

# MANUAL DEL PROFESSORAT I L'ALUMNAT

## BLOC 1: INTRODUCCIÓ A LA MICROXARXA I A L'EMERGÈNCIA CLIMÀTICA

Redacció i edició 22-23:  
Laia Peyrí (Ambientòloga)  
Raquel Saumell (Sociòloga)  
Actualització 23-24:  
Renata Pasero



# BLOC 1: INTRODUCCIÓ A LA MICROXARXA I A L'EMERGÈNCIA CLIMÀTICA

## INTRODUCCIÓ A LA MICROXARXA

Aquesta fase està destinada a introduir totes les persones vinculades a la microxarxa (alumnat i professorat) en la temàtica de l'emergència climàtica.

Gràcies a diferents propostes formatives, es presenta **què és el canvi climàtic i els seus principals impactes**, focalitzant-los especialment en la ciutat de Barcelona. És important assegurar que es presentin els conceptes de mitigació i d'adaptació com a principals respostes a l'emergència, tot especificant quins són els principals focus d'emissió de GEH i quines són les principals accions d'adaptació a la ciutat.

Ahora, també ha de servir per presentar la microxarxa en si (com es desenvoluparà, quins objectius té, quins continguts es treballaran...) per tal d'organitzar totes les tasques a desenvolupar al llarg del curs.

Com s'ha comentat, per tal de facilitar l'exposició de l'estructura, el document presenta **accions destinades al professorat i a l'alumnat de manera paral·lela**. Aquesta proposta d'implementació dual es manté en la resta de les fases de la microxarxa.

## OBJECTIUS DE LA INTRODUCCIÓ

Presentar la microxarxa a l'alumnat i al professorat.

Despertar l'interès d'alumnat i professorat per participar-hi.

Introduir la temàtica de l'emergència climàtica.

Aportar els continguts que serveixin de base per construir els futurs aprenentatges.

## QUÈ SÓN LES MICROXARXES?

S'anomenen **microxarxes** al conjunt de recursos formatius temàtics organitzats al voltant d'un servei de suport específic per als centres educatius d'**Escoles + Sostenibles** (programa en què participen més de tres-cents setanta tres centres educatius de la ciutat compromesos amb l'educació per la sostenibilitat). Habitualment, tots els centres inscrits acostumen a tenir objectius semblants i, per això, Escoles + Sostenibles els hi ofereix aquest acompanyament distintiu, recursos afins al tema en qüestió, espais d'intercanvi propis i assessorament especialitzat.

Els principals **objectius** de les microxarxes són:

- Reforçar el procés metodològic d'elaboració de projectes en educació per la sostenibilitat.
- Compartir bones pràctiques entre centres en una mateixa temàtica.
- Dur a terme accions alineades amb els plans municipals i amb el Compromís Ciutadà per la Sostenibilitat per avaluar-ne els objectius i disposar de dades.



## QUINES MICROXARXES HI HA?



Descobrim Natura



Alimenta't amb seny



Actuem pel clima



Embolcalls + sostenibles



Ens ho mengem tot



Pla de Prevenció de Residus



SSSPLAU



Sumem energies



Transformem la mobilitat

## QUÈ ÉS LA MICROXARXA "ACTUEM PEL CLIMA"?

El **canvi climàtic** és un fenomen alarmant que afecta tot el planeta i que representa un dels problemes més greus als quals hem de fer front com a humanitat. Té implicacions tant en els sistemes naturals com en les societats humanes, ens exposa a riscos ambientals, afecta la nostra vida personal i el nostre entorn material, modifica els escenaris de les activitats econòmiques, augmenta les desigualtats entre persones i força comunitats senceres a esdevenir refugiades climàtiques.

La ciutat de Barcelona ha declarat l'**emergència climàtica** i recolza una idea clau: cal abordar el canvi climàtic de manera urgent i contundent. Per fer front a aquesta crisi hem de reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, a l'hora que ens adaptem als impactes que, a dia d'avui, ja ens afecten o que ho faran de manera inevitable en un futur.

En aquest context, l'**educació** és essencial i la implicació de les escoles és imprescindible. Els centres educatius poden ser i han de ser **agents transformadors clau**, conscienciant les noves generacions, fomentant el seu esperit crític i enfortint la seva capacitat de resposta.

La **microxarxa Actuem pel Clima** vol acompanyar i donar suport als centres en els valors de desenvolupament sostenible i neutralitat d'emissions, ajudant-los a formar part de la lluita contra el canvi climàtic. És per això que aquesta microxarxa està pensada per complir dues funcions principals:

Ajudar a l'alumnat i al professorat a esbrinar com el centre contribueix a generar el canvi climàtic i com aquest afecta el centre i el seu entorn.



Servir com a punt de partida per aconseguir millorar el centre des del punt de vista de la mitigació i adaptació del canvi climàtic, tot participant en iniciatives diverses a continuació de la microxarxa.

## QUIN ÉS EL SEU OBJECTIU?

Ser impulsora d'un **canvi en les dinàmiques** del centre educatiu i en les activitats dels i de les joves, del professorat i del personal no docent del centre i, per tant, aconseguir un centre educatiu més **sostenible** i implicat en la lluita contra el canvi climàtic i en la seva adaptació.

## OBJECTIUS ESPECÍFICS

Facilitar a la comunitat educativa el conèixer les característiques de l'emergència climàtica i el seu context, així com recursos per treballar-la a l'aula.

Facilitar als centres educatius eines de diagnosi per explorar quina és la seva petjada de carboni i el seu grau d'adaptació als impactes de l'emergència climàtica.

Esdevenir el punt de partida per facilitar als centres educatius el prendre part en la lluita contra el canvi climàtic tot convidant-los a desenvolupar, de manera posterior, iniciatives per reduir la seva petjada de carboni i/o per augmentar el seu grau d'adaptació.





## QUÈ ÉS EL CANVI CLIMÀTIC?

El "canvi climàtic és el nom utilitzat per referir-se a la **variació global del clima de la Terra**" (Servei Meteorològic de Catalunya).

Durant la vida del planeta Terra s'han viscut nombrosos canvis climàtics, que han tingut conseqüències diverses, però tots ells a causa de fenòmens naturals, com per exemple impactes de meteorits, canvis en la circulació oceànica, o variacions en l'òrbita de la Terra.

Aquest cop, l'ésser humà és qui ha propiciat l'actual canvi climàtic, mitjançant la **crema d'una gran quantitat de combustibles fòssils** durant moltes dècades. L'evolució de la tecnologia ha ajudat a l'activitat humana a comprometre i accelerar aquest canvi climàtic i fins la dècada dels 80 (S. XX), no es van començar a presenciar les conseqüències d'aquest.

El 1988 es va establir el **Grup Intergovernamental d'Experts sobre Canvi Climàtic (GIECC)** (Internacional Panel on Climate Change, **IPCC** en anglès) per les Nacions Unides. L'any 1996, aquest grup d'experts va realitzar una investigació amb la qual es va concloure que la Terra s'havia escalfat globalment uns **0,6 °C** durant els últims cent anys, anomenant aquest fet **escalfament global**, i es continuaria escalfant, en el pitjor dels casos, **3,5 °C** vora l'any 2100. Això suposaria una sèrie de conseqüències naturals com ara onades de calor, sequeres, inundacions, turmentes hivernals, huracans i incendis forestals.

## EN EL CAS DE BARCELONA...

**Catalunya** també ha notat els efectes del canvi climàtic: la temperatura mitjana anual ha augmentat en gairebé **1,8 °C** en els últims 70 anys (1950-2019).

Concretament, a **Barcelona**, ens hem vist afectats per la crisi climàtica: durant el període 1992-2015 s'estima que hi ha hagut gairebé un total de 4.000 persones afectades per la **calor extrema**, en general població vulnerable. Es preveuen increments de temperatura importants, esdeveniments de pluja extrema més freqüents, pèrdua de la superfície útil de sorra de platges, augment de risc d'incendis a Collserola i pèrdua de biodiversitat, empitjorament de la qualitat de l'aire, afectacions en infraestructures necessàries per al funcionament correcte a la ciutat (clavegueram, emissaris marins, carreteres, etc).

## SI EN VOLS SABER MÉS...

L'**IPCC** és un grup d'experts que analitza de forma exhaustiva, objectiva, oberta i transparent, la informació científica, tècnica i socioeconòmica rellevant per entendre les conseqüències del canvi climàtic, i les possibilitats d'adaptació i atenuació d'aquest.



## QUÈ ÉS L'EMERGÈNCIA CLIMÀTICA?

L'octubre de 2018, l'IPCC va publicar un informe on afirmava que només queden **onze anys** per evitar sobrepassar els punts de no retorn en els sistemes climàtics.

Segons el centre de terminologia, el **punt de no retorn** "fa referència al llinar crític del canvi climàtic en què el clima regional o mundial canvia d'un estat estable a un altre estat estable, de manera que no és possible retornar a l'estat inicial. Són exemples de punts de no retorn el desglaç de l'oceà Àrtic."

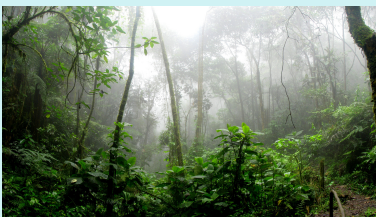
En el cas de sobrepassar el punt de no retorn, es provocarien canvis **irreversibles** en l'ecosistema terrestre, amb una dinàmica destructiva pròpia que ja no es pot frenar. En l'àmbit global, un informe científic publicat en la revista Nature el 2019, va assenyalar els nou llocs més vulnerables o punts de no retorn que portarien al món a canvis irreversibles a llarg termini, alguns dels quals són:



**El desglaç marí de l'Àrtic:** des de la dècada de 1990, l'Antàrtida ha perdut quasi tres bilions de tones de gel i, com a conseqüència, el nivell del mar ascendeix. Si les emissions no es redueixen de forma urgent, dràstic i global, aquest desglaç serà irreversible.



**El desglaç del permagel:** fa dècades que el desglaç del sòl congelat permanentment, o permagel, allibera grans quantitats de gasos d'efecte hivernacle que accelera el canvi climàtic global amb conseqüències sobre el planeta.



**La destrucció de la selva amazònica:** les altes temperatures, els incendis i la desforestació desmesurada durant les últimes dècades han fet que el pulmó del planeta estigui perdent capacitat per absorbir carboni de l'atmosfera.



**Els coralls d'aigües càlides:** més de 4.000 espècies de peixos i quasi un 25% dels éssers marins depenen dels esculls de coralls, els quals són éssers vius sensibles a les altes temperatures i contaminació. La seva població podria desaparèixer abans del pròxim segle.



**Pèrdua del Bosc Boreal:** es tracta d'una muralla forestal que juga un paper fonamental en la regulació del clima emmagatzemant més de 180 milions de tones de carboni, segons dades de Greenpeace. La desforestació de grans extensions de terreny està posant els darrers boscos verges de la Terra al límit.

A continuació s'observen els nou punts de no retorn i les seves connexions determinats per l'IPCC:



**Imatge 1.** Puntos de no retorno i les seves connexions. Font: BBC News Mundo. Cambio climático: los 9 puntos de no retorno que ponen en peligro a la humanidad (y por qué hay expertos que advierten que ya están "activos"). (A) Destrucció de la selva amazònica (B) Desglaç marí de l'Àrtic, (C) Alentiment de la circulació de l'Antàrtida (D) Pèrdua de boscos Boreals (E) Mortalitat dels esculls de coral (F) Desglaç de Groenlàndia (G) Desglaç del permagel (H) Desglaç de l'Antàrtida occidental (I) Desglaç a l'Antàrtida oriental.



Davant d'aquesta **crisi climàtica**, diverses entitats, ciutats i universitats d'arreu del món han adoptat la mesura d'**emergència climàtica** com a resposta i, en conseqüència, mesures per aconseguir reduir les emissions de carboni a zero en un termini determinat i exercir pressió política als governs perquè prenguin consciència sobre la situació de la crisi ambiental existent. "El consens generalitzat de la comunitat científica reclama l'acció urgent per salvaguardar el medi ambient, la salut i la seguretat de la ciutadania" (Ministerio para la Transición ecológica y el retorno demográfico, "El Gobierno declara la emergencia climática").

Després de l'**Acord de París** de l'abril de 2016 Austràlia va iniciar la mobilització per la declaració d'emergència climàtica.

Posteriorment, diversos països de tot el món van anar declarant l'emergència climàtica: a Espanya es va declarar el 17 de setembre de 2019 al Congrés, i el 21 de gener de 2020 al Govern; el maig de 2019 el Govern català va declarar formalment l'emergència climàtica; i el Parlament Europeu va declarar una emergència climàtica en la Unió Europea el 28 de novembre de 2019.

Aquesta declaració d'estat d'emergència climàtica ha facilitat la implementació de més polítiques i mesures ambientals amb l'objectiu d'aturar les conseqüències del canvi climàtic.

### SI EN VOLS SABER MÉS...

L'Acord de París és un acord dintre del marc de la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic, que estableix les directrius i mesures per la reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEI). L'aplicabilitat de l'Acord va començar el 2020, després de finalitzar-se la vigència del Protocol de Kyoto. L'Acord va ser negociat durant la XXI Conferència sobre Canvi Climàtic (COP 21) per 195 països membres. "L'Acord de París té per objectiu mantenir l'augment de la temperatura d'aquest segle molt per sota dels 2°C i reforçar la capacitat per afrontar els impactes del canvi climàtic." (Gencat, l'Acord de París).



## IMPACTES I PROJECCIONS

Per analitzar com afectaran els efectes del canvi climàtic a Barcelona, s'han agafat de base dues projeccions que ha dut a terme el **Servei Meteorològic de Catalunya**, i s'ha centrat l'anàlisi en dos escenaris possibles: l'escenari "**compromès**" i l'escenari "**passiu**":

**Escenari compromès:** preveu un augment de la temperatura mitjana de 1,7 °C a finals de segle. En aquest escenari es contempla **assolir** els objectius de reducció d'emissions de l'Acord de París i, d'aquesta manera, atenuar l'increment d'emissions a partir del 2030 a fi de limitar l'augment màxim de la temperatura global del planeta a 1,5 - 2 °C.

**Escenari passiu:** preveu un augment de fins a 4,5°C de la temperatura mitjana. En aquest escenari es contempla **no assolir** els objectius marcats a París, de manera que les concentracions de GEH a finals de segle serien molt superiors a les actuals i la temperatura global superaria els 2 °C.

govern.cat  
**2'**  
En dos minuts

**El Govern declara formalment l'emergència climàtica**

**#265**  
Maig 2019  
XII legislatura

El Govern s'ha unit a les institucions polítiques d'arreu del món que han declarat formalment una **emergència climàtica i ambiental** per assolir els objectius en matèria de mitigació establerts a la Llei del canvi climàtic, aprovada l'estiu de 2017

**Evidències** (Tercer Informe del Canvi Climàtic a Catalunya)

**Temperatura**

- ↑ **+0,8° C** aquesta dècada
- ↑ **+1,4° C** el 2050

Respecte mitjana 1971 - 2000

- ↑ Temperatures extremes, onades de calor, nits tropicals, durada de les ratxes seques
- ↑ Nivell del mar
- ↑ Efectes de la contaminació atmosfèrica
- ↑ Risc de pèrdua de sorra a les platges
- ↓ Precipitacions
- ↓ Capacitat de resiliència dels ecosistemes

**Accions del Govern**

- Participació en els principals fóruns sobre canvi climàtic a nivell internacional
- Llei del canvi climàtic
- Estratègia d'adaptació al canvi climàtic
- Estratègia de Biodiversitat i Patrimoni natural

**Més compromís / Declaració d'emergència**

- ⊕ Incentivar la **transició** cap a un **model energètic renovable**
- ⊕ Declarar les instal·lacions **fotovoltaïques d'interès territorial estratègic**
- ⊕ Fer una **estratègia** territorial per a les **instal·lacions de renovables**
- ⊕ Acompanyar els sectors econòmics en la **transició cap a l'economia circular**
- ⊕ Afavorir una **mobilitat urbana neta**
- ⊕ Adoptar mesures per **aturar la pèrdua de biodiversitat**
- ⊕ Prioritzar les opcions amb **menys impacte climàtic** en les polítiques públiques
- ⊕ **Eliminar obstacles** administratius que facin perillar els objectius de reducció de CO<sub>2</sub>

Generalitat de Catalunya

Imatge 2. El Govern declara formalment l'emergència climàtica. Font: Generalitat de Catalunya.

## EN EL CAS DE BARCELONA...

**Respecte a les temperatures**, a Barcelona es preveu un augment de temperatures i una tendència a la disminució de la precipitació. Caldria destacar que l'augment de les temperatures mitjanes serà molt més alt a l'estiu i a l'hivern, el que comportarà uns hiverns molt més suaus que en l'actualitat.

**Pel que fa a la precipitació**, es preveu una disminució de la pluja acumulada a la ciutat d'entre un 14% i un 26% per a finals de segle.



ESTIU

**Compromès: +3°C**  
**Passiu: +5,5 °C**

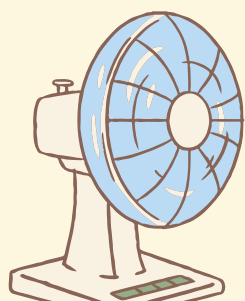
HIVERN

**Compromès: +1,5°C**  
**Passiu: +3 °C**



ANUAL

**Compromès: -15 %**  
**Passiu: -30 %**



Els principals **efectes** del canvi climàtic sobre **Barcelona** són els següents:



**La salut i supervivència de les persones:** la calor té un efecte directe sobre la mortalitat, en persones grans i vulnerables amb malalties cròniques prèvies, entre d'altres. De la mateixa manera, té un efecte indirecte sobre la salut ja que causa canvis en la producció d'aliments i l'empitjorament de la qualitat de l'aire i de l'aigua. A més a més, canvi del clima acompanya nous vectors de malalties, com el mosquit tigre, que té la capacitat d'actuar com a transmissor.



**La qualitat de vida i seguretat de les persones:** més malestar per la calor, necessitat de millorar el confort dels habitatges, necessitat d'un espai públic més amigable, situacions d'emergència per onades de calor, inundacions, sequeres o incendis.



**Els recursos hídrics:** a Barcelona es preveu una lleugera disminució dels recursos hídrics, el que comporta un augment de la demanda. Concretament, en l'horitzó 2050 es preveu una reducció del 12% dels recursos superficials i del 9% dels recursos subterranis, i un increment de la demanda per als diferents usos d'un 4%. Per tant, hi haurà una necessitat de recurs addicional d'aigua potable general per a l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) de 34 hm<sup>3</sup>/ any i per a Barcelona de 18 hm<sup>3</sup>/any.



**La qualitat de l'aire:** a Barcelona es preveu un increment en la concentració anual dels contaminants principals, tot i que, l'increment seria més important en les partícules PM10, mitjà en les NO2 i molt reduït en l'O3.

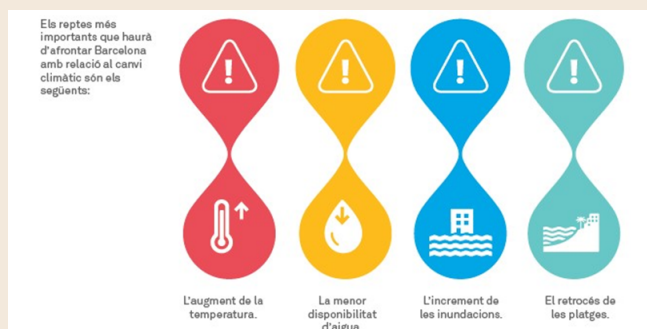


**L'efecte illa de calor:** a Barcelona es registren fins a 3°C (mitjana anual) més en comparació amb poblacions de fora la ciutat, i els màxims observats marquen diferències de temperatura de fins a 7 o 8°C. El canvi climàtic intensificarà l'efecte illa de calor, ja que augmentarà l'exposició a episodis de temperatures elevades i onades de calor, i n'agreujarà les conseqüències.



**Els fluxos energètics:** les projeccions indiquen que en l'escenari "compromès" la reducció del consum d'energia a finals de segle se situaria en un -6,7% del consum actual, i que per a l'escenari més "passiu" aquesta reducció podria arribar a representar el -7,3% del consum actual. Malgrat la disminució global del consum energètic, es preveu un augment de la demanda d'electricitat principalment per la necessitat de climatització davant episodis d'altres temperatures i també pels nous consums de la mobilitat elèctrica, fet que comportaria una necessitat més gran d'infraestructures de distribució a la ciutat.

**Imatge 3.** Els reptes més importants que haurà d'afrontar Barcelona amb relació al canvi climàtic. Font: Pla d'Acció per la Emergència Climàtica 2030, pàgina 36.







**La biodiversitat:** l'increment de temperatures i dels períodes de sequera pot impactar sobre la vegetació de les zones naturals el que provocaria una pèrdua de vitalitat de la vegetació, la proliferació d'espècies més ben adaptades i més vulnerabilitat a patir plagues i malures.

Quant a la fauna, aquests canvis poden afectar espècies especialment vulnerables: peixos, amfibis i papallones. Pel contrari, les espècies plaga (paneroles i cotorreta de pit gris) podrien veure's beneficiades i també algunes espècies de mosquits que transmeten malalties com el dengue, la febre groga, la febre del Nil... En general, tots aquests canvis poden incidir en la simplificació dels ecosistemes i, consegüentment, en una pèrdua de la biodiversitat.

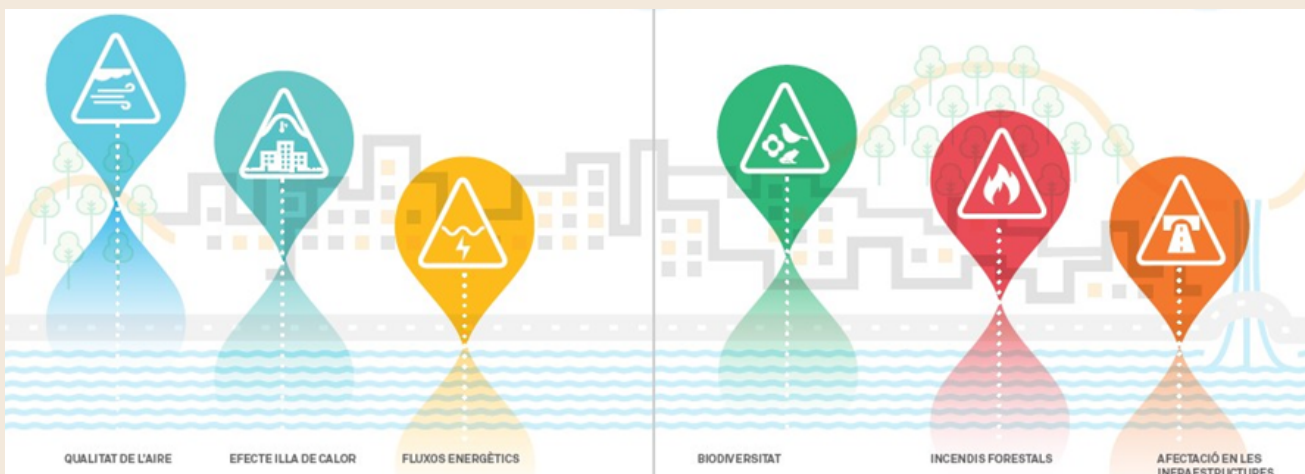


**Els incendis forestals:** les projeccions climàtiques indiquen que es produirà un increment del risc d'incendis a la regió mediterrània. En el cas de Barcelona, els processos d'urbanització i els canvis d'usos del sòl seran els responsables principals del règim d'incendis. Amb l'augment de temperatures i la disminució de la precipitació, el perill d'incendi augmentarà moderadament.

Les zones de perill més gran d'incendis actual i futur es concentren al vessant barceloní de Collserola dels barris de Vallvidrera, el Tibidabo i les Planes, Horta, Canyelles i Torre Baró.



**Les afectacions en les infraestructures:** després de les platges, les xarxes de sanejament i de mobilitat són les infraestructures que més podrien quedar afectades per l'augment dels riscos d'inundació (fluvial, urbana, per augment del nivell del mar o per temporal marítim) o d'incendis.



**Imatge 4.** Altres impactes derivats del canvi climàtic que afectaran a Barcelona. Font: Pla d'Acció per la Emergència Climàtica 2030, pàgina 44 i 45.

## BARCELONA VS CANVI CLIMÀTIC

Davant el repte de l'**emergència climàtica**, Barcelona ha pres mesures per mitigar les emissions i adaptar-se a tots els efectes que la ciutat ja pateix i que cada vegada patirà més a conseqüència del canvi climàtic. La ciutat de Barcelona és una ciutat proactiva que fa front al canvi climàtic d'una manera integral i ha assumit la responsabilitat de la seva contribució al fenomen.

El 26 d'octubre de 2018 es va aprovar el **Pla d'Acció per el Emergència Climàtica 2018-2030** de Barcelona, l'estratègia climàtica de la ciutat. El Pla Clima estableix un paquet amb més de 240 mesures per assolir un objectiu de reducció d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle del 45% el 2030 respecte al 2005 i la neutralitat en carboni el 2050, així com altres objectius d'adaptació i resiliència, justícia climàtica i acció ciutadana per al 2030.

Els àmbits i línies d'acció del Pla d'Acció són els següents:

### SALUT I BENESTAR



1. Tenir cura de tothom

2. Sense talls

3. Garantís el confort tèrmic

### ESTALVI I GENERACIÓ D'ENERGIA



1. Edificis millor que nous

2. Recuperar els terrats

### MODEL URBÀ I DE MOBILITAT



1. Transformació urbana en clau climàtica

2. Molt més verd, ni una gota perduda

3. Renovables en l'espai públic

4. Moure'ns bé

5. Protegir el litoral i els nostres rius.

### ECONOMIA I CONSUM



1. Economia verda i circular

2. Consum responsable

3. Residu zero

4. Sobirania alimentària

### CULTURA CLIMÀTICA



1. Acció cultural pel clima

2. Cooperació climàtica

3. Organitzem-nos.

A més, diversos països, universitats, organitzacions, i estats han proclamat l'estat d'**emergència climàtica**, el que ha facilitat la implementació de mesures per fer front al canvi climàtic, la creació de noves lleis, i sensibilització i conscienciació de la població sobre la situació climàtica de la Terra.

## ADAPTACIÓ I MITIGACIÓ

Per tal d'afrontar el canvi climàtic i l'emergència climàtica, s'han de desplegar estratègies en dues direccions: **mitigar** els efectes del canvi climàtic i **adaptar-se** a les noves condicions.

L'**adaptació als impactes del canvi climàtic** "és la capacitat d'ajust dels sistemes naturals o humans al canvi climàtic i als seus impactes per a moderar-ne els danys o aprofitar-ne les oportunitats, és a dir, la capacitat de reduir la nostra vulnerabilitat (social, territorial, econòmica, ambiental) als impactes i els riscos derivats del canvi climàtic." (Generalitat de Catalunya. L'adaptació al canvi climàtic).

La **mitigació del canvi climàtic** "és tota intervenció antropogènica que té per objectiu reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle o millorar la capacitat d'embornal dels sistemes." (Generalitat de Catalunya. La mitigació del canvi climàtic).

### EN EL CAS DE BARCELONA...

#### MESURES PER REDUIR L'EFECTE DE LA CALOR:

- Increment de la quantitat i la qualitat del verd a la ciutat, ja que proporciona ombra i frescor.
- Millora del confort tèrmic dels edificis i equipaments públics a través de la rehabilitació energètica.
- Atenció i intervenció necessàries perquè les persones puguin accedir de manera equitativa a l'energia amb els punts d'assessorament energètic (PAE) que ofereixen informació i suport.
- El Pla d'actuació per prevenir els efectes de les onades de calor sobre la salut (POCS).
- La creació d'una xarxa d'espais de refugi climàtic.

#### MESURES PER REDUIR EL CONSUM D'AIGUA POTABLE I GARANTIR L'ABASTAMENT FUTUR:

- La realització de campanyes i programes de sensibilització de la ciutadania.
- La reducció del consum en els serveis municipals (fonts públiques, gestió del verd urbà, etc).
- La utilització de recursos hídrics alternatius, especialment d'aigua freàtica, per a certs usos (reg, neteja, fonts ornamentals).
- La consolidació i optimització de la xarxa d'abastament per evitar fuites.
- La millora de la redundància de sistema amb la connexió entre dipòsits de capçalera.
- La definició d'un protocol d'actuació en cas de sequera. L'elaboració d'un Pla de Recursos Hídrics Alternatius a la ciutat de Barcelona.

#### MESURES PER D'EVITAR INUNDACIONS, EN ELS DARRERS ANYS:

- Construcció de 15 dipòsits de retenció d'aigües pluvials, que protegeixen la ciutat davant episodis de pluja intensos i protegeixen la qualitat del medi receptor.
- Foment de sistemes de drenatge urbà sostenible, que són dispositius amb un funcionament anàleg als processos naturals per filtrar, emmagatzemar, infiltrar i evaporar l'aigua d'escorriment de manera descentralitzada i complementària a la xarxa de col·lectors i grans dipòsits.
- Elaboració del Pla Director Integral de Sanejament de Barcelona (PDISBA).
- Augment de la superfície de verd.

#### MESURES PER FER FRONT A LA PÈRDUA DE SORRA I PROTEGIR LA FAÇANA MARÍTIMA:

- S'han construït dics i s'han aportat més de 700.000 m<sup>3</sup> de sorra d'acord amb el Pla d'estabilització de les platges de Barcelona durant el 2009 i 2010.

## ADAPTACIÓ I MITIGACIÓ A L'ESCOLA

L'escola és un dels elements claus per mitigar els impactes del canvi climàtic i adaptar-nos a les seves conseqüències a la ciutat de Barcelona. Els centres educatius poden participar en el desenvolupament sostenible i en la reducció d'emissions d'efecte hivernacle, aplicant mesures i realitzant activitats de conscienciació.

A continuació abordem el tema dels refugis climàtics a les escoles i com aquestes poden transformar els seus espais per adaptar-se al canvi climàtic. De la mateixa manera, presentarem la [guia d'Escoles + Sostenibles](#) on hi ha propostes de canvis sostenibles per aplicar-los a l'aula, a la cuina i menjador, al centre, i als espais comuns.

## REFUGIS CLIMÀTICS A LES ESCOLES

L'Ajuntament de Barcelona ha rebut el finançament del [Urban Innovation Action \(UIA\)](#), un programa de la Comissió Europea per al projecte "Adaptar escoles al canvi climàtic a través del verd, el blau i el gris", que planteja intervencions a onze escoles amb un paquet de mesures [blaves](#) (incorporació de punts d'aigua), [verdes](#) (espais d'ombra i vegetació) i [grises](#) (actuacions sobre els edificis per millorar-ne l'aïllament).

L'objectiu és convertir onze escoles que actualment són vulnerables a la calor en [refugis climàtics](#) oberts a tota la ciutadania implementant solucions tradicionals contra la calor als edificis i transformant els patis introduint vegetació, espais d'ombra i punts d'aigua. Algunes [mesures](#), que s'han implementat en alguns centres educatius de Barcelona són les següents:

### MESURES VERDES

Nous espais verds  
Jardí mediterrani  
Noves plantacions  
Àgora climàtica

### MESURES GRISES

Proteccions solars  
Nova façana  
Coberta freda  
Pèrgola

### MESURES BLAVES

Font multifuncional  
Jocs singulars  
Estructura singular  
Pèrgola amb grades



Imatge 5. Exemple de refugi climàtic en un centre educatiu (Escola Can Fabra, a Sant Andreu, Barcelona) (Betevé).





## GUIA DEL PROGRAMA ESCOLES + SOSTENIBLES, PASSEM A L'ACCIÓ

Aquesta guia elaborada per l'Ajuntament de Barcelona, és un instrument de treball per als equips dels centres educatius que volen impulsar l'educació per la sostenibilitat.

A les aules hi passem moltes hores convivint, compartint i treballant amb el grup classe, i hi aprenem hàbits gairebé sense adonar-nos-en. És importat parar una atenció especial a l'ús i la gestió dels recursos de tot allò que utilitzem en el dia a dia de l'aula i de tot el centre, per aconseguir que sigui com més sostenible millor.

### PROPOSTES DE CANVI A L'AULA DEL CENTRE:



- Embolcalls reutilitzables
- Recollida selectiva de residus
- Compra sostenible
- Reutilització llibres de text
- Il·luminació eficient i regulable per sectors
- Senyalització
- Espais polivalents
- Plantes d'interior.



### PROPOSTES DE CANVI A LA CUINA DEL CENTRE:



- Alimentació baixa en carn vermella i baixa en processats
- Aliments de proximitat i de temporada i de diferents tradicions gastronòmiques
- Prevenió del malbaratament alimentari
- Vaixella reutilitzable i duradora
- Tovallons de roba
- Separació dels residus
- Electrodomèstics eficients
- Compostatge



### PROPOSTES DE CANVI ALS ESPAIS COMUNS DEL CENTRE:



- Festes sostenibles
- Prevenió de residus
- Mercat punt d'intercanvi
- Cooperativa de consum
- Racó de passa llibres
- Espais polivalents
- Plantes d'interior



Alguns centres han participat en projectes d'eficiència energètica als centres educatius, per reflexionar sobre la possibilitat de millora en l'eficiència energètica. Altres escoles han treballat en menús escolars que incloquin aliments variats, de qualitat, de proximitat i amb certificat ecològic.

Més informació: Guia del programa Escoles + Sostenibles, pàgines 71-89





## POSA'T A PROVA!

## QUINIELA SOSTENIBLE



### A L'AULA

Ús d'embolcalls reutilitzables, carmanyola o tàper/túper

Reguladors dels radiadors

Il·luminació eficient i regulable

Espais polivalents (espai multifuncional)

Plantes d'interior



### AL MENJADOR DEL CENTRE/ A CASA

Aliments de proximitat i de temporada

Prevenició del malbaratament alimentari

Vaixella reutilitzable i duradora

Tovallons de roba

Recollida selectiva de residus

Electrodomèstics eficients

Compostatge



### ALS ESPAIS COMUNS

Hort ecològic

Prevenició de residus

Mercat punt d'intercanvi de llibres

Espais polivalents (espai multifuncional)

Plantes d'interior

Aparcament de bicicletes i patinets



### AL PATI

Espais amb ombres

Espais verds

Jardí mediterrani

Pèrgola

Font

Jardí vertical



## POSA'T A PROVA!

### A L'AULA



Ús d'embolcalls reutilitzables, carmanyola o tàper/túper

Reguladors dels radiadors

Il·luminació eficient i regulable

Espais polivalents (espai multifuncional)

Plantes d'interior

Apagat automàtic d'aparells electronics

### ALS ESPAIS COMUNS



Hort ecològic

Prevenió de residus

Mercat punt d'intercanvi de llibres

Espais polivalents (espai multifuncional)

Plantes d'interior

Aparcament de bicicletes i patinets

## QUINIELA SOSTENIBLE

### AL MENJADOR / A CASA



Aliments de proximitat i de temporada

Prevenió del malbaratament alimentari

Vaixella reutilitzable i duradora

Tovallons de roba

Recollida selectiva de residus

Electrodomèstics eficients

### AL PATI



Espais amb ombres

Espais verds

Jardí mediterrani

Pèrgola

Font

Jardí vertical

## ANNEX PEL DOCENT - ACTIVITATS DIDÀCTIQUES

### 1 PROGRAMA D'EDUCACIÓ AMBIENTAL PER ALS CENTRES EDUCATIUS: COM FUNCIONA BARCELONA?

Per fer front als reptes que té la ciutat de Barcelona, el programa educatiu vol aportar eines, recursos i coneixements que ajudin a comprendre la importància del funcionament ecològic i sostenible a la ciutat a través dels processos, equipaments, infraestructures i instal·lacions que el fan possible.

El programa ofereix més de 50 activitats diferents agrupades en 7 eixos temàtics que ofereixen una mirada global de la ciutat. Les activitats es troben en formats diversos: activitats presencials, projectes de servei comunitari ambiental, recursos i materials digitals d'autoaprenentatge adreçades al professorat, i una ciutat a la carta on permet donar una resposta personalitzada als diferents inquietuds i realitats educatives.

Com Funciona Barcelona? És un projecte de comunicació i sensibilització ambiental combinat amb una diagnosi ambiental. Consta de 10 sessions de treball presencials, amb un acompanyament abans, durant i després de desenvolupar-ho.

L'aprenentatge que proposa el projecte pot ser sobre: Canvi climàtic, Verd i biodiversitat, Prevenció i gestió dels residus, Gestió de l'aigua, Transició energètica, Qualitat ambiental i acústica, Mobilitat sostenible, i Alimentació sostenible.

#### Proposta d'activitat:

Realitzar alguna activitat de la graella que podreu consultar en l'enllaç que us facilitem, i treballar conjuntament al centre per millorar la sostenibilitat i la sensibilització ambiental.

Disposeu de la graella de les activitats i més informació en aquest enllaç:

<https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/FulletoComFuncionaBarcelona.pdf>

### 2 CATÀLEG D'ACTIVITATS PER A FORMACIÓ REGLADA

L'AMB Ecologia ha organitzat un programa metropolitana anomenat Educació per a la Sostenibilitat. El catàleg hi ha diverses activitats que poden ser presencials i/o temàtiques, activitats complementàries, accés als recursos, i altres recursos d'interès.

El catàleg divideix les activitats en 6 temàtiques: El cicle de l'aigua, Salut ambiental, Recursos i residus, Mobilitat sostenible, Energia i canvi climàtic, i Territori i ecologia.

#### Proposta d'activitat:

Realitzar alguna activitat proposada per l'AMB Ecologia, concretament de la temàtica d'Energia i canvi climàtic, 'Endinsa't a l'energia i a l'aigua de casa!', 'Experimentem el canvi', i 'L'energia pel canvi'.

Disposareu de diversos recursos per realitzar les activitats: material, jocs, vídeos, i enllaços web i de més informació en el següent enllaç, pàgina 10:

[https://docs.amb.cat/alfresco/api/-default-/public/alfresco/versions/1/nodes/84c57154-1f3c-464c-a476-ad9879c0bca3/content/Cat%C3%A0leg%20REGLADA%20curs%2021\\_22\\_28.12.21.pdf?attachment=false&mimeType=application/pdf&sizeInBytes=1211605](https://docs.amb.cat/alfresco/api/-default-/public/alfresco/versions/1/nodes/84c57154-1f3c-464c-a476-ad9879c0bca3/content/Cat%C3%A0leg%20REGLADA%20curs%2021_22_28.12.21.pdf?attachment=false&mimeType=application/pdf&sizeInBytes=1211605)

### 3 EL REpte DE L'EMERGÈNCIA CLIMÀTICA. GUIA INFORMATIVA I PROPOSTA D'ACTIVITATS EDUCATIVES

La guia del repte de l'emergència climàtica es divideix en dos blocs: el primer se centra a parlar del canvi climàtic, i el segon són propostes per treballar el canvi climàtic a l'aula.

En el segon bloc disposeu de propostes d'activitats amb tipologies diverses. Les activitats estan classificades segons els blocs temàtics de la guia, seguint l'ordre dels conceptes clau que van apareixent durant la lectura. Així doncs, les activitats es distribueixen en tres apartats: parlem de canvi climàtic, la crisi climàtica ja ens afecta, i reaccionem al canvi climàtic. També s'agrupen en 4 franges d'edat diferents, i podeu realitzar les activitats destinades alumnes a partir de 10 anys i a partir de 14 anys.

#### Proposta d'activitat:

Realitzar la proposta d'activitat segons la franja d'edat que correspongui, treballant en tres apartats: parlem de canvi climàtic, la crisi climàtica ja ens afecta, i reaccionem al canvi climàtic. Aquesta guia també disposa d'imatges i gràfics dinàmics i explicatius per mostrar a l'aula i treballar el tema de l'emergència climàtica i el canvi climàtic.

Disposeu de tota la informació i les activitats explicades amb profunditat en aquest enllaç:

[https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/bitstream/11703/123552/1/GUIA\\_repte\\_emergenciaclimatica.pdf](https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/bitstream/11703/123552/1/GUIA_repte_emergenciaclimatica.pdf)

### 4 REFUGIS CLIMÀTICS A LES ESCOLES

Els Refugis Climàtics són mesures d'adaptació a la calor excessiva i sostinguda, que "comporta un augment de la mortalitat i la morbiditat, especialment en els grups més vulnerables, persones que o bé per la seva situació socioeconòmica o bé per la seva condició, salut o edat pateixen de manera més directa els efectes de la calor, com per exemple la gent gran." (Barcelona pel Clima. Xarxa de Refugis Climàtics).

L'Ajuntament de Barcelona des de l'any 2019 ha posat en funcionament una xarxa d'espais de refugi climàtic, on les persones es poden protegir de la calor intensa de la ciutat. Actualment, hi ha 202 refugis climàtics que funcionen del 15 de juny al 15 de setembre, i proporcionen confort tèrmic tant en espais interiors (temperatura de 26 graus) com exteriors (parcs i jardins amb presència elevada de verd urbà i fonts d'aigua).

#### Proposta d'activitat:

Reflexionar a l'aula sobre els canvis que es podrien fer a l'escola/centre educatiu per transformar-lo en un refugi climàtic. Quines modificacions o canvis farien per disposar de zones segures que els protegeixin de les conseqüències del canvi climàtic com la calor extrema a la ciutat de Barcelona.

Idees: recuperació de sòl natural amb vegetació als patis de les escoles, en substitució de terra de formigó. Recuperació i creació de nous espais d'ombra amb pèrgoles i tendals. Plantació d'arbres que generen ombra al platí. Instal·lació de nous punts d'aigua.

Més propostes destacades:

[https://www.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/sites/default/files/documents/mesures\\_escoles-refugi\\_v5.pdf](https://www.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/sites/default/files/documents/mesures_escoles-refugi_v5.pdf)

- Mesures verdes, espais d'ombra vegetació: nous espais verds, jardí mediterrani, noves plantacions, àgora climàtica.
- Mesures grises, aïllament tèrmic i ventilació: proteccions solars, nova façana, coberta freda, pèrgola.
- Mesures blaves, fonts, punts d'aigua i jocs singulars: font multifuncional, jocs singulars, estructura singular, pèrgola amb grades.

Vídeo amb idees de com s'han transformat les escoles en Refugis Climàtics:  
[https://www.youtube.com/watch?v=9vPDP5H7n34&ab\\_channel=EcologiaUrbana-AjuntamentdeBarcelona](https://www.youtube.com/watch?v=9vPDP5H7n34&ab_channel=EcologiaUrbana-AjuntamentdeBarcelona)

## 5

### GUIA DEL PROGRAMA ESCOLES + SOSTENIBLES, PASSEM A L'ACCIÓ

#### Proposta d'activitat:

Reflexionar a l'aula i fer una quiniela amb propostes de canvis per ser més sostenible. Veure la reacció dels alumnes i quines iniciatives han pres de forma individual i a l'escola per ser més sostenibles.

Idees de canvis a la classe: embolcalls reutilitzables, recollida selectiva de residus, compra sostenible, reutilització llibres de text, il·luminació eficient i regulable per sectors, espais polivalents, plantes d'interior.

Generar un debat sobre els canvis que es poden fer a l'escola. Opcions de preguntes:

- Disposem d'espais per fomentar el treball en grup, l'autonomia dels infants, la comunicació?
- Procurem un ambient d'aula saludable, amb confort acústic i qualitat de l'aire, amb plantes i altres elements naturals, acolridor per a tothom?
- Quines mesures disposem per a l'ús eficient i la reutilització dels materials que utilitzem a l'aula?
- Quines pautes donem a les famílies sobre llibres, materials, esmorzar, etcètera?
- Com gestionem la il·luminació i la climatització eficient de l'aula?
- Hi ha espais habilitats per al reciclatge?

Idees de canvis a la cuina i menjador (en el cas de no tenir a l'escola cuina i menjador, és pot preguntar de forma individual que fan els alumnes a casa seva): alimentació baixa en carn vermella i baixa en processats, aliments de proximitat i de temporada i de diferents tradicions gastronòmiques, prevenció del malbaratament alimentari, vaixela reutilitzable, duradora, tovallons de roba, separació dels residus, electrodomèstics eficients, compostatge.

Generar un debat sobre els canvis que es poden fer a l'escola. Opcions de preguntes:

- Vetllem per què els àpats siguin saludables, amb productes de proximitat, integrant diferents tradicions gastronòmiques i amb un consum de carn moderat?
- Utilitzem vaixela reutilitzable i duradora, així com tovallons de roba? I en els pícnic?
- Quines mesures adoptem per minimitzar els residus que generem i evitar el malbaratament alimentari?
- Fomentem l'autonomia, el respecte i la responsabilitat individual i col·lectiva?

Idees de canvis en espais comuns: festes sostenibles, prevenció de residus, mercat punt d'intercanvi, cooperativa de consum, racó de passa llibres, espais polivalents, plantes d'interior.



## REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

Ajuntament de Barcelona, Direcció de Serveis de l'Oficina de Canvi Climàtic i Sostenibilitat. *El repte de l'emergència climàtica. Guia informativa i proposta d'activitats educatives*. Publicat al novembre de 2021. Anthesis Lavola.

[https://www.barcelona.cat/barcelonasostenible/sites/default/files/pagines/document/11442/guia\\_repte\\_emergencia\\_climatica.pdf](https://www.barcelona.cat/barcelonasostenible/sites/default/files/pagines/document/11442/guia_repte_emergencia_climatica.pdf)

Ajuntament de Barcelona. (10 d'octubre de 2023). *Això no és un simulacre. Declaració d'emergència climàtica*.

<https://www.barcelona.cat/emergenciaclimatica/ca>

Ajuntament de Barcelona. (10 d'octubre de 2023). *Barcelona i la crisi climàtica*.

<https://www.barcelona.cat/emergenciaclimatica/ca/la-declaracio>

Ajuntament de Barcelona. (10 d'octubre de 2023). *Refugis climàtics a les Escoles*.

<https://www.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/ca/escoles-refugi-climatic>

Ajuntament de Barcelona. (10 d'octubre de 2023). *Programa d'educació ambiental per als centres educatius 2022-23. Com funciona Barcelona?*

<https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/FulletoComFuncionaBarcelona.pdf>

Ajuntament de Barcelona. Barcelona pel Clima. (10 d'octubre de 2023). *Barcelona fa front al canvi climàtic*.

<https://www.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/ca>

Ajuntament de Barcelona. Barcelona pel Clima. (10 d'octubre de 2023). *Xarxa de Refugis Climàtics*.

<https://www.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/ca/barcelona-respon/accions-concretes/xarxa-de-refugis-climatic>

Ajuntament de Barcelona. Barcelona pel Clima. (10 d'octubre de 2023). *Refugis climàtics a les Escoles*.

<https://www.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/ca/escoles-refugi-climatic>

Ajuntament de Barcelona. *Pla d'Acció per la Emergència Climàtica 2030*. Publicat al novembre de 2021.

<https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/handle/11703/123710>

AMB Ecologia. (10 d'octubre de 2023). *Catàleg d'activitats per a formació reglada. Curs 23-24*.

<https://docs.amb.cat/alfresco/api/-default-/public/alfresco/versions/1/nodes/66d735f5-8b7f-4465-8544-d6f9c1d238fa/content/CAT%20REGLADAv6.pdf?attachment=false&mimeType=application/pdf&sizeInBytes=1519711>

Àrea Metropolitana de Barcelona. (10 d'octubre de 2023). *Adaptació*.

<https://www.amb.cat/web/ecologia/sostenibilitat/canvi-climatic/adaptacio>

Crespo Garay, C. (10 d'octubre de 2023). *Nueve puntos de no retorno del cambio climático con el Mediterráneo como termómetro*. *National Geographic*. Publicat el 10 d'agost de 2021.

<https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2021/08/puntos-de-no-retorno-del-cambio-climatico>

Economia circular verde. (10 d'octubre de 2023). *9 puntos de no retorno en el cambio climático que preocupan a los científicos*. Publicat el 21 de juliol de 2021.

<https://economiecircularverde.com/puntos-no-retorno-cambio-climatico/>

Faneca, C. (10 d'octubre de 2023). *Mesures d'adaptació i mitigació per lluitar contra el canvi climàtic*. *Xarxa net*. Publicat el 9 de març de 2022.

<https://xarxanet.org/ambiental/noticies/mesures-dadaptacio-i-mitigacio-lluitar-contra-el-canvi-climatic>

Generalitat de Catalunya. (10 d'octubre de 2023). *Infografies de l'emergència climàtica*. Publicat el 03 de juny de 2019.

<https://canviclimatic.gencat.cat/ca/oficina/publicacions/infografies/infografies-emergencia-climatica/>

Generalitat de Catalunya. (10 d'octubre de 2023). *La mitigació del canvi climàtic*.

<https://canviclimatic.gencat.cat/ca/ambits/mitigacio/>

Generalitat de Catalunya. (10 d'octubre de 2023). *El Govern declara formalment l'emergència climàtica*. Publicat 15 de maig de 2019.

<https://govern.cat/gov/dos-minuts/355322/govern-declara-formalment-emergencia-climatica>

Generalitat de Catalunya. (10 d'octubre de 2023). *L'Acord de París*.

[https://canviclimatic.gencat.cat/ca/oficina/actuacio\\_internacional/acord\\_paris](https://canviclimatic.gencat.cat/ca/oficina/actuacio_internacional/acord_paris)

Generalitat de Catalunya. (10 d'octubre de 2023). *L'adaptació al canvi climàtic*.

<https://canviclimatic.gencat.cat/ca/ambits/adaptacio/>

Generalitat de Catalunya. *El Govern declara formalment l'emergència climàtica*. Publicat el 16 de maig de 2019.

<https://govern.cat/gov/dos-minuts/355322/govern-declara-formalment-emergencia-climatica>

Martins, A. (10 d'octubre de 2023). *Cambio climático: los 9 puntos de no retorno que ponen en peligro a la humanidad (y por qué hay expertos que advierten que ya están "activos")*. BBC News Mundo. Publicat 28 de novembre de 2019.

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-50588118> Consultat 17/10/2022

ONU Programa para el medio ambiente, (10 d'octubre de 2023). *Datos sobre la emergencia climática*.

<https://www.unep.org/es/datos-sobre-la-emergencia-climatica>

Servei Meteorològic de Catalunya. (10 d'octubre de 2023). *El canvi climàtic*.

<https://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/canvi-climatic-i-evolucio-futura-del-clima/el-canvi-climatic/>

Termcat, centre de terminologia. (10 d'octubre de 2023). *#termedelasetmana: punt de no retorn*. Publicat 3 de novembre de 2021.

<https://www.termcat.cat/es/node/4040>