

Avaluació econòmica de l'adaptació al canvi climàtic

- Informe -

Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat



**Diputació
Barcelona**

#DibaOberta





Avaluació econòmica de l'adaptació al canvi climàtic - Informe -

Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat



Aquest document **Informe “Avaluació econòmica de l'adaptació al canvi climàtic”** ha estat elaborat com a proposta del pla de treball del Grup de treball d'Adaptació al canvi climàtic la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat, fruit dels debats celebrats sobre aquesta matèria.

Autor:

Aquest Informe ha estat elaborat com a treball de pràctiques de Ciències Ambientals (UAB) per l'estudiant **Jordi Ildefons Casadevall Fernandez**, en el marc de les pràctiques realitzades a la Secretaria tècnica de la Xarxa en el període febrer – juliol 2017.

Coordinació, suport en la redacció, disseny i edició:

Secretaria Tècnica de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat
Oficina tècnica d'Educació i Promoció Ambiental de la Diputació de Barcelona
Tutor: Enric Coll Gelabert

Podeu trobar aquest INFORME a la web de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat: www.diba.cat/xarxasost (Materials elaborats per la Xarxa).



Barcelona, juliol del 2017



ÍNDEX

1.	Introducció.....	7
2.	Conceptes clau.....	9
2.1.	Valor Econòmic Total (VET):.....	11
3.	Adaptació al canvi climàtic	13
3.1.	Conclusions de la revisió de l'informe Stern	13
3.2.	Dades i mètodes de la revisió de l'informe Stern	15
3.3.	El marc internacional futur haurà d'incloure el següents aspectes clau	16
3.4.	Estudis relacionats	17
4.	Identificació i valoració de l'impacte del Canvi climàtic	19
5.	Metodologies de valoració econòmica del medi ambient.....	23
5.1.	Síntesi de metodologies	24
5.2.	Valoració contingent	26
5.3.	Mètodes de danys evitats i costos de substitució	34
5.4.	Mètode de transferència de beneficis	40
5.5.	Preus hedònics: preus implícits o per components.....	44
5.6.	Mètode del preu de mercat	47
5.7.	Mètode del cost del viatge.....	48
5.8.	Anàlisi Cost – Benefici.....	54
5.9.	Models d'elecció	55
6.	Bones Pràctiques: PAESC de Granollers	57
7.	Compensació de Kaldor-Hicks.....	69
8.	Competències municipals: On podem actuar?.....	71
8.1.	Mesures mitigadores	72
8.1.1.	Mesures d'adaptació en zones costaneres	74
8.1.2.	Mesures d'adaptació d'aigua	75
8.1.3.	Mesures d'adaptació en salut.....	76
8.1.4.	Mesures d'adaptació en agricultura.....	78
8.1.5.	Mesures d'adaptació en infraestructures	79
8.1.6.	Altres àmbits amb mesures adaptatives i mitigadores	81
9.	Conclusions	83
10.	Bibliografia	85





1. Introducció

Aquest document neix com a línia de treball proposada pel Grup de treball d'Adaptació al Canvi climàtic de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat. El Grup va proposar adquirir més coneixement sobre **el valor econòmic de l'adaptació**: analitzar i quantificar el cost i retorn econòmic de les accions, el cost de No actuar i els beneficis dels plans d'adaptació en termes econòmics.

Els principals objectius d'aquest document són doncs: aconseguir conscienciar de forma contundent sobre el canvi de dinàmica global, aportar metodologies per valorar econòmicament el medi ambient i entendre com aplicar-les a l'anàlisi de riscos, vulnerabilitat i propostes d'acció en les polítiques locals de canvi climàtic – en el marc del Pacte d'Alcaldes pel Clima i l'Energia -.

Per tant, la idea sorgeix a partir d'un concepte clau: una valoració econòmica pot ser útil per justificar o definir un grup de programes o prioritats polítiques, o accions que tenen per objectiu protegir o recuperar el medi ambient i els seus serveis ecosistèmics.





2. Conceptes clau

L'objectiu d'aquest capítol és fer més entenedora la lectura d'aquest document, ja siguin persones amb coneixements previs en la matèria, com persones interessades en el tema d'estudi. El tipus de vocabulari emprat en el document és planer i entenedor, però amb definicions que poden ser més o menys controvertides.

S'ha vist oportú incloure un apartat específic sobre valoració econòmica.

Canvi climàtic: Els anomenats gasos d'efecte hivernacle, principalment el diòxid de carboni (CO₂), s'acumulen a l'atmosfera i impedeixen que les radiacions infraroges que emet el planeta en escalfar-se surtin a l'espai. Això fa que la temperatura del planeta pugi. Aquests gasos sempre han estat presents a l'atmosfera. El problema, segons el consens científic (gairebé absolut), és que les activitats humanes han contribuït a trencar l'equilibri existent. La indústria, el transport i els usos dels sòls han augmentat la concentració d'aquests gasos. Segons l'Organització Meteorològica Mundial (OMM), la concentració de CO₂ a l'atmosfera va arribar el 2014 a les 397,7 parts per milió (ppm). Abans de la Revolució Industrial era de 278 ppm.

Els científics del grup IPCC de l'ONU assenyalaven que si l'ésser humà continua amb el ritme d'emissió de gasos sense prendre mesures de mitigació la temperatura mitjana global pujarà entre 3,7 i 4,8 graus el 2100 respecte al nivell preindustrial. A més de l'augment de la temperatura i del nivell del mar, els científics sostenen que també afectarà els fenòmens climàtics extrems, com inundacions, sequeres i ciclons. L'Administració Nacional Oceànica i Atmosfèrica dels EUA ha analitzat 28 fenòmens extrems registrats al planeta el 2014. I conclou que en 14 casos el canvi global ha fet que siguin més probables o més forts.

PLANELLES, M. Acord de París: claus del pacte sobre el canvi climàtic (Planelles, 2016).

Planelles, M. (2016). *Acord de París: claus del pacte sobre el canvi climàtic*. EL PAÍS.
http://cat.elpais.com/cat/2016/11/02/internacional/1478101060_412467.html

Impacte ambiental: s'entén l'efecte que produeix una determinada acció humana sobre el medi ambient en els seus diversos aspectes.

Parlem d'aquest tipus d'impacte ambiental atès que el canvi climàtic és un efecte de l'acció antròpica.



A continuació tenim un bloc de conceptes que s'han extret de Protecció Civil d'Andorra

Risc: és el resultat de la combinació del perill generat (allaus, terratrèmols, etc...), la vulnerabilitat dels sistemes o elements vulnerables (persones, medi ambient, infraestructures i béns en general) i l'exposició d'aquests elements vulnerables al perill concret. Una expressió matemàtica senzilla del risc és:

$$\text{RISC} = \text{PERILL} \times \text{VULNERABILITAT} \times \text{EXPOSICIÓ}$$

Per tant, es tracta dels danys o pèrdues que es poden esperar (víctimes mortals, ferits greus o lleus, danys a la propietat, danys ambientals, pèrdues econòmiques...) com a conseqüència d'un fenomen que pot afectar les persones, els béns o el medi ambient en relació amb una zona determinada i a un interval o unitat de temps concret.

Perill: El perill o la perillositat corresponen a la freqüència i la intensitat amb què es presenta un fenomen natural que produeix una situació d'amenaça a la integritat total o parcial dels sistemes i elements vulnerables.

Vulnerabilitat: Es tracta de la predisposició d'un element vulnerable (persona, edifici, municipi, sistema, ecosistema...) a patir danys davant d'un fenomen d'una magnitud determinada, és a dir, davant d'un perill concret.

En termes de desastres per fenòmens naturals, entenem que la vulnerabilitat és com una mesura que tan susceptible un bé exposat a ser afectat per un fenomen perturbador i és avaluada depenent del bé que s'està analitzant i el fenomen que és capaç de danyar-lo.

Element vulnerable: Es tracta de qualsevol element que, un cop exposat a un nivell de perill concret, és susceptible intrínsecament de patir danys.

Exposició: És el nombre d'elements vulnerables de les diferents tipologies exposats a un cert perill de forma que puguin resultar afectats, i el temps que estaran exposats al fenomen.

Resiliència: En la línia de gestió del risc, la resiliència és el conjunt d'accions que donen a la població capacitat de reaccionar i de resistir en situacions de catàstrofes, per tornar a la quotidianitat.

En ecologia és la capacitat d'un ecosistema per a respondre a una perturbació biològica o a una alteració biològica, resistint els danys i recuperant-se ràpidament. Aquestes perturbacions poden incloure esdeveniments estocàstics com són els



incendis, inundacions, tempestes de vent, explosions de poblacions d'insectes i activitats humanes com la desforestació i la introducció d'espècies exòtiques d'animals o plantes.

$$\text{RISC} = \frac{\text{PERILL X VULNERABILITAT X EXPOSICIÓ}}{\text{RESILIÈNCIA}}$$

Des de Protecció Civil de Catalunya hi ha eines de divulgació i prevenció de riscos, mapes de protecció civil, plans per als municipis i materials per l'autoprotecció ciutadana.

http://interior.gencat.cat/ca/arees_dactuacio/proteccio_civil/

Ciutat resilient: el programa de ciutats resilients d'UN-Hàbitat (CRPP per les seves sigles en anglès) defineix les ciutats resilients com aquelles que tenen la capacitat de recuperar-se ràpid dels impactes que sofreix el sistema.

Aquesta definició es basa en la concepció de les ciutats com un sistema de sistemes, un ens complex que, a similitud del cos humà, requereix el bon funcionament dels diferents òrgans per gaudir de bona salut.

2.1. Valor Econòmic Total (VET):

En aquest subapartat es fa una especial definició del que és el valor econòmic, ja que té varies dimensions i ens ajudarà molt a entendre els mètodes de valoració econòmica.

$$\text{Valor Econòmic Total (VET)} = \text{Valor d'Ús (VU)} + \text{Valor de No Ús (VNU)}$$

El valor d'ús de una funció o capacitat del medi ambient s'associa a la interacció entre l'home i el medi, amb el fi d'obtenir major benestar.

Tres grans opcions d'ús:

- Desenvolupament o explotació
- Preservació o manteniment en estat natural
- Conservació o explotació limitada

Les tres opcions no tenen el mateix grau de mesura monetària, d'aquí la necessitat de valorar.

$$\text{Valor d'Ús} = \text{VU Directe} + \text{VU Indirecte} + \text{Valor d'opció}$$

Valor d'ús directe:

- Correspon a l'aprofitament més rentable o més comú del recurs
- Pot ser ús comercial o no



- Depèn dels actors socials que tenen dret a fer ús del recurs
- Pot referir-se a mercats locals o internacionals
- La quantificació és més fàcil per usos comercials

Valor d'ús indirecte:

- Correspon en general a les funcions ecològiques o ecosistèmiques
- Aquestes funcions compleixen un rol de regulació o recolzament d'activitats econòmiques associades al recurs
- En general no tenen presència monetària en els mercats
- Prenen part molt poques vegades en la presa de decisions en l'ús d'un recurs

Valor d'opció:

- Correspon al que els actors socials estan disposats a pagar per un ús futur dels recursos ambientals
- Poden ser usos directes o indirectes segons un criteri de seguretat
- El valor de quasi-opció correspon a l'ús futur de la informació associada al recurs, per planificar usos futurs

$$\text{Valor de No Ús} = \text{Valor d'Existència} + \text{Valor d'herència}$$

Valor de no ús:

- Aquest valor no implica interaccions entre l'home i el medi ambient, és un valor intrínsec
- Valor d'existència: el que certs actors estan disposats a pagar perquè no s'utilitzi el recurs per raons ètiques, culturals...
- Valor d'herència: el que certs actors estan disposats a pagar perquè no s'utilitzi el recurs en benefici de les generacions futures

Per exemple: Si ens agrada saber que una reserva integral es manté un cert tipus d'ecosistema amb poca intervenció humana és perquè, segurament, obtenim benestar d'aquest coneixement, encara que al ser una reserva integral no puguem accedir-hi (valor d'existència).

Si en realitat el que ens fa sentir bé és preservar uns ecosistemes o unes espècies per les futures generacions, el valor del qual parlem és el d'herència.

Si el que ens atrau és mantenir la possibilitat de gaudir d'un espai en el futur, estem parlant de valor d'opció.

El cost d'oportunitat: consisteix en valorar les oportunitats econòmiques perdudes per protegir el recurs en particular i abandonar les seves opcions d'ús.



3. Adaptació al canvi climàtic

Seguidament veurem un llistat de dades i eines per convèncer-nos que el canvi climàtic és un fet, ja que sovint ens fa falta un xifra o una quantitat monetària per posar en marxa mesures reals, finalistes i vinculants.

Volem posar èmfasi en *finalistes* i *vinculants*, ja que totes les mesures que s'han de proposar s'haurien de fer amb un objectiu específic i amb un termini d'execució coherent i assumible a curt termini.

S'inclouen les conclusions de l'última revisió de l'informe STERN i, sobretot, dades quantitatives a nivell econòmic per veure com ens està afectant i com ho seguirà fent.

Cal destacar que en les últimes revisions d'informes i en la redacció de nous, l'economia del Canvi climàtic ha estat protagonista. Així que, en motiu de la Jornada *Del Pacte a l'Acció. Resiliència urbana per a l'adaptació local al canvi climàtic: Solucions basades en la natura i balanç econòmic* organitzada per la Diputació de Barcelona es citen diversos estudis que han tingut en compte aquesta nova dimensió i que ens han servit en aquest i altres documents.

3.1. Conclusions de la revisió de l'informe Stern:

Existeix consens en que estem a temps d'evitar les pitjors conseqüències si adoptem mesures ara. Les proves científiques són avui inqüestionables: el canvi climàtic constitueix una amenaça mundial, que exigeix urgentment una resposta igualment mundial.

- Amplia gama sobre les repercussions del canvi climàtic i els seus costos econòmics mitjançant diferents mètodes.
- Els beneficis de l'adopció de mesures immediates i fermes superarà àmpliament els costos econòmics de la passivitat.
- Seguir inactius es valora amb un cost i risc total del 5% anual del PIB global.
- Amb els mateixos càlculs, si seguim inactius, augmentaríem fins a com a mínim un 20% del PIB mundial.
- L'adopció de mesures podria limitar-se a un 1%, aproximadament, del PIB global cada any.
- Les inversions en els pròxims 10-20 anys tindran una forta repercussió en la segona part del segle actual i del següent.
- És necessari que es prenguin mesures sobre el canvi climàtic en tots els països sense haver de retallar les aspiracions de creixement.



- Es pot afirmar que la inactivitat, sí es veurà negativament reflectida en el desenvolupament econòmic mundial.
- A llarg termini, fer front al canvi climàtic és l'estratègia adequada a favor del creixement, estratègia que podria portar-se a la pràctica sense retallar les aspiracions de creixement de països rics o pobres.
- S'afectarà al subministrament d'aigua, producció d'aliments, salut, medi ambient entre altres aspectes.
- S'han de millorar aspectes com la informació i la planificació creant una bona infraestructura i usar cultius amb major resistència a les condicions climàtiques.
- El cost de l'estabilització del clima és significatiu, però viable: tot retràs resultarà perillós i molt més costós.
- L'aplicació de mesures sostingudes a llarg període podrien aconseguir-se a un cost baix, en comparació als riscos resultants d'inactivitat.
- Aconseguir estabilitzar a 500/550 ppm de CO₂ costaria, aproximadament, un 1% del PIB global.
- Aquests costos serien encara menors si es produïssin importants millores d'eficiència o es mesuressin grans beneficis colaterals, com la reducció en la contaminació de l'aire (salut). Els costos seran majors si la innovació en tecnologies baixes en carboni és més lenta del que s'espera o les autoritats responsables de la política no aprofiten adequadament els instruments econòmics que facin possible la reducció de les emissions, on, quan i com resulti més econòmic fer-ho.
- Caldrà aplicar Mecanismes per un Desenvolupament Net (MDL).
- S'han de tenir en compte les grans oportunitats comercials, amb la creació de tecnologies energètiques baixes en carboni i mercaderies i serveis igualment baixos en carboni. Aquests mercats podrien assolir un valor anual de milers i milers de milions de dòlars i constituir una important font de feina.
- És possible reduir les emissions mitjançant una millora de l'eficiència energètica, la introducció de canvis en la demanda i adopció de les energies renovables.
- El carbó seguirà sent una part important de la mescla energètica en tot el món, per això serà necessari que s'aconsegueixi una àmplia captura i emmagatzematge del carboni per poder permetre l'ús continuat dels combustibles fòssils sense perjudicar l'atmosfera.
- El preu del carboni hauria d'estar controlat mitjançant impostos, comerç o reglamentació



- Una política de recolzament a la innovació i l'aplicació de tecnologies baixes en carboni.
- Adopció de mesures per eliminar qualsevol barrera a l'eficiència energètica i informar, educar i persuadir als individus sobre el que poden fer, a nivell individual, per respondre al Canvi climàtic.

3.2. Dades i mètodes de la revisió de l'informe Stern:

- El valor estimat de la pol·linització, essencial per la reproducció de molta flora, és d'entre 30 i 60 mil milions de dòlars.
- La pèrdues de gra de la producció d'EEUU per culpa de les inundacions pot doblar-se en els següents 30 anys, i tenen un cost aproximat de 3 mil milions de dòlars l'any.
- L'any 2003 es va produir una onada de calor que va provocar greus incendis a Portugal, Espanya i França, fet que podem valorar amb 15 mil milions de dòlars en massa forestal perduda i agricultura.
- Impactes directes sobre el Medi Ambient i la Salut Pública es poden estimar entre un 5% i 11% del consum per càpita global.
- Inundacions: calcular danys materials, pèrdua de terres, cost d'oportunitat, salut pública, pèrdua de biodiversitat. 200 milions de persones traslladades per les fortes inundacions.
- Agricultura: calcular les pèrdues de producció, pèrdua de sòl, salut pública per fam.
- Altes latituds: calcular les morts per baixes temperatures, pèrdues per malalties provocades per patògens (malària o dengue afavorits amb el CC).
- Ecosistemes: entre el 15 i 40% de les espècies estaran en perill amb 2°C de més. Efectes de l'acidificació dels oceans afectarà a la producció de peix (pèrdues en pesca).
- Estabilitzar les emissions ens costaria 1% del PIB global i els beneficis, en un inici, poden anar de – 1% (costos nets) a +3,5% del PIB global.

Els costos poden variar segons la combinació de mètodes que fem:

- Reducció de la demanda de bens i serveis amb grans emissions.
- Augmentant l'eficiència, que ens pot estalviar capital i emissions.
- Accions no relacionades amb l'energia, com la no desforestació.
- Impulsant tecnologies de baix consum de carboni en l'energia, la calor i el transport.



3.3. El marc internacional futur haurà d'incloure el següents aspectes clau:

- **Bescanvi d'emissions:** l'expansió i interconnexió del creixent nombre de plans de bescanvi d'emissions existents en diferents parts del món constitueix un potent medi de promoció de reduccions rentables de les emissions i una forma d'avançar les mesures en els països en vies de desenvolupament: l'establiment de potents objectius en els països rics podria aportar cada any milers de milions de dòlars en recolzament de la transició cap a un desenvolupament baix en carboni.
- **Cooperació tecnològica:** l'efectivitat de les inversions en tecnologia innovadora per tot el món podria veure's incrementada mitjançant una mescla de coordinació informal i d'acords formals. A escala mundial, el recolzament a I+D en el sector energètic hauria de duplicar-se com a mínim, mentre que el recolzament a l'aplicació de noves tecnologies baixes en carboni podria quintuplicar-se. La cooperació internacional en normes de productes constitueix un potent medi per impulsar l'eficiència energètica.
- **Mesures per reduir la despoblació forestal:** la pèrdua dels boscos naturals del món contribueix més a les emissions globals anuals que el sector del transport. Tota reducció en la despoblació forestal és un mètode altament rentable per reduir les emissions, fent possible que es posin molt aviat en marxa amplis programes pilot internacionals per explorar la forma més adequada per aconseguir-ho.
- **Adaptació:** els països més pobres són els més vulnerables al canvi climàtic, raó per la qual és essencial que el canvi climàtic quedi plenament integrat en la política de desenvolupament i que els països rics compleixin amb els seus compromisos d'augmentar el seu recolzament, mitjançant l'assistència al desenvolupament ultramarí. Els fons internacionals haurien de prestar així mateix recolzament a la millora de la informació regional sobre les conseqüències del canvi climàtic i la feina d'investigació sobre les noves varietats de cultius, que mostren major resistència a les sequeres i a les inundacions.



3.4. Estudis relacionats:

STERN Review on the Economics of Climate Change:

http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf

Resum de conclusions de la revisió de l'Informe STERN:

<http://www.oei.es/historico/decada/informestern.htm>



En Josep Garriga, Economista i expert en negociacions sobre Canvi climàtic va proposar la lectura dels següents informes:

Estudi del Banc Mundial:

<http://www.worldbank.org/en/topic/climatefinance>

The Economics Of Climate Change Adaptation:

<http://econadapt.eu/>

The Economics of Health Damage and Adaptation to Climate Change redactat per "Centre for Climate Change Economics and Policy"

<http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2014/02/WorkingPaper7.pdf>

Conclusions:

Com hem vist, tenim dades que demostren que la inacció enfront el Canvi climàtic no és una opció, ens fa falta cooperació i celeritat en la presa de decisions. L'augment de protagonisme de l'economia del Canvi climàtic ens dóna una idea de la importància que té en l'actualitat i en èpoques futures.





4. Identificació i valoració de l'impacte del Canvi climàtic

En aquest apartat es vol donar un seguit d'instruccions per detectar i identificar els principals impactes que pot tenir una ciutat o poble en termes dels riscos associats al canvi climàtic. Cal tenir en compte moltes dimensions en un anàlisi com aquest, per això, es pretén sintetitzar quines haurien de ser les etapes i què cal fer en cada una d'elles.

Doncs, aquest seguit d'etapes que es descriuen són molt semblant a les utilitzades en un Estudi d'Impacte Ambiental.

Inclou un seguit de preguntes que ens hem de fer per saber com s'ha de valorar econòmicament els diferents impactes rebuts.

1. Caracteritzar el municipi: Per poder fer un estudi exhaustiu de valoració d'impacte hem de veure com és el medi biòtic, el medi físic i el medi sociocultural. Amb la informació recollida es valora qualitativament el medi receptor de l'impacte.

2. Projecció temporal: Escollir un període temporal d'anàlisi per el nostre estudi, és comú agafar l'horitzó 2050, ja que més enllà introdueix moltes més incerteses sobre el pronòstic dels efectes del Canvi climàtic. L'etapa escollida es fa servir per cada un dels sectors, i es compara la seva evolució amb i sense el Canvi climàtic.

El Banc Mundial va fer servir en el seu estudi, el període entre 2010 – 2050 amb les mesures del PIB i la població futura projectada.

3. Identificació d'impactes: És el procés per delimitar o determinar quins efectes, a priori, són notables com per ser analitzats dins de l'estudi. Un instrument bàsic en aquest apartat és conèixer allò que els diferents actors socials o grups de persones afectades tenen a dir al respecte. Les seves percepcions són un bon indicador de quins poden ser els impactes, sobretot socials.

D'una forma més tècnica podem utilitzar matrius de causa-efecte, matrius de Leopold o Check lists.

4. Predicció de vulnerabilitats: Fer un anàlisi de la predicció de com la regió estudiada quedarà sota les noves condicions climàtiques. Es proposa traduir les afectacions sobre diferents àmbits:

- Activitats econòmiques: agricultura, pesca, ramaderia.
- Sobre el comportament humà: consum, salut.



- Sobre condicions ambientals: disponibilitat d'aigua, boscos.
- Sobre el capital físic: infraestructures, patrimoni cultural.

Un cop hem analitzat la vulnerabilitat cal veure quins són els riscos als que estem sotmesos i els elements més vulnerables.

Taula 4.1 *Resum d'afectacions segons l'àmbit:*

	Salut, mortalitat i morbiditat generats per impactes en aigua i aire. Pèrdua de visibilitat en paisatges i olors.
	Productivitat dels ecosistemes, estabilitat i biodiversitat.
	Afectacions materials, infraestructures públiques i privades, sòl, increments en cost de producció. Afectacions al macro i micro clima.
	Afectació total del patrimoni cultural, relacions socials, desaparició d'espècies de flora i fauna i ecosistemes. Afectació parcial del patrimoni cultural arqueològic.

Taula d'elaboració pròpia

L'estudi de valoració econòmica dels impactes ambientals es refereix a la descripció qualitativa i quantitativa dels fluxos de béns i serveis ambientals que impacta el Canvi climàtic, a la identificació dels agents econòmics afectats i a l'aplicació de metodologies de valoració econòmica del medi ambient



5. Preguntes abans de la valoració econòmica: Hem de saber exactament què valorem, amb un seguit de preguntes senzilles hauríem de ser capaços d'identificar quin és el millor mètode que cal dur a terme.

- L'impacte ambiental provoca **canvis mesurables en la producció o canvis en la qualitat ambiental?**
- Si hi ha **canvis en la producció** ens hem de preguntar: hi ha disponibilitat de preus de mercat no distorsionats?

Si: mètode de canvi en la productivitat

No: Mercats substituïts, aplicació de preus ombra per canvis en la producció.

- Si hi ha **canvis en la qualitat ambiental**, hem de veure on: hàbitat, qualitat de l'aire i aigua, salut, usos recreatius, actius estètics, biodiversitat, culturals i històrics.

Hàbitat: cost d'oportunitat, cost del substitut, valor del sòl, valoració contingent.

Qualitat de l'aire i l'aigua: costos preventius, cost de substituir o reubicar.

Efectes en la salut:

Malaltia: pèrdua d'ingressos i costos mèdics.

Mort: prevenció, capital humà assegurat.

Ús recreatiu: cost del viatge, valoració contingent.

Actius estètics, biodiversitat, cultura i història: valoració contingent.

6. Valoració econòmica dels impactes: En el següent capítol veurem les diferents metodologies que podem usar.

Mitjançant el comportament humà avaluat amb la Teoria de l'Equilibri General i els efectes en els diferents àmbits dels impactes es creuen amb les mesures d'adaptació al Canvi climàtic que escollirem en la següent etapa.



7. Identificar i avaluar les alternatives d'adaptació: Les accions a l'adaptació han de ser escollides segons els impactes predits amb l'objectiu de restaurar el benestar dels àmbits anteriorment descrits, com per exemple: zones costaneres, protecció d'inundacions, silvicultura, salut humana, abastament d'aigua... Els costos d'aquestes accions van conjuntament amb els del canvi de freqüència dels esdeveniments climàtics extrems.

En el capítol 9 s'ofereix un llistat d'accions proposades per diferents òrgans que poden ser útils a l'hora d'escollir o crear noves mesures.

8. Avaluació dels impactes socials: La component social s'ha d'utilitzar per sintetitzar informació sobre les alternatives preferides i fer un rànquing de mesures d'adaptació.

El recull d'informació ha de servir també per veure la vulnerabilitat percebuda per la societat i veure quin grau de responsabilitat s'adquireix a nivell social.

Finalment, hem de poder concloure com la ciutadania respon amb bones pràctiques en contra la pobresa i mesures contra el canvi de clima mitjançant accions individuals, col·lectives, organitzacions no governamentals i sector privat.



5. Metodologies de valoració econòmica del medi ambient

Arribem a l'episodi central d'aquest document, les diferents metodologies de valoració econòmica que podem utilitzar. L'estructura és senzilla, trobem a continuació taules de criteris per especificar més quin ha de ser el mètode utilitzat en cada cas. Aquestes es basen segons el tipus de valor econòmic que volem valorar o bé si existeix mercat o no.

Seguidament hi ha una síntesi de cada un dels mètodes que podem utilitzar segons l'ordre d'aparició posterior. Es mostraran les metodologies descrites pas a pas, amb diferents casos d'estudi on s'ha aplicat. Finalment, trobarem un llistat d'avantatges i limitacions en cada cas, que ens poden ajudar a corregir errors en la nostra anàlisi.

Taula 5.1 Segons el tipus d'ús:

		Ús directe	Ús indirecte	Valor d'opció	Valor de no ús
Subministrament	Aliments, fibra, combustible, bioquímics, medicines naturals, productes farmacèutics, subministrament d'aigua.	X		X	
Regulació	Qualitat de l'aire, clima, aigua, risc...		X	X	
Cultura	Patrimoni cultural, recreació, turisme i valors estètics.	X		X	X
Suport o hàbitat	Producció primària, cicle de nutrients, formació del sòl entre altres.	Els serveis de suports es valoren a través de les altres categories.			

Taula extreta de l'informe "An introductory guide to valuing ecosystem services"



Taula 5.2 La valoració monetària s'ha d'escollir segons el tipus de servei de l'ecosistema que volem valorar. Cal tenir en compte, també, si és *observació directa* o *indirecta* i si el bé a valorar té mercat o no.

	Observació directa	Observació indirecta
Existeix mercat		Preus hedònics
	Preus de mercat	Cost del viatge
	Preus ombra	Cost del viatge hedònic
No existeix mercat		Preus hedònics contingents
	Valoració contingent	Cost del viatge contingent
	Models d'elecció	Cost del viatge hedònic contingent

Taula d'elaboració pròpia

Alguns dels mètodes inclosos a la taula són combinacions de mètodes que s'expliquen a continuació.

5.1. Síntesi de metodologies:

Valoració contingent: Tipus de valoració que inclou valor de ús i no ús on valorem tots els serveis de l'ecosistema. És útil per captar el valor en general i inclou molta participació pública.

Pot haver-hi biaix en les respostes, s'ha de ser rigorós i hi ha una creació d'un mercat de naturalesa hipotètic.

Costos evitats i derivats: Tipus de valoració que inclou valor directe i indirecte on depèn de l'existència de mercat per els serveis ambientals en qüestió.

Incloem tot allò creat per l'home que s'està utilitzant com a defensa, ja sigui per la protecció dels aiguamolls durant tempestes, la despesa per protegir la infiltració d'aigua contaminada...

Les dades de mercat són fàcilment disponibles, ben estructurades i acceptades. Potencialment, pot sobreestimar el valor real.



Transferència de beneficis: Tipus de valoració que consisteix en usar altres estudis de característiques semblants per extrapolar resultats.

Preus hedònics: Tipus de valoració que inclou valor directe i indirecte on valorem serveis de l'ecosistema que poden ser apreciats per compradors potencials, per exemple: qualitat de l'atmosfera, el paisatge, la contaminació acústica o la tranquil·litat.

Mètode basat en el mercat. Molt ús intensiu d'informació limitat principalment per els serveis relacionats amb la propietat.

Preus de mercat: Tipus de valoració que inclou valor directe i indirecte on valorem els serveis que contribueixen a la comercialització, per exemple, la fusta, el peix i les collites.

Les dades de mercat són fàcilment disponibles, ben estructurades i acceptades. Aquest mètode està limitat als serveis de l'ecosistema en el qual existeix un mercat.

Cost del viatge: Tipus de valoració que inclou valor directe i indirecte on valorem tots els serveis de l'ecosistema que contribueixen a les activitats recreatives. Basem el mètode en les observacions del comportament de la ciutadania.

Generalment es limita a beneficis recreatius, les dificultats sorgeixen quan els viatges es realitzen a múltiples destinacions.

Anàlisi Cost – Benefici: Tipus de valoració que podem definir com un procés per analitzar decisions, en aquest cas, polítiques.

Quan una decisió està sota consideració, els costos d'una opció són restats dels beneficis d'aquesta.

En realitzar un anàlisi de cost – benefici, l'administració pot decidir si una inversió val o no la pena.

Models d'elecció: Tipus de valoració que inclou valor de ús i no ús on valorem tots els serveis de l'ecosistema.

És útil per captar el valor en general i inclou molta participació pública.

Pot haver-hi biaix en les respostes, s'ha de ser rigorós i hi ha una creació d'un mercat de naturalesa hipotètic.



5.2. Valoració contingent

Intenta estimar la valoració dels individus sobre un component o qualitat del medi ambient, ecosistemes o serveis ambientals. S'utilitza per estimar el valor d'ús com de no ús. La valoració contingent és dels únics mètodes per assignar valors monetaris als valors de no ús del medi ambient que no implica compra en un mercat definit ni participació directa. Aquets valors s'anomenen "valors passius". Inclouen tot el que té a veure amb el desenvolupament de la vida que ens aporta un ecosistema.

Es basa en la teoria del valor de les característiques, que diu que qualsevol consum bàsic es pot descriure com una funció de les seves característiques. El preu del bé serà funció d'aquestes.

La valoració contingent pregunta directament als entrevistats la seva **Disposició a Pagar (DAP)** per uns específics usos ambientals o a ser compensat, és a dir, **Disposició a Acceptar Compensació (DAA)** per renunciar-hi. S'estima el valor objectiu i subjectiu. Està clar que la població està disposada a pagar per aquets valors ambientals, però no es pot estimar mitjançant el tipus de compra o comportament que tenen, ja que els valors ambientals no acostumen a estar inclosos en els mercats actuals d'oferta i demanda.

Escenari hipotètic:

Tenim una àrea (lluny de les zones urbanes) de domini públic que proporciona hàbitat a moltes espècies de flora i fauna. L'empresa encarregada de l'àrea ha de decidir si es pot fer un emplaçament per la mineria. Per tant, s'ha de comparar el valor del "lloguer" de l'àrea per fer activitats extractives en contra de les avantatges d'hàbitat de flora i fauna que poden perdre's si es desenvolupa l'activitat.

Com que l'àrea és lluny de l'activitat urbana, hi ha poques visites, per tant, el valor de no ús és la component de valor més gran per tenir en compte. S'escull el mètode de la valoració contingent per la importància del no ús.

Construcció d'un mercat hipotètic mitjançant enquestes.

Definició del mercat:

1. Quin és el bé que s'ha de valorar?
2. Quin és el seu estat actual?
3. Quin és el canvi? millora o desmillora?
4. Forma de pagament?
5. Mitjançant enquestes es pregunta a l'entrevistat quina és la seva disposició a pagar, així veiem les seves preferències



6. A través dels resultats podem veure quin és el preu que s'està disposat a pagar i es pot fer un model de demanda

Procés de la valoració: 5 etapes

1. Definir el problema a valorar:

Determinar exactament quins serveis seran valorats i com de rellevant és per la població. En el nostre cas és un lloc específic i els serveis que proporciona, principalment de flora i fauna. Depenent de l'òrgan que tingui competència en la terra de domini públic o el propietari s'ha de preguntar a un volum de població o un altre.

2. Decisions preliminars:

Prendre decisions sobre l'estudi en si mateix, incloent si seran entrevistes per correu, telefòniques o mitjançant entrevistador. Decidir la mida de la població i les seves característiques (edat, sexe, situació econòmica...).

Normalment, les entrevistes mitjançant entrevistador són les més eficients per preguntes complexes, perquè és més fàcil explicar antecedents i la situació actual. A més a més, pots usar recursos fotogràfics o vídeos per il·lustrar millor preguntes, situacions o informació. Els estudis llargs tenen més probabilitats de ser completats quan l'entrevistat respon cara a cara.

Generalment, les enquestes amb entrevistadors són més cares. Mitjançant correu electrònic pot ser bastant car si es pretén arribar a un gran volum de població. Tan si es fa per mail o via telefònica han de ser entrevistes curtes, sinó la participació es veu extremadament afectada, fet que fa que es perdi informació per dues vies: les entrevistes són curtes, la participació és baixa.

En el nostre cas hipotètic, els investigadors han decidir fer l'estudi per correu, ja que volen entrevistar una mostra gran. Fan preguntes sobre la localització específica i les seves avantatges, que haurien de ser fàcilment descrites per escrit en una entrevista curta.

3. Construcció de l'enquesta:

Dissenyar l'estudi real, la part més important i difícil de procés, pot portar mesos completar-lo. El procés comença per entrevistes inicials i/o grups seleccionats segons el tipus de persona que rebran l'entrevista final. Es fan preguntes generals sobre la comprensió de la ciutadania en relació al lloc, si el lloc i la flora i fauna els és conegut, com ho valoren i els serveis que aporta l'hàbitat.



En aquets grups seleccionats es fan preguntes més detallades i específiques per ajudar a desenvolupar les preguntes finals de l'estudi i es detalla quina informació **de fons** és necessària i com presentar-la. Els entrevistats podrien necessitar informació sobre la localització, la importància de les espècies que viuen en l'hàbitat a protegir i si hi ha algun lloc que el pugui substituir. Caldria fer arribar informació als entrevistats sobre la mineria, els seus impactes i el perquè és un ús controvertit respecte els serveis ambientals que es poden perdre.

Després de que uns grups hagin estat entrevistats, els investigadors aconsegueixen tenir una idea de la informació de fons que cal proporcionar, com descriure l'escenari hipotètic i com fer la pregunta de valoració. A continuació, es farien entrevistes per preguntar als propis entrevistats com han omplert l'entrevista, quines preguntes tenen sobre el tema o si han trobat algun aspecte confús.

Un cop tenim tot aquesta informació recollida:

Les entrevistes consten de 3 parts:

- 1) **Part introductòria:** serveix bàsicament per introduir la persona entrevistada en el servei a valorar. Informa i orienta a pensar en les seves preferències, solen haver-hi descripcions. Hi ha algunes preguntes que posen en perspectiva el bé ambiental objecte d'estudi i altres que requereixen més esforç de valoració amb algun sistema de punts.
- 2) **Part central:** es realitzen les preguntes de valoració i es descriu la forma de pagament o compensació. En aquest apartat de l'entrevista es fan algunes advertències a l'hora de respondre: es recorda a l'entrevistat que tingui en compte la seva limitació pressupostària, si considera que els pagaments seran voluntaris o vinculants per tothom. Un altre aspecte en aquest apartat sol ser intentar deduir el perquè de les respostes i el grau de seguretat de l'enquestat. És habitual demanar la raó per la qual no ha volgut pagar, si fos el cas. Depenent d'aquesta resposta es pren com un 0 verdader o com una protesta per la forma de pagament. Seria el cas que una persona no volgués pagar més impostos al·legant que ja n'hi ha suficients, però sí estaria disposat a fer un pagament directe i finalista. Finalment, també es pren com a 0 real el cas d'una persona que té limitacions econòmiques i prefereix invertir en altres coses.
- 3) **Part final:** es sol dedicar a recollir dades personals dels entrevistats: edat, ingressos, nivell educatiu, lloc de residència... Es demana a l'entrevistador que valori com d'atent estava l'enquestat i quan de temps ha durat l'entrevista.



Formats de pregunta:

Es poden fer servir dos formats: **obert** o **tancat**. El format obert es refereix a una pregunta la qual es pot respondre qualsevol cosa, per exemple qualsevol quantitat de diners. Aquest format té alguns inconvenients, però en general costa molt respondre quan s'estaria disposat a pagar com a màxim per quelcom. Per tant, normalment, es posa un valor de referència. Amb aquest valor s'ha d'anar en compte, ja que està demostrat que quan es posen 5€ o 20€ (per exemple) en la referència, els enquestats solen veure's condicionats. El més adequat sol ser una escala de valors, per exemple: de 0€ a 300€.

- Es calcula la mitjana o la mediana de la màxima disposició a pagar
- O bé, es calcula la mitjana o mediana de la mínima disposició a ser compensat

El format tancat, en canvi, ofereix determinades opcions entre les quals s'ha d'escollir. Per exemple, s'ofereix una determinada quantitat la qual estarien disposats a pagar i la resposta és sí o no. Normalment hi ha combinació d'ambdues opcions.

Aquests serveis li costaria anualment _____ € cada any, votaria a favor?

Si us plau, encercli una opció: Sí / No

Aquests serveis li costaria anualment entre _____ € i _____ € cada any, votaria a favor?

Si us plau, encercli una opció: Sí / No

Hi ha preguntes de **resposta múltiple**: també conegudes com categoritzades, presenten varies alternatives per tal de que l'enquestat esculli la més convenient.

Parlem de **rànquing** quan la pregunta consisteix en jerarquitzar les diferents respostes ordenant-les segons consideri l'enquestat. Per exemple, per ordre de preferència o disposició a pagar unes quantitats. També trobem el tipus **escala**, que s'utilitza per avaluar el grau d'intensitat o sentiment d'una característica o variable que s'està estudiant.



4. Realitzar enquestes, mostra de la població

El següent pas es la posada en pràctica el resultat de els etapes anteriors. El primer que s'ha de fer és seleccionar una mostra de població a l'atzar de la població diana mitjançant mètodes de mostreig estàndard.

➤ **Evitar biaixos:**

No neutralitat: l'objectiu de les entrevistes no és educar a la població, sinó fer una radiografia de les seves preferències. Per tant, s'ha de procurar ser neutrals en la redacció del qüestionari, sinó s'estaria influïnt en el resultat distorsionant la radiografia que es pretén obtenir. Per detectar la neutralitat s'afegeix una pregunta al final que es demana la impressió que ha tingut l'entrevistat respecte qui ha finançat l'estudi, idealment no hauria d'haver-hi una opinió majoritària.

Entrevistador: cal que aquest sigui cec, és a dir, no conegui les intencions de l'entrevistat, ni la seva ideologia ni opinió respecte el tema. Es podria sobrevalorar o infravalorar els resultats.

Complaença: es un problema quan l'entrevistat pretén complaure a l'entrevistador quan l'estudi ve de mans d'un govern específic, per exemple. Això pot portar a exagerar el valor o algunes de les opinions de l'entrevistat, que fa que no sigui totalment sincer. És molt útil aclarir que hi ha moltes opinions diferents respecte la investigació que s'està duent a terme per tal que l'entrevistat vegi que qualsevol opinió és vàlida, i es necessita la més sincera possible.

Estratègia: es produeix quan la persona entrevistada menteix expressament per obtenir un resultat que l'afavoreix. Per exemple, si agrada la millora ambiental que es vol implantar i es creu que els ciutadans es preocupen menys que l'entrevistat pel medi ambient augmentarà el valor de la seva disposició a pagar, per sobre del real, per augmentar la mitjana i així tenir més possibilitats d'implementar la millora.

Percepció: està en l'habilitat de l'entrevistador que l'enquestat vegi la millora en general i no com la valoració de protegir 1000 o 10.000 individus, segons costi més o menys.

Selecció: la manera en que els subjectes s'han seleccionat pot distorsionar el resultat de l'estudi. Té lloc quan el motiu d'estudi influeix en la selecció de subjectes, els participants són diferents als no participants. Si el motiu de no participació està relacionat amb l'objectiu de l'enquesta, es produeix el biaix, si és un motiu independent no es produeix.

Informació: val evitar l'error sistemàtic en la mesura de la informació, per tant, és molt important utilitzar instruments o qüestionaris validats. És un biaix especialment important si la informació és autodeclarada o subjectiva i si els subjectes estudiats són conscients del problema d'estudi.

Investigador: es produeix quan l'investigador influeix en classificar els participants.



5. Anàlisi:

- Si responen més d'un 80% l'estudi és bo.
- Si responen menys del 50% l'estudi té una alta probabilitat de biaix. Cal descriure si la població que no participa és comparable a la que ha participat. S'ha d'intentar tenir una informació mínima dels no participants.

El pas final és reunir, analitzar i interpretar els resultats. Les dades han de ser entrades i analitzades utilitzant tècniques estadístiques apropiades per el tipus de pregunta. Els investigadors descarten aquelles respostes dels entrevistats que no donen un valor per els serveis d'aquell lloc. A més a més, les entrevistes no respostes s'assumeixen que tenen un valor 0.



Exemple senzill: Construcció de diversos trams del segon cinturó de la Ronda de Barcelona a Nou Barris.

El projecte va ser rebutjant l'any 1968. Tenint el Jocs Olímpics com a horitzó l'any 1988 es va fer una nova proposta amb menys impactes ambientals i millors equipaments.

Primerament es va deduir la disposició a pagar dels veïns pel projecte en substitució de l'original superava el cost de construir el cinturó.

- Àmbit d'estudi: 6 barris de Nou Barris
- Població univers: 83.000, mostra: 400
- Entrevistes personals en el domicili amb una durada de 10 minuts

Resultats: El beneficis de la mesura

- La disposició a pagar va ser de 264 € multiplicat per 83.000 persones és: 21.912.000 €
- El cost de la mesura era de: 18.000.000 €

Beneficis > Costos → tirem endavant el projecte

Avantatges:

- La VC és molt flexible i permet valorar econòmicament tot allò que es proposa. Tot i així, és millor valorar bens i serveis que fàcilment són identificats i comprensibles pels usuaris.
- Permet mesurar els valors de NO-ÚS
- Encara que el mètode requereixi d'analistes competents que assoleixin estimacions defensables, la valoració contingent és un mètode fàcil d'analitzar i descriure. A més a més, es pot presentar la valoració com un valor discret, mitja per càpita, per llar o un valor agregat per la població afectada.
- Hi ha molt ús d'aquest mètode i recerca sobre com millorar la metodologia i augmentar la validesa i confiança dels valors estimats.
- Permet mesurar valors d'opcions hipotètiques
- A través de la valoració contingent el valor de no us pot ser clarament identificat i mesurat i està demostrat que representa una proporció important del valor total que els individus tenen d'un bé.



Limitacions:

- La majoria de població desconeix com valorar monetàriament el bens i serveis ambientals, no poden tenir una base adequada sobre un valor verdader. Això dificulta, que expressin la seva disponibilitat a pagar real, ja que no poden comparar amb un mercat tangible.
- Biaix del mitja de pagament
- Biaix del punt de partida
- Diferència de DAP i DAA: psicologia, renda, forma de protesta...
- Aspectes distributius: free-riders, més importància a les rentes elevades, equitat inter generacional.

Mètode	Valoració Contingent
Dades	Enquesta d'una mostra aleatòria de població focus
Experiència	Experiència en dissenys d'enquestes, procediments de mostratge i administració de dades; coneixement avançats de la teoria de demanda, estadística i, econometria.
Cost	Entre 50.000 € i 100.000 €
Temps	Entre 6 i 12 mesos
Comentaris	Es requereix d'un sofisticat qüestionari format entrevista, correu electrònic o enquesta telefònica amb un nivell de mostratge d'entre 200 i 400 persones

Manual de Valoración Contingente de Pere Riera

<http://pagines.uab.cat/pere.riera/content/manual-de-valoraci%C3%B3n-contingente>

Inclou els passos a seguir per dur a terme tota la valoració i un exemple pràctic mencionat anteriorment, el segon cinturó de la Ronda de Barcelona a Nou Barris.



5.3. Mètodes de danys evitats i costos de substitució

Introducció

El cost d'evitar danys, el cost de substitució i els mètodes del cost del substitut són mètodes relacionats que estimen els valors dels serveis de l'ecosistema basats en el cost d'evitar danys deguts als serveis eco sistemàtics perduts, el cost de substituir els serveis de l'ecosistema, o el cost dels substituïts.

Aquests mètodes no proporcionen mesures estrictes de valors econòmics basats en la bona voluntat de la ciutadania a pagar per un producte o servei.

En canvi, assumeixen els costos d'evitar danys i perjudicis o substituir ecosistemes o serveis. Estan basats suposant que, si la ciutadania es fa càrrec dels costos per evitar danys causats per serveis de l'ecosistema perduts, o substituir els serveis, a les hores aquests serveis deuen costar menys del que van pagar per substituir-los.

Aquest sistema es bo quan l'anul·lació dels danys o els costos de substitució en realitat han estat, o en realitat seran, fets.

Alguns exemples de casos on s'han aplicat aquets mètodes podrien ser:

- Valoració dels serveis de protegir un bosc o un pantà de l'erosió mesurant el cost de treure el sediment erosionat d'àrees del riu avall.
- Valoració dels serveis de purificació de l'aigua d'un pantà mesurant el cost de filtració i tractament químic de l'aigua.
- Valoració dels serveis de protecció de tempestes de pantans costaners mesurant el cost de construir parets de conservació.
- Valoració de l'hàbitat del peix i serveis de desenvolupament mesurant el cost de piscicultura i l'abastament de programes.

Mètode dels danys evitats: Utilitza qualsevol valor de la propietat protegida, o el cost de les accions agafades per evitar danys, com a mesura dels beneficis proporcionats per un ecosistema.

Per exemple, si un pantà protegeix una propietat adjacent d'inundacions, els beneficis de protecció de la inundació poden ser calculats pels danys que es produirien si el pantà no hi fos.

Mètode del cost de la substitució: Aquest mètode utilitza el cost de substituir un ecosistema o els seus serveis com una estimació del valor de l'ecosistema.



Per exemple, un pantà que podria ser perdut pot ser substituït per un altre riu amunt, que estigui en funcionament o bé restaurar-ne un. Llavors el valor del pantà perdut es pot mesurar pels costos d'adquirir o restaurar un alternatiu.

Mètode del cost del substitut: Aquest mètode utilitza el cost de proporcionar substituïts per un ecosistema o els seus serveis com una estimació del valor econòmic.

Per exemple, els serveis de protecció de la inundació del pantà poden ser calculats pel cost d'una infraestructura estructural que seria necessari en l'absència del pantà; ja sigui una paret, un mur, un dic...

Exemple: Situació inicial

Una empresa està considerant restaurar alguns pantans degradats per millorar la capacitat de protegir els voltants de les inundacions. L'agència vol valorar els beneficis de millorar la protecció contra les inundacions.

Per què aquest mètode?

Es selecciona aquest mètode perquè l'empresa només està interessada en la valoració dels serveis de protecció d'inundacions dels pantans, i no tenen un gran pressupost disponible per fer un estudi de valoració. Un mètode basat en els costos pot ser el més fàcil i barat en la seva aplicació.

Avaluar qualitativament els serveis:

S'ha de conduir una avaluació ecològica dels serveis de protecció d'inundacions proporcionats pels pantans. Aquesta avaluació determina el nivell actual i el nivell esperat de protecció si els pantans estan totalment restaurats.

Valorar:

Depèn del mètode utilitzat. El mètode del cost d'evitar danys pot ser aplicat per dues vies.

La primera, utilitzar la informació sobre la protecció d'inundacions obtinguda en el primer pas per estimar danys potencials a la propietat si la inundació es produís. En aquest cas, l'investigador estimaria, en euros, els danys més probables de la propietat si els pantans no són restaurats.



La segona via, seria comparar si altres propietaris han gastat diners en protegir la seva propietat de la possibilitat de que hi hagi inundacions, per exemple: contractant una assegurança addicional o reforçant els soterranis. Aquests costos d'anul·lació de danys es sumarien sobre totes les propietats afectades per proporcionar una estimació de les avantatges de la protecció contra les inundacions addicional.

El mètode de substitució s'aplica estimant els costos de substituir el serveis de l'ecosistema afectats. En aquest cas, els serveis de protecció contra les inundacions no poden ser directament substituir, a les hores aquest mètode no seria útil.

El mètode del cost del substituït és aplicat per estimar els costos de proporcionar un substitut dels serveis afectats. Per exemple, en aquest cas una paret per conservar o un dic que podrien ser construir per protegir propietats properes a inundacions. L'investigador estimaria el cost de construir i mantenir aquesta paret o dic de contenció. També pot determinar si la gent estaria disposada a acceptar una paret o dic de contenció enlloc d'un pantà restaurat.

Com utilitzem els resultats?

La valoració econòmica dels danys i perjudicis de la propietats evitats o els serveis de protecció d'inundacions substituïts proporcionen una estimació de les avantatges de protegir quan restaurem els pantans en comparació els costos de restauració. Així determinem si val la pena restaurar els beneficis de protecció d'inundacions dels pantans.

Casos:

Cas 1: mètode del cost de substitució – erosió del sòl

Situació inicial:

A Corea el creixement urbà i el desenvolupament industrial ha desplaçat l'agricultura a un altiplà muntanyós. La intensa erosió sobre aquest altiplà és deguda a les tècniques de llaurat inadequades i errors en la disposició i construcció de l'emplaçament.

El repte:

Els propietaris necessiten avaluar les avantatges de les noves tècniques de gestió del sòl proposades. Aquestes avantatges inclouen les avantatges de conservar el sòl i substàncies nutritives sobre l'altiplà, i les de protegir les àrees vessant avall del dany de l'erosió del sòl.



L'anàlisi del problema:

La valoració econòmica es va realitzar amb els costos de recuperar i substituir físicament el sòl perdut, les substàncies nutritives i l'aigua utilitzada. Aquests tres vectors són els considerats com una mesura dels aspectes que, com a mínim, restauraríem amb la prevenció de l'erosió. Els investigadors van mesurar el cost físic de substituir el sòl perdut, la substàncies nutritives i l'aigua de l'altiplà i el cost de compensació de pèrdues riu avall.

Primerament, els investigadors van calcular la pèrdua anual i per hectàrea de sòl, substàncies nutritives i aigua. A continuació, es va calcular les pèrdues esperades, en termes de costos de substitució, si les noves pràctiques de gestió del sòl no fossin aplicades.

- el cost de recuperar i substituir el sòl erosionat va ser estimar a **80.000W** per hectàrea i any.
- el cost del fertilitzat i la seva aplicació en substitució de les substàncies nutritives pèrdues es van estimar en **31.200W** per hectàrea i any.
- el cost del manteniment de l'assentament agrícola anual i de reparació va ser de **35.000W** per hectàrea i any.
- el cost del dany a camps riu avall en producció perduda (preus de mercat) va ser estimar en **30.000W** per hectàrea i any.
- El cost de reg suplementari per substituir l'aigua perduda va ser calculat en 92.000W per hectàrea i any.

➤ **El cost total amb l'actual gestió del sòl es de 268.200W per hectàrea i any.**

El valor net actual de substituir anualment el sòl i les substàncies nutritives amb pràctiques existents, utilitzat un horitzó temporal de 15 anys, va ser calcular en 2.039.662W.

Finalment es van calcular els costos de les noves tècniques de gestió del sòl. Aquests costos inclouen: compensació, substitució del sòl, substitució nutritiva i protecció amb restes vegetals (mulch). El valor net dels costos de les noves tècniques de gestió del sòl, s'estimen, en 1.076.742W.

El cost de les noves tècniques eren aproximadament la meitat del cost de substitució, per tant, valia la pena posar en pràctica les mesures preventives.



Fracàs: danys del vessament de petroli

Es vol mostrar un cas en que la valoració va ser un fracàs, segurament no van tenir en compte els criteris citats anteriorment per seleccionar la metodologia més adequada.

Situació inicial:

El Zoe Colocotroni va ser un vaixell que va abocar petroli a la costa de Puerto Rico. Es va utilitzar la problemàtica per determinar els danys monetaris sobre l'ecosistema local.

L'anàlisi del problema:

Van utilitzar el mètode del cost de substituir per estimar danys monetaris. Primerament van calcular el nombre d'organismes morts pel vessament de la part inferior de la cadena tròfica i van sumar el cost de comprar-los en un catàleg científic.

Resultats:

El tribunal va rebutjar l'ús de mètode del cost de substituir en aquest cas, perquè els responsables no van planificar realment comprar organismes i restaurar l'oceà. De fet, sense intervenció i amb temps podria haver-se restaurat autònomament. Comprar els organismes no mesurava amb exactitud els danys reals de l'ecosistema.

Aplicació dels mètodes:

Aquets mètodes requereixen la mateixa avaluació inicial dels serveis proporcionats. Això implica que s'ha d'especificar bé quins serveis són rellevants, com es proporcionen, a qui els proporcionen i a quin nivell.

- El segon pas (mètode d'evitar) és estimar la lesió o dany potencial a la propietat o àmbit sobre un període de temps determinat. El pas final per calcular el cost del dany evitat es contar el valor d'euros de dany potencial a la propietat, o la quantitat que la ciutadania gasta per evitar el perjudici.
- El segon pas (mètode de substitució) es identificar el medi alternatiu menys costos de proporcionar els serveis perduts. El tercer pas ha de ser el càlcul del cost dels serveis de substitució. Finalment, la demanda pública d'aquesta alternativa ha de ser establerta. Això requereix proves que el públic estaria disposat a acceptar els serveis substituït en el lloc dels serveis del ecosistema.



Avantatges:

- Aquest mètodes poden proporcionar un indicador aproximat del valor econòmic, subjecte a limitació de dades i grau de similitud entre béns relacionats.
- És més fàcil mesurar els costos de produir avantatges que les avantatges en si mateixes.
- Les dades o els recursos limitats poden excloure els mètodes de valoració que estimen la voluntat de pagar.
- Els mètodes proveeixen al substitut d'un valor constant i real del seu servei.

Limitacions:

- Els costos de reparar els danys o substituir els béns de l'ecosistema i serveis no sempre mesuren les avantatges proporcionades.
- No consideren les preferències socials per béns de l'ecosistema.
- En certs casos, el cost d'una acció protectora en realitat pot excedir les avantatges a la societat.
- Béns i serveis substituïts de forma poc probable proporcionen les mateixes avantatges que el recurs natural.
- Béns i serveis substituïts probablement representen una petita part de tots els que proporcionava el recurs natural.



5.4. Mètode de transferència de beneficis

Aquest mètode s'utilitza per estimar valors econòmics dels serveis de l'ecosistema mitjançant informació disponible d'altres estudis ja complets en un altra localització i/o context.

Per exemple, els valors de la pesca recreativa en una CCAA particular poden ser estimats aplicant les mesures de valoració recreativa de pesca d'un estudi realitzat en una altre CCAA.

L'objectiu bàsic de transferència de beneficis és estimar els avantatges per un context adaptant una estimació de beneficis per un altre context similar.

La transferència sovint s'utilitza quan es massa car i/o hi ha massa poc temps disponible per conduir un estudi de valoració original, encara que alguna mesura es necessària. És important notar que les transferències només poden ser tan exactes com l'estudi inicial.

Situació hipotètica:

Un parc està sent millorat per proporcionar oportunitats recreatives addicionals. Una opció és oferir una platja per banyar-se en el llac. El personal de l'agència vol saber les avantatges de la nova platja, però no vol gastar molts diners un estudi de valoració. Utilitzem aquest mètode per dos motius:

- L'agència no té un pressupost gran per fer un estudi.
- Els valors recreatius són relativament fàcil de transferir.

Bibliografia existent:

El primer pas ha de ser identificar estudis existents o valors que poden ser utilitzat per la transferència. En aquest cas, l'investigador hauria de buscar estudis que valoren el treball a la platja, i expressament per platges en llacs. Per els objectius d'aquest exemple, assumim que l'investigador ha trobat dos estudis que estimen el cost del viatge per anar a andar en platges situades a llacs.

Transferència:

El segon pas s'ha de decidir si els valors existents són transferibles o no. Els valors existents o estudis seran avaluats basant-se en varis criteris, incloent:

- El servei que volem valorar està valorat en altres estudis existents? Alguns factors que determinen la comparabilitat són els tipus similars de llocs (p. ex., platges de llac en un parc), la qualitat similar de llocs (p. ex., beuen la qualitat i



instal·lacions), i la disponibilitat similar de substituïts (p. ex., el nombre d'altres platges de llac a prop).

- Són comparables les característiques de les poblacions?
- Per exemple, les dades demogràfiques són similars entre l'àrea on s'ha fet l'estudi i l'àrea que estem intentant valorar?
- Si no, les dades estan disponibles per poder-les adaptar?

En el nostre exemple, el primer estudi és per una platja de llac similar. La platja és també un parc, que té una qualitat comparable d'aigua i instal·lacions, un nombre similars de llocs substitutius en l'àrea. Malgrat això, la platja de l'estudi existent està situada en una zona urbana i la platja nova està situada en una zona rural. Es pot esperar que les característiques dels visitants poden ser diferents pels dos llocs. El segon estudi està situat en un àrea rural també amb tipus de visitants similars, però el llac té molts substituïts disponibles.

Qualitat:

El següent pas s'ha d'avaluar la qualitat dels estudis transferits. Com millor és la qualitat de l'estudi inicial, més exacte i útil serà el valor transferit. Això va a judici de l'investigador que dur a terme l'estudi.

En l'exemple, els dos estudis són acceptables en termes de qualitat.

Ajustament:

El pas final s'ajusten els valors existents per reflectir millor els valors per el lloc o estudi que estem considerant, utilitzant qualsevol informació disponible i rellevant. L'investigador pot haver de recollir alguns dades suplementaries per fer-ho possible.

Per exemple, en aquest cas, els llocs valorats en cada un dels estudis existents es diferencien del lloc d'interès. L'investigador podria ajustar els valors del primer estudi aplicant dades demogràfiques per adaptar-se a les diferències dels usuaris. Si el segon estudi té una funció que inclou el nombre de llocs substitutius, la funció podria ser ajustada per reflectir el nombre diferents de substituïts disponibles en els llocs d'interès. (s'entén poc)



Cas 1: restauració de pantans a la Badia Saginaw , Michigan

Situació inicial:

L'estat de Michigan considera projectes per protegir i restaurar pantans costaners al llarg de la costa sud de la Badia Saginaw. Es va agafar un estudi de valoració per la protecció i restauració proposada per el Llac de Ohio. Els investigadors van assumir que els valors estimats per Ohio eren suficientment similars per poder-los transferir a Michigan.

El repte:

L'estat ha d'estimar els avantatges potencials de protegir i restaurar els pantans. Un estudi on s'han fet entrevistes es preguntava si la població recolzava o no la restauració dels pantans, però no va incloure una pregunta de valoració. Per tant, els investigadors van utilitzar mètodes de transferències per estimar el valor de protecció i restauració dels pantans al voltant de la Badia.

Resultats:

Les estimacions dels valors de les zones humides per Michigan, basats en l'estudi d'Ohio, va ser de \$ 500 per acre (1 acre = 4046,85642 m²) a \$ 9,000 per acre per als residents de la conca de drenatge, i de \$ 7.200 per acre a \$ 61000 per acre per als residents de l'Estat de Michigan. Aquests valors es poden utilitzar per avaluar les decisions relatives a la compra i restauració dels aiguamolls de la Badia de Saginaw.

Avantatges:

- Aquest tipus de mètode és el més barat.
- Els beneficis poden ser estimats més ràpidament que amb un estudi realitzat des de l'inici.
- És fàcil i ràpid d'aplicar a estimacions brutes de valors recreatius, com més similars siguin els llocs i les experiències, menys errors hi haurà.
- Es pot utilitzar el mètode com una tècnica de cribratge per determinar si un estudi de valoració original més detallat s'ha de dur a terme.

Inconvenients:

- La transferència de beneficis és molt difícil que sigui acurada per un lloc diferent, si per espais recreatius amb característiques similars.
- Poden no haver-hi estudis sobre la política o actuació en qüestió, o bé que no estiguin publicats.



- Els informes existents poden no ser adequats per fer els ajustaments necessaris en l'estudi nou a realitzar.
- Dificil d'avaluar l'adequació del estudi del qual transferim al que estem realitzant.
- Transferència de beneficis només poden ser tants precisos com l'estimació de l'estudi inicial.

Mètode	Transferència de beneficis
Dades	Dades sobre com s'han fet les estimacions, els models seguits, les característiques del lloc del projecte i el nombre i característiques dels usuaris.
Experiència	Coneixements sobre mètodes de valoració sense mercat, teoria de la demanda i econometria.
Cost	Entre 10.000 € i 20.000 €
Temps	Entre 1 i 3 mesos
Comentaris	Els baixos terminis del cost i els intervals de temps assumeixen l'ús d'una transferència de valors unitaris i la disponibilitat de dades secundàries als usuaris del lloc del projecte; Els límits màxims assumeixen l'ús de transferències de models i algunes dades primàries sobre el nombre i les característiques dels usuaris del lloc.



5.5. Preus hedònics: preus implícits o per components

Consisteix en determinar de quina manera la satisfacció o disgust en consumir un bé ambiental afecta al preu d'una sèrie de bens pels quals existeix un mercat perfectament definit. Tenim un mercat d'un tercer bé, que conté informació sobre el bé que ens interessa valorar.

Amb aquest mètode es pretén determinar quin percentatge del valor dels bens de mercat està determinat pel nivell de la variable hedònica (soroll, qualitat de l'aire, de l'aigua...). Per tant, el valor observat en el mercat depèn de l'aportació de diverses components i el mètode permet estimar aquestes aportacions.

El càlcul dels preus hedònics es basa en una regressió múltiple. S'estima la regressió del preu de venda contra cada una de les característiques revelants. La derivada del preu de venda respecte de la característica que ens interessa valorar, és el valor marginal d'aquesta característica.

Mercats d'interès de la valoració hedònica:

- Mercat immobiliari
- Mercat laboral
- Valoració dels actius medi ambientals

Simplificació de les etapes:

1. Decidir quines variables són d'interès
2. Assegurar la disponibilitat suficient de dades
3. Estimar la funció del preu
4. Estimar la corba de demanda individual

A	B	
60 dB	45 dB	A sobre B prefereix més soroll i pagar menys pel lloguer
600 €	650 €	B sobre A prefereix pagar més i tenir menys soroll

$$\text{Lloguer} = b_1 \cdot X_1 - b_2 \cdot X_2$$

- X_1 = metres quadrats
- X_2 = qualitat ambiental en partícules en suspensió
- b_1 = pes dels metres quadrats
- b_2 = pes de la qualitat ambiental



Pagarem més com més metres quadrats hi hagi a l'habitatge i com menys partícules en suspensió hi hagi. Les partícules en suspensió es posen en negatiu, perquè com menys n'hi ha menys abarateixen el preu de l'habitatge.

Com calculem b_1 i b_2 ?

Amb un anàlisi de regressió, una de les eines més senzilles que podem utilitzar és el programari d'Excel.

Per calcular un lloguer amb més variables cal fer servir una funció lineal d'addició:

$$\text{Lloguer} = a + b_1 \cdot X_1 + \dots + b_n \cdot X_n$$

On a = valor del lloguer sense tenir en compte les variables recollides en les variables n . Es pot obtenir mitjançant l'anàlisi de regressió.

S'han de tenir en compte 3 dimensions:

- Característiques estructurals: superfície, materials...
- Característiques de localització
- Característiques ambientals: nivell de soroll, qualitat de l'aire...

Càlcul:

S'agafen diferents observacions de cada una de les tres variables, en aquest exemple: preu del lloguer, metres quadrats i qualitat de l'aire. S'analitzen les dades per centenars o milers d'habitatges. Un cop tenim la base de dades, es fa una mitjana de les observacions i construïm una aproximació a la realitat.

Exemples:

Tryväinen y Mittien (2000), a Salo (Finlàndia) es paga un 4,8% més per un habitatge que tingui vistes al bosc. Així mateix, la proximitat d'un parc forestal també afecta al preu de l'habitatge, per cada quilòmetre addicional que estigui més allunyada el preu es redueix en un 5,7%.

Bond, Seiler y Seiler (2002), examinen l'efecte que les vistes del llac Erie a Cleveland (EEUU) tenen sobre el valor d'una casa. Senyalen que una de les situacions més agradables en aque sta vida és la sensació de plaer que proporciona la vista de una gran extensió d'aigua. En aquest estudi, mostren que una casa amb vistes al llac val 256.544 \$ (89,9%) més que una casa que no té aquesta característiques.



Des Rosiers (2002) analitza l'impacte que les línies d'alta tensió tenen sobre el preu de l'habitatge a Brossard, prop de Montreal (Canadà). En concret, conclou que l'impacte visual que té la vista directa d'una torre d'alta tensió exerceix un impacte negatiu sobre el valor aproximadament d'un 10%.

Wilgelmsen (2000) analitza l'impacte que té el soroll provinent del trànsit sobre el valor dels habitatges unifamiliars en un barri d'Estocolm (Suècia). En particular, els resultats obtinguts demostren que de mitjana per cada decibel·l addicional el preu de la casa es redueix un 0,6% mentre que una casa situada en una localització sorollosa val, de mitjana, un 30% menys que una altra situada en un lloc tranquil.

La ciutat de Guadalajara (Mèxic) té com moltes ciutats de mida gran, problemes de contaminació de l'aire. Des de fa anys, les autoritats de la ciutat adverteixen a la població de quan la qualitat de l'aire cau per sota d'un llindar definit en termes de presència en unitats físiques de diversos components. Es com una senyal d'alarma que adverteix al habitants de la contaminació detectada pels sensors. Aquestes mesures es realitzen sistemàticament i es registren, de forma que al cap d'un any es sap quants dies de l'any hi ha hagut una qualitat de l'aire per sota del llindar predeterminat per cada zona de la ciutat.

Aquesta informació es va creuar amb els preus de lloguer dels habitatges de Guadalajara i amb algunes característiques de les cases, aplicant així el mètode dels preus hedònics per estimar el valor de un dia més o menys de qualitat per sota del llindar de referència. Passat a euros de 2004, la regressió va donar aquest resultat:

$$\text{Lloguer} = 177,94 + 0,03 \text{ renda} + 14,73 \text{ hab} + 0,36 A - 0,90 \text{ dies}$$

El coeficient de la última variable obté signe negatiu, el que indica que a major nombre de dies de contaminació, menor és el lloguer observat en l'habitatge.

El valor del coeficient és de 90 cèntims d'euro. Aquest nombre s'interpreta com l'estimació del valor en que es disminueix el lloguer mensual a un habitatge per cada dia de més a l'any de contaminació per sobre del límit. Per tant, el preu implícit (o valor) mensual per casa de la variació en un dia anual en la qualitat de l'aire. Si ho passem a dies mensual per habitatge, un dia més de mala qualitat de l'aire al mes implica una disminució en el lloguer de 10,80 € 0,90 cèntims per 12 dies l'any). Aquest seria el benefici estimat per habitatge a Guadalajara (en euros de 200) de gaudir d'una millor qualitat d'aire tal que hi hagués un dia més de qualitat acceptable.



Avantatges:

- Es basa en comportaments reals
- No sol ser un procediment costós

Limitacions:

- Sol ser difícil aïllar l'impacte desitjat
- Pot ser difícil obtenir les dades
- Basat ens situacions ex-post
- Només reflecteix valors d'ús

Mètode	Preus hedònics
Dades	Dades sobre preus de propietat, característiques dels barris, atributs de localització i ambientals.
Experiència	Experiència en teoria de demanda, estadística i econometria. Gestió de dades.
Cost	Entre 30.000 € i 50.000 €
Temps	Entre 4 i 6 mesos
Comentaris	Els costos i el temps són baixos pel fet que les dades les podem obtenir fàcilment i són accessibles mitjançant computadors.

5.6. Mètode del preu de mercat

Aquest mètode estima el valor econòmic de productes o serveis de l'ecosistema que són comprats i venuts en mercats comercials.

Pot ser utilitzat per valorar canvis de la quantitat o la qualitat d'un bé o servei.

S'utilitzen tècniques econòmiques senzilles per mesurar les avantatges econòmiques dels béns comercialitzats, basats en la compra de la població d'un mateix bé amb diferents preus, i la quantitat subministrada a diferents preus.



5.7. Mètode del cost del viatge

La primera persona en posar en pràctica aquest mètode va ser Harold Hotelling l'any 1947.

Existeix una carta que redacta per descriure el mètode de valoració d'un Parc Natural:

Estimat Mr. Drury:

Després de la carta de Mr. A. E. Demaray, i una conferència amb Dr. Roy A. Pruitt del Servei del Parc Nacional, estic convençut que és possible usar mètodes apropiats per avaluar, amb grau raonable de precisió, el servei de parcs nacionals al públic.

El desenvolupament de criteris per avaluar els beneficis al públic ha estat d'interès per mi, des de fa temps. Seguint el conjunt d'exemples de fa cent anys per l'enginyer francès, Jules Depuit, qui va escriure fórmules pels beneficis de carreteres, ponts, i canals, he treballat amb fórmules més generals per beneficis d'ampli espectre i més complicades per avaluar altres serveis públics.

Aquestes fórmules, naturalment, impliquen coeficients que han de, en cada cas, ser determinats per veritables estudis estadístics. El desenvolupament de tals estudis crec que serien possibles a través de diversos punts de vista que Pruitt i jo vam parlar. Un d'aquests, la viabilitat del qual soc confident, i que podria ser perseguit, és així:

Definim zones concèntriques al voltant de cada parc, de tal manera que el cost del viatge del parc de tots els punts en una d'aquestes zones sigui aproximadament constant. Les persones que entren en el parc en un any, o en una mostra de temps adequadament escollida per ells, han de ser catalogades segons la zona al qual pertanyen. El fet de que vinguin significa que el servei del parc és, almenys que val la pena el cost, i aquest cost probablement es pot estimar amb exactitud.

Si assumim que els beneficis són els mateixos sense importar la distància, tenim, per als que viuen a prop del parc, l'excedent de consumidor que consisteix en les diferències en els costos de transport. La comparació del cost de venir d'una zona amb el nombre de persones que vénen de la mateixa, juntament amb un recompte de la població de la zona, ens permet traçar un punt per cada zona en una corba de demanda del servei de la parc. Per un procés assenyat d'ajust que hauria de ser possible obtenir una bona aproximació suficient per a aquesta corba de demanda per proporcionar, a través de la integració, una mesura de l'excedent dels consumidors (calculat pel procediment anterior amb la deducció pel cost d'operació del parc) el qual mesurar els beneficis per al públic en l'any en particular. Això, per descomptat, podria ser capitalitzat per donar un valor de capital per al parc, o el mesurament anual del benefici pot ser comparat directament amb els beneficis anuals estimats en la hipòtesi que es va utilitzar l'àrea del parc per a un propòsit alternatiu.

El problema de les relacions entre els diferents parcs poden ser tractats en la mateixa línia, tot i que d'una manera una mica més complicada, sempre que la gent entrar al parc se'ls demanarà als que altres parcs nacionals que han visitat aquest any. En lloc d'una corba de demanda, tenim com a resultat d'aquesta investigació, un conjunt de funcions de demanda. L'excedent del consumidor encara té un significat que defineix, com he demostrat en diversos articles publicats, i pot ser per a avaluar els beneficis del sistema de parcs.

Aquest enfocament a través del cost del viatge és una de diverses maneres possibles d'atacar a aquest problema. També hi ha altres, que s'han d'examinar, encara que crec que el mètode descrit anteriorment sembla el més prometedori.

Atentament,

Harold Hotelling



Per tant, aquest mètode s'utilitza per estimar l'ús econòmic associat als ecosistemes o localitzacions que predomina l'activitat recreativa. El mètode pot estimar els beneficis o costos econòmics resultants de:

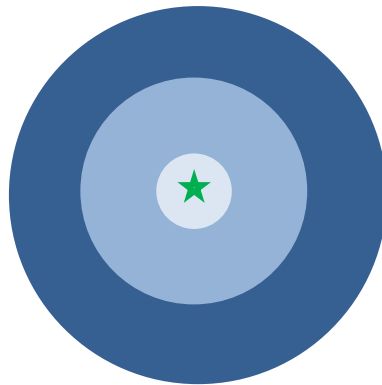
- Canvis en el cost d'accés del lloc.
- Eliminació d'un lloc recreatiu existent.
- Addició d'un lloc recreatiu.
- Canvis de qualitat ambiental en lloc recreatiu que estem estudiant.

La premissa bàsica del mètode és que (el preu d'entrada), temps i el cost del viatge expressa el preu d'accés al lloc d'interès. Així, la “bona voluntat” a pagar pot ser estimada basada en el nombre de viatges que farien amb diferents preus. Això és anàleg a l'estimació de la voluntat de pagar per un bé comercialitzat que té diferents preus.

Tenim dues variables, la zonal i la individual.

Cost del viatge zonal:

Es basa estrictament en relacionar els costos de desplaçament amb una proporció de visitants procedents de cada zona predefinida.



- Zona 0: els voltants de lloc d'estudi, sense costos ni desplaçaments.
- **Zona A**, la zona més propera i amb menys cost per viatge.
- **Zona B**, distància intermèdia.
- **Zona C**, zona més allunyada del Parc, amb més costos i menys visitants.



Zonificació:

El primer pas és definir, com hem estat dient, un conjunt de zones que rodegen el lloc. Aquests poden ser definits amb cercles concèntrics al voltant de la ubicació, o per les divisions geogràfiques administratives com àrees metropolitanes i comtats que envolten la localització en distàncies diferents.

Compilar dades:

El segon pas és recopilar informació sobre el nombre de visitants de cada zona i el nombre de visites realitzades en l'últim any.

Càlcul de visites:

A continuació, cal calcular les taxes de visita per cada 1000 habitants en cada zona. Aquest resultat és el total de visites d'un any de cada zona, dividit per la població de la zona en milers.

Per exemple:

Zona	Total de visites/any	Població de la Zona	Visites/1000
0	400	1000	400
A	400	2000	200
B	400	4000	100
C	400	8000	50
Més lluny de C	0	-	-
Total de visites	1600		

Característiques de les visites:

El quart pas és calcular la distància mitjana de viatge d'anada i tornada i el temps de viatge al lloc d'estudi per a cada zona. Suposem que les persones de la Zona 0 (la més propera) tenen distància i temps de recorregut zero. Cada zona tindrà un temps de viatge i una distància cada vegada més grans. A continuació, utilitzant el cost mitjà per quilòmetre i per hora de temps de viatge, l'investigador pot calcular el cost de viatge per viatge. Un cost estàndard per quilòmetre per operar un automòbil és fàcilment disponible. Suposem que aquest cost per quilòmetre és de 0,30 €. El cost del temps és més complicat. L'enfocament més simple és utilitzar el salari mitjà per hora.



Suposeu que és 9€ / hora, o 0,15€ / minut, per a totes les zones, encara que en la pràctica és probable que es diferenciïn per zona. Els càlculs es mostren a la taula:

Zona	Viatge d'anada i tornada. Distància del viatge (km)	Anada i tornada. Temps del viatge (min)	Cost del quilòmetre (0,30€)	Cost del minut (0,15€)	El cost total/viatge
0	0	0	0	0	0
A	20	30	6	4,5	10,50
B	40	60	12	9	21
C	80	120	24	18	42

Regressió:

El cinquè pas és estimar, mitjançant anàlisi de regressió, l'equació que relaciona visites per càpita als costos i altres variables importants del viatge. A partir d'això, l'investigador pot estimar la funció de demanda per al visitant mitjà. En aquest model simple, l'anàlisi podria incloure variables demogràfiques, com ara edat, ingressos, sexe i nivell d'educació, utilitzant els valors mitjans per a cada zona. Per mantenir el model més simple possible, el càlcul de l'equació amb només el cost dels viatges i visites / 1000, $\text{Visites} / 1000 = 330 - 7,755 * (\text{cost de viatge})$.

Corbes de demanda:

El sisè pas és per construir la funció de demanda de les visites al lloc, fent servir els resultats de l'anàlisi de regressió.

El primer punt de la corba de demanda és el total de visitants al lloc en els costos d'accés actuals (assumint que no hi ha quota d'entrada per al lloc), que en aquest exemple és de 1600 visites per any.

Els altres punts es troben calculant el nombre de visitants amb diferents tarifes d'entrada hipotètics (suposant que un dret d'entrada es veu en la mateixa forma que les despeses de viatge).

Als efectes del nostre exemple, començar per assumir una quota d'entrada de 10€.



Afegim això en l'equació de regressió estimada, $V = 330 - 7,755C$, dona la següent:

Zona	Cost del viatge més 10€	Visites/1000	Població	Total de visites
0	10€	252	1000	252
A	20,50€	171	2000	342
B	31 €	90	4000	360
C	52€	0	8000	0
Total de visites				954

Això li dona al segon punt en la corba de demanda-954 visites a una quota d'entrada de 10€. De la mateixa manera, el nombre de visites per a l'augment de les tarifes d'entrada es pot calcular, per obtenir:

Amb entrada	Visites totals
20	409
30	129
40	20
50	0

L'últim pas consisteix a estimar el benefici econòmic total del lloc als visitants mitjançant el càlcul de l'excedent del consumidor, o l'àrea sota la corba de demanda. Això es tradueix en una estimació total dels beneficis econòmics dels usos recreatius del lloc al voltant de 23.000 € l'any, o al voltant de 14,38€ per visita (23.000€ / 1600)



Cost del viatge individual:

Relaciona els costos d'un nombre de visites que els individus realitzen per unitat de temps (per exemple, un mes). Es sol calcular aquest mètode per regressió.

Avantatges:

- Es basa en comportaments reals.
- No acostuma a ser molt costós.
- No sol requerir molt de temps.

Limitacions:

- Només permet valorar impactes en bens locals.
- Basat en situacions ex-post.
- Només reflecteix valors d'ús.



5.8. Anàlisi Cost – Benefici:

En l'anàlisi cost-benefici un cost és una utilització de recursos (un sacrifici), una disminució del benestar per la que es compensa o no.

Per contra, un benefici és un augment de recursos, un augment del benestar (que no es compensació directe d'un esforç).

Encara que s'acaba mesurant en termes monetaris, els costos i beneficis no tenen perquè ser monetaris, per exemple: molèstia del soroll, pèrdua de biodiversitat, disminució del temps de desplaçament...).

1. Definir amb precisió l'impacte (canvi) a avaluar. Generalment respecte l'estat base o inicial.
2. Identificar els principals costos i beneficis, solen ser entre 4-7 per no generalitzar en excés.
3. Definir al temporalitat: la seva periodicitat, el moment d'inici, denominar el període inicial i el moment final de l'anàlisi.
4. Decidir si s'utilitzen valors nominals o reals. Habitualment reals referits al període inicial.
5. Estimar els valors de cada variables (cost o benefici) per cada període.
6. Decidir la taxa de descompte a aplicar: Habitualment entre 3% o 4% en termes reals. Si es decideix utilitzar valors nominals el seu valor és més alt.
7. Calcular els resultats:
 - S'ha de veure el **Valor Actual Net o el Valor Present Net (VAN)**, que és els beneficis menys els costos descomptats.
 - Calcular la **Taxa Interna de Retorn o la Taxa de Rendiment Intern (TIR o TRI)**, on tenim la taxa de descompte que dóna per resultat un VAN = 0.
 - Veure quin és el quocient o la ratio entre beneficis i costos.
 - El VAN i la ratio s'expressen en termes reals descomptats.
 - Com més gran sigui el VAN, la TIR o la ratio, és una mesura socialment més desitjable.
8. Realitzar un anàlisi de sensibilitat sobre les variables més crucials.
9. Emetre els resultats.

Font: RIERA, P. La Metodologia cost-benefici

En el texto: (Riera, 1992)

Bibliografia: Riera, P. (1992). *La Metodologia cost-benefici*. 1st ed. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.



5.9. Models d'elecció

Es pot definir com una variant de la valoració contingent, on a més de variar el preu entre submostres, varia també la quantitat de mesura. Permet valorar diferents mesures a la vegada.

Es presenten conjunts d'elecció que contenen varies alternatives. Cada alternativa es defineix amb els nivells proposats del bé a valorar i el seu pagament corresponent. Es pregunta sobre les preferències sobre les alternatives que s'inclouen en el conjunt. És important evitar biaixos proporcionant alternatives realitzables i comparables.

Definim els atributs amb diferents valors. Un dels atributs ha de ser monetari.

Per exemple:

- 3 nivells de qualitat d'ecosistema (E1, E2 i E3)
- 3 nivells de qualitat del cel nocturn (C1, C2 i C3)

On 1 és bo, 2 neutre i 3 dolent.

- 2 nivells de qualitat de la salut humana (S1 i S2)

On 1 és bo i 2 és neutre.

- 4 nivells de cost econòmic (D1, D2, D3 i D4)

On 1 és molt bo, 2 bo, 3 dolent i 4 molt dolent.

És important definir bé què signifiquen els atributs, com els classifiquem, quin valor els donem...

ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B	ALTERNATIVA C
E1	E2	E1
C2	C2	C1
S1	S2	S2
D3	D2	D3

Segons el format de pregunta, podem definir tres submètodes:

- Escollir la opció preferida: elecció contingent.
 - *Exemple:* la millor opció és l'alternativa B
- Ordenar les alternatives per preferència: ordenació contingent.
 - *Exemple:* $B > A > C$
- Puntuar cada alternativa: puntuació contingent.
 - *Exemple:* B (75 punts), A (60 punts), C (25 punts)





6. Bones Pràctiques: PAESC de Granollers

L'Ajuntament de Granollers s'ha adherit al nou Pacte d'Alcaldes pel Clima i l'Energia, i amb el suport de la Diputació de Barcelona i la consultora Mcrit, ha sigut el primer municipi que ha realitzat el PAESC amb una valoració econòmica incorporada. Per tant, en aquest capítol hem volgut estandarditzar i simplificar el seu Pla d'Acció d'Energia Sostenible i el Clima per poder utilitzar-ho en altres municipis.

A causa de la contextualització de Granollers, el seu PAESC no inclou valoració de biodiversitat ni zona costanera. En aquest cas, s'ha inclòs una metodologia senzilla per poder fer una primera aproximació en aquests dos àmbits del medi ambient.

Inundacions

El risc d'inundacions és avaluat mitjançant una metodologia pilot del MAGRAMA 2013 anomenat: "*Propuesta de mínimos para la metodología de realización de los mapas de riesgo de inundación*".

Document complet:

http://www.mapama.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/Metodologia_mapas_de_riesgo_Dir_Inundaciones_JULIO_2013_tcm7-298702.pdf

Com ho mirem?

- 1) Classificar el municipi en tipus i usos del sòl analitzant el POUM municipal.
- 2) Veure el sòl inundable per crescudes amb diferents períodes de retorn.
- 3) Creuar corbes de inundabilitat (Agència Catalana de l'Aigua) amb informació geogràfica, és a dir, amb mapes que descriguin com afectarà a les zones d'estudi les crescudes.

Avaluació preliminar del risc d'inundació del districte conca fluvial de Catalunya:

http://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/publicacions/espais_fluvials/publicacions/risc/apri/apri.htm

- 4) El MAGRAMA ens proporciona un cost per cada metre quadrat perdut segons sigui sòl urbà o sòl industrial.
 - 350 €/m² per a sòl urbà
 - 380 €/m² per a sòl industrial



- 5) Aplicar un coeficient de minoració segons l'altura de la làmina d'aigua i ajustar el cost de la pèrdua de sòl, ja que aquests valors s'apliquen quan la làmina d'aigua és igual o superior a 2m.

Altura de la làmina d'aigua (m)	Coeficient de minoració
0 – 0,3	0,2
0,3 – 0,7	0,6
0,7 – 2	0,9
>2	1

Font: *Propuesta de mínimos para la metodología de realización de los mapas de riesgo de Inundaciones (2013)*

Si les inundacions es tornen més freqüents és evident que hi haurà més costos en menys temps i en intensitat. Implicant que a T50 es considerarà T25 i a T100 es considerarà T50.

Risc de salut amb onades de calor

Cal veure com les onades de calor afecten a la salut humana i els costos que ha d'assumir l'administració encarregada de la Salut Pública.

- 1) Analitzar els registres en urgències, hospitalitzacions i fatalitats del municipi en diferents mesures temporals (any, mes, dia), per tal de poder-ho comparar amb un període d'onada de calor.
- 2) Aplicar l'increment que sorgeix de les onades de calor en comparació a períodes temporals "normals".
- 3) Calcular el cost mitjà dels serveis mèdics en funció de l'increment que ha patit el municipi que estem estudiant.

Segons un estudi de l'Hospital Clínic, els episodis d'onades de calor afecten a la salut pública amb els increments següents:

Efectes per l'onada de calor	Increment respecte un mes "normal"
Increment de les urgències	11,2 %
Increment de les hospitalitzacions	7,5 %
Increment de fatalitats	40 %
Duració mitjana d'una onada de calor	4 dies



Article de Recerca complet:

TREJO, O., MIRÓ, O., DE LA RED, G., COLLVIENT, B., BRAGULAT, E., ASENJO, M. A.,
SALMERÓN, J. M. AND SÁNCHEZ, M.

*Impacto de la ola de calor del verano de 2003 en la actividad de un servicio de urgencias
hospitalario*

<http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-impacto-ola-calor-del-verano-13077379>

Segons la durada de l'episodi, les fatalitats van d'un 12 % a un 40 %.

Si creuem aquestes dades amb l'estudi de la *Fundació Jiménez Díaz de Madrid*,
veurem els costos mitjans dels serveis mèdics en funció de l'increment dels impactes
ocasionats per elevades temperatures sostingudes uns quants dies.

Costos econòmics d'una onada de calor	Increment respecte un mes "normal"
Cost de l'atenció d'urgències (per pacient)	430 €
Cost d'un ingrés a planta (per pacient i dia)	150 €/dia
Cost d'una fatalitat	2.700.000 €

Taula extreta del PAESC de Granollers

Risc sobre el medi natural: incendis

Catalunya és un país de boscos, la seva àrea ocupa més del 30% de la superfície
total, per tant, els incendis són un risc a tenir en compte, que cal mitigar i al qual ens
hem d'adaptar perquè afecti el menys possible al medi ambient, l'economia i les
persones.

1. Determinar el nombre d'hectàrees cremades.
2. Aplicar els barems proporcionats.
 - 3.385 €/ha cremada
 - Entre 406€/ha – 624€/ha d'extinció

El cost de l'extinció depèn de molts factors, les dades proporcionades són orientatives,
però segons els mètodes emprats poden ser costos molt més elevats.



Risc associat a les sequeres

Les sequeres tenen varis efectes negatius directes i indirectes que podem quantificar en funció del PIB del municipi gràcies a l'Agència Catalana de l'Aigua i el departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya.

Taula de reducció del PIB sectorial en un episodi de sequera extrema segons els models input – output:

Sector econòmic	Reducció del PIB
Agricultura, ramaderia, caça, silvicultura i pesca	-29,4%
Indústries extractives, manufactures i energètiques	-7,5 %
Construcció	-5,7%
Comerç	-6,8%
Hoteleria	-7,5%
Transport i comunicacions	-6,8%
Mediació financera i activitat: immobiliàries i serveis empresarials	-6,6%
Administració pública, educació, sanitat i serveis socials, i altres activitats socials	-9,1%
Total	-7,7%

Font: Aigua i Canvi climàtic. Puig, I.

Aigua i canvi climàtic. Diagnosi dels impactes previstos a Catalunya. Implicacions socioeconòmiques. Consum d'aigua i anàlisi input-output: simulació de l'impacte macroeconòmic de restriccions sectorials en l'abastament d'aigua. Freire, J & Puig, I ENT. 2008.

Document complet:

https://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/publicacions/implicacions_socioeconomiques_lowress.pdf

- 1) Considerar un any base per fer el càlcul sectors de l'economia del municipi en estudi.
- 2) Aplicar la reducció del PIB estandarditzada.



Taula exemple:

Sector econòmic	PIB municipi exemple 2015 (M€)	Reducció del PIB en sequera	Impacte en M€
Agricultura	10,8	-29, 4%	-3,2
Indústria	602,6	-7.5 %	-45,2
Construcció	54,9	-5,7%	-3,1
Comerç	298,7	-6,8%	-20,3
Hoteleria	56,1	-7,5%	-4,2
Transport	156,8	-6,8%	-10,7
Administració pública	345,2	-6,6%	-22,8
Act. Financeres i assegurances	245,9	-9,1%	-22.4
Total	1771	-7,4%	-131,9

Biodiversitat:

Hi ha molts altres àmbits del medi ambient que són susceptibles a ser afectats i que han de ser valorats per tenir en compte a l'hora de la presa de decisions. Alguns d'aquets àmbits són la biodiversitat i la zona costanera.

Pel que fa a la biodiversitat es valora molt els serveis que ens proporcionen els ecosistemes. Recentment tenim cartografia detallada per part del CREA, l'ICTA i la Diputació de Barcelona que ens pot ajudar a detectar què hi ha en el municipi d'estudi i poder fer una valoració econòmica posterior.

Què és el SITxell?

El SITxell és una base de dades cartogràfica i alfanumèrica a escala 1:50.000, elaborada en l'entorn ArcGis, que ajuda a estudiar, analitzar, valorar i planificar els espais lliures de la província de Barcelona. La base conceptual d'aquesta eina radica en el convenciment que el conjunt dels espais lliures és el sistema territorial bàsic, sobre el qual s'han de situar adequadament els sistemes d'assentaments i d'infraestructures, de forma que es mantinguin les funcions ecològiques, paisatgístiques i socioeconòmiques claus del territori. Per això, és imprescindible el coneixement de les principals característiques d'aquests espais, tant pel que fa als seus atributs intrínsecs, com als associats als processos globals de la xarxa d'espais lliures.

Mapa de serveis ecosistèmics: http://www.sitxell.eu/ca/mapa_serveiseecosistemics.asp



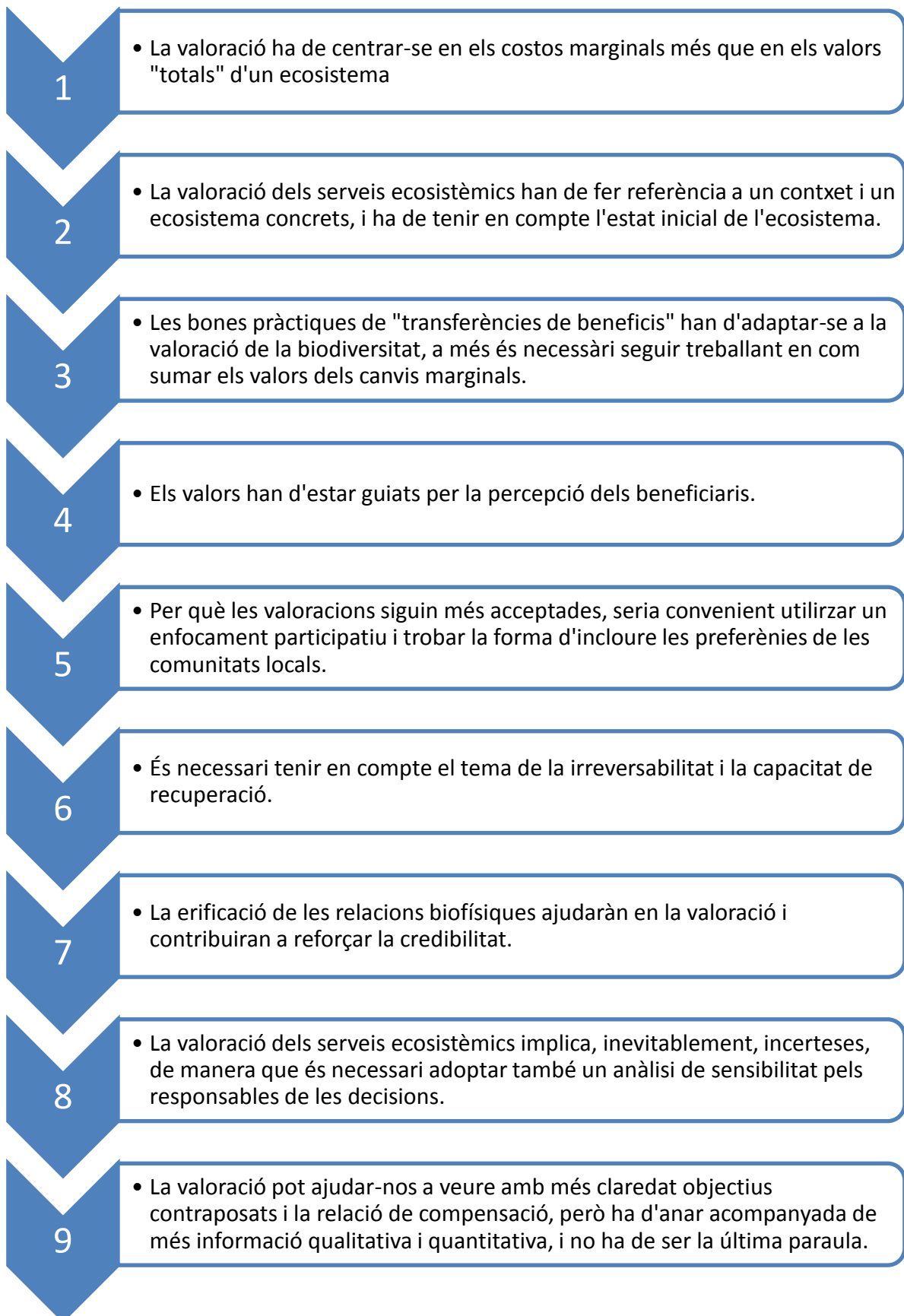
Mitjançant el recull d'informació i anàlisi del projecte europeu *TEEB, The Economics of Ecosystems & Biodiversity*, s'aporta un seguit de conceptes i procediments per una primera valoració econòmica dels ecosistemes i la biodiversitat.

Què són els serveis ecosistèmics?

La nostra salut física, mental, cultural i econòmica depèn de la salut dels ecosistemes. Podem definir els seus serveis de la següent manera:

Serveis de subministrament	Aliments, aigua i matèries primeres.
Serveis de regulació	Regulació de l'aire, qualitat del sòl, en contra les inundacions i malalties.
Serveis d'hàbitat	Funciona de suport de tots els serveis i dona espai per la flora, la fauna i manté la biodiversitat.
Serveis culturals	Beneficis no materials com la recreació, inspiració i salut mental.

Segons aquest estudi, les fases que hem de seguir per valorar han de ser les següents:





Alguns exemples de com s'ha valorat:

Si el ritme de desforestació es reduís a la meitat per l'any 2030, les emissions mundials de gasos d'efecte hivernacle es reduirien entre 1,5 i 2,7 tones anuals de CO₂, evitant així danys ocasionats per el canvi climàtic valorats en més de 3,7 bilions de dòlars en valor actual net. Aquesta xifra no inclou molts dels beneficis associats que procedeixen dels ecosistemes forestals.

Com perdem 50.000 milions de dòlars anuals amb pesca? Mitjançant la competència entre flotes pesqueres de caràcter industrial altament subvencionades, conjuntament a la falta de regulació i falta d'acompliment de normes actuals, que ha reduït els ingressos anuals comparat amb una situació de pesca més sostenible.

Només un 1,2% de la superfície total de les plataformes continentals està ocupat per esculls de corall, però és l'hàbitat d'entre 1 i 3 milions d'espècies, entre les que s'inclou més d'una quarta part d'espècies de peixos marins. Uns 30 milions de persones en poblacions costaneres i insulars depenen completament dels recursos proporcionats per els esculls com la seva principal font d'alimentació, ingrés i medi de vida.

Tenim al nostre abast una nova oportunitat de mercat. Les vendes mundials d'aliments i begudes ecològiques han augmentat més de 5.000 milions de dòlars al any, arribant als 46.000 milions de dòlars l'any 2007. El mercat mundial per productes piscícoles amb etiqueta ecològica va créixer en més del 50% entre el 2008 i 2009. L'ecoturisme és el sector turístic que té un creixement més ràpid amb augment del cost anual global del 20% anual.

L'any 2002, un sol rusc d'abelles va garantir una producció agrícola anual de fruites i fruits del bosc valorada en 1050 dòlars gràcies a la pol·linització, en comparació als 215 dòlars procedents dels productes apícoles directes. Com a mitjana, la pol·linització realitzada per els ruscs suïssos va garantir una producció agrícola anual valorada en uns 213 milions de dòlars, una xifra cinc vegades superior al valor de la producció de mel. El valor econòmic total de la pol·linització dels insectes en tot el món es calcula en uns 153.000 milions d'euros, el que va suposar el 9,5% de la producció agrícola mundial.

Les autoritats locals de Camberra han plantat 400.000 arbres per regular el microclima, reduir la contaminació i així millorar la qualitat de l'aire urbà. reduir els costos energètics que suposa l'ús de l'aire condicionat i emmagatzemar i retenir diòxid de carboni. S'esperava que aquets beneficis es sumin entre 20 i 67 milions de dòlars entre 2008 i 2012 en el que respecta al valor generat o als estalvis aconseguits per la ciutat.



Pèrdua de biodiversitat: carboni

A nivell general i com a primera aproximació, extraïem de l'informe *La economía de los ecosistemas y la biodiversidad* que els beneficis totals del segrest de carboni en els boscos europeus equival a:

	Latitud			
	35 – 45	45 – 55	55 - 65	65 - 71
Valor per hectàrea (USD, 2005)	728,56	1272,86	468,60	253,33

Avaluació dels serveis ecosistèmatics:

1. Avaluació biofísica:
 - Estructura i funcionament ecològic: com per exemple la productivitat primària neta
2. Avaluació socio-cultural:
 - Funció: per exemple, el segrest de carboni
 - Servei: regulació climàtica i aliment
3. Valoració monetària:
 - Benefici: material bàsic per viure (aliments) i salut (clima favorable)
 - Valor monetari: Preu de les collites i disposició a pagar per gaudir d'un clima favorable.

Com valorem els serveis de subministrament: alimentació

Ho podem fer mitjançant una metodologia proposada per TEEBAgriFood que vincula les dimensions de l'agricultura i els sistemes alimentaris que s'han de tenir en compte a l'hora d'aplicar valoracions per fonamentar les opcions polítiques.

Tres elements clau:

- El valor afegit com unitat comuna de mesura i anàlisi del valor.
- L'adopció d'una tipologia estàndard de sistemes agrícoles que permet realitzar comparacions creuades entre diferents alternatives com, per exemple, sistemes alimentaris, productes o opcions polítiques.



- Una perspectiva dels sistemes en la que un enfoc del cicle de vida permet analitzar totes les repercussions pertinents al llarg de tota la cadena de valor, des de la producció fins al consum, de tal forma que es puguin captar tots els valors afegits.

Aquests punts poden permetre tant a administracions com a empreses:

1. Identificar diversos punts de la cadena de valor en el que es genera major part dels valors afegits (tant positius com negatius).
2. Comparar diverses opcions de sistemes agrícoles o pràctiques de gestió, sistemes de distribució i opcions normatives sobre la base dels seus valors afegits.
3. Contextualitzar els sistemes agrícoles dins de la política econòmica o del desenvolupament, ressaltant els diversos costos i beneficis ocults dels sistemes ecoagroalimentaris, com el valor dels sistemes agrícoles de petits agricultors per la generació de treball i seguretat alimentària.

Quan parlem de valor afegit, parlem de la idea que podem canviar l'estat d'un producte per fer-lo més valuós per la humanitat.

També és rellevant tenir en compte els següents indicadors econòmics i socials per fer la valoració dels serveis:

- Nombre de llocs de treball totals proporcionats per un tipus particular de producció agrícola.
- La utilitat agrícola com una fracció dels ingressos familiars a les zones afectades per la pobresa.
- Sortida dels aliments distribuïts a zones d'inseguretat alimentària com una fracció de la producció total de l'explotació.
- Els riscos i les incerteses dels impactes sobre la salut humana de diversos productes agrícoles.



Pèrdua de zona costanera:

Segons un estudi fet per RISKCAT encarregat pel CADS, la valoració és complexa en tractar-se principalment d'un valor ecològic. Els càlculs es realitzen segons els efectes destructius dels temporals i les millores d'oportunitats. Una aproximació seria considerar els pressupostos que van anar destinats a recuperar i regenerar el litoral espanyol (sense comptar el ports):

- Al 2004 es gasten 172 milions d'euros
- Al 2007 es gasten 330 milions d'euros
- A Catalunya se'n destinen l'any 2006, 71 milions d'euros. Només a Barcelona van anar a parar 60 milions d'euros del total.
- En els últims 20 anys s'han abocat a les platges catalanes 19.000.000 m³ amb un cost mitjà de 6 €/m³, per tant, uns 110 milions d'euros.

Passos a seguir per quantificar econòmicament la pèrdua de la zona costanera:

- 1) Quantificar volumètricament la sorra de la platja del municipi en qüestió.
- 2) Comparar el volum que teníem abans i després del temporal (en un moment determinat, o al final de l'any).
- 3) Calcular amb els 6 €/m³ (o dada actualitzada) els costos de la sorra que hauríem de reposar.
- 4) Calcular les pèrdues per caiguda del turisme.
- 5) Sumar els costos de protecció i erosió. O bé els de mitigació i resiliència.

Es veu clarament una tendència d'intensificació de temporals fruit del Canvi climàtic, directament relacionat amb l'augment d'inversió en recuperar platges. Aportar sorra cada any no és la millor solució ni econòmicament ni ambientalment.

És clar que el Canvi climàtic intensifica en el temps els episodis, amb més freqüència, per tant, els costos dels impactes calculats cal aplicar un factor temporal per saber com ens afectarà en una projecció futura.

Es danyen evitats del canvi climàtic poden ser calculats mitjançant el valor del sòl, les infraestructures, les activitats i els murs marítims. Els murs de protecció marítima poden ser calculats per mitja dels costos de construcció. S'han de fer mesures de protecció fins que el cost de la següent unitat és igual als beneficis. Les mesures de màxima protecció acostumen a ser les més eficients en un futur.



Inversió financera

Un cop arribats en aquest punt, tenim els impactes quantificats, i la següent pregunta que ens hem de fer quina inversió ha de fer el municipi d'estudi per dur a terme mesures mitigadores i adaptatives al Canvi climàtic. Mitjançant el pressupost del 2016 de Granollers i els barems aportats en el seu PAESC, s'ha realitzat un percentatge general del qual cal invertir del pressupost municipal. Cal tenir molt en compte el retorn de les mesures que es proposen.

Granollers s'utilitza els barems següents:

- **Cost baix:** campanyes de sensibilització i gestió d'energia no estructurals, amb una inversió de menys de 60.000 €.
- **Cost mig:** plans de millora de la gestió d'infraestructures, amb una inversió entre 60.000€ i 500.000 €.
- **Cost alt:** noves infraestructures, amb una inversió superior als 500.000€.

Per tant, fent el percentatge del pressupost total i del invertit a Granollers, obtenim que cada municipi, hauria de destinar, aproximadament, del seu pressupost:

- Considerant **cost baix** quan invertim 0,01 % del pressupost municipal en campanyes de sensibilització i gestió d'energia no estructural.
- Considerant **cost mig** quan invertim entre 0,07% i 0,65% del pressupost municipal en plans de millora de la gestió d'infraestructures.
- Considerant **cost alt** quan invertim 0,65 % o més del pressupost municipal en noves infraestructures.



7. Compensació de Kaldor-Hicks

En aquest capítol es vol donar èmfasi a que a l'hora de prendre decisions d'adaptació o mitigació hauríem de tenir en compte qui és l'autèntic receptor de les mesures i quines són totes les conseqüències, per tant, la millor forma de fer-ho és seguir el criteri que tenim a continuació.

Parlem del **criteri de Pareto**. Donada una assignació inicial de bens entre un conjunt d'individus, un canvi cap a una nova assignació que almenys millora la situació d'un individu sense que empitjori la situació dels altres, s'anomena millora de Pareto.

Una assignació eficient o òptima de Pareto és aquella que es produeix quan no es poden aconseguir noves millores.

D'acord amb el criteri, un resultat és eficient si almenys una persona millora i ningú empitjora. En condicions ideals, l'intercanvi voluntari és millor des del punt de vista de Pareto donat que els individus no ho porten a terme a no se que hi hagi un benefici mutu.

Tot i així, un intercanvi de Pareto superior si es presenten, com passa amb freqüència costos externs (externalitats).

Utilitzant el **criteri d'eficiència de Kaldor-Hicks**, un resultat és més eficaç si els que es beneficien d'un canvi poden, en teoria, compensar a aquelles que pateixen les conseqüències, el que dóna lloc a un millor resultat.

Per exemple: un intercanvi que crea contaminació seria una millora si els compradors i venedors estan disposats a fer una transacció per compensar parcial o totalment a les víctimes de la contaminació.

La diferència clau es la indemnització.





8. Competències municipals: On podem actuar?

“Molta gent petita, en molts llocs petits, fent coses petites, pot canviar el món” – Eduardo Galeano

Aquesta cita és important per introduir aquest capítol, s'ha parlat de diferents informes que parlen de com s'han d'adoptar objectius i mesures a nivell global. Això serà possible si des de nivells institucionals més petits i modestos actuem de forma directa per aconseguir el canvi. En aquest punt és on entren els municipis, els ciutadans, els principals afectats d'aquest canvi que cada cop agafa més força.

Per tant, cal conèixer a nivell municipal quines són les oportunitats d'acció per tal de fer bones mesures d'adaptació al Canvi climàtic.

TOTS	Enllumenat públic, cementiri, recollida de residus, neteja, proveïment domiciliari d'aigua potable, clavegueram, accés als nuclis de població, pavimentació de les vies públiques i control d'aliments i begudes.
+ 5.000 HABITANTS	Parc públic, biblioteca pública, mercat i tractament de residus.
+ 20.000 HABITANTS	Protecció civil, prestació de serveis socials, prevenció i extinció d'incendis i instal·lacions esportives d'ús públic.
+ 50.000 HABITANTS	Transport col·lectiu urbà de viatgers i protecció del medi ambient.



8.1. Mesures mitigadores

En aquest subapartat es proporcionen llistats d'accions que podem adoptar per millorar la nostra resiliència en front del Canvi climàtic. Cal adonar-nos que ja no serveix anar fent reparacions als danys que cada cop són més intensos i freqüents.

Per tant, un cop hem obtingut un anàlisi del municipi d'estudi i hem fet una valoració econòmica s'ha de seguir amb el procés. La següent etapa és veure quina mesura adaptativa o mitigadora va millor per ser resilients i disminuir l'impacte del canvi climàtic. Les mesures haurien de ser adequades, contextualitzades i útils en cada cas.

Existeixen moltes classificacions, en aquest cas, seguirem una classificació general i, a continuació es citaran diferents mesures en àmbits més específics.

Les dades són extretes de *Climate Change Secretariat (UNFCCC)* del 2006, l'últim informe de l'IPCC i la Diputació de Barcelona.

A part de la redacció de PAES i PAESC on la Diputació de Barcelona dona eines per poder-los redactar i dur-los a terme, a nivell nacional hi ha més metodologies que ens poden ajudar a fer una transició integral del municipi cap a la Sostenibilitat.

Recull de documents per l'adaptació al Canvi climàtic:

- *Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi climàtic (ESCACC)*
- *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)*
- *Guía para la elaboración de planes locales de adaptación al Cambio Climático*



En blau trobarem les mesures proposades per el UNFCCC, en vermell les proposades per l'IPCC i en groc les de la Diputació de Barcelona.

Comencem amb les costes, veient quins impactes tenim amb el CC i a quins àmbits afecta:

	Més freqüència d'inundacions	Erosió de la costa	Inundacions d'aigua marina	Augment del nivell freàtic	Intrusions d'aigua salada	Canvis en processos biològics
Recursos hídrics			X	X	X	X
Agricultura	X		X	X	X	
Salut	X		X			X
Pesca	X	X	X		X	X
Turisme	X	X	X			X
Assentament s humans	X	X	X	X		



8.1.1. Mesures d'adaptació en zones costaneres

Protecció	Retrocés	Altres
Estructures dures: dics, barreres per evitar marees, esculleres...	Establiment de zones embornals.	Sistemes d'alerta i evacuació primerenques.
Estructures suaus: restauració o creació de dunes i aiguamolls, alimentació de platges...	Relocalització de infraestructures amenaçades.	Contractació d'assegurances contra riscos.
Tècniques tradicionals: murs de fusta, pedra, vegetals, reforestació...	Eliminació gradual dels assentaments en zones exposades.	Noves pràctiques agrícoles, cultius resistents a la salinitat.
	Servituds vials.	Nous codis de construcció.
		Millora del drenatge i sistemes dessalinitzadors d'aigua.

Costes
– Gestió integral de zones costaneres. – Plans de monitorització i protecció, avançar-se a problemes d'erosió o inundació. – Regulació en l'accés de zones de pesca. – Acords internacionals per la protecció del medi marí. – Prevenció de la contaminació. – Manteniment i millora de la biodiversitat de les costes



8.1.2. Mesures d'adaptació d'aigua:

Categoria	Oferta	Demanda
Municipal o domèstica	Incrementar la capacitat dels reservoris, dessalintzadores, transvasaments, recuperació dels ecosistemes i funcions hidrològiques, aplicació d'antics coneixements.	Utilitzar aigües negres, reduir les fugues d'aigua, utilitzar sistemes sanitaris sense aigua, millorar els estàndards.
Refrigeració industrial	Utilitzar aigua de baixa qualitat.	Incrementar la eficiència i el reciclatge.
Energia	Incrementar la capacitat dels reservoris, recuperació dels ecosistemes i funcions hidrològiques.	Incrementar l'eficiència tecnològica.
Control de contaminació	Millorar els sistemes de tractaments i reutilitzar i recuperar materials.	Reduir el volum d'efluents i promoure alternatives als químics.
Inundacions	Construir reservoris i dics. Protegir i restaurar aiguamolls i la cobertura vegetal.	Implementar o millorar sistemes d'alerta i frenar el desenvolupament en àrees al·luvials.
Agricultura	Millorar la conservació dels sòls, canviar les pràctiques de llaurat i col·lecció i emmagatzematge d'aigua de pluja.	Cultiu de plantes resistents a la sequera, increment d'eficiència del reg, canvi de preu d'aigua de reg.

Aigua

- Complir les regulacions d'ús de les zones de risc d'inundacions.
- Revaluació dels criteris de disseny i seguretat de les estructures de gestió de l'aigua. Per exemple, preses o embornals.
- Potenciació de pràctiques antigues de gestió de l'aigua, més respectuoses.
- Protecció d'aigua subterrània i plans de restauració.
- Sistemes d'abastament d'aigua més eficients i amb bona previsió davant sequeres i inundacions.



Mesures d'aigua proposades per la Diputació de Barcelona

- Millorar de l'eficiència de les xarxes de proveïment i de la gestió del proveïment. Foment del us responsable de l'aigua a nivell municipal, domèstic i de les activitats econòmiques.
- Dimensionament de la xarxa de pluvials per episodis de grans pluges.
- Adaptació de la xarxa de sanejament a episodis de pluges i a cavis del nivell freàtic (sobretot per l'augment del nivell del mar).
- Optimitzar l'ús de l'aigua en la neteja viària i optimitzar l'ús de l'aigua en la extinció d'incendis, afavorir la gestió sostenible dels boscos per prevenir la combustibilitat (inclosa la biomassa).

8.1.3. Mesures d'adaptació en salut

Problemes	Lleis	Tecnologia	Educació
Esdeveniments climàtics extrems de fred i calor	Noves lleis de planificació i edificació.	Millor planejament urbà i rural, ordenació territorial, condicionament de la temperatures dels habitatges.	Sistemes d'alerta i informació.
Qualitat de l'aire	Control d'emissions i restricció de trànsit.	Millora del transport públic, conversos catalítics, xemeneies altes i biocombustibles.	Alerta sobre la contaminació.
Malalties transmeses per vectors	-	Control de vectors, vacunació i biocontroladors.	Educació sobre la salut.
Malalties transmeses per aigua	Lleis de protecció de conques i qualitat de l'aigua.	Millora sanitària i tractament de l'aigua, detecció genètica o molecular de patògens.	Alertes sobre el consum d'aigua bullida.



Salut

- Augmentar la fortalesa dels serveis de salut.
- Conscienciació sobre l'impacte del canvi climàtic en la salut humana.
- Augmentar la fortalesa en el sistema de vigilància per les malalties sensibles al clima.
- Fomentar investigacions sobre “clima i salut”.
- Implementació de plans estratègics d'educació i comunicació sobre “canvi climàtic i salut”.
- Establiment de canals de comunicació regulars amb organitzacions de la salut. Acostar a la ciutadania les noves hipòtesis, teories, descobriments.

Mesures de salut proposades per la Diputació de Barcelona

- Adaptar la atenció de les persones vulnerables als fenòmens meteorològics extrems (calor, fred, pluges...) intervenció sobre la pobresa energètica.
- Plans de protecció front onades de calor, pluges inundacions, vent i episodis de fred.



8.1.4. Mesures d'adaptació en agricultura

Estratègies de resposta	Opcions
Diversificació i rotació de cultius Cultius autòctons	Millorar la investigació en varietats resistentes
Canvi de la topografia per millorar l'eficiència en l'ús de l'aigua i l'erosió del sòl	Subdividir grans àrees de monocultiu, mantenir canals d'herba, obtenir més rugositat a la superfície del sòl, barreres vives tallavents, limitar els monocultius.
Millorar la disponibilitat i ús d'aigua i controlar l'erosió.	Canals amb revestiment, utilitzar aigua salobre, concentrar el reg en períodes de màxima crecscuda, reg per degoteig.
Canviar les pràctiques agrícoles per conservar la humitat del sòl i els seus nutrients, reduir l'escorrentia i l'erosió.	Ús del mulching, rotació de cultius, evitar el monocultiu, tenir menys densitat de sembra i agrosilvopastures.
Canviar els temps d'operació dels cultius, estacionalitat adequada.	Sembra anticipada per evitar estrès i compensar la humitat.

Agricultura

- Zonificació agroecològica: predir la productivitat potencial per a diversos cultius d'acord a les seves necessitats específiques d'entorn i gestió.
- Introducció de varietats altament productives.
- Instal·lació de sistemes d'irrigació.
- Sistemes ecològics de control de plagues i malalties.
- Gestió integral del sòl.
- Models de simulació de cultius.
- Pràctiques agroforestals, els anomenats mosaics agroforestals donen una gran biodiversitat a l'espai i augmenta la capacitat de l'hàbitat a sobreviure.
- Millores en la gestió de terres de cultiu i ramaderies per augmentar l'emmagatzematge de carboni al sòl.
- Restauració de sòls de torbera cultivats i les terres degradades.
- Millores tècniques d'aplicació de fertilitzants nitrogenats per reduir emissions de N_2O .
- Collites dedicades a l'energia per substituir combustibles fòssils.
- Millores en l'eficiència energètica de tot el procés agrònom.



8.1.5. Mesures d'adaptació en infraestructures

Sector	Tecnologies dures	Tecnologies suaus
Construcció	Dissenyar ciutats per millorar l'eficiència dels sistemes d'energia i optimitzar l'ús de l'energia solar. Reduir al mínim les superfícies pavimentades i plantar arbres per moderar els efectes d'illa de calor urbana i reduir l'energia necessària per l'aire condicionat.	Limitar el desenvolupament en zones al·luvials i inundables o d'alt risc. Establir nous codis de construcció i estàndards adequats. Proveir a grups de baixos interessos accés a la propietat.
Transport	Sistemes de casa, treball i comerç en grup. Control de la propietat sobre vehicles, lleis sobre importació, impostos de circulació i peatge electrònics. Desenvolupar sistemes ferroviaris urbans.	Promoure el transportes públics de masses. Ordenament territorial, planejament urbà comprensiu i integrat. Enllaçar el transport urbà als patrons d'ús del sòl.
Industrial	Barreres físiques per protegir la indústria.	Reduir la dependència industrial de recursos escassos i ubicar sistemes industrials lluny d'àrees vulnerables.

Sector	Infraestructures
Construcció	– Il·luminació més eficient i aprofitament de llum natural. – Eficiència en sistemes de calefacció i aire condicionat. – Disseny solar actiu i passiu per al calefacció i aire condicionat. – Aïllaments dels habitatges millorats, evitar les pèrdues de calor a l'hivern i augmentar la refrigeració a l'estiu. – Recuperació i reciclatge de gasos fluorats.



Transport	– Vehicles amb combustibles més eficients, vehicles híbrids o elèctric.
	– Canvi d'estil de vida: de transport per carretera privat a ferrocarril i transport públic.
	– Transport no motoritzat: bicicletes i caminar.
	– Planificació adequada dels usos del sòl respecte el transport.
Industrial	– Equipaments elèctrics d'ús final més eficients.
	– Recuperació tèrmica i energètica.
	– Reciclatge i substitució de materials.
	– Control d'emissions de gasos diferents al CO ₂
	– Varietat de tecnologies per processos específics.

Mesures d'infraestructures proposades per la Diputació de Barcelona

- Planificar les infraestructures, mercat, biblioteca i tractament de residus tenint en conte els efectes de fenòmens meteorològic extrems i canvis del nivell freàtic.
- Planificar les infraestructures esportives tenint en conte els efectes de fenòmens meteorològic extrems (inclosos els marins) i a canvis del nivell freàtic.
- Dissenyar els medis de transport col·lectiu per poder fer front a episodis meteorològics extrems i a variacions del nivell freàtic.
- Dissenyar la mobilitat urbana basant-se en mètodes de desplaçament poc vulnerables (a peu, bici i t. Públic). Elaborar plans alternatius de mobilitat pel cas de fenòmens meteorològics extrems
- Planificar les infraestructures d'enllumenat, accessos (inclosos passeigs litorals) i cementiri i residus tenint en conte els efectes de fenòmens meteorològic extrems (inclosos els marins) i a canvis del nivell freàtic.
- Plantar espècies autòctones de baix manteniment i de baix consum d'aigua en el verd urbà, gestió sostenible del verd urbà.



8.1.6. Altres àmbits amb mesures adaptatives i mitigadores

Ecosistemes
– Reducció de la degradació dels ecosistemes. Com s'ha mencionat en algunes ocasions, manglars, aiguamolls, sistemes dunars ens donen una protecció extra davant d'episodis extrems, de forma totalment natural. – En la mateixa línia, inversió en restauració o conservació d'aquestes i altres infraestructures ecològiques. – Establiment de noves àrees de protecció. – Establiment de corredors biològics o ecològics, per evitar discontinuïtat en els hàbitats. – Programes dissenyats per recolzar alternatives econòmiques a la tala extensiva de zones forestals, reciclatge, reutilització... – Reforestació i arbratge. – Disminució de la desforestació. – Gestió integral i activa de boscos.
Subministrament d'energia
– Millores en l'eficiència del subministrament i distribució. – Canvis en els combustibles, de carbó a gas. – Calor i energia renovables. – Combinació de calor i energia com CAC: emmagatzematge de CO₂ eliminat del gas natural.
Residus
– Recuperació del metà en abocadors. – Incineració de residus amb recuperació d'energia. – Compostatge dels residus orgànics. – Tractament controlat d'aigües residuals. – Reciclatge i minimització de residus.





9. Conclusions

Aquest document, ha estat elaborat amb l'objectiu de sintetitzar una guia ràpida i senzilla, una primera aproximació de la valoració econòmica del medi ambient en termes de les polítiques locals d'adaptació al canvi climàtic.

S'ha intentat que fos un estudi amb bibliografia recomanada per donar la opció als lectors d'aprofundir en els temes que més els interessin. També s'ha volgut donar algunes eines de què poden fer els municipis segons les seves competències i quines mesures poden fer servir o bé utilitzar-les de primera idea o de base.

Com hem pogut veure reiteradament, les dades avui són inqüestionables i el medi ambient està patint un gran canvi a nivell global. És ara quan ens hem de posar a treballar per saber exactament què tenim i què pot desaparèixer totalment.

El que hem pogut veure també és que la valoració econòmica té un interès creixent per donar-nos compte de tot el que es pot fer i justificar per tirar endavant accions mitigadores i adaptatives al Canvi climàtic. La presa de decisions és fonamental en el futur del clima, s'ha de veure l'economia com un aliat en el canvi i no com una limitació.

Per tant, podem concloure que els punts importants del document són:

- a) Caracteritzar els municipis
- b) Valoració econòmica
- c) Posada en marxa de mesures

El missatge que s'ha pretès donar des d'aquest estudi és clar: la inacció no és una opció, cal actuar i cal fer-ho ara.

Moltes gràcies a la Diputació de Barcelona per donar-me la oportunitat de redactar aquest informe i dipositar la confiança en mi per tractar un tema amb tanta controvèrsia.

La feina està feta amb l'ànim d'aconseguir un canvi de mentalitat i que des de llocs més petits podem portar junts grans canvis.





10. Bibliografia

- http://unfccc.int/resource/docs/publications/tech_for_adaptation_06.pdf
- <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2011-089.pdf>
- http://cads.gencat.cat/web/.content/Documents/Publicacions/els_riscos_litorals_a_catalunya.pdf
- http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/quia_local_para_adaptacion_cambio_climatico_en_municipios_espanoles_tcm7-419201.pdf
- https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/es/spms4.html
- https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/es/spmsc.html
- http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=102&Itemid=341&lang=es
- <http://www.ecosystemvaluation.org/>
- https://www.czp.cuni.cz/czp/images/stories/Vystupy/Seminare/2005%20LS%20Ocenovani%20ZP/longo_methods.pdf
- http://elpais.com/elpais/2015/05/21/planeta_futuro/1432231832_145438.html
- https://planbleu.org/sites/default/files/upload/files/FactSheets_methods_EN.pdf
- <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.632.4004&rep=rep1&type=pdf>
- <https://www.werf.org/liveablecommunities/toolbox/economic.htm>
- http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-Chap17_FINAL.pdf
- <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/794281468155721244/pdf/889080WP0v10RE0Smart0Development0Ma.pdf>
- http://cma.gva.es/comunes.asp/documentos/agenda/cas/58855-3ValoracEconomRespAmb_enero_09%20-%20OK.pdf
- <http://www.estrucplan.com.ar/Articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=1327>
- http://unfccc.int/resource/docs/publications/tech_for_adaptation_06.pdf
- <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2011-089.pdf>
- <http://radiopremiademar.org/%E2%96%B6%EF%B8%8Fajuntament-anuncia-noves-infraestructures-per-evitar-inundacions-mentre-espera-els-ajuts-pels-aiguats/>
- <http://ebredigital.cat/societat/2381-amposta-presenta-un-pla-per-evitar-noves-inundacions>



- http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/pdf/teeb_report_es.pdf
- http://www.fgcsic.es/lychnos/es_ES/articulos/costes_socioeconomicos_asociados_a_la_perdida_de_biodiversidad
- http://awsassets.wwf.org.au/downloads/mo003_g_the_value_of_our_oceans_1jun08.pdf
- <http://img.teebweb.org/wp-content/uploads/2013/04/2013-TEEB-for-Oceans-Discussion-Paper.pdf>
- <http://www.cca.org.mx/cca/cursos/administracion/artra/produccion/objetivo/7.1.1/indices.htm>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Eficiencia_de_Kaldor_e_Hicks
- http://cads.gencat.cat/web/.content/Documents/Publicacions/els_riscos_litorals_a_catalunya.pdf
- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69192/pb12852-eco-valuing-071205.pdf
- http://interior.gencat.cat/ca/arees_dactuacio/proteccio_civil/
- https://es.wikipedia.org/wiki/Eficiencia_de_Kaldor_e_Hicks
- <http://www.protecciocivil.ad/conceptes-i-definicions2>
- http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/pdf/teeb_report_es.pdf
- http://www.fgcsic.es/lychnos/es_ES/articulos/costes_socioeconomicos_asociados_a_la_perdida_de_biodiversidad
- http://awsassets.wwf.org.au/downloads/mo003_g_the_value_of_our_oceans_1jun08.pdf
- <http://img.teebweb.org/wp-content/uploads/2013/04/2013-TEEB-for-Oceans-Discussion-Paper.pdf>
- <http://www.cca.org.mx/cca/cursos/administracion/artra/produccion/objetivo/7.1.1/indices.htm>
- http://cads.gencat.cat/web/.content/Documents/Publicacions/els_riscos_litorals_a_catalunya.pdf
- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69192/pb12852-eco-valuing-071205.pdf

Manual de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales, Riera P., García D., Bengt K., Runar. B, Ed. THOMSON

La economía verde, Michael J. Ed. ICARIA









**Diputació
Barcelona**

**Àrea de Territori
i Sostenibilitat**

Secretaria tècnica

Diputació de Barcelona. Àrea de Territori i Sostenibilitat
C. Comte d'Urgell 187, Ed. Relotge 2a planta - 08036 Barcelona
Tel. 934 022 456 xarxasost@diba.cat www.diba.cat/xarxasost

