015
- Álvarez, J.; Barranco, L.M.; Potenciano, A. (2012). *Evaluación del impacto del Cambio Climático en los recursos hídricos de España*. Monografía 116. Cedex, Madrid.
- Álvarez, F.; Corona, J.F.; Díaz, A.; Sabadell, M. (2014). *Análisis económico del sector público*. Huygens Editorial.
- Asian Development Bank (ADB) (2014). *Technologies to support climate change adaptation in developing Asia*. ADB, Philippines.
- Aylett, A. (2015). *Institutionalizing the urban governance of climate change adaptation: results of an International survey*. Urban Climate 14. 4-16.

- Borràs, G. (2013). *Retos y Realidades de la Adaptación al Cambio Climático: Perspectivas Técnico-Jurídicas*. Thomson Reuters Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2013.
- BSR (2014). *Climate change. Implications for transport*. University of Cambridge. www.cisl.cam.ac.uk/ipcc. Consultat 16.03.2016
- Carter, J.; Cavan, G.; Connelly, A.; Guy, S.; Handley, J.; Kazmierczak, A. (2015). *Climate change and the city: Building capacity for urban adaptation*. Progress in Planning 95, 1-66. Elsevier.
- Centro de Investigaciones Sociologicas (desembre de 2015) (febrer de 2016). http://www.cis.es/cis/opencms/ES/9_Prensa/. Consultat 14.03.2016
- CEO. Baròmetre d'opinió política (2015)
<http://ceo.gencat.cat/ceop/AppJava/pages/estudis/categories/lListaCategoria.html?colId=3&lastTitle=Bar%F2metre+d%27Opini%F3+Pol%EDtica>
Consultat 17.02.2016
- Christiansen, L., A. Olhoff, and S. Traerup, eds. (2011). *Technologies for Adaptation: Perspectives and Practical Experiences*. Roskilde, Denmark. United Nations Environment
- Cline, W. R. (1992). *The Economics of Global Warming*. Washington D.C.: Institute for International Economics.

- Condon, P.M.; Cavens, D.; Miller, N. (2009). *Urban Planning Tools for Climate Change Mitigation*. Policy Focus Report. Lincoln Institute of Land Policy.
- Cook, J. Et al. (2013). Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. *Environmental Research Letters* 8(2013) 024024. doi:10.1088/1748-9326/8/2/024024
- Corner, A., Lewandowsky, S., Phillips, M. and Roberts, O. (2015) *The Uncertainty Handbook*. Bristol: University of Bristol.
- Crawford, M., Siedel, S. (2013). *Weathering the storm: building business resilience to climate change*. Centre for climate and energy solutions.
- Díaz, A. (2013). "Economic aspects of the management of lakes and reservoirs" en Salgot, M. (ed.) *Stagnant water bodies pollution*. Ed. Atelier. Capítol 7.
- Ebinger, J. i Vergara, W. (2011). *Climate impacts on energy systems*. World Bank.
- Eichhorst, U. (2009). *Adapting urban transport to climate change*. GTZ
http://www.sutp.org/files/contents/documents/resources/A_Sourcebook/SB5_Environment%20and%20Health/GIZ_SUTP_SB5f_Adapting-Urban-Transport-to-Climate-Change_EN.pdf
Consultat 14.01.2016

- Engel, H., Enkvist, P., Henderson, K. (2015). "How companies can adapt to climate change". McKinsey and Company.
http://www.mckinsey.com/insights/sustainability/how_companies_can_adapt_to_climate_change
Consultat 22.02.2016
- EPA (2014). *Being Prepared for Climate Change. A Workbook for Developing Risk-Based Adaptation Plans. Climate Ready Estuaries*, EPA Office for Water. EPA 842-K-14-002.
- European and Environmental Agency (EAA) (2014). *Adaptation of transport to climate change in Europe*
<http://www.eea.europa.eu/publications/adaptation-of-transport-to-climate>
Consultat 22.02.2016
- European and Environmental Agency (EAA) (2015). *Evaluating 15 years of transport and environmental policy Integration*.
<http://www.eea.europa.eu/publications/term-report-2015>
Consultat 22.02.2016
- European Community (2008). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*.
http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/pdf/teeb_report.pdf
Consultat 8.03.2016
- Fankhauser, S. (2009). *The costs of adaptation*. Centre for Climate Change Economics and Policy. Working Paper No. 8.

- Fankhauser , S. & Burton, I. (2011). *Spending adaptation money wisely*. Centre for Climate Change Economics and Policy. Working Paper No. 47.
- Gleeson, B. (2008). "Waking from the Dream: An Australian Perspective on Urban Resilience". *Urban Studies*, 45, pp. 2653-2668.
- Fernández Reyes, R. (Director), Mancinas-Chávez, R. (Coordinadora) (2013). *Medios de comunicación y cambio climático*. Sevilla: Fénix editora.
- Friesecke, S.; Schetke, S.; Kötter, T. (2012). *Urban Planning for Climate Change*. Position Paper of FIG Working Group 8.1. FIG Working Week 2012. Knowing to manage the territory, protect the environment, evaluate the cultural heritage. Rome, Italy, 6-10 May 2012.
- GALLUP (2014)
<http://www.gallup.com/poll/167843/climate-change-not-top-worry.aspx>
Consultat 22.02.2016
- Gammelgaard, A.; Wibeck, V.; Neset, T-S (2016). Images of climate change – a pilot study of young people's perceptions of ICT-based climate visualization. *Climate Change* 134:73-85.
- Generalitat de Catalunya (2009). 2026. CAT. Estratègia per al desenvolupament sostenible. Informe del sector de la indústria. Document de treball.
http://www.gencat.cat/mediamb/publicacions/Estudis/EDIS_sector_industrial.pdf

- Generalitat de Catalunya (2015). *Gestió i impuls de les infraestructures de l'energia*. Consell de Treball, Econòmic i Social de Catalunya. Col·lecció Estudis i Informes n°38. Barcelona, setembre de 2015.
- Gich, O.; Serrano, M. (2015). *L'habitatge a l'AMB*. Estudis Territorials – Direcció de Serveis d'Urbanisme. AMB. Barcelona.
- Glaas, E.; Gammelgaard, a.; Neset, T.; Linnér, B.; Navarra, C.; Johansson, J.; Opach, T.; Rod,J.; Goodsite,M. (2015). Facilitating climate change adaptation through communication: Insights from the development of a visualization tool. *Energy Research&Social Science* 10; 57-61
- GTZ, Transport Policy Advisory Services (2009). *Adapting urban transport to climate change*.
http://www.sutp.org/files/contents/documents/resources/A_Sourcebook/SB5_Environment%20and%20Health/GIZ_SUTP_SB5f_Adapting-Urban-Transport-to-Climate-Change_EN.pdf
Consultat 22.02.2016
- Hof, A.; Boot, P.; Van Vuuren, D.; Van Minnen, J. (2014). *Costs and benefits of climate change adaptation and mitigation: An assessment on diferent regional scales*. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. The Hague.
- International Monetary Fund (2008). *World Economic Outlook*. Chapter 4: Climate Change and the Global Economics.
<https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2008/01/pdf/c4.pdf>. Consultat 14.05.2015

- IPCC (2007). *Cambio climático 2007. Informe de síntesis*. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf.
Consultat 12.05.2015
- IPCC (2014). *Cambio climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad*. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
- IPSOS (2014). *Global Trends, 2014*.
http://www.ipsosglobaltrends.com/files/gts_2014_web.pdf
Consultat 5.02.2016
- Labandeira, X. (2010). *El Sector Público ante el cambio climático*. Temas Actuales de Economía, 4.
- Leiserowitz, A., Maibach, E., & Roser-Renouf, C. (2010). *Climate change in the American Mind: Americans' global warming beliefs and attitudes in January 2010*. Yale University and George Mason University. New Haven, CT: Yale Project on Climate Change.
<http://environment.yale.edu/uploads/AmericansGlobalWarmingBeliefs2010.pdf>. Consultat 16.03.2016
- Maddocks (2010). *Climate Change and the Transport Sector: Are we travelling in the right direction?*
<https://www.maddocks.com.au/app/uploads/articles/climate-change-and-the-transport-sector-are-we-travelling-in-the-right-direction-update-november-2010.pdf>

- MAGRAMA, OECC / CENEAM (2008) PNACC: *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. Centro de Publicaciones. Secretaria General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Y Marino. Madrid.
- MAGRAMA (2014). *Cambio climático en la costa espanyola*. Madrid, 2014.
- MAGRAMA (2015). *¿Qué es el cambio climático y cómo nos afecta?*
<http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/que-es-el-cambio-climatico-y-como-nos-afecta>. Consultat 15.06.2015.
- Mathews, T. (2011). *Climate Change Adaptation in Urban Systems: Strategies for Planning Regimes*. Urban Research Program. Research Paper 32, February 2011. Griffith University.
- Nordhaus, W.D. (2007). "A Review of The Stern Review on the Economics of Climate Change" en *Journal of Economic Literature*, Vol. XLV (setembre).
- OCDE (2008). *Economic Aspects of Adaptation to Climate Change. Costs, benefits and Policy Instruments*.
<http://www.oecd.org/env/cc/economicaspectsofadaptationtoclimatechange/ecostsbenefitsandpolicyinstruments.htm>. Consultat 15.05.2015
- OCDE/IEA (2015). *World Energy Outlook 2015*.
<http://www.worldenergyoutlook.org/weo2015/>. Consultat 15.05.2015
- OCDE/IEA (2015). *Energy and Climate Change*.

<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015SpecialReportonEnergyandClimateChange.pdf>. Consultat 22.02.2016

- OMS (2014). *Cambio climático y salud*. Nota descriptiva N°266.
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs266/es/>.
Consultat 15.06.2015
- Pew Research Center (2015)
<http://www.pewglobal.org/2015/11/05/2015-climate-change-survey-presentation/> . Consultat 9.03.2016
- Programa de les Nacions Unides per al Medi Ambient (PNUMA) (2000). *Informe especial del IPCC. Escenarios de emisiones*. Resumen para responsables de políticas.
<https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-sp.pdf>.
Consultat 15.06.2015
- Riera, P.; García, D.; Kriström, B.; Brännlund, R. (2005). *Manual de economía ambiental y de los recursos naturales*. Thomson Editores.
- Salgot, M (2002). Discurs d'ingrés a la Reial Acadèmia de Farmàcia de Catalunya, Barcelona.
<http://canviclimatic.gencat.cat/ca/index.html> . Consultat 15.06.2015
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2006). Guidance for Promoting Synergy Among Activities Addressing Biological Diversity, Desertification, Land Degradation and Climate Change. Montreal, *Technical Series no. 25, iv + 43 pages*.

- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (SCDB) (2009). Connecting biodiversity and Climate Change Mitigation and Adaptation. Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change. Montreal, *Technical Series No. 41*, 126 pages.
- Simpson, M.C., Gössling, S., Scott, D., Hall, C.M. and Gladin, E. (2008) *Climate Change Adaptation and Mitigation in the Tourism Sector: Frameworks, Tools and Practices*. UNEP, University of Oxford, UNWTO, WMO: Paris, France.
- Stern, N. (2007). *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. New York and Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20080910140413/http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/stern_review_report.cfm. Consultat 15.05.2015
- United Nations [UN] (2007) "City planning will determine pace of global warming,". <http://www.un.org/News/Press/docs/2007/gaef3190.doc.htm>
Consultat 15.05.2015
- United Nations Environment Programme (UNEP), Sustainable Buildings & Climate Initiative (SBCI) (2009). *Buildings and Climate Change*. Paris, France.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).(2005). *Report on the Seminar on the Development and Transfer of Technologies for Adaptation to Climate Change: Note by the Secretariat*. FCCC/SBSTA/2005/8.

- University of Cambridge (2014). "Building industry holds important key to effectively addressing climate change".
http://www.cisl.cam.ac.uk/about/press/press-releases/pr_pdfs/ipcc-ar5-buildings-press-release-en.pdf
Consultat 13.06.2015
- Weitzman, M.L. (2007). "A Review of The Stern Review on the Economics of Climate Change" en *Journal of Economic Literature*, Vol. XLV (setembre).
- West, J, Brereton, D. (2013). *Climate change adaptation in industry and business: A framework for best practice in financial risk assessment, governance and disclosure*. National Climate Change Adaptation Research Facility, Gold Coast, 144 pp.
- Winpenny, J., Heinz, I., Koo-Oshima, S., Salgot, M., Collado, J., Hernandez, F., Torricelli, R. (2010). The wealth of waste. The economics of wastewater use in agriculture. FAO Water Reports (FAO), no. 35 / FAO, Rome (Italy). Land and Water Div. , 2010 , 129 p.

Annex bibliogràfic per temes

Adaptació al canvi climàtic

ADGER, W. N., et al. *Are there social limits to adaptation to climate change?* Climatic Change, 2009, 93, p. 335-354. doi:10.1007/s10584-008-9520-z.

ADGER, W. N., et al. Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. En PARRY, M.L., CANZIANI, O.F., PALUTIKOF, J.P., VAN DER LINDEN, P.J., HANSON, C.E. (eds). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, p. 717-743.

AFWA. *State Climate Adaptation Summary Report*. Association of Fish and Wildlife Agencies, Washington, D.C., 2011, 90 p.

AGRAWAL, A. *The Role of Local Institutions in Adaptation to Climate Change*. International Forestry Research and Institutions Program (IFRI) Working Paper # W08I-3. Natural Resources and Environment, University of Michigan, 2008, 47 p.

AGRAWALA, S., et al. *Private sector engagement in adaptation to climate change: Approaches to managing climate risks*. OECD Environment Working Papers, 2011, 39. doi:10.1787/5kg221jkf1g7-en.

ANGUELOVSKI, I., CARMIN, J. *Something borrowed, everything new: Innovation and institutionalization in urban climate governance*. Current Opinion in Environmental Sustainability, 2011, 3. doi:10.1016/J.cosust.2010.12017.

BARRETT, J., et al. *Sentinel Monitoring for Climate Change in the Long Island Sound Estuarine and Coastal Ecosystems of New York and Connecticut*. U.S. Environmental Protection Agency, 2011, Stamford, CT. 139 p.

BARSUGLI, J. J., et al. *Two faces of uncertainty: Climate science and water utility planning methods*. Journal of Water Resources Planning and Management, 138, p. 389-395. doi:10.1061/(ASCE)WR.1943-5452.0000188.

BIERBAUM, R., et al. *A comprehensive review of climate adaptation in the United States: More than before, but less than needed*. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 18, p. 361-406, doi:10.1007/s11027-012-9423-1.

BIERBAUM, R. M., et al. *Coping with Climate Change: National Summit Proceedings*. University of Michigan Press, 2008, 256 p.

BINDER, L. C. W. et al. *Preparing for climate change in Washington State*. Climatic Change, 2010, 102, p. 351-376, doi:10.1007/s10584-010-9850-5.

BJERKLIE, D. M., et al. *Preliminary Investigation of the Effects of Sea-Level Rise on Groundwater Levels in New Haven, Connecticut*. U.S. Geological Survey Open-File Report 2012-1025, U.S. Department of the Interior and U.S. Geological Survey.

BLOETSCHER, F., HEIMLICH, B., MEEROFF, D.E. *Development of an adaptation toolbox to protect southeast Florida water supplies from climate change*. Environmental Reviews, 2012, 19, p. 397-417. doi:10.1139/a11-011.

BRONEN, R. *Climate-induced community relocations: Creating an adaptive governance framework based in human rights doctrine*. New York University Review Law & Social Change, 2011, 35, p. 357-408.

BROWN, C. *The end of reliability*. Journal of Water Resources Planning and Management, 2010, 136, p. 143-145. doi:10.1061/(ASCE)WR.1943-5452.65.

BRUBAKER, M., et al. *Climate Change in Point Hope, Alaska: Strategies for Community Health: Anchorage, AK, Alaska Native Tribal Health Consortium*. Center for Climate and Health, 2010, 44 p.

BRUGGER, J., CRIMMINS, M. *Weather, Climate, and Rural Arizona: Insights and Assessment Strategies. A Technical Input to the U.S. National Climate Assessment*. U.S. Global Climate Research Program, Washington, D.C. 2010, 80 p.

BRUNNER, R. D., et al. *Adaptive governance: Integrating Science, Policy, and Decision Making*. Columbia University Press, 2005, 326 p.

BURKETT, V., DAVIDSON, M. *Coastal Impacts, Adaptation and Vulnerabilities: A Technical Input to the 2013 National Climate Assessment*. Island Press, 2012, 216 p.

BUTLER, P., et al. *Lessons learned from the Climate Change Response Framework Project in Northern Wisconsin*. Newtown Square, PA, USDA Forest Service, 2011, 24 p.

C2ES. *Climate Change Adaptation: What Federal Agencies are Doing*. Center for Climate and Energy Solutions, Arlington, VA. February 2012 Update.

CAMERON, L., et al. *Michigan Climate and Health Adaptation Plan (MICHAP) 2010 – 2015 Strategic Plan*. Division of Environmental Health: Michigan Department of Community Health, 14 p.

CARMIN, J., NADKARNI, N., RHIE, C. *Progress and Challenges in Urban Climate Adaptation Planning: Results of a Global Survey*. Massachusetts Institute of Technology, ICLEI, Local Governments for Sustainability. Cambridge, MA., 2012.

CARPENTER, S. R., BROCK, W.A. *Adaptive capacity and traps*. Ecology and Society, 2008, 13, 40 p.

CAYAN, D. R., et al. *Future dryness in the southwest US and the hydrology of the early 21st century drought*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2010, 107, p. 21271-21276. doi:10.1073/pnas.0912391107.

CDP. *CDP S&P 500 Report: Strategic Advantage Through Climate Change Action*. Carbon Disclosure Project, New York, NY and London, UK. 2011.

CEQ. *Progress Report of the Interagency Climate Change Adaptation Task Force: Recommended Actions in Support of a National Climate Change Adaptation Strategy*. The White House Council on Environmental Quality (CEQ), Washington, D.C. 2010.

CEQ. *Federal Actions for a Climate Resilient Nation: Progress Report of the Interagency Climate Change Adaptation Task Force*. The White House Council on Environmental Quality, Office of Science and Technology Policy, Climate Change Adaptation Task Force, Washington, D.C. , 2011. 32p.

CHRISTENSEN, N., LETTENMAIER, D.P. *A multimodel ensemble approach to assessment of climate change impacts on the hydrology and water resources of the Colorado River Basin*. Hydrology and Earth System Sciences, 2006, 3, p. 3727-3770. doi:10.5194/hessd-3-3727-2006.

COLSON, M., HEERY, K., WALLIS, A. *A Survey Of Regional Planning For Climate Adaptation*. The National Association of Regional Councils, Washington, DC. 2011, 20 p.

CRAIG, R. K. *Climate change, regulatory fragmentation, and water triage*. FSU College of Law, Public Law Research Paper No. 288, 2008.

DELL, J., PASTERIS, P. *Adaptation in the Oil and Gas Industry to Projected Impacts of Climate Change*. 2010. doi:10.2118/126307-MS.

DIERWECHTER, Y. *Metropolitan geographies of US climate action: Cities, suburbs, and the local divide in global responsibilities*. Journal of Environmental Policy & Planning, 2010, 12, p. 59-82, doi:10.1080/15239081003625960.

DILLING, L., LEMOS, M.C. *Creating usable science: Opportunities and constraints for climate knowledge use and their implications for science policy*. Global Environmental Change, 2011, 21, p. 680-689. doi:10.1016/j.gloenvcha.2010.11.006.

DING, D., et al. *Support for climate policy and societal action are linked to perceptions about scientific agreement*. Nature Climate Change, 2011. doi:10.1038/nclimate1295.

DORIA, M. F., et al. *Using expert elicitation to define successful adaptation to climate change*. Environmental Science & Policy, 12, p. 810-819, doi:10.1016/j.envsci.2009.04.001.

DOVERS, S. R., HEZRI, A.A. *Institutions and policy processes: The means to the ends of adaptation*. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 2010, 1, p. 212-231. doi:10.1002/wcc.29.

EKSTROM, J. A., MOSER, S.C., TORN, M. *Barriers to Climate Change Adaptation: A Diagnostic Framework. Final Project Report*. Publication Number: CEC-500-2011-004. California Energy Commission, Sacramento, CA. 2011, 94 p.

FAZEY, I., et al. *Adaptation strategies for reducing vulnerability to future environmental change*. Frontiers in Ecology and the Environment, 2012, 8, p. 414-422. doi:10.1890/080215.

FEDERSPIEL, S. *Climate Change Adaptation Planning, Implementation, and Evaluation: Needs, Resources, and Lessons for the 2013 National Climate Assessment*. University of Michigan School of Natural Resources and Environment, Ann Arbor, MI. 2012, 62 p.

FEIFEL, K. *Implementation of Maryland's Climate Action Plan: Case Study on a Project of the Maryland Department of Natural Resources*. EcoAdapt, Island Press, 2010.

FELDMAN, I. R., KAHAN, J.H. *Preparing for the day after tomorrow: Frameworks for climate change adaptation*. Sustainable Development Law & Policy, 2007, 8.

FEW, R., BROWN, K., TOMPKINS, E.L. *Public participation and climate change adaptation: Avoiding the illusion of inclusion*. Climate Policy, 2007, 7, p. 46-59. doi:10.1080/14693062.2007.9685637.

FOLKE, C. *Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses*. Global Environmental Change, 2006, 16, p. 253-267. doi:10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002.

FORD, J. D., BERRANG-FORD, L., PATERSON, J. *A systematic review of observed climate change adaptation in developed nation*. Climatic Change, 2011, 106, p. 327-336. doi:10.1007/s10584-011-0045-5.

FORD, J. D., et al. *Case study and analogue methodologies in climate change vulnerability research*. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 2010, 1, p. 374-392. doi:10.1002/wcc.48.

FOWLER, H. J., WILBY, R.L. *Beyond the downscaling comparison study*. International Journal of Climatology, 2007, 27, p. 1543-1545. doi:10.1002/joc.1616.

FÜSSEL, H. M. *Vulnerability: A generally applicable conceptual framework for climate change research*. Global Environmental Change, 2007, 17, p. 155-167. doi:10.1016/j.gloenvcha.2006.05.002.

GARFIN, G., et al. *Assessment of Climate Change in the Southwest United States: A Report Prepared for the National Climate Assessment*. Island press, 2013, 528 p.

GIFFORD, R. *The dragons of inaction: Psychological barriers that limit climate change mitigation and adaptation*. American Psychologist, 2011, 66, p. 290-302. doi:10.1037/a0023566.

GLICK, P., STEIN, B.A., EDELSON, N.A. *Scanning the Conservation Horizon: A Guide to Climate Change Vulnerability Assessment*. National Wildlife Federation, 2011, 176 p.

GOULDER, L. H., STAVINS, R.N. *Challenges from state-federal interactions in US climate change policy*. The American Economic Review, 2011, 101, p. 253-257. doi:10.1257/aer.101.3.253.

GROVES, D. G., LEMPERT, R.J. *A new analytic method for finding policy-relevant scenarios*. Global Environmental Change, 2007, 17, p. 73-85. doi:10.1016/j.gloenvcha.2006.11.006.

GUSTON, D. H., et al. *Report of the Workshop on Boundary Organizations in Environmental Policy and Science*. Belfer Center for Science and International Affairs (BCSIA) Discussion Paper 2000-32. 41.

HAMMILL, A., TANNER, T. *Harmonising climate risk management: Adaptation screening and assessment tools for development co-operation*. OECD Environment Working Papers, 2011, 36, p. 53. doi:10.1787/5kg706918zvl-en.

HAUSER, R., JADIN, J. *Rural Communities Workshop Technical Report to the 2013 National Climate Assessment*. 2012, 38 p.

HELLER, N. E., ZAVALETA, E.S. *Biodiversity management in the face of climate change: A review of 22 years of recommendations*. Biological Conservation, 2009, 142, p. 14-32. doi:10.1016/j.biocon.2008.10.006.

HIDALGO, H. G., et al. *Detection and attribution of streamflow timing changes to climate change in the western United States*. Journal of Climate, 2009, 22, p. 3838-3855. doi:10.1175/2009jcli2470.1.

HORTON, R., SOLECKI, W., ROSENZWEIG, C. *Climate Change in the Northeast: A Sourcebook*. Draft Technical Input Report prepared for the U.S. National Climate Assessment, 2012.

HULME, M., DESSAI, S. *Predicting, deciding, learning: Can one evaluate the 'success' of national climate scenarios?* Environmental Research Letters, 2008, 3. doi:10.1088/1748-9326/3/4/045013.

ICATF. *National Action Plan: Priorities for Managing Freshwater Resources in a Changing Climate*. U.S. Interagency Climate Change Adaptation Task Force, 2011, 76 p.

IPCC. *Appendix I: Glossary. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. SOLOMON, S. et al. (eds). Cambridge University Press, 2010.

IPCC. *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. FIELD, C.B., et al.(eds). Cambridge University Press, 2012, 582 p.

JANETOS, A. C. et al. *National Climate Assessment Indicators: Background, Development, and Examples*. A Technical Input to the 2013 National Climate Assessment Report, 2012, 59 p.

JANOWIAK, M. K., et al. *Adaptation workbook. Forest Adaptation Resources: Climate Change Tools and Approaches for Land Managers*. General Technical Report NRS-87, C. Swanston and M. Janowiak, (eds). U.S. Department of Agriculture, Forest Service, 2012, p. 35-56.

JANTARASAMI, L. C., LAWLER, J. J., THOMAS, C. W. *Institutional barriers to climate change adaptation in US national parks and forests*. Ecology and Society, 2010, 15, p. 33.

JOYCE, L. A., et al. *Managing for multiple resources under climate change: National forests*. Environmental Management, 2009, 44, p. 1022-1032. doi:10.1007/s00267-009-9324-6.

KAHAN, D., et al. *The Second National Risk and Culture Study: Making Sense of - and Making Progress In - The American Culture War of Fact* (October 3, 2007). GWU Legal Studies Research Paper No. 370; Yale Law School, Public Law Working Paper No. 154; GWU Law School Public Law Research Paper No. 370; Harvard Law School Program on Risk Regulation Research Paper No. 08-26. 23 pp.

KAHAN, D. M., JENKINS-SMITH, H., BRAMAN, D. *Cultural cognition of scientific consensus*. Journal of Risk Research, 2011, 14, p.147-174. doi:10.1080/13669877.2010.511246.

KAHN, M. E. *Urban growth and climate change*. Annual Review of Resource Economics, 2009, 1, p. 333-350.

doi:10.1146/annurev.resource.050708.144249.

KAREIVA, P., et al. Synthesis and conclusions. Preliminary Review of Adaptation Options for Climate-Sensitive Ecosystems and Resources. En JULIUS, S.H., WEST, J.M. (eds). *A Report by the U.S. Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research*. U.S. Environmental Protection Agency, 2008, 9-1 to 9-66.

KARL, T. R., MELILLO, J. T., PETERSON, T. C. (eds). *Global Climate Change Impacts in the United States*. Cambridge University Press, 2009, 189 p.

KATES, R. W., TRAVIS, W.R., WILBANKS, T.J. *Transformational adaptation when incremental adaptations to climate change are insufficient*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2012, 109, p. 7156-7161. doi:10.1073/pnas.1115521109.

KDFWR. *Action Plan to Respond to Climate Change in Kentucky: A Strategy of Resilience*. Kentucky Department of Fish and Wildlife Resources, 2010, 37 p.

KEENER, V., et al. *Climate Change and Pacific Islands: Indicators and Impacts. Report for the 2012 Pacific Islands Regional Climate Assessment (PIRCA)*. Island Press, 2012, 170 p.

KERR, R. A. *Time to adapt to a warming world, but where's the science?* Science, 2011, 334, p. 1052-1053. doi:10.1126/science.334.6059.1052.

LEISEROWITZ, A. *Climate change risk perception and policy preferences: The role of affect, imagery, and values*. Climatic Change, 2006, 77, p. 45-72. doi:10.1007/s10584-006-9059-9

LEISEROWITZ, A., et al. *Climate Change in the American Mind: Public Support for Climate & Energy Policies in March 2012*. Yale Project on Climate Change Communication. Yale University and George Mason University, New Haven, CT. 2012.

LEMPERT, R. J., et al. *A general, analytic method for generating robust strategies and narrative scenarios*. Management Science, 2006, 52, p. 514-528. doi:10.1287/mnsc.1050.0472.

LEVIN, S. A., CLARK, W.C. *Toward a science of sustainability: Report from Toward a Science of Sustainability Conference*. Toward a Science of Sustainability, 2010.

MCCOLLUM, D. W., et al. *Climate Change Effects on Rangelands: Affirming the Need for Monitoring*. RMRS Human Dimensions Research Program: Discussion Paper. USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fort Collins, CO. 2011, 27 p.

MCMULLEN, C. P., JABBOUR, J.R. *Climate Change Science Compendium 2009*. United Nations Environment Programme.

MCNEELEY, S. M. *Examining barriers and opportunities for sustainable adaptation to climate change in Interior Alaska*. Climate Change, 2012, 111, p. 835-857. doi:10.1007/s10584-011-0158-x.

MCNIE, E. C. *Reconciling the supply of scientific information with user demands: An analysis of the problem and review of the literature.* Environmental Science & Policy, 2007, 10, p. 17-38.

doi:10.1016/j.envsci.2006.10.004.

MCNUTT, C. A., et al. Developing early warning and drought risk reduction strategies. En BOTTERILL, L.C., COCKFIELD, G.C.(eds). *Drought, Risk Management, and Policy: Decision-Making Under Uncertainty.* CRC Press, 2013, p. 151-170.

MEANS, III, et al. *Decision Support Planning Methods: Incorporating Climate Change Uncertainties Into Water Planning.* Water Utility Climate Alliance White Paper. Water Utility Alliance, San Francisco, CA. 2010, 113 p.

MOORE, S., ZAVALITA, E., SHAW, R. *Decision-Making Under Uncertainty: An Assessment of Adaptation Strategies and Scenario Development for Resource Managers.* Publication number: CEC-500-2012-027. California Energy Commission. University of California, Santa Cruz, Sacramento, CA. 2012.

MORSCH, A., BARTLETT, R. *Policy Brief: State Strategies to Plan for and Adapt to Climate Change* - NI PB 11-08. Nicholas Institute for Environmental Policy Solutions – Duke University, Durham, NC. 2011, 11 p.

MOSER, S. C. *Good Morning America! The Explosive Awakening of the US to Adaptation.* California Energy Commission, NOAA-Coastal Services Center, Sacramento, CA and Charleston, SC. 2009, 39 p.

MOSER, S. C. *Adaptation, mitigation, and their disharmonious discontents: An essay*. Climatic Change, 2012, 111, p. 165-175. doi:10.1007/s10584-012-0398-4.

MOSER, S. C., EKSTROM, J.A. *A framework to diagnose barriers to climate change adaptation*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2012, 107, p. 22026-22031. doi:10.1073/pnas.1007887107.

MOSER, S. C., EKSTROM, J.A. *Identifying and Overcoming Barriers to Climate Change Adaptation in San Francisco Bay: Results from Case Studies*. Publication number: CEC-500-2012-034. California Energy Commission, Sacramento, CA. 2012, 186 p.

NAST. *Climate Change Impacts on the United States: The Potential Consequences of Climate Variability and Change, Report for the US Global Change Research Program*. U.S. Global Climate Research Program, National Assessment Synthesis Team, Cambridge, UK. 2000, 163 p.

NATIONAL FISH WILDLIFE AND PLANTS CLIMATE ADAPTATION PARTNERSHIP. *National Fish, Wildlife and Plants Climate Adaptation Strategy*. Association of Fish and Wildlife agencies, Council on Environmental Quality, Great Lakes Indian Fish and Wildlife Commission, National Oceanic and Atmospheric Administration, and U.S. Fish and Wildlife Service. Washington, D.C., 2012, 120 p.

NELSON, D. R., ADGER, W. N., BROWN, K. *Adaptation to environmental change: Contributions of a resilience framework*. Annual Review of Environment and Resources, 2007, 32, p. 395-419. doi:10.1146/annurev.energy.32.051807.090348.

NOAA. *Adapting to Climate Change: A Planning Guide for State Coastal Managers*. NOAA Office of Ocean and Coastal Resource Management, Silver Spring, MD. 2010, 133 p.

NOC. *National Ocean Policy Implementation Plan*. National Ocean Council, Washington, D.C., 2013, 32 p.

NPS. *National Park Service Climate Change Response Strategy*. U.S. National Park Service Climate Change Response Program, Fort Collins, Colorado, 2010, 36 p.

NRC. *Adaptive Management for Water Resources Project Planning*. National Research Council, Panel on Adaptive Management for Resource Stewardship. The National Academies Press, 2004, 113 pp.

NRC. *Adapting to Impacts of Climate Change. America's Climate Choices: Report of the Panel on Adapting to the Impacts of Climate Change*. National Research Council. The National Academies Press, 2010, 292 p.

NRC. *Informing an Effective Response to Climate Change. America's Climate Choices: Panel on Informing Effective Decisions and Actions Related to Climate Change*. National Research Council, Board on Atmospheric Sciences and Climate, Division on Earth and Life Studies, National Academies Press, 2010, 348 p.

PAHL-WOSTL, C., et al. *Maturing the new water management paradigm: Progressing from aspiration to practice*. Water Resources Management, 2011, 25, p. 837-856. doi:10.1007/s11269-010-9729-2

PARRY, M., et al. *Assessing the Costs of Adaptation to Climate Change: A Review of the UNFCCC and Other Recent Estimates*. International Institute for Environment and Development, 2009, 116 p.

PIERCE, D. W., et al. *Attribution of declining western US snowpack to human effects*. Journal of Climate, 2008, 21, p. 6425-6444.
doi:10.1175/2008JCLI2405.1.

PRESTON, B. L., WESTAWAY, R. M., YUEN, E. J. *Climate adaptation planning in practice: An evaluation of adaptation plans from three developed nations*. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 2011, 16, p. 407-438.
doi:10.1007/s11027-010-9270-x.

PROPST, S. C. *Innovative Approaches for Adapting to Water Variability in the West*. Georgetown Climate Center, 2012.

PWC. *Business Leadership on Climate Change Adaptation: Encouraging Engagement and Action*. PricewaterhouseCoopers LLP, London, UK. 2010, 36 p.

PYKE, C., et al. *Adapting to Climate Change in the Chesapeake Bay: A STAC workshop to monitor progress in addressing climate change across the Chesapeake Bay*. STAC Publication 12-001. 14.

RABE, B. G. Second-generation climate policies in the states: Proliferation, diffusion, and regionalization. En H. SELIN AND S.D. VANDEVEER, (eds). *Changing Climates in North American Politics: Institutions, Policymaking, and Multilevel Governance*. MIT Press, 2009, p. 67-86.

RENN, O. *The social amplification/attenuation of risk framework: Application to climate change*. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 2011, 2, p. 154-169, doi:10.1002/wcc.99.

RENN, O., KLINKE, A., VAN ASSELT, M. *Coping with complexity, uncertainty and ambiguity in risk governance: A synthesis*. AMBIO: A Journal of the Human Environment, 2011, 40, p. 231-246. doi:10.1007/s13280-010-0134-0.

ROMSDAHL, R. J., ATKINSON, L., SCHULTZ, J. *Planning for climate change across the US Great Plains: Concerns and insights from government decision-makers*. Journal of Environmental Studies and Sciences, 2013, 3, p. 1-14. doi:10.1007/s13412-012-0078-8.

ROWLAND, E. L., DAVISON, J.E., GRAUMLICH, L. J. *Approaches to evaluating climate change impacts on species: A guide to initiating the adaptation planning process*. Environmental Management, 2011, 47, p. 322-337, doi:10.1007/s00267-010-9608-x.

RUTH, M., COELHO, D., KARETNIKOV, D. *The US Economic Impacts of Climate Change and the Costs of Inaction. A Review and Assessment by the Center for Integrative Environmental Research (CIER) at the University of Maryland*. College Park, MD. 2007.

SALKIN, P. E. *Sustainability and land use planning: Greening. State and local land use plans and regulations to address climate change challenges and preserve resources for future generations*. William & Mary Environmental Law and Policy Review, 2009, 34, p. 121-170.

SCIPP. *Southern Climate Impacts and Planning Program Regional Integrated Sciences and Assessments Program 4th Annual Report*: May 1, 2011 - April 30, 2012: Norman, OK and Baton Rouge, LA. Southern Climate Impacts and Planning Program (SCIPP), Oklahoma Climatological Survey, University of Oklahoma and Louisiana State University, and the National Oceanic and Atmospheric Administration. 2012, 20 p.

SEAGER, R., VECCHI, G.A. *Greenhouse warming and the 21st century hydroclimate of southwestern North America*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2010, 107, p. 21277-21282. doi:10.1073/pnas.0910856107.

SEGCC. *Confronting Climate Change: Avoiding the Unmanageable and Managing the Unavoidable. Report Prepared for the United Nations Commission on Sustainable Development*. Scientific Expert Group on Climate Change, Sigma Xi and the United Nations Foundation, Research Triangle Park, NC and Washington, D.C. 2007, 144 p.

SELIN, H., VANDEVEER, S.D. *Political science and prediction: What's next for U.S. climate change policy?* *Review of Policy Research*, 2007, 24, p. 1-27. doi:10.1111/j.1541-1338.2007.00265.x.

SKAGGS, R., et al. *Climate and Energy-Water-Land System Interactions*. Technical Report to the U.S. Department of Energy in Support of the National Climate Assessment. PNNL-21185. Pacific Northwest National Laboratory, Richland, Washington, 2012, 152 p.

SMIT, B., WANDEL, J. *Adaptation, adaptive capacity and vulnerability*. *Global Environmental Change*, 2006, 16, p. 282-292. doi:10.1016/j.gloenvcha.2006.03.008.

SMITH, J. B., et al. *An architecture for government action on adaptation to climate change*. An editorial comment. *Climatic Change*, 2009, 95, p. 53-61. doi:10.1007/s10584-009-9623-1.

SMITH, J. B., et al. *Adapting to Climate Change: A Call for Federal Leadership*. Pew Center on Global Climate Change, Arlington, VA. 2010.

SOLECKI, W., ROSENZWEIG, C. *U.S. Cities and Climate Change: Urban, Infrastructure, and Vulnerability Issues*. Technical Input Report Series, U.S. National Climate Assessment, 2012.

STAUDINGER, M. D., et al. *Impacts of Climate Change on Biodiversity, Ecosystems, and Ecosystem Services*. Technical Input to the 2013 National Climate Assessment. U.S. Geological Survey, Reston, VA. 2012, 296 p.

STERN, P. C., FINEBERG, H.V., EBRARY, I. *Understanding Risk: Informing Decisions in a Democratic Society*. National Academy Press, 1996, 250 pp.

STULTS, M., PAGACH, J. *Preparing for Climate Change in Groton, Connecticut: A Model Process for Communities in the Northeast*. U.S. Environmental Protection Agency Climate Ready Estuaries Program and the Long Island Sound Study, Washington, D.C. 2012.

SUSSMAN, F., et al. *Climate change adaptation cost in the US: What do we know?* *Climate Policy*, 2014, 14, p. 242-282. doi:10.1080/14693062.2013.777604.

SUTARIA, S., et al. *3rd National Climate Assessment Feedback Report*. Reference Number 2011-0059. Association of State and Territorial Health Officials (ASTHO), Arlington, VA.

SWANSTON, C., JANOWIAK, M. (eds). *Forest Adaptation Resources: Climate Change Tools and Approaches for Land Managers*. General Technical Report NRS-87. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Newtown Square, PA. 2012, 121 p.

SWANSTON, C. W., et al. *Ecosystem Vulnerability Assessment and Synthesis: A Report From the Climate Change Response Framework Project in Northern Wisconsin*. Gen. Tech. Rep. NRS-82. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station, Newtown Square, PA. 2011, 142 p.

TANG, Z., et al. *Moving from agenda to action: Evaluating local climate change action plans*. Journal of Environmental Planning and Management, 2010, 53, p. 41-62. doi:10.1080/09640560903399772

VAN AALST, M. K., CANNON, T., BURTON, I. *Community level adaptation to climate change: The potential role of participatory community risk assessment*. Global Environmental Change, 2008, 18, p. 165-179. doi:10.1016/j.gloenvcha.2007.06.002.

VERWEIJ, M., et al. *Clumsy solutions for a complex world: The case of climate change*. Public Administration, 2006, 84, p. 817-843. doi:10.1111/j.1540-8159.2005.09566.x-i1.

VOSE, J. M., PETERSON, D.L., PATEL-WEYNAND, T. *Effects of Climatic Variability and Change on Forest Ecosystems: A Comprehensive Science*

Synthesis for the U.S. Forest Sector. General Technical Report PNW-GTR-870. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 2012, 265 pp.

WBCSD. *Adaptation: An Issue Brief for Business*. World Business Council for Sustainable Development, Geneva, Switzerland and Washington, D.C. 2009, 24 p.

WEBER, E. U., STERN, P.C. *Public understanding of climate change in the United States*. *American Psychologist*, 2011, 66, p. 315-328. doi:10.1037/a0023253.

WEST, J. M., et al. *US natural resources and climate change: Concepts and approaches for management adaptation*. *Environmental Management*, 2009, 44, p. 1001-1021. doi:10.1007/s00267-009-9345-1.

WHITE-NEWSOME, J. L., et al. *Assessing heat-adaptive behaviors among older, urban-dwelling adults*. *Maturitas*, 2011, 70, p. 85-91. doi:10.1016/j.maturitas.2011.06.015.

WILBANKS, T., et al. *Climate Change and Energy Supply and Use*. Technical Report to the U.S. Department of Energy in Support of the National Climate Assessment. Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, Office of Science, Oak Ridge, TN. 2012, 79 p.

WILBANKS, T., et al. *Climate Change and Infrastructure, Urban Systems, and Vulnerabilities*. Technical Report to the U.S. Department of Energy in Support of the National Climate Assessment. Oak Ridge National Laboratory. U.S. Department of Energy, Office of Science, Oak Ridge, TN. 2012, 119 p.

WILBY, R. L., DESSAI, S. *Robust adaptation to climate change*. Weather, 2010, 65, p. 180-185. doi:10.1002/wea.543.

WILBY, R. L., VAUGHAN, K. *Hallmarks of organisations that are adapting to climate change*. Water and Environment Journal, 2011, 25, p. 271-281. doi:10.1111/j.1747-6593.2010.00220.x.

WILLIAMS, B. K., BROWN E.D. *Adaptive Management: The U.S. Department of the Interior Applications Guide*. U.S. Department of the Interior, Adaptive Management Working Group, Washington, D.C. 2012, 136 p.

Aspectes econòmics

ACKERMAN, E., STANTON, E. *Climate economics. The State of the art.* Stockholm Environment Institute, 2011.

ASHEIM, G.B., FROYN, C.B., HOVI, J., MENZ, F.C. *Regional versus global cooperation for climate control.* Journal of Environmental Economics and Management, 2006, 51:93–109.

BARRETT, S. *A theory of full international cooperation.* Journal of Theoretical Politics, 1999, 11:519–541.

CARRARO, C. *The structure of international agreements on climate change.* In Carraro C (ed.) *International Environmental Agreements on Climate Change*, 1999. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

CARRARO, C. *The economics of coalition formation* in Gupta J, Grubb M (eds.) *Climate Change and European Leadership: A Sustainable Role for Europe?*, 2000, Kluwer Academic Publishers, pp. 135–156.

CARRARO, C., SINISCALCO, D. *International environmental agreements: incentives and political economy.* European Economic Review 42:561–572.

Ciscar JC. (ed.) (2009). *Climate change impacts in Europe: Final report of the PESETA research project*, 1998, JRC, IPTS and IES.

CONGLETON, R. *Political Institutions and Pollution Control.* Review of Economics and Statistics 1992, 74: 412–21.

DE BRUIN, K.C., DELLINK, R.B., AGRAWALA, S. *Economic Aspects of Adaptation to Climate Change: Integrated Assessment Modelling of Adaptation Costs and Benefits*. OECD Environment Working Papers, 2009, No. 6. OECD, Paris.

DUPUIS, J., BIESBROEK, R. *Comparing apples and oranges: The dependent variable problem in comparing and evaluating climate change adaptation policies*. Glob Environ Change, 2013, 23:1476–1487.

EEA. *The European environment – state and outlook 2010: Synthesis*. European Environment Agency, 2010, Copenhagen.

EUROPEAN COMMISSION. *Impact Assessment Accompanying the Communication A policy framework for climate and energy in the period from 2020 up to 2030*. Brussels, 2014.

EYCKMANS, J., FINUS, M. *Measures to enhance the success of global climate treaties*. International Environmental Agreements: Politics, Law and Economic, 2007, 7:73–97.

FANKHAUSER, GENNAIOLI, S.C., COLLINS, M. *Domestic Dynamics and International Influence. What Explains the Passage of Climate Change Legislation*. Working Paper 156, Grantham Research Institute, London School of Economics, 2014.

FINUS, M., ALTAMIRANO-CABRERA, J-C., VAN IERLAND, E.C. *The effect of membership rules and voting schemes on the success of international climate agreements*. Public Choice, 2005, 125:95-127.

GEA. Global Energy Assessment - *Toward a Sustainable Future*. Cambridge University Press, 2012, Cambridge UK and New York, USA and the International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria.

HAHN, R. *The Political Economy of Environmental Regulation: Towards a Unifying Framework*. Public Choice, 1990, 65: 21–47.

HANSEN, J.E. A slippery slope: how much global warming constitutes dangerous anthropogenic interference. *Climate Change*, 2005, 68:269–279.

HARRIS, J., ROACH, B., CODUR, A. M. *The economics of global climate change*. Global Development and Environment Institute, 2015. Tufts University.

HOF, A.F., BRINK, C., MENDOZA, A., DEN ELZEN, M. *Greenhouse gas emission reduction targets for 2030: Conditions for an EU target of 40%*. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, 2012, The Hague.

HOF, A.F., DE BRUIN, K.C., DELLINK, R.B., DEN ELZEN, M., VAN VUUREN, D.P. *The effect of different mitigation strategies on international financing of adaptation*. *Environ Sci Policy*, 2009, 12:832–843.

HOF, A.F., DEN ELZEN, M., VAN VUUREN, D.P. *Analysing the costs and benefits of climate policy: Value judgements and scientific uncertainties*. *Glob Environ Change*, 2008, 18:412–424.

HOF, A.F., DEN ELZEN, M., VAN VUUREN, D.P.. *Including adaptation costs and climate change damages in evaluating post-2012 burden-sharing regimes*. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 2010, 15:19–40.

HOF, A.F, DEN ELZEN, M., VAN VUUREN, D.P.. *Environmental effectiveness and economic consequences of fragmented vs. universal regimes: What can we learn from modeling studies?* in Biermann F, Pattberg P, Zelli F (eds.) *Global climate governance after 2012: architecture, agency and adaptation*. Cambridge University Press, 2010, Cambridge.

IZRAEL, Y.A., SEMENOV, S.M. *Critical levels of greenhouse gases, stabilization scenarios, and implications for the global decisions* in Schellnhuber HJ, Cramer W, Nakicenovic N, Wigley T, Yohe G (eds.) *Avoiding dangerous climate change*. Cambridge University Press, 2006, Cambridge, pp. 73–80.

KROLL, S., SHOGREN, J. *Domestic politics and climate change: international public goods in two level game*. Cambridge Review of International Affairs, 2008, 21:4, p. 563-583.

LISE, W., TOL, R.S.J. *Attainability of international environmental agreements as a social situation*. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 2004, 4:253–277.

MARTIN VIDE, J. (Coord.). *Adpectos económicos del cambio climático en España*. Col.lecció Estudis de Caixa Catalunya, 2007.

McCOLLUM, D.L., KREY, V., RIAHI, K., KOLP, P., GRUBLER A., MAKOWSKI, M., NAKICENOVIC, N. *Climate policies can help resolve energy security and air pollution challenges*. *Clim Change*, 2013, 119:479–494.

NEUMAYER, E. *Are left -wing party strength and corporatism good for the environment? Evidence from panel analysis of air pollution in OECD countries*. *Ecological Economics*, 2003, 45(2): 203-220.

NEVER, B., J. BETZ., J. *Comparing the Climate Policy Performance of Emerging Economies*. World Development, 2014, 59: 1-15.

OXFAM. *Adapting to climate change – What's needed in poor countries, and who should pay*. Oxfam, 2007, Washington.

PALTSEV, S., CAPROS, P. *Cost Concepts for climate change mitigation*. Clim Change Econ, 2013, 4.

STERN, N. *El informe Stern: la verdad sobre el cambio climático*. Barcelona, 2007. Paidós, D.L.

TOL, R.S.J. *The Economic Effects of Climate Change*. Journal of Economic Perspectives, 2009, 23:29–51.

TOL, R.S.J. *Targets for global climate policy: An overview*. Journal of Economic Dynamics and Control, 2013, 37:911–928.

VEGARA, J.M. (Dir.). *El cambio climático: análisis y política económica. Una introducción*. Servei d'Estudis de la Caixa, 2009.

Aspectes jurídics

AGENCIA EUROPEA DEL MEDIO AMBIENTE. *Impactos del cambio climatico en Europa: una evaluación basada en indicadores*. Madrid: Ministerios de Medio Ambiente, Centro de Publicaciones, 2006..

AGUIRRE FONT, J.M. *El régimen jurídico del litoral catalán. Especial referencia a la reforma del Ley de Costas operada por la Ley 2/2013 y al Reglamento general de Costas aprobado por Real Decreto 876/2014*. Atelier , Barcelona 2014.

AMAYA, A.M., et al. *Agua, energía, cambio climático y otros estudios de derecho ambiental. En recuerdo a R. Martín Mateo*. (Coord. A. Embid Irujo). Thomson Reuters Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2015. ISBN: 978-84-9098-850-3

BELLO PAREDES, S. (dir). *Comentarios a la Ley de Economía Sostenible*. La Ley, Madrid 2011.

BERNSTEIN, S., CASHORE, B. *Complex Global Governance and Domestic Policies: Four Pathways of Influence*. *International Affairs*, 2012, 88(3): 585–604

BORRÁS, S. (dir). *Retos y Realidades de la Adaptación al Cambio Climático: Perspectivas Técnico-Jurídicas*. Thomson Reuters Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2013. ISBN: 978-84-9014-837-2

BUSCH, P.O., et al. *The Global Diffusion of Regulatory Instruments: The Making of a New International Environmental Regime*. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 2005, 598: 146-167.

CAMPINS ERITJA, M., et al. *El cambio climático en el derecho internacional y comunitario*. Fundación BBVA, 2009.

CASTILLO, F. (dir). *Claves para la sostenibilidad de ciudades y territorios*. Thomson Reuters Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2014. ISBN: 978-84-9059-299-1.

COMISIÓN EUROPEA, DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE. *La lucha contra el cambio climático. La UE lidera el cambio*. OPOCE, 2007. Bruselas - Luxemburgo.

COMISIÓN EUROPEA, DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE. *La acción de la UE contra el cambio climático: adaptación al cambio climático*. [en línia]. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 2008. Disponible a <http://ec.europa.eu/environment/clima/pdf/brochures/adapting_es.pdf>

COMISIÓN EUROPEA, DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE. *Acción de la UE contra el cambio climático: a la cabeza de la respuesta mundial hasta 2020 y más allá*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 2008.

COMISIÓN EUROPEA, DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE. *Libro blanco. Adaptación al cambio climático: hacia un marco europeo de actuación* 01-04-2009 (COM (2009) 147 Final) [en línia]. Disponible a <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0147:FIN:ES:PDF>>

DUBASH, N.K., et al. Developments in national climate change mitigation legislation and strategy. *Climate Policy*, 2013, 13:6, p. 649-664.

ESCUDERO, I. (coord). *Aproximació a les problemàtiques de la gestió de l'aigua a Catalunya*. Agbar Fundació. Barcelona, 2014. ISBN: 9788461726981

FREDRIKSSON, P., GASTON, N. *Ratification of the 1992 Climate Change Convention: What Determines Legislative Delay?* *Public Choice*, 2000, 104: 345–368

GARCÍA LUPIOLA, A. *La política medioambiental de la UE ante el cambio climático*. [en línia]. Disponible a
<http://huespedes.cica.es/aliens/gimadus/18/01_politica_medioamb_de_la_ue.html>

GLOBE International and the Grantham Research Institute on Climate Change and Environment. *What Makes Effective Climate Legislation*. Consultation paper .In: GLOBE International, 2nd World Summit of Legislators. Mexico City, Mexico, 6 -8 June 2014. London: GLOBE International and the Grantham Institute, 2014.

JORDAN, A., HUITEMA, D. *Innovations in Climate Policy: The Politics of Invention, Diffusion and Evaluation*. *Environmental Politics*, 2014, 23 (5): 715–734.

JORDAN, A., LENSCHOW, A. *Greening the European Union: What Can Be Learned From the Leaders of EU Environmental Policy*. *European Environment*, 2000, 10: 109-120.

JORDAN, A., WURZEL, R., ZITO, A. *Innovating with New Environmental Policy Instruments: Convergence or Divergence in the European Union?* Annual Meetings of the American Political Science Association, Washington D.C. 2000.

LEE, D. S., MORETTI, E., BUTLER, M. J. *Do voters affect or elect policies? Evidence from the US House. The Quarterly Journal of Economics*, 2004, 119 (3): 807-859.

MENANDEZ REXACH, Á. (dir). *Planificación y gestión del agua ante el cambio climático: experiencias comparadas y el caso de Madrid*. La Ley. Madrid, 2012. ISBN: 978-84-9020-124-4

NACHMANY, M. et al. *The GLOBE Climate Legislation Study: A Review of Climate Change Legislation in 66 Countries*. Fourth Edition. London: GLOBE International and Grantham Research Institute, London School of Economics, 2014.

NEUMAYER, E., 2002. *Do democracies exhibit stronger international environmental commitment? A cross-country analysis*. Journal of peace research, 2002, 39 (2).

PAREJO, L. (dir). *El derecho ante la innovación y los riesgos derivados del cambio climático*. Tirant lo Blanch. Valencia, 2015. ISBN13:9788490863664

SANZ, I. (coord). *Cambio climático y Unión Europea. Presente y futuro del mercado europeo de emisiones*. Tirant lo Blanch. Valencia, 2014. ISBN: 978-84-9053-717-6

SAUQUET, A. *Exploring the nature of inter-country interactions in the process of ratifying international environmental agreements: the case of the Kyoto Protocol*. Public Choice, 2014, 159: 141-158.

STAVINS, R., JI, Z. *Chapter 13: International cooperation. Agreements and instruments, in IPCC, Mitigation of Climate Change*. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, 2014.

TOWNSHEND, T., et al. *Legislating Climate Change at the National Level*. Environment, 2011, 53(5): 5-16.

TOWNSHEND, T., et al. *How National Legislation Can Help to Solve Climate Change*. Nature Climate Change, 2013, 3(May): 430-432

VON STEIN, J. *The international law and politics of climate change: ratification of the United Nations Framework Convention and the Kyoto Protocol*. The Journal of Conflict Resolution, 2008, 52(2), 243-268.

Comunicació

ANDEREGG, W. *The Ivory Lighthouse: communicating climate change more effectively. An editorial review essay.* Springer Science, Climatic Change, 2010, 101:655–662. DOI 10.1007/s10584-010-9929-z

ANDERSON, A. *Sources, media, and modes of climate change communication: The role of celebrities.* Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change 07/2011; 2(4):535 - 546. DOI: 10.1002/wcc.119

BAILEY, I. *Book reviews.* Royal Geographical Society (UK), Area, 2010, Vol. 42 No. 1, p. 132–134.

BALLANTYNE, A.G., et al. Images of climate change - a pilot study of young people's perceptions of ICT-based climate visualization. Springer Science, Climatic Change, 2016 134:73-85. DOI 10.1007/s10584-015-1533-9

BLANCO CASTILLA, E., QUESADA, M., TERUEL RODRÍGUEZ, L. *Entre Kioto y Durban. Posición editorial de los medios de referencia ante el cambio climático* [en línia]. Revista Latina de Comunicación Social, 68. La Laguna (Tenerife): Universidad de La Laguna, p. 420- 435. Disponible a <http://www.revistalatinacs.org/068/paper/983_Malaga/17_Blanco.html>

BOYKOFF, M.T et al. *Media Coverage of Climate Change: Current Trends, Strengths, Weaknesses.* United Nations Publications. United Nations Development Programme ~Human Development Report 2007 ~ background paper FINAL VERSION

CAPSTICK, S.B. et al. Understanding Risk Research Group, Cardiff University. *Public perceptions of climate change in Britain following the winter 2013/2014 flooding*. Understanding Risk Research Group Working Paper 15-01.

CENTER FOR RESEARCH ON ENVIRONMENTAL DECISIONS AND ECOAMERICA. *Connecting on Climate: A Guide to Effective Climate Change Communication*. New York and Washington, D.C. 2014.

CENTER FOR RESEARCH ON ENVIRONMENTAL DECISIONS. *The Psychology of Climate Change Communication: A Guide for Scientists, Journalists, Educators, Political Aides, and the Interested Public*. New York, 2009.

COOK, J., Lewandowsky, S. *The Debunking Handbook* [en línia]. University of Queensland. 2011. Disponible a <<http://sks.to/debunk>> ISBN 978-0-646-56812-6

CORNER, A. (dir), ROBERTS, O. *How do young people engage with climate change? Towards more effective communication with 18-25 year olds* [en línia]. COIN - Climate Outreach & Information Network. Disponible a <http://www.climateaccess.org/sites/default/files/COIN_Young%20Voices.pdf>

CORNER, A., LEWANDOWSKY, S., PHILLIPS, M. AND ROBERTS, O. *The Uncertainty Handbook*. Bristol: University of Bristol, 2015.

DELUCA, K.M. *Greenpeace International Media Analyst Reflects on Communicating* [en línia]. Climate Change, Environmental Communication, 2009, 3:2, p. 263-269. Disponible a <<http://dx.doi.org/10.1080/17524030902972734>>

DEMUTH, C. *Climate change working with communities to tackle climate change: Practical approaches for local government* [en línia]. NESTA.

Disponible a

<https://www.nesta.org.uk/sites/default/files/working_with_communities_to_tackle_climate_change.pdf>

DIEMBERGER, H. et al. *Communicating Climate Knowledge Proxies, Processes, Politics Current Anthropology* [en línia]. Chicago Journals - University of Chicago Press Volume 53, Number 2, April 2012, p. 226-244.

Disponible a <<http://www.jstor.org/stable/10.1086/665033>>

DROST, F. et al. *Communicating global climate change using simple indices: an update*. Springer - Verlag. 2011. DOI 10.1007/s00382-011-1227-6

ECOAMERICA, LAKE RESEARCH PARTNERS, AND KRYGSMAN, K., SPEISER, M., PERKOWITZ, R. *Let's talk climate: messages to motivate americans*. Washington, D.C., 2015.

ECOAMERICA-MOMENTUS. *Communicating on climate :13 Steps and Guiding Principles*. December 2013

ENCALADA, M.A. *Comunicación sobre el cambio climático. Manual para su planificación en América Latina*. United Nations Environment Programme & Corporación OIKOS.

EREAUT, G., SEGNET, N. *Warm Words II: How the climate story is evolving and the lessons we can learn for encouraging public action*. IPPR-ENERGY SAVING TRUST, september 2007.

FERESIN, E. *The challenges of communicating climate change* [en línia]. SISSA – International School for Advanced Studies Journal of Science Communication. ISSN 1824 – 2049. Disponible a <<http://jcom.sissa.it/>>

FERNÁNDEZ REYES, R. *Infoxicación en la comunicación del cambio climático. Mitigación y adaptación* [en línia]. Ámbitos. Revista Internacional de Comunicación, n.26, año 2014, tercer trimestre (otoño). Disponible a: <<http://ambitoscomunicacion.com/2014/infoxicacion-en-la-comunicacion-del-cambio-climatico-mitigacion-y-adaptacion/>>

FERNÁNDEZ REYES, R. (dir), MANCINAS-CHÁVEZ, R. (coord). *Medios de comunicación y cambio climático* [en línia]. Sevilla: Fénix editora, 2013. Disponible a <<http://i.creativecommons.org/l/by-sa/3.0/88x31.png>>

GLAAS, E. et al. *Facilitating climate change adaptation through communication: Insights from the development of a visualization tool* [en línia]. Elsevier. Disponible a <www.elsevier.com/locate/erss>

GUPTA, J. *Communicating climate change to the wider public* [en línia]. Climate Policy, 2011, 11:1, p. 834-835. Disponible a <<http://dx.doi.org/10.3763/cpol.2009.0686>>

HÄKKINEN, K., AKRAMI, N. *Ideology and climate change denial* [en línia]. Elsevier. 2014. Disponible a <www.elsevier.com/locate/paid>

HÄKKINEN, K., AKRAMI, N. *Ideology and climate change denial* [en línia]. Personality and Individual Differences 70 (2014) p. 62–65. Elsevier. 2014. Disponible a <<http://www.journals.elsevier.com/personality-and-individual-differences>>

HOLSTEIN, A.N. *Participation in climate change adaptation*. GRABS - UE. GRABS Expert Paper 2.

HUDDLESTON, N. *Cambio climático: evidencia, impactos y opciones*. he Inter-American Newtork of Academies of Sciences IANAS. USA, 2013.

IPCC, 2016: *Meeting Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Expert Meeting on Communication* [Lynn, J., M. Araya, Ø. Christophersen, I. El Gizouli, S.J. Hassol, E.M. Konstantinidis, K.J. Mach, L.A. Meyer, K. Tanabe, M. Tignor, R. Tshikalanke, J.-P. van Ypersele (eds).]. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 229 p. ISBN 978-92-9169-147-0

JONES, M.D. *Communicating Climate Change: Are Stories Better than "Just the Facts"?* The Policy Studies Journal, 2014, Vol. 42, No. 4.

LEISEROWITZ, A., MAIBACH, E., ROSER-RENOUF, C., FEINBERG, G. & ROSENTHAL, S. *Climate change in the American mind: October, 2015*. Yale University and George Mason University. New Haven, CT: Yale Program on Climate Change Communication.

LEON, B. (ed). *Comunicar el cambio climático. De la agenda global a la representación mediática*. Actas de XXVIII CICOM. Salamanca: Comunicación Social, ediciones y publicaciones, 2014.

MARLON, J.R., LEISEROWITZ, A., FEINBERG, G. *Scientific and Public Perspectives on Climate Change*. Yale University. New Haven, 2013, CT: Yale Project on Climate Change Communication.

MUÑOZ CARVAJAL, M.I. *Análisis de la comunicación sobre responsabilidad social corporativa y cambio climático, que realizan las principales empresas del IBEX 35 en sus web* [en línia]. Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social "Disertaciones", 6 (1), Artículo 3. Disponible a: <<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones/>>

MYCOO, M. *Communicating climate change in rural coastal communities* [en línia]. International Journal of Climate Change Strategies and Management, Vol. 7 No. 1, 2015 p. 58-75. Disponible a <www.emeraldinsight.com/1756-8692.htm>

NERLICH, B., KOTEYKO, N., BROWN, B. *Theory and language of climate change communication*. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, January/February 2010. Volume 1, Issue 1, p. 97–110.

NETTLES, K.D. *Climate change in popular magazines: the role of long form journalism in communicating "The most important issue of our time"*. University of Colorado, 2013.

NIEBERT, K., GROPENGIESSER, H. *Understanding and communicating climate change in metaphors* [en línia] Environmental Education Research, (2013) 19:3, p. 282-302. Disponible a <<http://dx.doi.org/10.1080/13504622.2012.690855>>

O'NEILL, S-J., HULME, M. *An iconic approach for representing climate change* [en línia]. Elsevier. Disponible a <www.elsevier.com/locate/gloenvcha>. doi:10.1016/j.gloenvcha.2009.07.004

PETHICA, J. (Dir), et al. *Climate change: a summary of the science*. The Royal Society, September 2010.

QUINN, V. *Urban implications of living with water*. Urban Land Institute, Boston. 2014

ROBISON, R., SHUCKBURGH, E. *Communicating Climate Science*. Royal Meteorological Society, Weather, april 2013, Vol. 68, N°4.

ROSS, H. et al. *A participatory systems approach to understanding climate adaptation needs*. Springer Science + Business Media B.V. 2015. DOI 10.1007/s10584-014-1318-6

ROYAL METEOROLOGICAL SOCIETY. *Communicating climate change: an editorial round-up*. Weather, april 2009, Vol.64, N°4, p.108-109.

RYAN, B., TOOHEY-MORALES, J.. Guest editorial: communicating global climate change to the public and clients. Bulletin of the American Meteorological Society 88.8 (Aug 2007): 0_6

SADLER-SMITH, E. *Communicating Climate Change Risk and Enabling Pro-Environmental Behavioral Change Trough Human Resouce Development*. SAGE. Advances in Developing Human Resources. 2015, Vol. 17(4) 442-459. DOI: 10.1177/1523422315601087

STERMAN, J.D. *Communicating climate change risks in a skeptical world*. Springer Science, Climatic Change, 2011, 108:811–826

VAN DER LINDER, S.L., et al. How to communicate the scientific consensus on climate change: plain facts, pie charts or metaphors? Springer Science, Climatic Change, 2014, 126:255–262 DOI 10.1007/s10584-014-1190-4

VAN PELT, S.C. et al. *Communicating climate (change) uncertainties: Simulation games as boundary objects* [en línia]. Elsevier. 2014. Disponible a <www.elsevier.com/locate/envsci>

WARD, R. *Communicating climate change*. Royal Meteorological Society, Weather, november 2010, Vol 65, n° 11.

WARD, R. *Communicating on climate change*. Royal Meteorological Society, Weather, January 2013, Vol 68, N° 1.

WEBSTER, M. *Communicating climate change uncertainty to policy-makers and the public. An Editorial Comment*. Springer Science, Climatic Change, 2003, 61: 1–8.

WEILER, C.S., et al. *Personality type differences between Ph.D. climate researchers and the general public: implications for effective communication*. Springer, Climatic Change, 2012, 112:233–242. DOI 10.1007/s10584-011-0205-7

WIBECK, V., et al. *Communicating Climate Change through ICT-Based Visualization: Towards an Analytical Framework* [en línia]. Sustainability 2013, 5, p. 4760-4777. Disponible a <www.mdpi.com/journal/sustainability>

WIKE, R. *What the world thinks about climate change in 7 charts* [en línia]. PewResearch Center. Disponible a <<http://www.pewresearch.org/fact-tank/2016/04/18/what-the-world-thinks-about-climate-change-in-7-charts/>>

WILLIS, R. *Climate science explained. A Climate Leadership Programme briefing*. London: Green Alliance briefing, July 2011. ISBN 978-1-905869-43-5

WIREs Climate Change 2015, 6:35–61. doi: 10.1002/wcc.321

WIREs Clim Change 2016, 7:125–134. doi: 10.1002/wcc.377

WIRTH, V. et al. *Communicating Climate Change Adaptation. State of the Art and Lessons Learned from Ten OECD Countries*. GAIA 2014 23/1: 30 – 39

Indústria i energia

ACOSTA, R., SKEA, J. *Industry, Energy, and Transportation: Impacts and Adaptation*. Capítulo 11.

AVERYT, K., et al. *Water use for electricity in the United States: An analysis of reported and calculated water use information for 2008*. Environmental Research Letters, 2013, 8, 015001, doi:10.1088/1748-9326/8/1/015001.

AWF/AEC/Entergy. *Building a Resilient Energy Gulf Coast: Executive Report*. America's Wetland Foundation, America's Energy Coast, and Entergy, 2010.

BURKETT, V. *Global climate change implications for coastal and offshore oil and gas development*. Energy Policy, 2011, 39, p. 7719-7725. doi:10.1016/j.enpol.2011.09.016.

CARBON DISCLOSURE PROJECT REPORT 2007. Global FT500, prepared by Innovest Strategic Value Advisors for the Carbon Disclosure Project, London, 2007.

CARTALIS, C., et al. *Modifications in energy demand in urban areas as a result of climate changes: an assessment for the southeast Mediterranean region*. Energ. Convers. Manage., 2001, 42, p. 1647-1656.

CCSP. *Executive Summary. Effects of Climate Change on Energy Production and Use in the United States*. A Report by the U.S. Climate Change Science Program and the subcommittee on Global Change Research. WILBANKS, T.J. et al. (eds). Department of Energy, 2007, Office of Biological & Environmental Research, x-xii.

CLARKE, L., et al. *Scenarios of Greenhouse Gas Emissions and Atmospheric Concentrations–US Climate Change Science Program Synthesis and Assessment Product 2.1a. Sub-report 2.1A of Synthesis and Assessment Product 2.1.* 154 pp., U.S. Department of Energy, Office of Biological & Environmental Research, Washington, D.C. 2007

CONSODINE, T.J. *The impacts of weather variations on energy demand and carbon emissions.* Resour. Energy Econ., 2000, 22, p. 295-314.

CRAWFORD, M. SEIDEL, S. *Weathering the storm: buiding business resielence to climate change.* Center for Climate and Energy Solutions, 2013.

DOE, 2010: *Hardening and Resiliency. U.S. Energy Industry Response to Recent Hurricane Seasons.* 74 pp., U.S. Department of Energy.

EIA, 2008: *Annual Energy Outlook.* DOE/EIA-0383(2008). Department of Energy, Energy Information Administration.

EIA, 2010: *Annual Energy Outlook 2010 with Projections to 2035.* U.S. Energy Information Administration.

EIA, 2012: *Annual Energy Outlook 2012 with Projections to 2035.* DOE/EIA-0383(2012). 239 pp., U.S. Energy Information Administration, Washington, D.C.

EEA (European Environment Agency). *Atmospheric Greenhouse Gas Concentrations.* Copenhagen, 2015.

Energy sector faces increasing pressures from climate change - new report [en línia]. World Energy Council. Disponible a <<http://www.worldenergy.org/news-and-media/news/climate-change-implications-for-the-energy-sector-key-findings-from-the-ipcc-ar5/>>

ENGEL, H. et al. *How companies can adapt to climate change* [en línia]. McKinsey & Company, 2015. Disponible a <<http://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability-and-resource-productivity/our-insights/how-companies-can-adapt-to-climate-change>>

EPRI. *Water Use for Electricity Generation and Other Sectors: Recent Changes (1985-2005) and Future Projections (2005-2030)*. 2011 Technical Report. Electric Power Research Institute, Palo Alto, CA.

EUROPEAN COMMISSION (EC), Joint Research Centre (JRC)/PBL Netherlands Environmental Assessment Agency (2014), Emission Database for Global Atmospheric Research (EDGAR), release version 4.2., Brussels.

FIGGE, F., HAHN, T. *The cost of sustainability capital and the creation of sustainable value by companies*. Journal of Industrial Ecology, 2005, vol. 9, no. 4, pp. 47-58.

HAND, M. et al. Renewable Electricity Futures Study (Entire Report). NREL/TP-6A20-52409. National Renewable Energy Laboratory (NREL), 2012.

HIBBARD, P. J. *US Energy Infrastructure Vulnerability: Lessons From the Gulf Coast Hurricanes, prepared for National Commission on Energy Policy*. 2006, Analysis Group.

IEA (International Energy Agency). Redrawing the Climate-Energy Map: World Energy Outlook Special Report. OECD/IEA, Paris, 2013.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Climate Change 2014: Synthesis Report: Contribution of Working Group I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, 2014.

GENERALITAT DE CATALUNYA. Gestió i impuls de les infraestructures de l'energia. Consell de Treball, Econòmic i Social de Catalunya. Col·lecció Estudis i Informes nº38. Barcelona, setembre de 2015.

KUNKEL, K. E., et al. *Regional Climate Trends and Scenarios for the U.S. National Climate Assessment: Part 5. Climate of the Southwest U.S.* NOAA Technical Report NESDIS 142-5. 87 pp., National Oceanic and Atmospheric Administration, National Environmental Satellite, Data, and Information Service, Washington, D.C. 2013.

KUNKEL, K. E., et al. *Regional Climate Trends and Scenarios for the U.S. National Climate Assessment: Part 3. Climate of the Midwest U.S.* NOAA Technical Report NESDIS 142-3. 103 pp., National Oceanic and Atmospheric Administration, National Environmental Satellite, Data, and Information Service, Washington, D.C. 2013.

LAMB B., et al. *Direct Measurements Show Decreasing Methane Emissions from Natural Gas Local Distribution Systems in the United States.* Environmental Science and Technology, 2015, 49(8):5161-5169, ASC Publications, Washington, DC.

MACKNICK, J., et al. *The water implications of generating electricity: Water use across the United States based on different electricity pathways through 2050*. Environmental Research Letters, 2012, 7, 045803, doi:10.1088/1748-9326/7/4/045803.

MANSUR, E., et al. Climate change adaptation: A study of fuel choice and consumption in the US energy sector. Journal of Environmental Economics and Management, 2008, 55, p. 175-93, doi:10.1016/j.jeem.2007.10.001

NCDC. Heating & Cooling Degree Day Data. NOAA's National Climatic Data Center, 2012.

PARRIS, A., et al. *Global Sea Level Rise Scenarios for the United States National Climate Assessment*. NOAA Tech Memo OAR CPO-1. National Oceanic and Atmospheric Administration, Silver Spring, MD. 2012.

PETERSON, T. C., et al. Explaining extreme events of 2011 from a climate perspective. Bulletin of the American Meteorological Society, 2012, 93, p.1041-1067. doi:10.1175/BAMS-D-12-00021.1.

SATHAYE, J., et al. Estimating Risk to California Energy Infrastructure from Projected Climate Change. Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory, California Energy Commission, Berkeley, CA. 2011.

SATHAYE, J. A., et al. *Estimating impacts of warming temperatures on California's electricity system*. Global Environmental Change, 2012, 23, p. 499-511, doi:10.1016/j.gloenvcha.2012.12.005.

SKAGGS, R., et al. *Climate and Energy-Water-Land System Interactions*. Technical Report to the U.S. Department of Energy in Support of the National

Climate Assessment. PNNL-21185. Pacific Northwest National Laboratory, Richland, Washington, 2012.

UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2014 Biennial Assessment and Overview of Climate Finance Flows Report, UNFCCC, Bonn.

WEST, J., BRERETON, D. *Climate change adaptation in industry and business: A framework for best practice in financial risk assessment, governance and disclosure*. National Climate Change Adaptation Research Facility. Australian Government, 2013. ISBN: 978-1-921609-92-3

WILBANKS, T.J., et al. *Industry, settlement and society. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. PARRY, M.L. et al. (eds). Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007, p. 357-390.

WILBANKS, T.J., et al. *Climate Change and Energy Supply and Use*. Technical Report to the U.S. Department of Energy in Support of the National Climate Assessment. 79 pp., Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, Office of Science, Oak Ridge, TN. 2012.

WILKS, D. S., LIVEZEY, R.E. *Performance of alternative "normals" for tracking climate changes, using homogenized and nonhomogenized seasonal U.S. surface temperatures*. Journal of Applied Meteorology and Climatology, 2013, 52, p. 1677-1687. doi:10.1175/JAMC-D-13-026.1.

WILLIAMS, J. H., et al. The technology path to deep greenhouse gas emissions cuts by 2050: The pivotal role of electricity. *Science*, 2012, 335, p. 53-59. doi:10.1126/science.1208365.

WORLD BANK. *Estate and Trends of Carbon Pricing 2014*. World Bank, Washington DC, 2014.

Planificació territorial, Urbanisme i Construcció

AYLETT, A. *Institutionalizing the urban governance of climate change adaptation: Results of an international survey*. [en línia]. Urban Climate 14 (2015) 4–16. Elsevier. 2015. Disponible a: www.elsevier.com/locate/uclim

BURCHELL, R. W., et al. Costs of Sprawl 2000. Transit Cooperative Research Program Report 74. National Research Council, Transportation Research Board, Washington, DC. 2002.

California Senate, 2008: Sustainable Communities and Climate Protection Act of 2008, SB 375, California State Senate.

CARDONA, O. D., et al. Determinants of risk: Exposure and vulnerability. Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. En FIELD, C.B., BARROS, V., STOCKER, T.F., DAHE, Q., DOKKEN, D.J., EBI, K.L., MASTRANDREA, M.D., MACH, K.J., PLATTNER, G.K., ALLEN, S.K., TIGNOR, M., MIDGLEY, P.M. (eds). *A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, 2012, p.65-108.

CARMIN, J., DODMAN, D., CHU, E. Engaging stakeholders in urban climate adaptation: Early lessons from early adapters. En *UGEC Viewpoints: Addressing Grand Challenges for Global Sustainability: Monitoring Forecasting, and Governance of Urban Systems*. Urbanization and Global Environmental Change, International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change, and Arizona State University Global Institute of Sustainability, 2011, p. 8-10.

CARMIN, J., NADKARNI, N. RHIE, C. *Progress and Challenges in Urban Climate Adaptation Planning: Results of a Global Survey*. Massachusetts Institute of Technology, ICLEI - Local Governments for Sustainability, Cambridge, MA. 2012, 30 p.

CARMIN, J., DODMAN, D. Engaging science and managing scientific uncertainty in urban climate adaptation planning. En MOSER, S., BOYCOFF, M.((eds).). *Successful Adaptation to Climate Change: Linking Science and Policy in a Rapidly Changing World*. Routledge, 2013, 336.

CARTER, J.G. et al. *Climate change and the city: Building capacity for urban adaptation*. [en línia]. *Progress in Planning* 95 (2015) p. 1–66. Elsevier, 2015. Disponible a <www.elsevier.com/locate/pplann>

CONDON, P. et al. *Urban Planning Tools for Climate Change Mitigation*. Policy Focus Report • Lincoln Institute of Land Policy. Cambridge, USA. 2009. ISBN 978-1-55844-194-1

COONEY, C. M. *Preparing a people: Climate change and public health*. *Environmental Health Perspectives*, 2011, 119, p. 166-17. doi:10.1289/ehp.119-a166.

CORFEE-MORLOT, J., et al. *Multilevel risk governance and urban adaptation policy*. *Climatic Change*, 2011, 104, p. 169-197, doi:10.1007/s10584-010-9980-9.

CUTTER, S., et al. Managing the risks from climate extremes at the local level. En FIELD, C.B., BARROS, V., STOCKER, T.F., QIN, D., DOKKEN, D.J., EBI, K.L., MASTRANDREA, M.D., MACH, K.J., PLATTNER, G.K., ALLEN, S.K. (eds). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate*

Change Adaptation-A Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom/New York, NY, p. 291-338.

Cutter, S. L., B. J. Boruff, and W. L. Shirley, 2003: Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly*, 84, 242-261, doi:10.1111/1540-6237.8402002.

DEPIETRI, Y., RENAUD, F., KALLIS, G. *Heat waves and floods in urban areas: A policy-oriented review of ecosystem services*. *Sustainability Science*, 2012, 7, p.95-107, doi:10.1007/s11625-011-0142-4.

DODMAN, D., SATTERTHWAITE, D. *Institutional capacity, climate change adaptation and the urban poor*. *IDS Bulletin*, 2008, 39, p. 67-74, doi:10.1111/j.1759-5436.2008.tb00478.x.

DOUGLAS, E. M., et al. *Coastal flooding, climate change and environmental justice: Identifying obstacles and incentives for adaptation in two metropolitan Boston Massachusetts communities*. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 2011, 17, p.537-562, doi:10.1007/s11027-011-9340-8.

ELLIS, J., et al. *The Report of the President's Commission on Critical Infrastructure Protection*. Washington, DC: 1997, The President's Commission on Critical Infrastructure Protection, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA. 20p.

FOSTER, J., et al. *Lessons Learned on Local Climate Adaptation from the Urban Leaders Adaptation Initiative*. The Center for Clean Air Policy, 2011, Washington D.C. 23p.

FRIESECKE, F. et al. *Urban Planning for Climate Change*. Position Paper of FIG Working Group 8.1. Germany. FIG Working Week 2012: Knowing to manage the territory, protect the environment, evaluate the cultural heritage. Rome, Italy, 2012.

FÜSSEL, H. M. *Vulnerability: A generally applicable conceptual framework for climate change research*. *Global Environmental Change*, 2007, 17, p.155-167, doi:10.1016/j.gloenvcha.2006.05.002.

Global survey: Climate change now a mainstream part of city planning. [en línia]. Urban Climate Change Governance Survey. Massachusetts Institute of Technology • Cambridge, USA. Disponible a <https://dl.dropboxusercontent.com/u/23402079/UCGS%20Resumen%20Ejecutivo.pdf>

HALLEGATTE, S., CORFEE-MORLOT, J. *Understanding climate change impacts, vulnerability and adaptation at city scale: An introduction*. *Climatic Change*, 2011, 104, p.1-12, doi:10.1007/s10584-010-9981-8.

HOWARD, J., MONBIOT, G. Climate change mitigation and adaptation in developed nations: A critical perspective on the adaptation turn in urban climate planning. En DAVOUDI, S., CRAWFORD, J., MEHMOOD, A. (eds). *Planning for Climate Change: Strategies for Mitigation and Adaptation for Spatial Planners*. Earthscan, 2009, p. 19-32

JONES, B., O'NEILL, B.C. *Historically grounded spatial population projections for the continental United States*. *Environmental Research Letters*, 2013, 8, 044021, doi:10.1088/1748-9326/8/4/044021.

KIRSHEN, P., RUTH M., ANDERSON, W. *Interdependencies of urban climate change impacts and adaptation strategies: A case study of Metropolitan Boston USA*. Climatic Change 2008, 86, p. 105-122, doi:10.1007/s10584-007-9252-5.

MASTRANDREA, M. D., et al. *Bridging the gap: Linking climate-impacts research with adaptation planning and management*. Climatic Change 2010, 100, p.87-101, doi:10.1007/s10584-010-9827-4.

MATTHEW, T. *Climate Change Adaptation in Urban Systems: Strategies for Planning Regimes*. Urban Research Program. Research Paper 32 February 2011. Griffith University.

MCCREA, R., et al. The evolution of integrative approaches to the analysis of quality of urban life; investigating quality of urban life. En MARANS, R.W., STIMSON, R.J.(((eds).)). *Investigating Quality of Urban Life: Theory, Methods, and Empirical Research*. Social Indicators Research Series 2011, Volume 45,, Springer Netherlands, 3, p.77-104.

MOSER, S. C., EKSTROM, J. A. *Taking ownership of climate change: Participatory adaptation planning in two local case studies from California*. Journal of Environmental Studies and Sciences, 2011, 1, p. 63-74, doi:10.1007/s13412-011-0012-5.

ROSENZWEIG, C., et al. *Cities lead the way in climate-change action*. Nature, 2010, 467, p. 909-911, doi:10.1038/467909a.

SACOG. *Metropolitan Transportation Plan Sustainable Communities Strategy 2035*. Sacramento Area Council of Governments, 2012, Sacramento, CA. 243 p.

SANDAG. *Forging a path toward more sustainable living: Sustainable communities strategy. 2050 Regional Transportation Plan*. San Diego Association of Governments, 2013, 3, p. 3-82.

SCAG. *Regional Transportation Plan 2012-2035 Sustainable Communities Strategy Towards a Sustainable Future*. Southern California Association of Governments, 2012, Los Angeles, CA. p. 31-32.

SETO, K. C., et al. *Urban land teleconnections and sustainability*. Proceedings of the National Academy of Sciences 2012, 109, p. 7687-7692, doi:10.1073/pnas.1117622109.

SOLECKI, W., ROSENZWEIG, C. *U.S. Cities and Climate Change: Urban, Infrastructure, and Vulnerability Issues, Technical Input Report Series*, U.S. National Climate Assessment, 2012.

VAN AALST, M. K., et al. *Community level adaptation to climate change: The potential role of participatory community risk assessment*. Global Environmental Change, 2008, 18, p. 165-179, doi:10.1016/j.gloenvcha.2007.06.002.

VAN DER TAK, L., et al. *Storm sewer infrastructure planning with climate change risk: The city of Alexandria Virginia case study*. Water Practice & Technology 2010, 5, doi:10.2166/wpt.2010.085.

WILBANKS, T., et al. *Climate Change and Infrastructure, Urban Systems, and Vulnerabilities*. Technical Report to the U.S. Department of Energy in Support of the National Climate Assessment, 2012. 119 p., Oak Ridge National Laboratory. U.S. Department of Energy, Office of Science, Oak Ridge, TN.

ZIMMERMAN, R., FARIS, C. *Infrastructure impacts and adaptation challenges*. Annals of the New York Academy of Sciences 2010, 1196, p. 63-86, doi:10.1111/j.1749-6632.2009.05318.x.

ZIMMERMAN, R., FARIS, C. *Climate change mitigation and adaptation in North American cities*. Current Opinion in Environmental Sustainability 2011, 3, p. 181-187, doi:10.1016/j.cosust.2010.12.004.

Recursos hídrics

ADELSMAN, H., EKREM, J. Water resources. Preparing for a Changing Climate. En GELLER, L. (ed). *Washington State's Integrated Climate Response Strategy*. State of Washington, Department of Ecology, 2012. p. 99-120.

BARSUGLI, J., et al. *Options for Improving Climate Modeling to Assist Water Utility Planning for Climate Change*. Water Utility Climate Alliance, San Francisco, CA. 2009, 146 p.

BATES, B.C., KUNDZEWICZ, Z.W., WU, S., PALUTIKOF, J.P. (eds). *Climate Change and Water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC Secretariat, Geneva, 210 p. ISBN: 978-92-9169-123-4

BENISTON, M. *Climatic change: implications for the hydrological cycle and for water management*. Springer Science + Business Media B.V. Advances in global research - Volume 10. 2002. ISBN 978-0-306-47983-0 (eBook)

BLOETSCHER et al. *How climate change will affect water utilities*. Journal AWWA. 2014

Blog iAgua. *El ABC del cambio climático* [en línia] 14 d'agost de 2015. Disponible a <www.iagua.es>

BREDEHOEFT, J. D. *Monitoring regional groundwater extraction: The problem*. Ground Water, 2011, 49, p. 808-814. doi:10.1111/j.1745-6584.2011.00799.x.

BREKKE, L. D., et al. *Assessing reservoir operations risk under climate change*. Water Resources Research, 2009, 45, W04411. doi:10.1029/2008WR006941.

BREKKE, L. D., et al. *Climate change and water resources management: A federal perspective*. U.S. Geological Survey Circular 1331. U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey, Reston, VA. 2009, 65 p..

BREKKE, L. D., et al. *Addressing Climate Change in Long-Term Water Resources Planning and Management: User Needs. for Improving Tools and Information*. U.S. Army Corps of Engineers, U.S. Department of the Interior, Washington, D.C. 2011.

BRICKEY, C., et al. *How to take climate change into account: A guidance document for judges adjudicating water disputes*. Environmental Law Reporter, 2010. 40, Bradley-11228.

BRIKOWSKI, T. H. *Doomed reservoirs in Kansas, USA? Climate change and groundwater mining on the Great Plains lead to unsustainable surface water storage*. Journal of Hydrology, 2008, 354, p. 90-101, doi:10.1016/j.jhydrol.2008.02.020.

BROWN, C. *The end of reliability*. Journal of Water Resources Planning and Management, 2010, 136, p. 143-145, doi:10.1061/(ASCE)WR.1943-5452.65.

BROWN, T. C., et al. *Projecting fresh water withdrawals in the United States under a changing climate*. Water Resources Research, 2012, 49, p. 1259-1276. doi:10.1002/wrcr.20076.

BROWN, T.C., et al. *Priority water research questions as determined by UK practitioners and policy makers* [en línia]. Elsevier. 2010. Disponible a <www.elsevier.com/locate/scitotenv> STOTEN-12275 | Sci Total Environ.

CÁCERES, L. *El cambio climático. Aspectos relevantes a nivel mundial y nacional*. AFESE 46.

CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT. *Selected tools to evaluate water monitoring networks for climate change adaptation*. 2011. ISBN 978-1-896997-80-3 PDF

CANALS, R.M. et al. *Mitigació i adaptació local al canvi climàtic (Catàleg de propostes)*. Diputació de Barcelona, 2008.

CARPENTER, A. *Selected Climate-Change Related Water Sector References*. Technical Input 2011-0057 to the National Climate Assessment, 2012.

CAYAN, D., et al. *Future climate: Projected average. Assessment of Climate Change in the Southwest United States: A Report Prepared for the National Climate Assessment. Chapter 6*. GARFIN, G., et al. (eds). Island Press, 2013, p. 153-196.

CAYAN, D., et al. *Future dryness in the southwest US and the hydrology of the early 21st century drought*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2010, 107, p. 21271-21276. doi:10.1073/pnas.0912391107.

CCSP. *The Effects of Climate Change on Agriculture, Land Resources, Water Resources, and Biodiversity*. A Report by the U.S. Climate Change Science

Program and the Subcommittee on Global Change Research. BACKLUND, P. et al. (eds). U.S. Environmental Protection Agency, 2008, 362 p.

CENTRO DE ESTUDIOS HIDROGRÁFICOS. *Estudio de los impactos del Cambio Climático en los recursos hídricos y las masas de agua: Efectos potenciales del CC en las demandas de agua y estrategias de adaptación*. CEDEX: 45-407-1-001. 2012.

CENTRO DE ESTUDIOS HIDROGRÁFICOS. *Estudio de los impactos del Cambio Climático en los recursos hídricos y las masas de agua: Informe Final*. CEDEX: 40-407-1-001. Diciembre, 2012.

CENTRO DE ESTUDIOS HIDROGRÁFICOS. *Evaluación del impacto del CC en los recursos hídricos en régimen natural. Memoria*. Memoria Encomienda. CEDEX.

CENTRO DE ESTUDIOS HIDROGRÁFICOS. *Estudio de los impactos del Cambio Climático en los recursos hídricos y las masas de agua: Efecto del CC en el estado ecológico de las masa de agua*. CEDEX: 44-407-1-001. 2012.

CENTRO DE ESTUDIOS HIDROGRÁFICOS. *Estudio de los impactos del Cambio Climático en los recursos hídricos y las masas de agua: Ficha 1: Evaluación del impacto del CC en los recursos hídricos en Régimen Natural*. CEDEX: 42-407-1-001. 2010

Climate Change and Water Resource management: Adaptation Strategies for Protecting People and the Environment. [en línia] Natural Resources Defense Council. 2010. Disponible a <www.nrdc.org/policy>

CHAVEZ-JIMÉNEZ, A. et al. *Characterisation of the Sensitivity of Water resources Systems to Climate Change*. Springer Science + Business Media Dordrech 2013. DOI 10.1007/S11269-013-0404-2

CONNELL-BUCK, C. R., et al. *Adapting California's water system to warm vs. dry climates*. Climatic Change, 2012, 109, p. 133-149. doi:10.1007/s10584-011-0302-7.

CRAIG, R. K. *Stationarity is dead'-long live transformation: Five principles for climate change adaptation law*. Harvard Environmental Law Review, 2010, 34, p. 9-75.

CROSBIE, R. S., et al. *Potential climate change effects on groundwater recharge in the High Plains Aquifer, USA*. Water Resources Research, 2013, 49. doi:10.1002/wrcr.20292.

CROSS, M.S. et al. *The Adaptation for Conservation Targets (ACT). Framework: A Tool for Incorporating Climate Change into Natural Resource Management*. Environmental Management, 2012. 50:341–351. DOI 10.1007/s00267-012-9893-7

Cuidar el clima. Guía de la convención sobre el cambio climático y el Protocolo de Kyoto. Secretaria de la Convenció Marc sobre CC (CMCC), Bonn (Germany) ISBN 92-9219-022-9

DAI, A. *Increasing drought under global warming in observations and models*. Nature Climate Change, 2013, 3, p. 52-58. doi:10.1038/nclimate1633.

DAS, T., et al. *Structure and detectability of trends in hydrological measures over the western United States*. Journal of Hydrometeorology, 2009, 10, p. 871-892. doi:10.1175/2009jhm1095.1.

DOC. *U.S. Travel and Tourism Industries: A Year in Review 2010*. 13 p., U.S. Department of Commerce, 2012.

DOOCY, S., et al. *The human impact of floods: A historical review of events 1980-2009 and systematic literature review*. PLOS Currents Disasters, 2013. doi:10.1371/currents.dis.f4deb457904936b07c09daa98ee8171a.

DORIGO, W., et al. *Evaluating global trends (1988–2010) in harmonized multi-satellite surface soil moisture*. Geophysical Research Letters, 39, L18405, 2012. doi:10.1029/2012gl052988.

EARMAN, S., DETTINGER, M. *Potential impacts of climate change on groundwater resources, a global review*. Journal of Water and Climate Change, 2011, 2, p. 213-229. doi:10.2166/wcc.2011.034.

ELSNER, M. et al. *Implications of 21st century climate change for the hydrology of Washington State*. Climatic Change, 2010, 102, p. 225-260. doi:10.1007/s10584-010-9855-0.

EPA - U.S. Environmental Protection Agency. *Climate Change Vulnerability Assessments: Four Case Studies of Water Utility Practices.*, Washington, DC. 2011.

EPA - U.S. Environmental Protection Agency. *Being prepared for climate change. A workbook for developing risk-based adaptation plans*. 2014.

EPA. *Climate ready estuaries. Synthesis of adaptation options for coastal areas*. EPA 430-F-08-024

EPRI - Electric Power Research Institute. *Water Use for Electricity Generation and Other Sectors: Recent Changes (1985-2005) and Future Projections (2005-2030)*. 2011 Technical Report. 94 p., Palo Alto, CA.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. *National Monitoring, Reporting and Evaluation Climate Change Adaptation in Europe*. EEA Technical Report No 20/2015. ISSN 1725-2237

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. *Climate change adaptation in Europe: Tracking progress and sharing know-how*. Highlight News 2015.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. *Circular economy to have considerable benefits, but challenges remain*. Highlight News 2016.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. *Circular economy in Europe. Developing the knowledge base*. EEA Report No 2/2016. ISSN 1977-8449

FALCONER, R. *Flood resilience and climate change adaptation in Europe*. The role of EWA in the EC floods working group (WGF) 10th EWA Brussels Conference 2014: Water in the Cities.

FALKE, J. A., et al. *The role of groundwater pumping and drought in shaping ecological futures for stream fishes in a dryland river basin of the western Great Plains, USA*. *Ecohydrology*, 2011,4, p. 682-697. doi:10.1002/eco.158.

FAMIGLIETTI, J. S., et al. *Satellites measure recent rates of groundwater depletion in California's Central Valley*. Geophysical Research Letters, 2011, 38, L03403. doi:10.1029/2010GL046442.

FLOOD, J. F., and Cahoon, L. B. *Risks to coastal wastewater collection systems from sea-level rise and climate change*. Journal of Coastal Research, 2011, 27, p. 652-660. doi:10.2112/JCOASTRES-D-10-00129.1.

FLUET, M-J. et al. *Water and Climate Change: Citizen Mobilization, a Source of Solutions*. Report 3. UNESCO. ISBN 978-92-3-104119-8

FOTI, R., et al. *Vulnerability of U.S. Water Supply to Shortage: A Technical Document Supporting the Forest Service 2010*. RPA Assessment. RMRS-GTR-295. U.S. 2012. Forest Service, 147 p.

FRUMHOFF, P. C., et al. *An integrated climate change assessment for the Northeast United States*. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 13, 419-423, 2008. doi:10.1007/s11027-007-9138-x.

GAIN, A.K. et al. *Can Integrated Water Resources Management Increase Adaptive Capacity to Climate Change Adaptation? A Critical Review*. Scientific Research, Journal of water resource and protection, 2013, 5, p. 11-20.

GAN, T. et al. *Changes in North American snowpacks for 1979–2007 detected from the snow water equivalent data of SMMR and SSM/I passive microwave and related climatic factors*. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 2013, 118, p. 7682–7697. doi:10.1002/jgrd.50507.

GARRISON, N., HOBBS, K. *Rooftops to Rivers II: Green Strategies for Controlling Stormwater and Combined Sewer Overflows*. Natural Resources Defense Council, 2011. 134 p.

GEORGAKAKOS, A. P., et al. *Value of adaptive water resources management in Northern California under climatic variability and change: Reservoir management*. Journal of Hydrology, 2012, 412-413, p. 34-46. doi:10.1016/j.jhydrol.2011.04.038.

GEORGAKAKOS, K. P., et al. *Value of adaptive water resources management in northern California under climatic variability and change*. Dynamic hydroclimatology. Journal of Hydrology, 2012, 412-413, p. 47-65. doi:10.1016/j.jhydrol.2011.04.032.

GHANBARI, R. et al. *Coherence among climate signals, precipitation, and groundwater*. Ground Water, 2011, 49, p. 476-490. doi:10.1111/j.1745-6584.2010.00772.x.

GROISMAN, P. Y., et al. *Changes in intense precipitation over the central United States*. Journal of Hydrometeorology, 2012, 13, p. 47-66. doi:10.1175/JHM-D-11-039.1.

GROVES, D. G., et al. *Developing and applying uncertain global climate change projections for regional water management planning*. Water Resources Research, 2008, 44, W12413. doi:10.1029/2008WR006964.

HARDING, R.J., WARNAARS, T.A. *Water and global change: The WATCH Project Outreach Report*. NERC Centre for Ecology and Hydrology, UK. 2011

HALL, M. H. P., FAGRE, D.B. Modeled climate-induced glacier change. En HANSON, R. T., et al. (dir). *A method for physically based model analysis of conjunctive use in response to potential climate changes*. Water Resources Research, 2012, 48, W00L08, doi:10.1029/2011WR010774

HAWKES, P. J., et al. *Impacts of climate change on navigation*. PIANC Annual General Assembly 2008 & International Navigation Seminar, 5. 2010. doi:10.1680/cien.2010.163.5.55.

HAY, L. E., et al. *Watershed-scale response to climate change through the twenty-first century for selected basins across the United States*. Earth Interactions, 2011,15, p. 1-37, doi:10.1175/2010ei370.1.

HODGKINS, G. A., DUDLEY, R.W. *Changes in the timing of winter–spring streamflows in eastern North America, 1913–2002*. Geophysical Research Letters, 2006. 33, L06402, doi:10.1029/2005gl025593.

HOERLING, M. P., et al. Ch. 5: Evolving weather and climate conditions of the Southwest United States. En GARFIN, G. et al. (eds). *Assessment of Climate Change in the Southwest United States: A Technical Report Prepared for the U.S. National Climate Assessment*.

HOERLING, M. P., et al. *Is a transition to semi-permanent drought conditions imminent in the Great Plains?* Journal of Climate, 25, p. 8380–8386, doi:10.1175/JCLI-D-12-00449.1.

HUANG, L. et al. *Water outage increases the risk of gastroenteritis and eyes and skin diseases*. BMC Public Health, 2011, 11, 726 p. doi:10.1186/1471-2458-11-726.

HUNTINGTON, J. L., NISWONGER, R.G. *Role of surface-water and groundwater interactions on projected summertime streamflow in snow dominated regions: An integrated modeling approach*. Water Resources Research, 2012, 48, W11524, doi:10.1029/2012wr012319.

IGLESIAS, A., GARROTE, L. *Adaptation strategies for agricultural water management under climate change in Europe* [en línia]. Elsevier. 2015. Disponible a <www.elsevier.com/locate/agwat>

IUGLSB. *Lake Superior Regulation: Addressing Uncertainty in Upper Great Lakes Water Levels*. Final Report to the International Joint Commission. March 2012. 236 p., International Upper Great Lakes Study Board, Ottawa, ON.

JEFFCOAT, S., et al. *Total water management strategies for utility master planning*. Journal American Water Works Association, 2009. 101, 56-64.

KESSLER, R. *Stormwater strategies: Cities prepare aging infrastructure for climate change*. Environmental Health Perspectives, 2011. 119, a514-a519, doi:10.1289/ehp.119-a514.

KHAINE, J., WOO, S.Y. *An overview of interrelationship between climate change and forests*. Forest Science and Technology, 2015, Vol. 11, No 1, p. 11-18. ISSN 2158-0103

KHARIN, V. V., et al. *Changes in temperature and precipitation extremes in the cmip5 ensemble*. Climatic Change 2013, 119, p. 345-357. doi:10.1007/s10584-013-0705-8.

KUNDZEWICZ, et al. *Coping with variability and change: Floods and droughts*. Natural Resources Forum, 2002, 26, p. 263-274. doi:10.1111/1477-8947.00029.

KUNKEL, K. E., et al. Regional Climate Trends and Scenarios for the U.S. National Climate Assessment: Part 9. Climate of the Contiguous United States. NOAA Technical Report 2012. NESDIS 142-9. 85 p., National Oceanic and Atmospheric Administration, National Environmental Satellite, Data, and Information Service, Washington, D.C.

LARSON, K.L. et al. *Sustainability: Decision-Making under Uncertainty for Water Sustainability and Urban Climate Change Adaptation* [en línia] MDPI, 2015. Disponible a <www.mdpi.com/journal/sustainability> ISSN 2071-1050

LA VANGUARDIA. *El full de ruta contra el canvi climàtic*. Barcelona: 7 de novembre de 2015

LA VANGUARDIA. *Monográfico: París, ciudad de la esperanza - Cumbre del clima (COP21)* VV.AA. Barcelona: 30 de novembre de 2015.

LOARIE, S. R., et al. *The velocity of climate change*. Nature, 2009, 462, p. 1052-1055. doi:10.1038/nature08649.

MARKSTROM, S. L., et al. *Integrated Watershed-Scale Response to Climate Change for Selected Basins Across the United States*. U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2011-5077. 143 p. U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey, Reston, VA.

MAXWELL, R. M., KOLLET, S.J. *Interdependence of groundwater dynamics and land-energy feedbacks under climate change*. Nature Geoscience, 2008, 1, p. 665-669. doi:10.1038/ngeo315.

MEANS III, E. G., et al. *Impacts of climate change on infrastructure planning and design: Past practices and future needs*. Journal of the American Water Works Association, 2010, 102, p. 56-65.

MEANS III, E., M., et al. *Decision Support Planning Methods: Incorporating Climate Change Uncertainties Into Water Planning*. Water Utility Climate Alliance White Paper. 113 p., Water Utility Alliance, San Francisco, CA, 2010.

MILLER, K.A., BELTON, V. *Water resource management and climate change adaptation: a holistic and multiple criteria perspective*. Mitig Adapt Strateg Glob Change, 2014. 19:289–308. DOI 10.1007/s11027-013-9537-0

MILLERD, F. *The potential impact of climate change on Great Lakes international shipping*. Climatic Change, 2011, 104, p. 629-652. doi:10.1007/s10584-010-9872-z.

MILLY, P. C. D., et al. *Stationarity is dead: Whither water management?* Science, 2008, 319, p. 573-574. doi:10.1126/science.1151915.

MOSER, S. C., et al. *Adaptation to climate change in the Northeast United States: Opportunities, processes, constraints*. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 2008, 13, p. 643-659. doi:10.1007/s11027-007-9132-3.

NAN, Y., et al. *Impact analysis of climate change on water resources* [en línia]. Elsevier. doi:10.1016/j.proeng.2011.11.2710. Disponible a <www.elsevier.com/locate/procedia>

NEARING, M. A., et al. *Modeling response of soil erosion and runoff to changes in precipitation and cover*. Catena, 2005, 61, p. 131-154. doi:10.1016/j.catena.2005.03.007.

NG, G., et al. *Probabilistic analysis of the effects of climate change on groundwater recharge*. Water Resources Research, 46, W07502. 2010. doi:10.1029/2009wr007904.

NILSEN, V., et al. *Analysing urban floods and combined sewer overflows in a changing climate*. Journal of water and climate change, 2011, 2, p. 260-271. doi:10.2166/wcc.2011.042.

NOLASCO, D.A. *Desarrollo de proyectos MDL en plantas de tratamiento de aguas residuales*. Nota técnica 116. BID - Sector de infraestructura y Medio Ambiente.

OLMSTEAD, S.M. *Climate change adaptation and water resource management: A review of the literature* [en línia]. Elsevier, 2013. Disponible a <www.elsevier.com/locate/eneco>

ORLOWSKY, B., SENEVIRATNE, S.I. *Global changes in extreme events: Regional and seasonal dimension*. Climatic Change, 2012, 10, p. 669-696. doi:10.1007/s10584-011-0122-9.

PITTOCK, J., LANKFORD, B. A. *Environmental water requirements: demand management in an era of water scarcity* [en línia]. Journal of Integrative Environmental Sciences, 2010, 7:1, p. 75-93. Disponible a <<http://dx.doi.org/10.1080/19438151003603159>>

POFF, N. L., et al. *The ecological limits of hydrologic alteration (ELOHA): A new framework for developing regional environmental flow standards*. Freshwater Biology, 2010, 55, p. 147-170. doi:10.1111/j.1365-2427.2009.02204.x.

PRUSKI, F. F., NEARING, M.A. *Climate-induced changes in erosion during the 21st century for eight U.S. locations*. Water Resources Research, 2002, 38, p. 34-11. doi:10.1029/2001WR000493.

PRUSKI, F. F., NEARING, M.A. *Runoff and soil-loss responses to changes in precipitation: A computer simulation study*. Journal of Soil and Water Conservation, 2002, 57, p. 7-16.

RAFF, D. A., et al. *A framework for assessing flood frequency based on climate projection information*. Hydrology and Earth System Sciences, 2009, 13, p. 2119-2136. doi:10.5194/hess-13-2119-2009.

RED DE COOPERACIÓN EN LA GESTIÓN INTEGRAL DE RECURSOS HÍDRICOS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE AMÉRICA LATINA Y CARIBE. *Carta Circular n°43*. Naciones Unidas, CEPAL. 2015.

ROCKAWAY, T. D., et al. *Residential water use trends in North America*. Journal: American Water Works Association, 2011, 103, p. 76-89.

SAHOO, G. B., SCHLADOW, S.G. *Impacts of climate change on lakes and reservoirs dynamics and restoration policies*. Sustainability Science, 2008, 3, p. 189-199. doi:10.1007/s11625-008-0056-y.

SALE, M. J., et al. *Assessment of the Effects of Climate Change on Federal Hydropower*. Technical Manual 2011/251. Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN. 210 p.

SCHALLER, M. F., FAN, Y. *River basins as groundwater exporters and importers: Implications for water cycle and climate modeling*. Journal of Geophysical Research, 2009, 114, p. 1-21. doi:10.1029/2008JD010636.

SCIBEK, J., et al. *Groundwater-surface water interaction under scenarios of climate change using a high-resolution transient groundwater model*. Journal of Hydrology, 2007, 333, p. 165-181. doi:10.1016/j.jhydrol.2006.08.005.

SCOTT, D., BECKEN, S. *Adapting to climate change and climate policy: Progress, problems and potentials*. Journal of Sustainable Tourism, 2010, 18, p. 283-295. doi:10.1080/09669581003668540.

SHEFFIELD, J., et al. *Little change in global drought over the past 60 years*. Nature, 2012, 491, p. 435-438. doi:10.1038/nature11575.

STATE OF CALIFORNIA - THE RESOURCES AGENCY - DEPARTAMENT OF WATER RESOURCES. *Managing an uncertain future*. Climate Change adaptation strategies for California's water, October 2008

STROMBERG, J. C., et al. *Effects of stream flow patterns on riparian vegetation of a semiarid river: Implications for a changing climate*. River research and applications, 2010, 26, p. 712-729. doi:10.1002/rra.1272.

TAYLOR, R. G. et al. *Ground water and climate change*. Nature Climate Change, 2012, 3, p. 322-329. doi:10.1038/nclimate1744.

THE GLOBAL COMMISSION ON THE ECONOMY AND CLIMATE. *Seizing the global opportunity. Partnerships for better growth and better climate. The 2015 New climate economy report*. 2015.

TRENBERTH, K. E., et al. *Exploring drought and its implications for the future*. Eos, Transactions, American Geophysical Union, 2004, 85, 27. doi:10.1029/2004EO030004.

TUBIELLO, F.N., VAN DER VELDE, M. *Land and water use options for climate change adaptation and mitigation in agriculture*. SOLAW Background Thematic Report - TR04A | GET-Carbon, New York, USA.

TURRAL, H. et al. *Climate change, water and food security*. FAO WATER REPORTS. ISSN 1020-1203

UNITED NATIONS PUBLICATIONS. *Guidance on water and adaptation to Climate Change. Economic Commission for Europe*. Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes. ISBN: 978-92-1-117010-8

UN WATER (WWAP). *Monitoring framework for water. The system of environmental - Economics accounts for water (SEEA-Water) and the international recommendations for water statistics (IRWS)*. 2011.

URICH, P. et al. *New IPCC climate models released: Understanding the planning implications for water resiliency*. Journal AWWA. June 2014

VICUNA, S., et al. *Basin-scale water system operations with uncertain future climate conditions: Methodology and case studies*. Water Resources Research, 46, W04505. 2010. doi:10.1029/2009WR007838.

WANG, X. et al. *Adaptation to climate change impacts on water demand*. Mitig Adapt Strateg Glob Change, 2016, 21:81–99.

Water and sustainable development. From vision to action. Means and tools for implementation and the role of different actors, Report of the 2015 UN-Water Zaragoza Conference.

WEATHERS, M., KENDALL, B. *Routledge development in the framing of climate change as a public health issue in US newspapers*. Environmental Communications 2015. DOI: 10.1080/17524032.2015.1050436

WEYHENMEYER, G. A., et al. *Large geographical differences in the sensitivity of ice-covered lakes and rivers in the Northern Hemisphere to temperature changes*. Global Change Biology, 2011, 17, p. 268-275. doi:10.1111/j.1365-2486.2010.02249.x.

WHITEHEAD, P., et al. *Potential impacts of climate change on water quality in six UK rivers*. Hydrological Research, 2009, 40, p. 113-122. doi:10.2166/nh.2009.078.

WILBANKS, T., et al. *Climate Change and Infrastructure, Urban Systems, and Vulnerabilities*. Technical Report to the U.S. Department of Energy in Support of the National Climate Assessment. 119 p., Oak Ridge National Laboratory. U.S. Department of Energy, Office of Science, Oak Ridge, TN. 2012.

WILBY, R. L., KEENAN, R. *Adapting to flood risk under climate change*. Progress in Physical Geography, 2012, 36, p. 348-378. doi:10.1177/0309133312438908. |

WOBUS, C., et al. *Estimating monetary damages from flooding in the United States under a changing climate*. Journal of Flood Risk Management, September 2014, Volume 7, Issue 3, p. 217–229.

WU, J. *Landscape sustainability science: ecosystem services and human well-being in changing landscapes*. Springer Science + Business Media. Dordrech, 2013.

YANG, Y. J. *Redefine water infrastructure adaptation to a nonstationary climate*. Journal of Water Resources Planning and Management, 2010, 136, p. 297-298. doi:10.1061/(ASCE)WR.1943-5452.0000068.

Transport

ANABLE, J. et al. *The social sciences, climate change and transport. UKTRC Sacanning exercise: results from interviews with academics*. Seminar at DfT, 2011, University of Oxford. University of Aberdeenn.

ARCTIC COUNCIL. *Arctic Marine Shipping Assessment Report 2009*. Arctic Council, Norwegian Chairmanship 2006-2009, Tromsø, Norway.

ATTAVANICH, W., et al. *Effects of climate change on US grain transport*. Nature Climate Change, 2013, 3, p. 638-643, doi:10.1038/nclimate1892.

AULTMAN-HALL, L., LANE, D., LAMBERT, R. R. *Assessing impact of weather and season on pedestrian traffic volumes*. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2009, 2140, p. 35-43, doi:10.3141/2140-04.

CCSP. *Impacts of Climate Change and Variability on Transportation Systems and Infrastructure: Gulf Study, Phase I*. A Report by the U.S. Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research. Final Report of Synthesis and Assessment Product 4.7. SAVONIS, M.J. et al. (eds). U.S. Department of Transportation, 2008, 445 p.

CCSP. *Coastal Sensitivity to Sea-Level Rise: A Focus on the Mid-Atlantic Region*. A Report by the U.S. Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research. TITUS, J.G. et al. (eds). U.S. Environmental Protection Agency, 2009, 320 p.

Climate Change, Energy and Transport: The Interviews. [en línia]. Transport Studies Unit. University of Oxford. Disponible a <<http://www.tsu.ox.ac.uk/research/ccet/>>

Climate Change, Energy and Transport: Expanding the Research Agenda. [en línia] Transport Studies Unit. University of Oxford. Disponible a <<http://www.tsu.ox.ac.uk/research/ccet/>>

DOT, 2012: Climate Impacts and U.S. Transportation: Technical Input Report for the National Climate Assessment. DOT OST/P-33. U.S. Department of Transportation.

GUO, Z., WILSON, N. H. M., RAHBEE, A. Impact of weather on transit ridership in Chicago, Illinois. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2007, 2034,p. 3-10. doi:10.3141/2034-01.

HODGES, T. *Flooded Bus Barns and Buckled Rails: Public Transportation and Climate Change Adaptation*. FTA Report No. 0001. Federal Transit Administration, Office of Research, Demonstration and Innovation, U.S. Department of Transportation, 2011, 128 p.

JAROSZWESKI, D., CHAPMAN, L., PETTIS, J. Assessing the potential impact of climate change on transportation: The need for an interdisciplinary approach. *Journal of Transport Geography*, 2010, 18, p. 331-335. doi:10.1016/j.jtrangeo.2009.07.005.

KAFALLENOS, R. S., et al. What are the implications of climate change and variability for Gulf Coast transportation? Impacts of Climate Change and Variability on Transportation Systems and Infrastructure: Gulf Study, Phase I. En M.J. SAVONIS, V.R. BURKETT, AND J.R. POTTER, (eds). *A report by the*

U.S. Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research. Final Report of Synthesis and Assessment Product 4.7. U.S. Department of Transportation.

KHELIFA, A., GARROW, L., HIGGINS, M., MEYER, M. Impacts of climate change on scour-vulnerable bridges: Assessment based on HYRISK. *Journal of Infrastructure Systems*, 2013, 19, p. 138-146. doi:10.1061/(ASCE)IS.1943-555X.0000109.

KULESA, G. *Weather and aviation: How does weather affect the safety and operations of airports and aviation, and how does FAA work to manage weather-related effects?* The Potential Impacts of Climate Change on Transportation, Summary and Discussion Papers, Federal Research Partnership Workshop, October 1-2, 2002, U.S. Department of Transportation Center for Climate Change and Environmental Forecasting, 2003, p. 199-208.

KUNKEL, K. E., et al. Regional Climate Trends and Scenarios for the U.S. National Climate Assessment: Part 9. Climate of the Contiguous United States. NOAA Technical Report

NESDIS 142-9. National Oceanic and Atmospheric Administration, National Environmental Satellite, Data, and Information Service, Washington, D.C. 2013, 85 p.

MARSDEN, G. et al *Transport and Carbon Policy Change*. Institute for Transport Studies, University of Leeds, University of Sheffield.

MCLAUGHLIN, B. J., MURRELL, S.D., DESROCHES, S. Case study: Assessment of the vulnerability of Port Authority of NY & NJ facilities to the impacts of

climate change. TD&I Congress 2011: Integrated Transportation and Development for a Better Tomorrow, doi:10.1061/41167(398)92.

MEYER, M. D., AMEKUDZI, A., O'HAR, J.P. *Transportation asset management systems and climate change*. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2010, 2160, p. 12-20. doi:10.3141/2160-02.

MEYER, M. D. *Design Standards for US Transportation Infrastructure: The Implications of Climate Change*. Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C. 2008, 30 p.

MICHIGAN DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. *Climate Change Adaptation Issues in Highway Operations*. TRB Webinar. Transportation Research Board, Washington, D.C. 2011.

MITCHELL, K. N. *Depth utilization analysis for estimating economic activity supported by dredging*. Terra et Aqua, 2009, 116, p. 22-30.

NRC. *Potential Impacts of Climate Change on U.S. Transportation. Special Report 290*. Transportation Research Board, National Research Council, Committee on Twenty-First Century Systems Agriculture. The National Academies Press, 2009, 280 p.

NSTPRC. *What are the future demands on the surface transportation system?* Transportation for Tomorrow: Report of the National Surface Transportation Policy and Revenue Study Commission, National Surface Transportation Policy and Revenue Study Commission, 2007, 2-1 - 2-18.

OSWALD, M. *Literature Review:Transportation Adaptation in Response to Climate Change*. University of Delaware. University Transportation Center. 2009.

PARRIS, A., et al. Global Sea Level Rise Scenarios for the United States National Climate Assessment. NOAA Tech Memo OAR CPO-1. 37 pp., National Oceanic and Atmospheric Administration, Silver Spring, MD. 2012.

PETERSON, T. C., et al. Climate Variability and Change with Implications for Transportation. Potential Impacts of Climate Change on U.S. Transportation. Special Report 290. Committee on Twenty-First Century Systems Agriculture,, Transportation Research Board, National Research Council, 2006, 90.

RADOW, L. J., NEUDORFF, L. *Transportation adaptation's bearing on planning, systems management, operations, and emergency response*. Adapting Transportation to the Impacts of Climate Change: State of the Practice 2011, Transportation Research Circular Number E-C152. 2011.

ROSSETTI, M. Potential impacts of climate change on railroads. The Potential Impacts of Climate Change on Transportation, Summary and Discussion Papers, Federal Research Partnership Workshop, October 1-2, 2002, U.S. Department of Transportation Center for Climate Change and Environmental Forecasting, 209-224.

RUBIN, J. *Transportation and Climate Change*. Maine Policy Review 17.2 (2008): 115 -119

SCHRANK, D. L., T. J. LOMAX, AND B. EISELE. 2011 *The Urban Mobility Report*. Texas Transportation Institute, The Texas A&M University System.

SCHWANEN, T. *On Behaviour Change: The Potentials of Habits*. Transport Studies Unit. University of Oxford, 2011.

SCHWANEN, T. et al. *Analysing scientific research about transport and climate change mitigation*. UK Transport Research Center and Transport Studies Unit University of Oxford, 2011.

SCHWANEN, T. et al. *Climate change mitigation in transport: the academic literature*. UK Transport Research Center and Transport Studies Unit University of Oxford.

SLATER, G. I. *Transportation climate adaptation activities in Maryland*. TRB 90th Annual Meeting (January 23-27, 2011).

SUAREZ, P., et al. *Impacts of flooding and climate change on urban transportation: A systemwide performance assessment of the Boston Metro Area*. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 2011, 10, p. 231-244, doi:10.1016/j.trd.2005.04.007.

Transport and Climate Change. [en línia] Disponible a:

<<http://www.slocat.net/content/transport-and-climate-change>>

Transportation and Climate. Basic Information. [en línia] EPA. United States Environmental Protection Agency. Disponible a:

<<https://www3.epa.gov/otaq/climate/basicinfo.htm#1>>

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. *Methodologies to Estimate the Economic Impacts of Disruptions to the Goods Movement System*. National

Cooperative Highway Research Program Report 732. National Academy of Sciences, Transportation Research Board, 2012, 105 p.

Transportation's role in Climate Change [en línia] Transportation and Climate Change. U.S. Department of Transportation. Disponible a:
<<http://climate.dot.gov/about/transportations-role/overview.html>>

VEDENOV, D. V., et al. *Effect of Climate Change on Crop Production Patterns With Implications to Transport Flows and Inland Waterways*. University Transportation Center for Mobility, Texas Transportation Institute. The Texas A&M University System, College Station, Texas; Washington, D.C. 2011, 82 p.

WILBANKS, T., et al. *Climate Change and Infrastructure, Urban Systems, and Vulnerabilities*. Technical Report to the U.S. Department of Energy in Support of the National Climate Assessment. Oak Ridge National Laboratory. U.S. Department of Energy, Office of Science, Oak Ridge, TN. 2012, 119 p.

WILKINSON, P. et al. *Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: household energy*. Lancet 2009; 374: 1917–29.

WSDOT. *Storm-Related Closures of I-5 and I-90: Freight Transportation Economic Impact Assessment Report*. Washington State Department of Transportation, Freight Systems Division, Olympia, WA. Winter 2007-2008. 34 p.

ZIMMERMAN, R., FARIS, C. *Infrastructure impacts and adaptation challenges*. Annals of the New York Academy of Sciences, 2010, 1196, p. 63-86, doi:10.1111/j.1749-6632.2009.05318.x.

Zones Costaneres

ABEL, N., et al. *Sea level rise, coastal development and planned retreat: analytical framework, governance principles and an Australian case study*. Environmental Science and Policy, 2011. 14(3), p. 279-288.

ADAM, J.C., et al. *Implications of global climate change for snowmelt hydrology in the twenty-first century*. Hydrological Processes, 2009. 23(7), p. 962-972.

AERTS, J. C. et al. *Cost estimates for flood resilience and protection strategies in New York City*. Annals of the New York Academy of Sciences, 1294: 1–104. 2013. doi: 10.1111/nyas.12200

ALBRIGHT, R. *Reviewing the effects of ocean acidification on sexual reproduction and early life history stages of reef-building corals*. Journal of Marine Biology 2011:473615

ALONGI, D. M. *Present state and future of the world's mangrove forests*. Environmental Conservation, 2002. 29 (3):331-349.

ALONGI, D. M. *Mangrove forests: Resilience, protection from tsunamis, and response to global climate change*. Estuarine, Coastal and Shelf Science 2008. 76: 1-13.

ALVARADO-AGUILAR D., et al. *Flood Hazard and damage assessment in the Ebro Delta (NW Mediterranean) to relative sea level rise*. Natural Hazards, 2012. 62, p.1301-1321.

ALVAREZ-DIAZ, M. et al. *Statistical relationships between the North Atlantic Oscillation and international tourism demand in the Balearic Islands, Spain*. Climate Research, 2010. 43: 207-214.

ANDERSSON, A.J., et al. *Effects of ocean acidification on benthic processes, organisms, and ecosystems*. In: [Gattuso, J. (ed.)]. Oxford University Press, 2011. p. 122-153.

ANDERSSON, A.J., GLEDHILL, D. *Ocean acidification and coral reefs: effects on breakdown, dissolution, and net ecosystem calcification*. Annual Review of Marine Science 5, 2013. p.321-348.

ANTHOFF, D., et al. *The economic impact of substantial sea-level rise*. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change , 2010. 15(4), p. 321-335.

ANTHONY, A., et al. *Coastal lagoons and climate change: Ecological and social ramifications in US atlantic and gulf coast ecosystems*. Ecology and Society, 14(1(8)). 2009.

ANTHONY, K.R.N., et al. *Ocean acidification causes bleaching and productivity loss in coral reef builders*. Proceedings of the National Academy of Science U.S.A., 2008. 105(45), 17442D17446.

ARKEMA K. K., et al. *Coastal habitats shield people and property from sea-level rise and storms*. Nature Climate Change, 2013. 3:913-918.

ARNELL, N. W., et al. *A global assessment of the effects of climate policy on the impacts of climate change*. Nature Climate Change, Nature Publishing Group, 2013. 3, p. 512-519.

ARNELL, N., et al. *A framework for a new generation of socioeconomic scenarios for climate change impact, adaptation, vulnerability, and mitigation research*. Draft paper prepared for the Boulder workshop on Socio-Economic Pathways, November 2-4, 2011.

ASHTON, A.D., et al. *Equilibrium response of cliffed coasts to changes in the rate of sea level rise*. Marine Geology, 2011. 284: 217-229.

BADJECK M.C, et al. *Impacts of climate variability and change on fishery based livelihoods*. Marine Policy , 2010. 34(3), p. 375–383.

BAGSTAD, K.J., et al. *Taxes, subsidies, and insurance as drivers of United States coastal development*. Ecological Economics, 2007. 63(2-3), p. 285-298.

BAKER, A.C., et al. *Climate change and coral reef bleaching: An ecological assessment of long-term impacts, recovery trends and future outlook*. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 2008. 80(4), p. 435-471.

BARANGE, M., PERRY, R.M. Physical and ecological impacts of climate change relevant to marine and inland capture fisheries and aquaculture. En COCHRANE, K., et al. (eds). *Climate Change Implications for Fisheries and Aquaculture: Overview of Current Scientific Knowledge*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper n° 530. Rome, 2009, FAO. p. 7–106.

BARBIER, E. B., et al. *The value of estuarine and coastal ecosystem services*. [en línia]. Ecological Monographs 81:169– 193. 2011. Disponible a <<http://dx.doi.org/10.1890/10-1510.1>>

BARRY, J.P., et al. *Effects of ocean acidification on marine biodiversity and ecosystem function*. En GATTUSO, J-P., HANSSON, L. (eds). Oxford: Oxford University Press, 2011. p. 192-209.

BECKER, A., et al. *Climate change impacts on international seaports: knowledge, perceptions and planning efforts among port administrators*. Climate Change, 2012. 110 (1), p. 5-29.

BECKER, A.H., et al. *A note on climate change adaptation for seaports: a challenge for global ports, a challenge for global society*. Climatic Change, 2013. 120, p. 683-695.

BIESBROEK, G.R., et al. *Europe adapts to climate change: Comparing National Adaptation Strategies*. Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions, 2010. 20(3), p. 440-450.

BIGGS, D. *Case Study: the Resilience of the Nature-based Tourism System on Australia's Great Barrier Reef*. Report prepared for the Australian Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities on behalf of the State of the Environment 2011 Committee. Canberra, Australia.

BOATENG, I. *Spatial Planning in Coastal Regions: Facing the Impact of Climate Change*. International Federation of Surveyors, Copenhagen, Denmark. 2010.

BORGES A. V., ABRIL G. Carbon dioxide and methane dynamics in estuaries. En WOLANSKI E. M. (ed.). *Treatise on Estuarine and Coastal Science*, p. 119-161. Waltham: Academic Press, 2011.

BORMANN, H., et al. *Adaptation of water management to regional climate change in a coastal region – Hydrological change vs. community perception and strategies*. Journal of Hydrology, 2012. (454– 455), p. 64–75.

BORSJE, B.W., et al. *How ecological engineering can serve in coastal protection*. Ecological Engineering, 2011. N37, p.113-122.

BOSOM, E., JIMENEZ, J.A. *Probabilistic coastal vulnerability assessment to storms at regional scale - application to Catalan beaches (NW mediterranean)*. Natural Hazards and Earth System Sciences, 2011. 11(2), p. 475- 484.

BREITBURG, D.L., et al. *Hypoxia, nitrogen, and fisheries: integrating effects across local and global landscapes*. Annual 2009 Reviews of Marine Science 1, p. 329-349.

BROWN K., et al. *Making Waves: Integrating Coastal Conservation and Development*. London: Earthscan, 2002.

BRUUN, P. *Sea-level rise as a cause of shore erosion*. Proceedings of the American Society of Civil Engineers. Journal of the Waterways and Harbors Division, 1962. 88: 117–130.

BURROWS, MT, et al. *The pace of shifting climate in marine and terrestrial ecosystems*. Science 334 (6056), 2011. p. 652-655.

CAI W.-J., et al. *Acidification of subsurface coastal waters enhanced by eutrophication*. *Nature Geoscience*, 2011. 4:766–770.

CALLAWAY, R., et al. *Review of climate change impacts on marine aquaculture in the UK and Ireland Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. Volume 22, Issue 3, p. 389–421, May 2012.

CAMUS P., et al. *High resolution Downscaled Ocean Waves (DOW) reanalysis in coastal areas*. *Coastal Engineering*, 2013. 72, p.56-68.

CANU, D.M., et al. *Effect of global change on bivalve rearing activity and the need for adaptive management*. *Climate Research*, 2010. 42(1), p.13-26.

CANUEL, E.A., et al. *Climate change impacts on the organic carbon cycle at the land-ocean interface*. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 2012. 40(1), p.685-711.

CELLIERS, L., et al. *Pathways of integrated coastal management from national policy to local implementation. Enabling climate change adaptation*. *Marine Policy*, 2013. 39: 72-86.

CHEN, C.C., et al. *Climate change, sea level rise and rice: global market implications*. *Climatic Change*, 2012. Volume 110, Issue 3-4, p. 543-560.

CHEONG, S., et al. *Coastal adaptation with ecological engineering*. *Nature Climate Change*, 2013. 3(9), p. 787- 791.

CHEUNG, W.W.L., et al. *Projecting global marine biodiversity impacts under climate change scenarios*. Fish and Fisheries, 2009, 10, p. 235-251.

CHEUNG, W.W.L., et al. *Large scale redistribution of maximum fisheries catch potential in the global ocean under climate change*. Global Change Biology, 2010, 16, p. 24-35.

CHURCH, J. A., WHITE, N.J. *Sea-level rise from the late 19th to the early 21st Century*. Surveys in Geophysics, 2011, 32, p. 585-602. doi:10.1007/s10712-011-9119-1.

CISCAR J.C., et al. *Physical and economic consequences of climate change in Europe*. Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 2011, 108 (7), p. 2678–2683. doi: 10.1073/pnas.1011612108.

CRAFT, C., et al. *Forecasting the effects of accelerated sea-level rise on tidal marsh ecosystem services*. Frontiers in the Ecology and Environment, 2009, 7:73-78.

CRAIN C. M., et al. *Understanding and managing human threats to the coastal marine environment*. Year in Ecology and Conservation Biology, 2009. 1162:39-62.

CROOKS, S., et al. *Mitigating Climate Change through Restoration and Management of Coastal Wetlands and Near-shore Marine Ecosystems: Challenges and Opportunities*. Environment Department Paper 121, World Bank, Washington, D.C. 2011.

DASGUPTA, S., et al. *The impact of sea level rise on developing countries: a comparative analysis*. Climatic Change, 2009, 93(3-4), p. 379-388.

DASGUPTA, S., et al. *Exposure of developing countries to sea-level rise and storm surges*. Climatic Change, 2001, 106, p. 567-579.

DAW, T., et al. *Climate change and capture fisheries: potential impacts, adaptation and mitigation*. In K. Cochrane, C. De Young, D. Soto and T. Bahri ((eds.)). *Climate change implications for fisheries and aquaculture: overview of current scientific knowledge*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No 530. Rome, FAO, 2009. p.107-150.

DAWSON, R.J., et al. *Integrated analysis of risks of coastal flooding and cliff erosion under scenarios of long term change*. Climatic Change, 2009, 95: 249-288.

DÍAZ-ALMELA, et al. *Seasonal dynamics of Posidonia oceanica in Magalluf Bay (Mallorca, Spain): temperature effects on sea grass mortality*. Limnology and Oceanography 54: 2170–2182.

DONEY, S. C., et al. *Impact of anthropogenic atmospheric nitrogen and sulfur deposition on ocean acidification and the inorganic carbon system*. Proceedings of the National Academy of Science U.S.A. 104:14580-14585.

ENGINEERS AUSTRALIA. *Climate Change Adaptation Guidelines in Coastal Management and Planning*. EA Books, New South Wales, Australia, 2012.

ENVIRONMENT AGENCY. *Managing flood risk through London and the Thames Estuary: TE2100 Plan*. London: Environment Agency, 2012.

ERICSON J.P., et al. *Effective sea-level rise and deltas: causes of change and human dimension implications*. Global Planetary Change, 50, p. 63-82.

FEELY R. A., et al. *Vulnerability of coastal aquifers to groundwater use and climate change*. Nature Climate Change 2, p. 342-345.

GENERALITAT DE CATALUNYA. *Cambio Climático en el Delta del Ebro 2009. Estudios de base para una estrategia de prevención y adaptación al cambio climático en Catalunya*. Govern de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Vivenda.

GERO, A., et al. *Integrating community based disaster risk reduction and climate change adaptation: examples from the Pacific*. Natural Hazards and Earth System Sciences. 11: 101- 113.

GIROT, P., et al. *Integrating Community and Ecosystem-Based Approaches in Climate Change Adaptation Responses*. Ecosystem and Livelihoods Adaptation Networks, 2012.

GÓMEZ-GESTEIRA M., et al. *Coastal sea surface temperature warming trend along the continental part of the Atlantic Arc (1985-2005)*. Journal of Geophysical Research 113, 04010.

GOMIS D., et al. *Low frequency Mediterranean sea level variability: The contribution of atmospheric pressure and wind*. Global and Planetary Change, 63, p. 215-229.

GUTIÉRREZ, D., et al. *Coastal cooling and increased productivity*. Geophysical Research Letters, 38(7). L07603.

HAER, T., et al. *Relative Sea-level Rise and the Conterminous United States: Consequences of Potential Land Inundation in Terms of Population at Risk and GDP Loss*. Global Environmental Change, September 2013, 23:1627-1636. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2013.09.005.

HALLEGATTE, S., et al. *Assessing climate change impacts, sea level rise and storm surge risk in port cities: a case study on Copenhagen*. Climatic Change, 104, p.113-137.

HALLEGATTE, S., et al. *Future flood losses in major coastal cities*. Nature Climate Change, 3, p. 802-806. doi: 10.1038/nclimate1979.

HANAK, E., MORENO, G. *California coastal management with a changing climate*. Climatic Change, 2012. 111:45-73.

HANDMER, J., et al. *Changes in impacts of climate extremes: human systems and ecosystems*. En FIELD, C.B., et al. (eds). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 2012. p. 231-290.

HANSON. S., NICHOLLS, R.J. *Extreme flood events and port cities through the twenty-first century*. En ASARIOTIS, R., BENEMARA, H. (eds). *Maritime transport and the climate change challenge*. Earthscan/Routledge, New York, 2012. 243 p.

HEADLAND, JR, et al. Coastal structures and sea level rise: adaptive management approach. En *Coastal Engineering Practice*. ASCE, 2011, p. 449-459.

HEMER M. A., et al. *Projected changes in wave climate from a multi-model ensemble*. Nature Climate Change, 2013, 3(5), p. 471-476.

HENDRIKS, I. E., et al. Vulnerability of marine biodiversity to ocean acidification: a meta-analysis. *Estuarine, Coastal and Shelf Estuarine Science*, 2010, 86: 157–164.

HIDDINK J. G., HOFSTEDE R. *Climate induced increases in species richness of marine fishes*. Global Change Biology, 2008, 14:453-460.

HINKEL, J., et al. *Coastal Flood Damage and Adaptation Costs under 21st Century Sea-level Rise*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, March 2014, Vol. 111, No. 9, p. 3292-3297. doi: 10.1073/pnas.1222469111.

HINKEL, J., et al. The effects of mitigation and adaptation on coastal impacts in the 21st century. *Climatic Change*, 2013, 117, 17:783–794.

HOPKINS, T.S., et al. *A Systems Approach Framework for the Transition to Sustainable Development: Potential Value Based on Coastal Experiments*. Ecology and Society, 2012, 17(3).

HOWARTH, R. et al. *Coupled biogeochemical cycles: eutrophication and hypoxia in temperate estuaries and coastal marine ecosystems*. Frontiers in Ecology and the Environment 9(1), p.18-26.

HUNTER, J. R., et al. *Towards a global regionally varying allowance for sea-level rise*. Ocean Engineering, 2013. 71(1):17-27.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2013. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the IPCC 5th Assessment Report - Changes to the Underlying Scientific/Technical Assessment*" (IPCC-XXVI/Doc.4).

IZAGUIRRE C., et al. *Global extreme wave height variability based on satellite data*. Geophysical Research Letters, Vol. 38, L10607.

IZAGUIRRE C., et al. *Extreme wave climate variability in southern Europe using satellite data*. Journal of Geophysical Research, 2010, 115, C04009.

JENTOFT, S. *Future Challenges in Environmental Policy Relative to Integrated Coastal Zone Management*. Integrated Coastal Zone Management, 2009. p.155-169. Wiley-Blackwell.

JONGMAN, B., et al. *Global exposure to river and coastal flooding: Long term trends and changes*. Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions, 2012. 22(4), p. 823-835.

JORDÀ, G., et al. *Mediterranean seagrass vulnerable to regional climate warming*. Nature Climate Change 2, 2012, p. 821-824.

KEBEDE, A.S., NICHOLLS, R.J. *Exposure and vulnerability to climate extremes: Kettle N.P. 2012: Exposing compounding uncertainties in sea level rise assessments*. Journal of Coastal Research, 2012. 28: 161-173.

KIKER, G.A., et al. *Adaptation in coastal systems. Climate: Global Change and Local Adaptation*. LINKOV, I., BRIDGES, T.S. (eds). Springer, Dordrecht, 2010, p. 375-400.

KIRSHEN, P., et al. *Simplified method for scenario-based risk assessment adaptation planning in the coastal zone*. Climatic Change, 2012. 113(3-4), p. 919-931.

KIRWAN M. L., et al. *Limits on the adaptability of coastal marshes to rising sea level*. Geophysical Research Letters, 2010. 37(23):L23401.

KIRWAN, ML., MUDD, SM. *Response of salt-marsh carbon accumulation to climate change*. Nature 489, 2012. p. 550-553.

KROEKER, K., et al. *Impacts of ocean acidification on marine organisms: quantifying sensitivities and interaction with warming*. Global Change Biology, 2013. 19(6):1884-1896.

KROEKER, K., et a. *Divergent ecosystem responses within a benthic marine community to ocean acidification*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2011. 108:14515-14520.

LACAMBRA, C., et al. *Literature review: tropical coastal ecosystems as 617 coastal defences. The Role of Environmental Management and Eco-Engineering in Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation*. ProAct Network, 2008.

LEVERMANN, A., et al. *The multimillennial sea-level commitment of global warming*. PNAS, 2013. 110 (34) 13745-13750.

LEVINTON, J., et al. *Climate change, precipitation and impacts on an estuarine refuge from disease*. PLoS ONE, 2011. 6(4): e18849. doi:10.1371/journal.pone.0018849.

LIMA, F.P., WETHEY, D.S. *Three decades of high-resolution coastal sea surface temperatures reveal more than warming*. Nature Communications, 2012, 3, p. 1-13.

LINHAM, M.M., NICHOLLS, R.J. *Adaptation technologies for coastal erosion and flooding: a review*. Proceedings of the Institute of Civil Engineers – Maritime Engineering, 2012. 165: 95-111.

MALOY C. *The combined effects of ocean acidification, mixing, and respiration on pH and carbonate saturation in an urbanized estuary*. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 2010, 88, p.442-449.

MARBÀ, N., DUARTE, C.M. *Mediterranean warming triggers seagrass (*Posidonia oceanica*) shoot mortality*. Global Change Biology, 2010. 16: 2366-2375.

MARCHAND, M., et al. *Concepts and science for coastal erosion management – An introduction to the Conscience framework* [en línia]. Ocean and Coastal Management, 54(12), December 2011, p. 859-866, ISSN 0964-5691. Disponible a <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2011.06.005>>

MARCOS M., et al. *Consistency of long sea-level time series in the Northern coast of Spain*. Journal of Geophysical Research, 2005. 110, C03008.

MARCOS, M., et al. *Sea level extremes in southern Europe*. Journal of Geophysical Research-Oceans, 2009. 114(C01007).

MARTINEZ, G., et al. *Emerging Climate Change Coastal Adaptation Strategies and Case Studies Around the World*. Global Change and Baltic Coastal Zones Coastal Research Library, 2013. 1: 249-273.

MARTINICH, J. et al. *Risks of Sea Level Rise to Disadvantaged Communities in the United States*. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, February 2013, Vol. 18, Issue 2, p. 169-185. doi: 10.1007/s11027-011-9356-0.

McEvoy, D., Mullett, J. *Enhancing the resilience of seaports to a changing climate: Research synthesis and implications for policy and practice*. National Climate Change Adaptation Research Facility. Gold Coast, Australia, 2013.

McFADDEN L. *Exploring the challenges of integrated coastal zone management and reflecting on contributions to 'integration' from geographical thought*. Geographical Journal, 2008, 174(4): 299-314.

McLEOD E., et al. *Sea-level rise impact models and environmental conservation: A review of models and their applications*. Ocean and Coastal Management, 2010, 53(9), p. 507-517.

McNAMARA, D.E., et al. *Coastal sustainability depends on how economic and coastline responses to climate change affect each other*. Geophysical Research Letters, 2011. 38: L07401.

MEEHL, G.A. et al. *Relative outcomes of climate change mitigation related to global temperature versus sea level rise*. Nature Climate Change, 2012, 2, p. 576-580. doi: 10.1038/nclimate1529.

MEIRE, L., et al. *Impact of global change on coastal oxygen dynamics and risk of hypoxia*. Biogeosciences, 2013.10:2633-2653.

MENÉNDEZ M., WOODWORTH, J. *Changes in extreme high water levels base don a quasi-global tide-gauge dataset*. Journal of Geophysical Research, 2010. 115, C10011.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. *Estrategia para la sostenibilidad de la Costa. Documento de inicio*. Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General de Costas, Madrid, 2007. 21 p.

MORENO, A., AMELUNG, B. *Climate change and coastal and marine tourism: review and analysis*. Journal of Coastal Research, 2009. SI 56: 1140-1144.

MORI, N., et al. *Projection of extreme wave climate change under global warming*. Hydrological Research Letters, 2010, 4, p. 15-19. doi:10.3178/hrl.4.15.

NARAYAN, N., et al. *Trends in coastal upwelling intensity during the late 20th century*. Ocean Science, 2010, 6(3), p. 815-823.

NARITA, D., et al. *Economic costs of ocean acidification: a look into the impacts on shellfish production*. Climatic Change, 2012. 113(3-4), p. 1049-1063.

NEUMANN, J.E., et al. *Climate Change Risks to U.S. Infrastructure: Impacts on Roads, Bridges, Coastal Development and Urban Drainage*. Climatic Change, January 2014. doi: 10.1007/s10584-013-1037-4.

NICHOLLS, R., et al. *Economics of Coastal Zone Adaptation to Climate Change*. The World Bank, 2010.

NICHOLLS, R.J. Impacts of and responses to sea-level rise. Chap.2. En WILEY_BLACKWELL. *Understanding Sea-level rise and variability*. 2010, p. 17-43. ISBN 978-4443-3451-7

NICHOLLS, R.J., et al. *Sea-level rise and its possible impacts given a 'beyond 4°C world' in the twenty-first century*. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 2011, 369 (1934), p. 161-181.

NICHOLLS, R.J., et al. *Sea-level scenarios for evaluating coastal impacts*. Wires Climate Change. 2014, 5:129–150. doi: 10.1002/wcc.253.

OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA. *Sostenibilidad en España 2014*. Disponible a <http://www.observatoriosostenibilidad.com/SOS%202014%20v22.pdf>

PERCH-NIELSON, S.L. *The vulnerability of beach tourism to climate change – an index approach*. Climatic Change, 2010, 100(3-4):579-606.

REVELL, D.L., et al. *A methodology for predicting future coastal hazards due to sea-level rise on the california coast*. Climatic Change, 2011, 109(SUPPL. 1), p. 251-276.

ROMIEU, E., et al. *Vulnerability assessment within climate change and natural hazard contexts: revealing gaps and synergies through coastal applications*. Sustainability Science, 2010, 5(2): 159-170.

ROSENZWEIG, C., et al. *Developing coastal adaptation to climate change in the New York City infrastructure-shed: Process, approach, tools, and strategies*. Climatic Change, 2011, 106, p.93-127.

SHERMANN K., et al. *Accelerated Warming and Emergent Trends in Fisheries Biomass Yields of the World's Large Marine Ecosystems*. Ambio Vol. 38(4), June 2009, p. 215-224.

SLANGEN, A.B.A., et al. *Towards regional projections of twenty-first century sea-level change based on IPCC SRES scenarios*. Climate Dynamics, 2012, 38 (5-6), p. 1191–1209.

STATHAM, P.J. *Nutrients in estuaries an overview and the potential impacts of climate change*. The Science of the Total Environment, 2012, 434, p. 213-227.

STERL, A., et al. *An ensemble study of extreme storm surge related water levels in the North Sea in a changing climate*. Ocean Science, 2009, 5(3), p. 369-378.

STRAUSS, B.H. *Rapid accumulation of committed sea level rise from global warming*. PNAS, 2013, 110(34):13699- 13700.

STUTZ, M.L., PILKEY, O.H. *Open-ocean barrier islands: global influence of climatic, oceanographic, and depositional settings*. Journal of Coastal Research, 2011, 272 0749-0208, p. 207-222.

SUMAILA, R, et al. *Climate change impacts on the biophysics and economics of world fisheries*. Nature Climate Change, 2011, 1(9): 449-456.

TEBALDI, C. et al. *Modelling sea level rise impacts on storm surges along U.S. coasts*. Environmental Research Letters, March 2012.

TOBEY, J., et al. *Practicing coastal adaptation to climate change: lessons from integrated coastal management*. Coastal Management, 2010, 38: 317-335.

UNITED STATES AGENCY INTERNATIONAL DEVELOPMENT. *Adaptation to Coastal Climate Change – A Guidebook for Development Planners*. USAID, Washington, D.C. 2009.

VARGAS M., et al. *Cambio climático en el Mediterráneo español. Segunda edición actualizada*. Instituto Español de Oceanografía, Ministerio de Ciencia e Innovación, Madrid, 2010, 176 p.

VERMEERSEN, STAMMER, D. *Projecting twenty-first century regional sea-level changes*. Climatic Change, 2014. doi:10.1007/s10584-014-1080-9.

VINEIS, P., et al. *Climate change impacts on water salinity and health*. Journal of Epidemiology and Global Health, 2011, 1(1),5-10.

WEBB, M.D., HOWARD, K.W.F. *Modeling the transient response of saline intrusion to rising sea-levels*. Ground Water, 2011, 49(4), p. 560-569.

WERNBERG, T. et al. *Impacts of climate change in a global hotspot for temperate marine biodiversity and ocean warming*. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 2011, 400(1-2):7-16.

WILBY, R.L., et al. *Keeping nuclear and other coastal sites safe from climate change*. Proceedings of the Institution of Civil Engineers, 2011, 164(3):129-136.

WISSER D., et al. *Reconstructing 20th century global hydrography: a contribution to the Global Terrestrial Network-Hydrology (GTN-H)*. Hydrology and Earth System Sciences, 2010, 14, p. 1-24.

XIA, J., et al. *Estimation of future coastal flood risk in the severn estuary due to a barrage*. Journal of Flood Risk Management, 2011, 4(3), p. 247-259.

YASUHARA, K., et al. *Influence of global warming on coastal infrastructural instability*. Sustainability Science, 2007, 2, p. 13-25.

YOO, G., et al. *Development and application of a methodology for vulnerability assessment of climate change in coastal cities*. Ocean and Coastal Management, 2011, 54(7):524-534.