



Informe Seguiment del Pla d'Adaptació del Canvi Climàtic

Març 2020



Equip redactor



Anna Crous i Bou, responsable àrea de Medi Ambient i Gestió territorial a AUDIFILMConsulting
Raül Molero Estévez, tècnic de medi ambient a AUDIFILMConsulting
Gerard del Caño Grañé, tècnic de medi ambient a AUDIFILMConsulting

Responsables del seguiment del PACC del Consell Comarcal

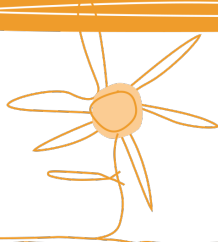
Meritxell Frigola – Tècnica de l'Oficina d'Energia i Clima del Consell Comarcal
Vera Torres – Tècnica de l'Oficina d'Energia i Clima del Consell Comarcal
Òscar Sagué – Tècnic de Biodiversitat de l'Àrea de Medi Ambient del Consell Comarcal

Coordinació tècnica

Helena Valent – Responsable Àrea Media Ambient del Consell Comarcal

Índex

1. ANTECEDENTS	2
2. OBJECTIU	2
3. METODOLOGIA	2
3.1. Recull de dades	3
3.2. Taula de seguiment	4
3.3. Web	5
4. ANÀLISI DE RISCOS I IMPACTES DELS IMPACTES	6
4.1. Pronòstics climàtics	6
4.2. Indicadors d'avaluació	22
5. BALANÇ DEL PLA D'ACCIÓ	38
5.1 Línia 1: Biodiversitat i Sistemes litorals	39
5.2 Línia 2: Recursos hídrics i Gestió del subsòl	41
5.3 Línia 3: Boscos i Energia	43
5.4 Línia 4: Agricultura i Patrimoni rural	41
5.5 Línia 5: Turisme i Paisatge	43
5.6 Línia 6: Residus	49
5.7 Línia 7: Salut i Espai urbà	51
5.8 Línia 8: Formació i comunicació	53
5.9 Conclusions implantació del Pla d'Adaptació del Canvi Climàtic de l'Alt Empordà	55



1. Antecedents

A principis de l'any 2018, el Ple del Consell Comarcal de l'Alt Empordà, va aprovar definitivament i per unanimitat el Pla d'Adaptació del Canvi Climàtic Comarcal (PACC). Aquest document planteja un seguit d'accions amb l'objectiu de reduir els efectes dels impactes ocasionats pel canvi climàtic a tots els àmbits i augmentar la resiliència dels territoris.

Per tal de realitzar una avaluació del grau d'implantació del PACC és necessari crear i implantar un sistema de seguiment i control capaç de garantir el seu compliment. És, precisament aquest informe de seguiment, que es presenta a continuació, el que mostra el grau d'implantació del PACC i que es preveu realitzar de forma anual.

2. Objectiu

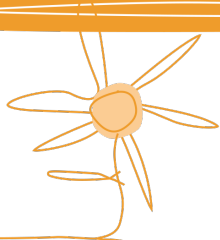
El pla de seguiment permet fer una avaluació periòdica de la implantació del Pla d'acció, per a comprovar que se segueixen les estratègies adequades i que s'assoleixen els objectius esperats. Per aconseguir-ho, el pla de seguiment disposa d'un seguit d'eines que han de servir per a fer un monitoratge del procés d'implantació i per a avaluar l'evolució de la comarca en matèria d'adaptació al canvi climàtic.

D'altra banda, es pretén involucrar en la tasca de seguiment i control del PACC a diferents administracions i entitats socio-econòmiques del territori, així com al conjunt de la ciutadania, amb l'objectiu d'aprofundir en el coneixement i la sensibilització de la ciutadania dels efectes del canvi climàtic a la comarca i dotar-los de pautes i eines específiques per tal de que minimitzi la seva vulnerabilitat i garanteixin l'assoliment dels objectius del Pla d'adaptació.

3. Metodologia

Des de l'empresa AUDIFILMConsulting amb la supervisió i suport de l'Àrea de Medi Ambient del Consell Comarcal de l'Alt Empordà s'han dissenyat les eines i mecanismes per elaborar l'informe de seguiment del PACC.

A continuació s'especifiquen cadascuna d'elles. Cal tenir en compte, però, que es preveuen dos tipus de seguiment: un d'ells d'accions per tal de poder realitzar una avaluació del grau d'implantació del PACC; i un altra sobre el compliment dels pronòstics i efectes dels impactes del canvi climàtic el qual ha de permetre ajudar a definir les prioritats de les accions que es recullen al PACC any rere any.

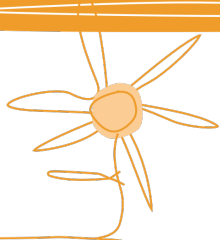


3.1. Recull de dades

El recull de dades dut a terme s'ha realitzat amb l'objectiu d'obtenir de calcular els indicadors que han de permetre confirmar i corroborar tant els pronòstics climàtics definits en el Pla d'Adaptació com calcular els indicadors per avaluar els efectes i riscos dels impactes del canvi climàtic a la comarca.

En la següent taula es detallen les dades recopilades i treballades per fer el seguiment esmentat, amb indicació de la font d'informació, el tipus de dada, sèrie temporal, etc.

Tipus de dada	Dada	Punt observació	Període	Font
Meteorològiques	Temperatura mitjana mensual	Cabanes	1996 - 2019	Servei Meteorològic de Catalunya
	Temperatura màxima/mínima absoluta mensual	Roses		
	Amplitud tèrmica	Portbou	1998 - 2019	
	Humitat relativa mitjana mensual	Sant Pere Pescador	2005 - 2019	
	Humitat relativa màxima/mínima mensual	Espolla	2000 - 2019	
	Precipitació acumulada mensual	Torroella de Fluvià	2014 - 2019	
	Velocitat mitjana mensual de vent a 10, 6 i 2m	Navata		
	Direcció mitjana mensual de vent a 10, 6 i 2m	Boadella (Pantà de Darnius)	2015 - 2019	
	Ratxa màxima mitjana mensual de vent 10, 6, 2m			
Meteorològiques	Temperatura mitjana diària	Cabanes	1991 - 2020	Servei Meteorològic de Catalunya
	Temperatura màxima diària			
	Temperatura mínima diària			
	Precipitació acumulada diària			
Aigua	Cabal d'aigua	La Muga	2007 - 2013	Agència Catalana de l'Aigua
	Nivell d'aigua	El Fluvià		
	Volum aigua embassament	Boadella, Susqueda i Sau	2014 - 2018	
	Temperatura de mar	Alt Empordà	2000 - 2017	Institut d'Estadística de Catalunya
Consum Energètic	Transport	Alt Empordà (totalitat de municipis)	2006-2014	Consell d'iniciatives locals pel medi ambient
	Electricitat			
	GLP			
	Gasoil C			
	Gas Natural			
Forestal	Superfície forestal	Alt Empordà	2001 - 2018	Institut d'Estadística de Catalunya
	Producció de fusta		1999 - 2018	
Residus	Selectiva	Alt Empordà	2000 - 2018	Agència de Residus de Catalunya
	Resta			
	Fracció			
	Auto compostatge			
	Matèria orgànica			



Tipus de dada	Dada	Punt observació	Període	Font
	Poda i jardineria			
	Paper i cartró			
	Vidre			
	Envasos lleugers			
	Fusta			
	RAEE			
	Ferralla			
	Olis vegetals			
	Tèxtil			
	Runes			
	Recollida selectiva			
	Piles			
	Medicaments			

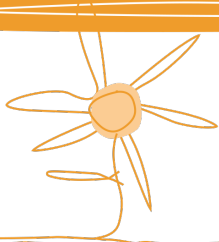
3.2. Taula de seguiment

L'objectiu de la constitució d'una Taula permanent de seguiment del canvi climàtic és el d'agrupar els diferents coneixements i interessos socioeconòmics i ambientals que coexisteixen a la comarca i debatre les actuacions a impulsar de forma coordinada. Aquesta taula de treball específica serà la responsable de desenvolupar el seguiment sobre el programa d'actuacions recollides en el Pla.

A mesura que es vagin obtenint resultats de les accions que s'executen, que s'adquireixi experiència, més coneixement, esdevinguin nous esdeveniments, etc. el Pla cal anar-lo ajustant als objectius. Per tant, les mesures d'adaptació prioritzades han de ser avaluades de forma periòdica per assegurar que els objectius plantejats en el camp de l'adaptació s'ajusten a les necessitats de la comarca en cada moment. Pel que fa a les mesures o accions d'adaptació, cal valorar, per exemple, si encara compleixen i/o contribueixen a aconseguir els objectius del Pla, o si són suficientment ambicioses – si s'han donat millores tecnològiques/científiques que converteixin alguna mesura en obsoleta o sigui massa senzilla i, per tant, sigui recomanable incrementar el nivell d'exigència–, o si encara es disposa dels recursos –econòmics, tècnics– necessaris per impulsar-la que es van definir en el moment de determinar l'acció. Aquesta serà la tasca de la Taula de Seguiment.

Aquesta, a més de representants dels àmbits temàtics inclosos al Pla de dins del Consell Comarcal, comptarà amb representants d'alguns ens locals així com d'altres administracions públiques i entitats socioeconòmiques i ambientals de la comarca.

En l'Annex del present document si pot consultar l'acta de la primera reunió informativa de la Taula de seguiment així com el reglament de funcionament definit per un correcte funcionament d'aquest òrgan de coordinació.

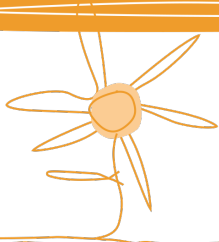


3.3. Web

La creació d'una pàgina web respon a l'objectiu de disposar d'una eina informàtica que permeti dur a terme diferents funcions:

- a) Donar a conèixer el Pla d'Adaptació
- b) Informar del procés d'execució i seguiment del Pla d'Adaptació
- c) Permetre aportacions de la ciutadania en format fotografia, dada, iniciatives dutes a terme o propostes, a l'entorn del canvi climàtic i la seva adaptació.
- d) Compartir iniciatives d'entitats, empreses, particulars, etc. vinculades a l'adaptació al canvi climàtic.
- e) Recollir dades diverses vinculades al canvi climàtic i a l'adaptació. Així com difondre i facilitar l'accés a altres webs amb aquesta mateixa funció.
- f) Compartir informació entre els diferents membres que formen part de la Taula.

Les dades, informació, fotografies, observacions i/o altres apreciacions que es realitzin via web han de servir per, anualment, realitzar el present informe de seguiment (anàlisi de dades, balanç dels avenços assolits, etc.). Alhora, però, ha de funcionar com una eina de difusió i sensibilització de la ciutadania, tant per la seva transferència de dades com per disposar d'un apartat de difusió de bones pràctiques per l'adaptació al canvi climàtic al diferents sectors. Com un retorn a la ciutadania per la seva aportació en la recerca de dades, observació dels canvis i seguiment del Pla.



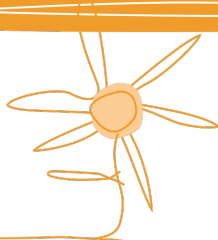
4. Anàlisi de riscos i impactes del canvi climàtic

En el bloc III (Projeccions climàtiques, impactes observats i àmbits d'actuació) del PACC s'hi realitzen un seguit de projeccions climàtiques i anàlisi de riscos i impactes que es preveuen pel futur imminent de la comarca. En aquest apartat de l'informe s'analitzen les dades que han de poder permetre fer un seguiment de totes les variables per avaluar-ne la seva correcta projecció i demostrar-ne la seva constatació.

4.1. Pronòstics climàtics

En el PACC, capítol 5, es realitzen tot un seguit de pronòstics climàtics a 2050, en funció de diferents escenaris, de temperatura, precipitació, vent, humitat, temperatura nivell del mar, etc. A continuació es presenten les dades recopilades i analitzades que s'han usat per comprovar-ne i constatar-ne el seu compliment.

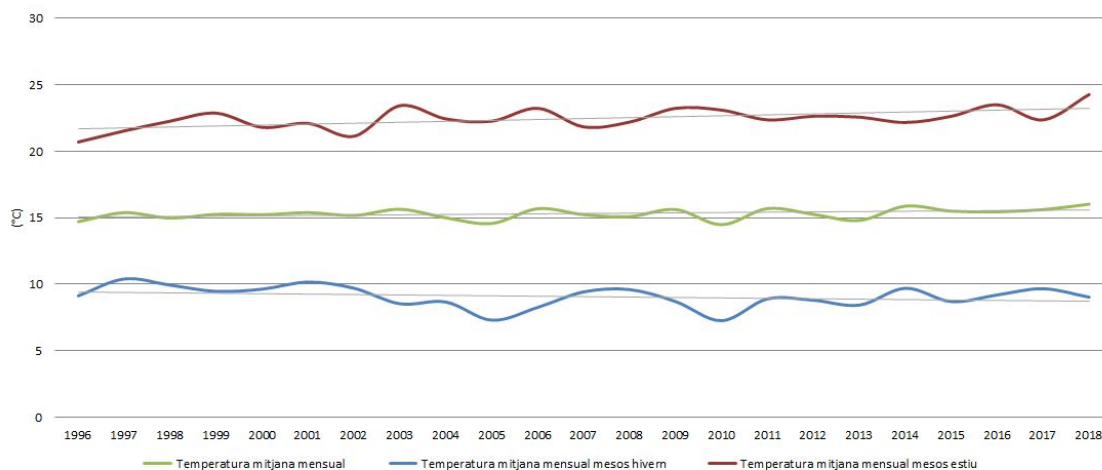
Tipus de dada	Pronòstic realitzat	Estat del pronòstic
Temperatura	Augment de la temperatura mitjana anual (més marcat a l'estiu i menys a l'hivern)	Contratat
	Augment de la temperatura màxima	Contratat
	Augment de la temperatura mínima	Contratat
	Augment de l'amplitud tèrmica anual	Contratat
	Increment de la probabilitat de nits tropicals	Contratat
	Augment dels dies d'estiu	Contratat
	Augment dels dies càlids	Contratat
	Disminució dels dies de glaçada	Contratat
Disminució dels dies freds	Contratat	
Precipitació	Lleugera disminució de la precipitació mitjana anual	Contratat
	Increment positiu de la precipitació mitjana a l'hivern	Contratat
	Disminució de la precipitació mitjana a la primavera	Contratat
	Reducció de la pluviometria els mesos d'estiu	Contratat
	Possible tendència a augmentar la precipitació mitjana anual sobretot al litoral nord	Contratat
	Augment de la variabilitat interanual de la precipitació	Contratat
	Augment de la probabilitat de precipitació extrema	Contratat
	Increment de la longitud màxima de la ratxa seca	Contratat
Vent	Disminució de la velocitat del vent	Contratat
	Augment del rang de variabilitat anual de la velocitat del vent	Contratat
	Augment de la freqüència dels mesos poc ventosos	Contratat
	Disminució dels mesos molt ventosos	Contratat
Humitat	Lleu disminució de la humitat (pràcticament insignificant)	Contratat



Tipus de dada	Pronòstic realitzat	Estat del pronòstic
Aigua del mar	Augment de la temperatura de l'aigua del mar (en els primer 50 metres de fondària)	Contratat

A continuació es presenten els gràfics que confirmen els pronòstics realitzats¹:

Augment de la temperatura mitjana anual (més marcat a l'estiu i menys a l'hivern)

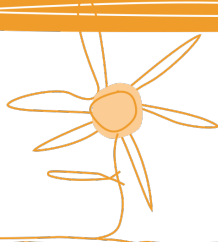


Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

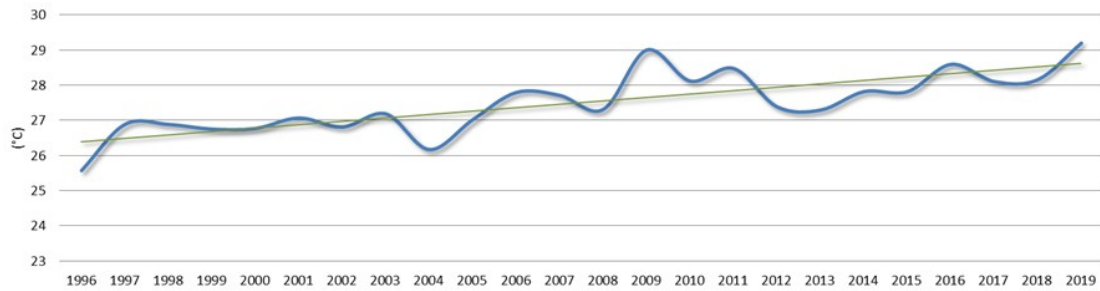
La temperatura mitjana anual presenta, al llarg dels darrers 20 anys, una tendència molt suau a l'alça. En els mesos d'estiu aquest augment és molt més accentuat, amb un creixement de més de 2 graus en un període de 20 anys, però sobretot en els darrers 10. Per contra, la temperatura mitjana els mesos d'hivern, malgrat ser força variable, la mitjana presenta una tendència a mantenir-se.

Es constata, doncs, el pronòstic previst de l'augment de la temperatura mitjana anual que es produeix sobretot els mesos més d'estiu.

¹ Malgrat disposar de dades de 8 estacions meteorològiques de l'Alt Empordà, en el present informe s'han representat, únicament, les dades de l'observatori de Cabanes per disposar d'una sèrie temporal més llarga (1996-2019).



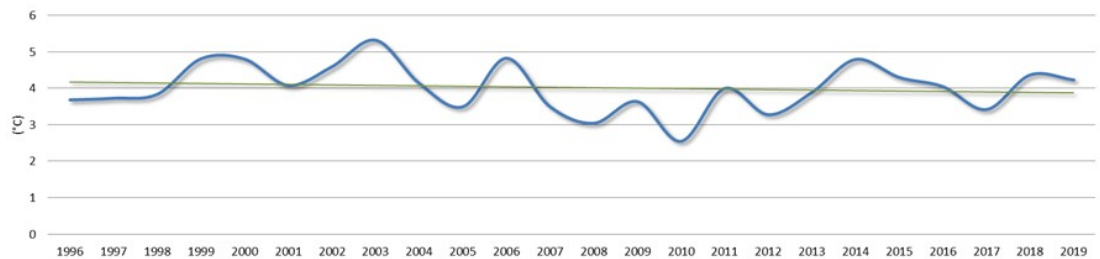
Augment de la temperatura màxima



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

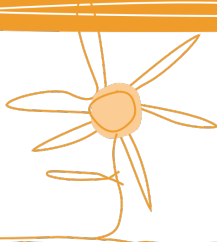
Es constata un augment considerable de la temperatura màxima a la comarca amb el pas dels anys. Concretament més de 2 °C en els últims 20 anys.

Augment de la temperatura mínima

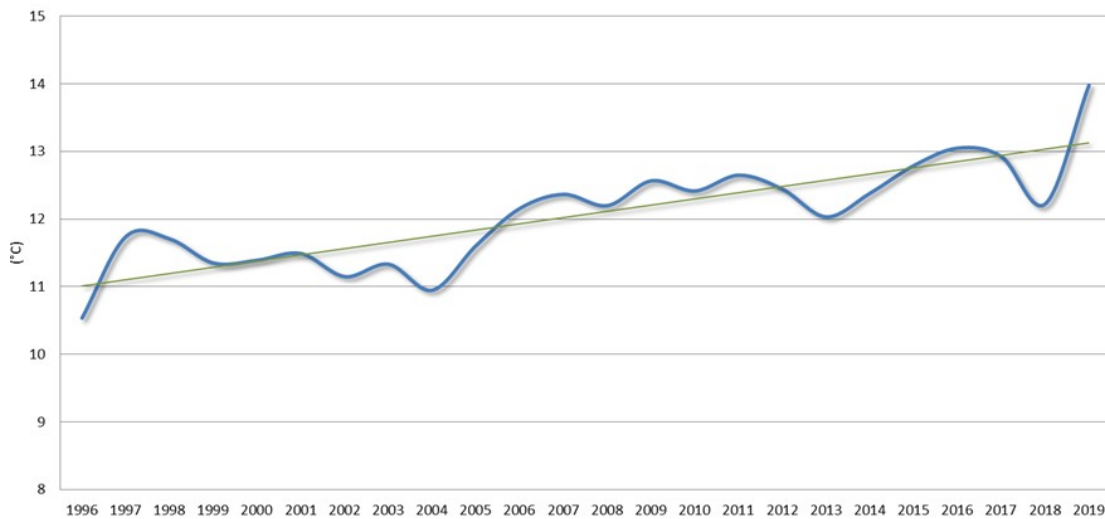


Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

La temperatura mínima al llarg dels anys pateix diverses alteracions però la tendència és a mantenir-se, amb una lleugera tendència a la baixa, gairebé inapreciable, en el cas de l'estació meteorològica de Cabanes, la qual rep encara molta influència de de la brisa marina la qual suavitza les temperatures. Aquest pronòstic no es compleix en cap de les estacions meteorològiques de l'Alt Empordà. En totes elles presenta una tendència molt suau a la baixa.



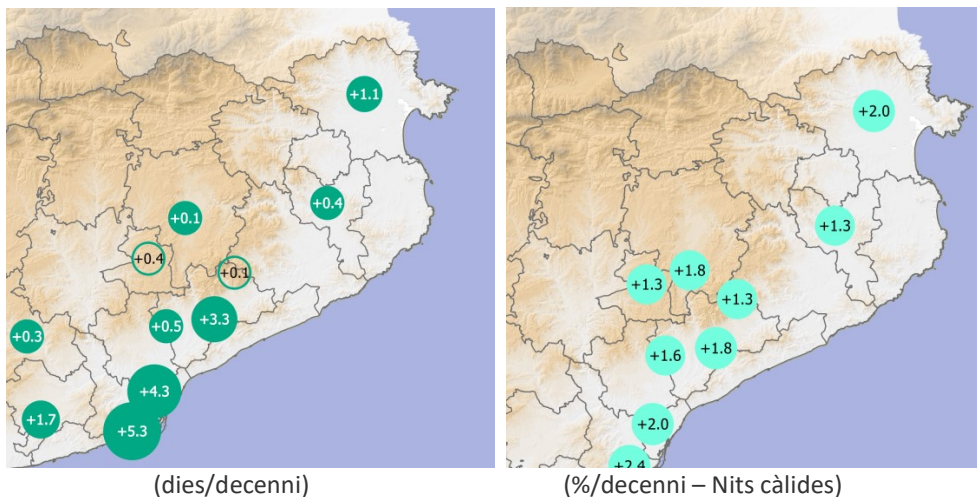
Augment de l'amplitud tèrmica anual



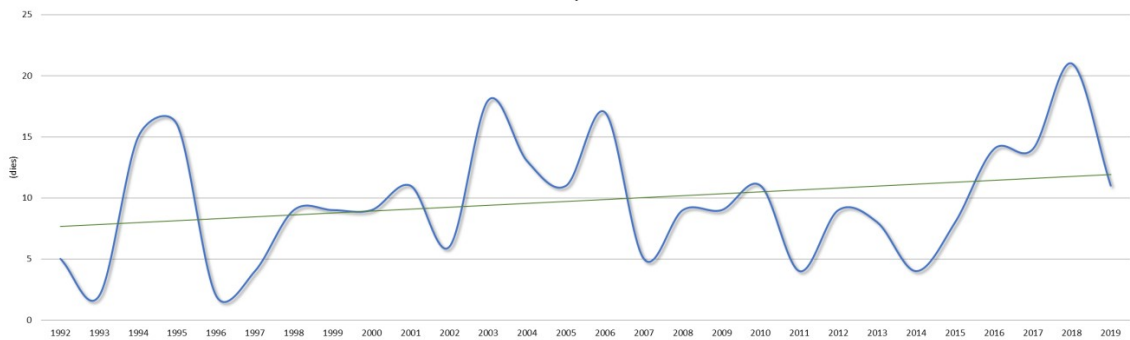
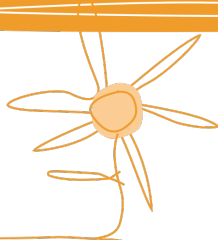
Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

La diferència de temperatura entre les hores més càlides i les més fredes al llarg del dia presenta una tendència a l'alça. Aquest fet s'explica per la clara tendència a l'augment de les temperatures màximes i una tendència a mantenir-se de les temperatures mínimes, el que fa que la diferencia entre els valors mínims i màxim sigui cada vegada més gran i per tant el pronòstic d'un augment de l'amplitud tèrmica es constata.

Increment de la probabilitat de nits tropicals



Font: Butlletí anual d'indicadors climàtics - (<https://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/el-clima-ara/indexs-climatics/>)



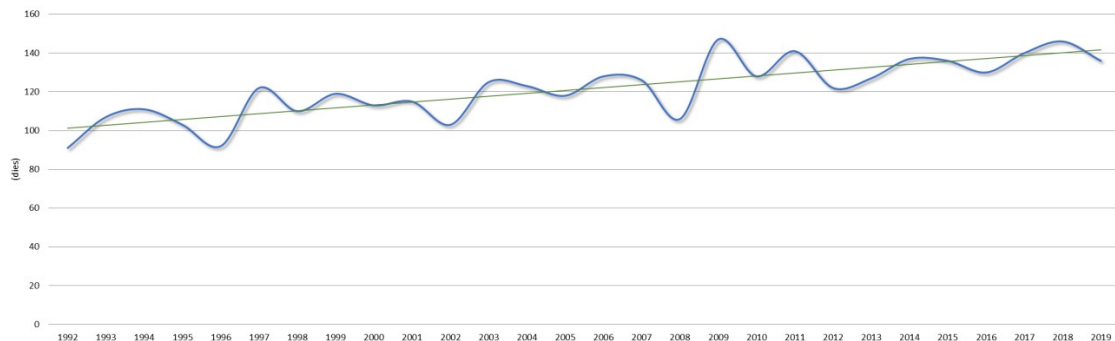
Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

Les nits tropicals corresponen als dies en que la temperatura mínima és superior als 20°C. Aquestes tendeixen a augmentar a tot Catalunya. Pel període 1950-2018 s'ha calculat que a l'Alt Empordà l'augment és de 1,1 dia/decenni.

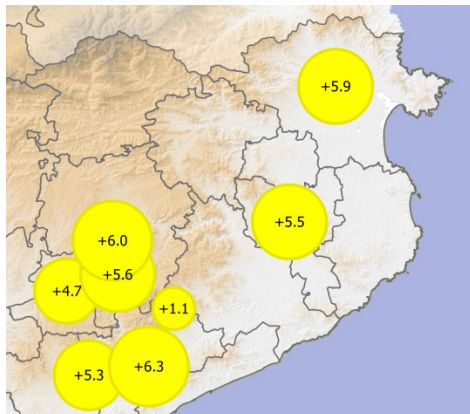
D'altra banda, el percentatge de nits càlides és d'un 2%/decenni més a l'Alt Empordà. Amb aquestes dades i indicadors climàtics del Meteocat es confirmen els pronòstics del PACC.

Amb dades concretes de l'estació meteorològica de Cabanes es pot observar la clara tendència a l'alça de les nits tropicals i per tant dels dies en que la temperatura no és inferior 20°C. El 2018 es va produir el màxim assolit en els darrers 25 anys en que va haver-hi més de 20 dies en que la temperatura mínima al llarg de tot el dia no va baixar els 20º.

Augment dels dies d'estiu



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

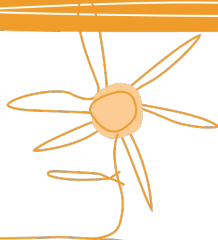


El dies d'estiu corresponen als dies en un any on la temperatura màxima és superior als 25°C.

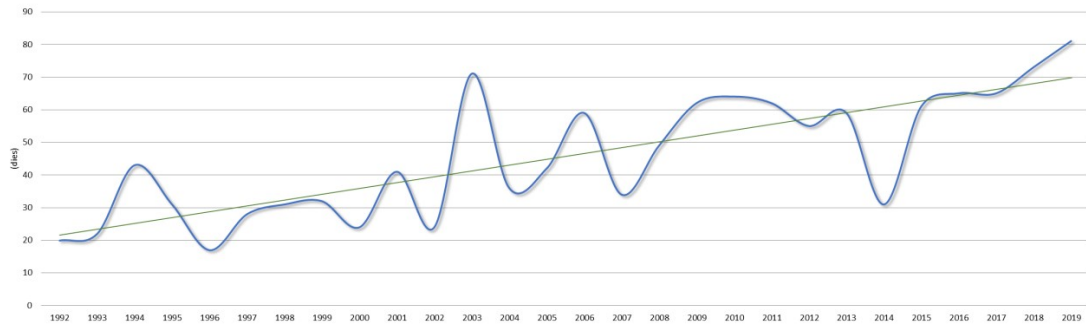
Al llarg dels darrers 27 anys, a l'estació meteorològica de Cabanes, punt cèntric de la comarca, cada vegada s'hi ha enregistrat un major nombre de dies a l'any en que la temperatura supera els 25º. La tendència, tal i com es pronosticava, és clarament a l'alça.

Pel període 1950-2018 s'ha calculat per tot Catalunya aquesta mateixa dada, la qual reafirma la informació enregistrada a l'estació de Cabanes. La mitjana és d'un augment de 6 dies més al decenni.

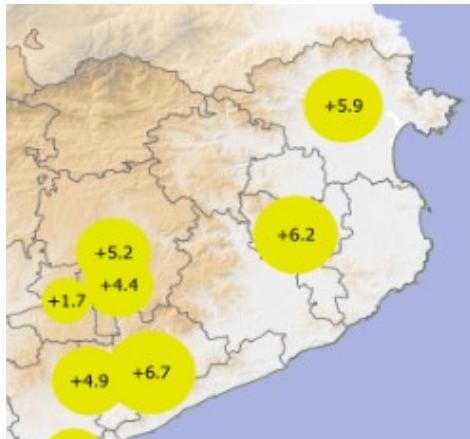
Font: Butlletí anual d'indicadors climàtics – (<https://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/el-clima-ara/indexs-climatics/>)



Augment dels dies càlids



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

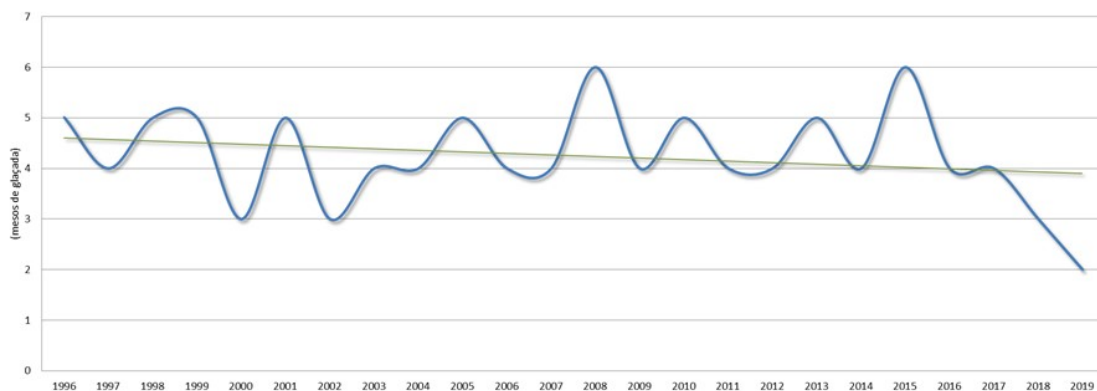


Els dies de calor són aquells que la temperatura màxima supera els 30°C, 5º més que els dies d'estiu. Les dades obtingudes de l'estació de Cabanes confirma els pronòstics realitzats de l'augment considerable del nombre de dies de calor a l'any. En els darrers 25 anys la tendència s'ha quadruplicat, passant de 20 dies el 1992 a 80 el 2019.

En el conjunt de Catalunya, els dies de calor també presenten una tendència positiva molt clara. I es calcula, per l'Alt Empordà, un increment de 6 dies per decenni.

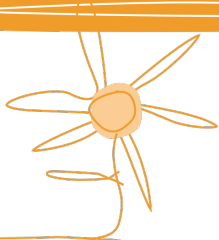
Font: Butlletí anual d'indicadors climàtics – (<https://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/el-clima-ara/indexs-climatic/>)

Disminució dels dies de glaçada

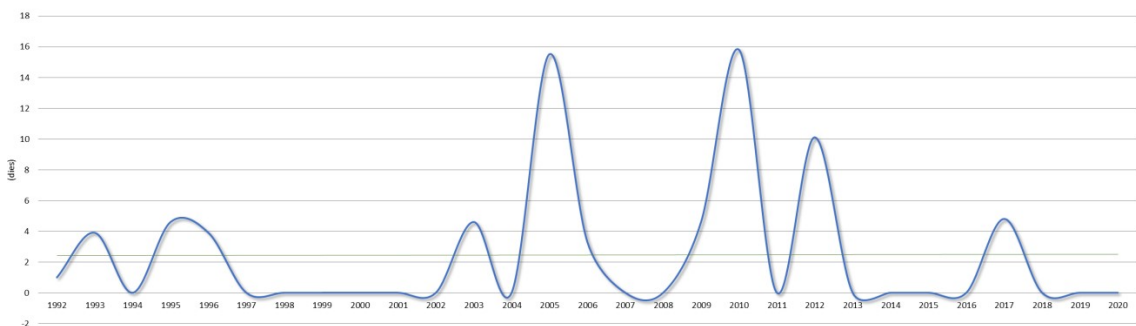


Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

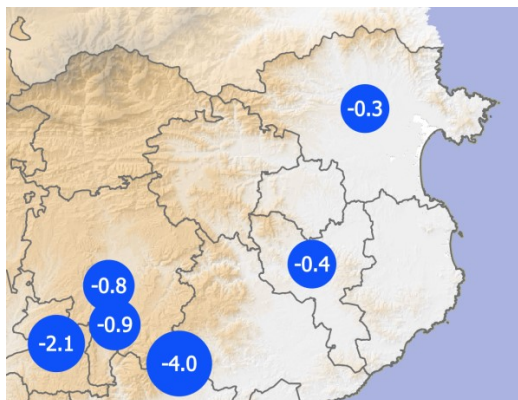
En la gràfica es representen el nombre de mesos a l'any que han patit algun dia de glaçada i, tal i com es pronosticava, la tendència és que cada vegada hi ha menys dies, i per tant mesos, de glaçada.



Disminució dels dies freds



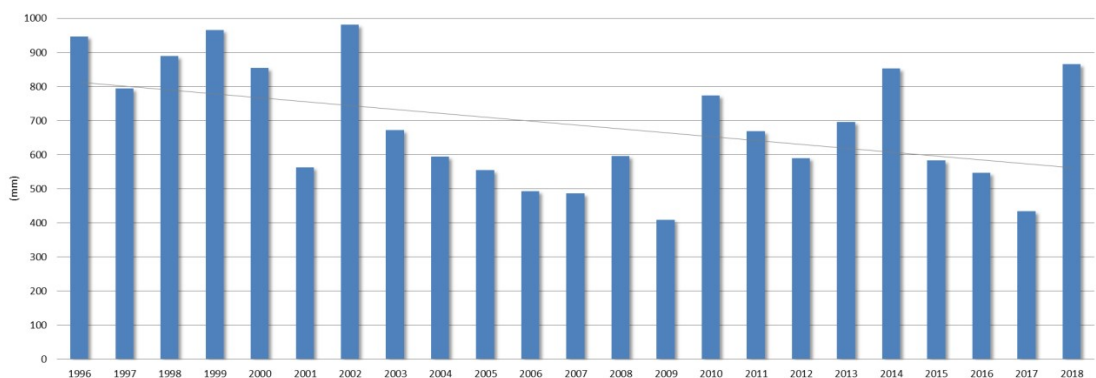
Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes



Els dies freds corresponen als dies amb una temperatura màxima per sota de 5°C. Tenen una tendència a disminuir arreu de Catalunya però només presenten una significació estadística, segons METEOCAT, a 17 sèries, entre elles la de Figueres-Cabanes, tot i que és de les menys importants amb una disminució de 0,3 dies/decenni menys de dies freds a l'any.

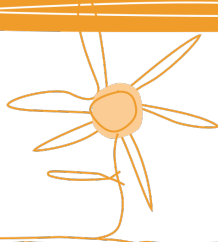
Font: Butlletí anual d'indicadors climàtics – [\(https://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/el-clima-ara/indexs-climatics/\)](https://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/el-clima-ara/indexs-climatics/)

Lleugera disminució de la precipitació mitjana anual

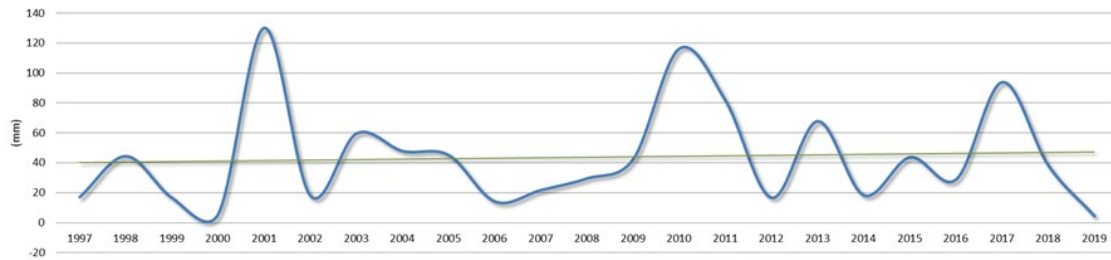


Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

La precipitació recollida en els darrers poc més de 20 anys, a l'estació de Cabanes, presenta una tendència clara a la disminució. En aquest període, malgrat la irregularitat cada cop més accentuada, s'ha recollit molta menys quantitat d'aigua. La precipitació mitjana anual és uns 200mm menys que fa 20 anys.



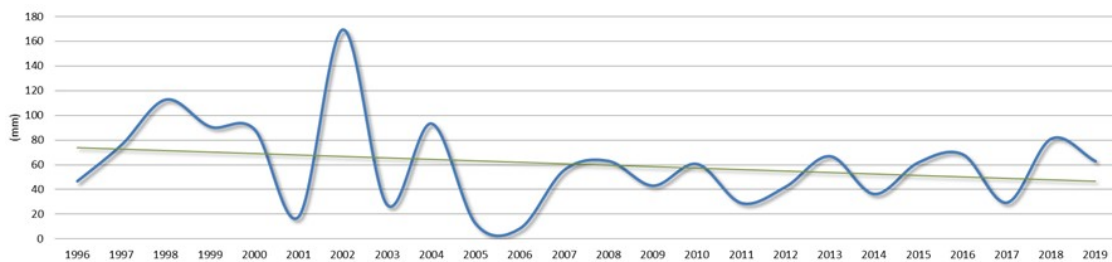
Increment positiu de la precipitació mitjana a l'hivern



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

Les dades recollides en els darrers 20 anys mostren una tendència suau a l'alça de la precipitació caiguda al llarg dels mesos d'hivern.

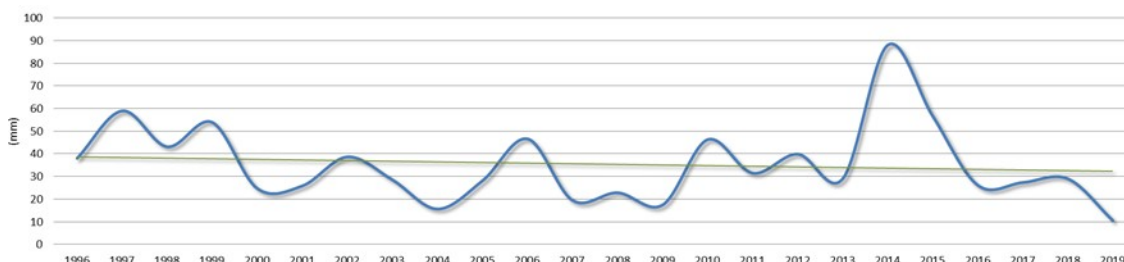
Disminució de la precipitació a la primavera



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

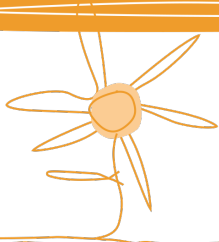
Per contra, al llarg de la primavera, es constata una disminució de la precipitació.

Reducció de la pluviometria els mesos d'estiu

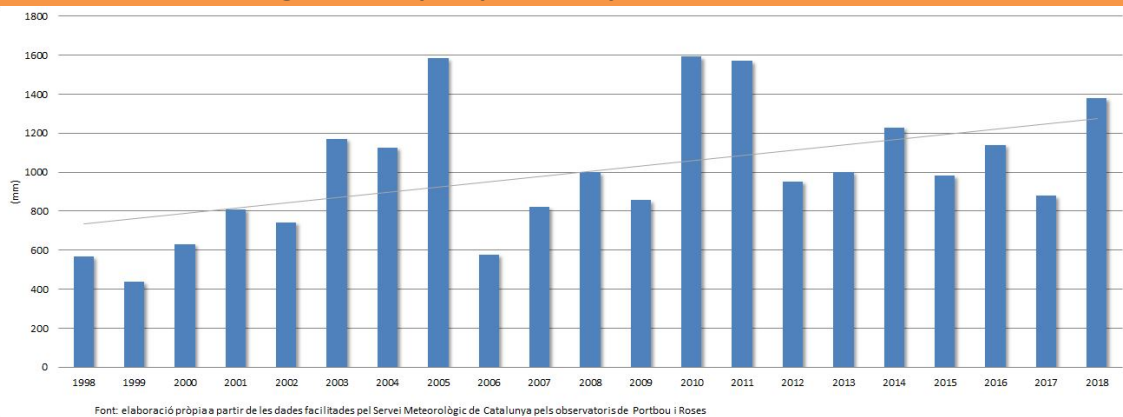


Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

El mateix pronòstic de la primavera es preveu per l'època més càlida de l'any, l'estiu. I com bé s'observa a la gràfica, es confirma el pronòstic que la precipitació mitjana en els mesos d'estiu tendeix a una menor quantitat d'aigua recollida.

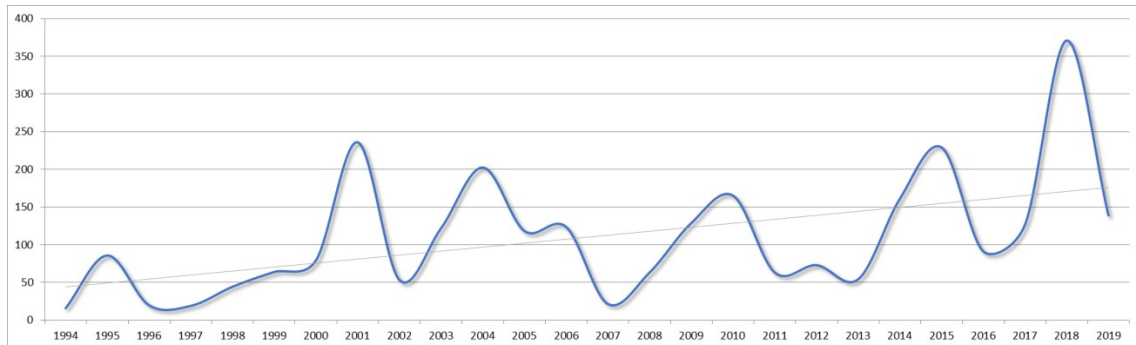


Possible tendència a augmentar la precipitació mitjana anual sobretot al litoral nord



Les dades obtingudes de les estacions meteorològiques ubicades al litoral nord, concretament de Roses i Portbou, ens confirmen el pronòstic que hi ha una tendència clara a l'augment de la precipitació mitjana anual en aquest espai.

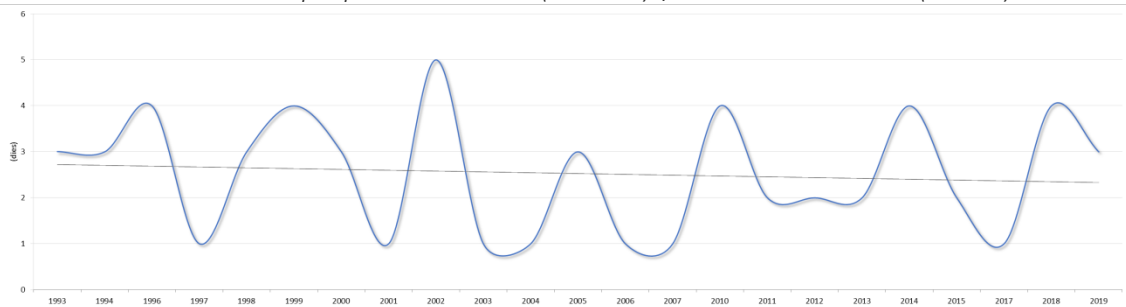
Augment de la variabilitat interanual de la precipitació

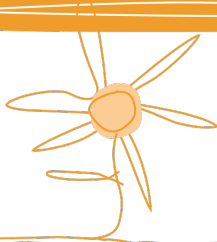


La variabilitat interanual de la precipitació mostra una clara tendència a augmentar, el que ens indica que les diferències entre les quantitats de precipitació entre un any i un altre cada cop són més grans.

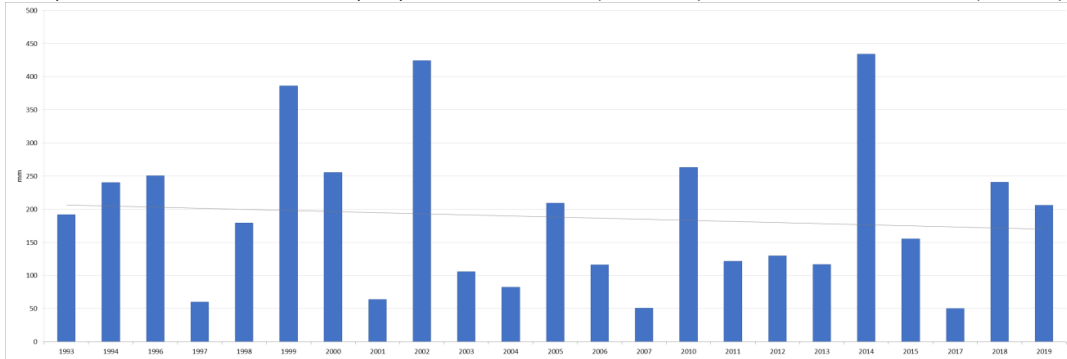
Augment de la probabilitat de precipitació extrema

Nombre de dies amb precipitació molt abundant (50-100mm) i/o extremadament abundant (>100mm)





Precipitació acumulada en els dies amb precipitació molt abundant (50-100mm) i/o extremadament abundant (>100mm)



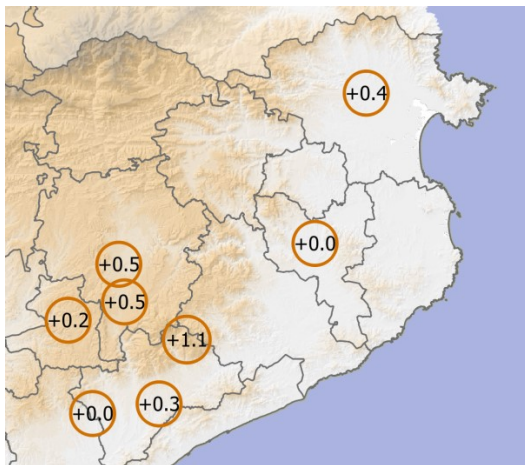
Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

La primera gràfica, sobre el nombre de dies a l'any amb una precipitació molt abundant i/o extremadament abundant, presenta una lleugera tendència a la baixa (menys de mig dia en 26 anys) la qual es pot considerar inapreciable. Malgrat el pronòstic és a l'augment de la probabilitat de majors episodis de precipitació extrema les dades, de moment, les dades existents, per l'observatori de Cabanes, no ho reflecteixen. Tampoc si analitzem les dades de la precipitació acumulada (mm) en aquests dies amb precipitacions intenses.

Increment de la longitud màxima de la ratxa seca



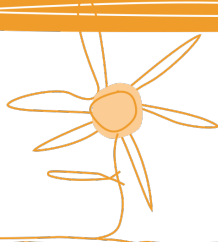
Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes



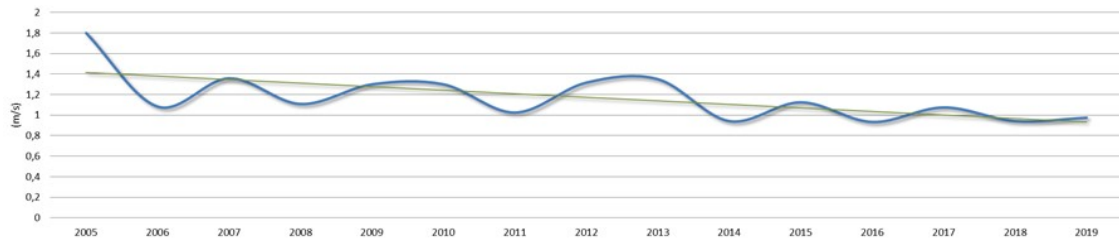
La ratxa seca correspon al període de temps sense precipitació. Es calcula pel nombre de dies seguits en que no plou i pel cas de l'Alt Empordà, i concretament amb dades de l'estació meteorològica de Cabanes, la tendència va cap a ratxes seques més prolongades, en que cada cop hi ha més dies seguits sense pluja. Malgrat el màxim va produir-se el 2001, amb 40 dies seguits sense precipitacions, en els darrers 20 anys es mostra una tendència suau a l'alça de la longitud màxima de les ratxes seques.

Des del Meteocat es calcula un augment de 0,4 dies/decenni.

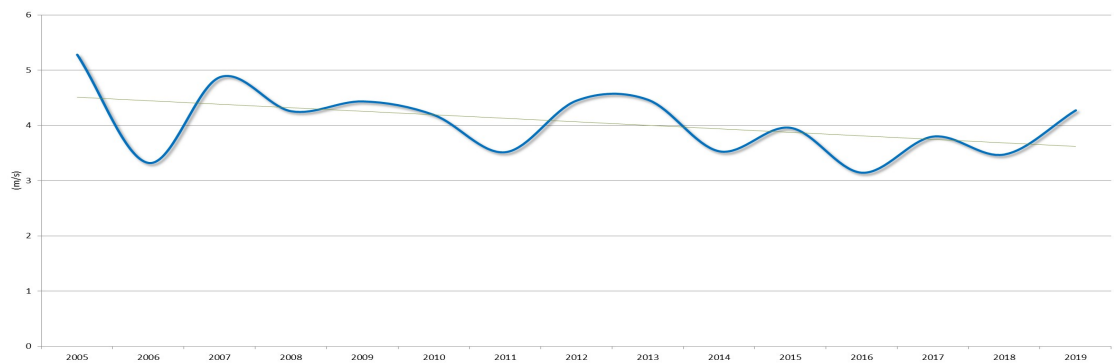
Font: Butlletí anual d'indicadors climàtics – (<https://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/el-clima-ara/indexs-climatic/>)



Disminució de la velocitat del vent



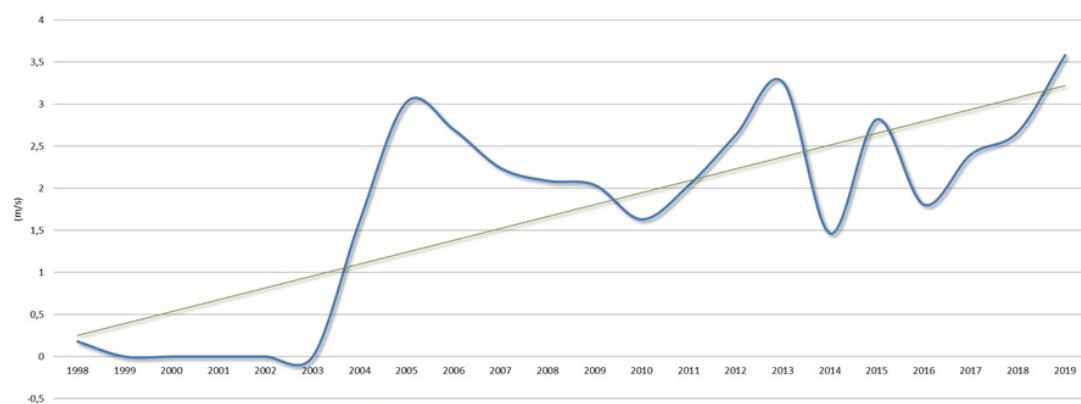
Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Portbou

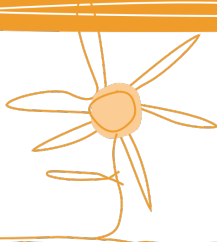
Es constata, amb les dades recollides en els darrers 15 anys a Cabanes, una disminució de la velocitat mitjana anual del vent. Fins i tot en l'observatori de Portbou, situat més al nord i al litoral, amb una sèrie igual de llarga, i amb velocitats mitjanes anuals més elevades, també s'observa i es confirma una disminució de la velocitat del vent.

Augment del rang de variabilitat anual de la velocitat del vent

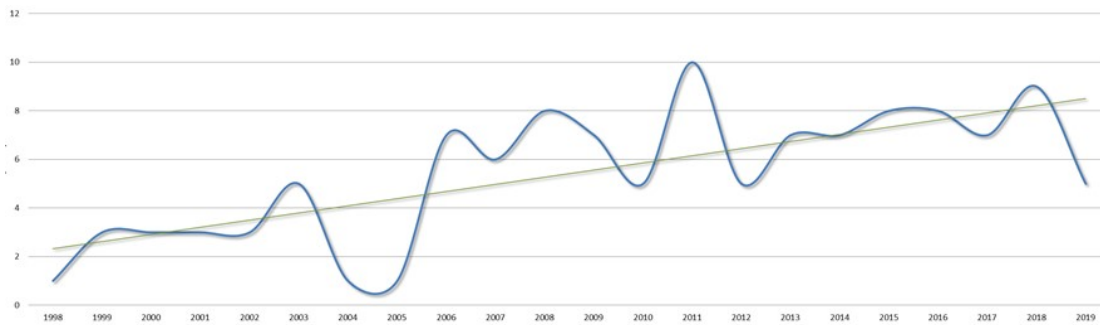


Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Portbou

Les ratxes de vent no presenten un comportament uniforme i homogeni, tot al contrari. D'un any a l'altre, les ventades presenten grans diferències, pel que són un fenomen molt irregular.



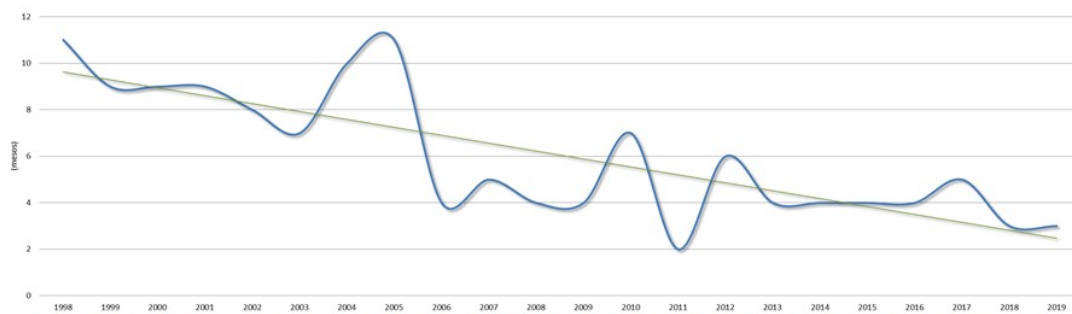
Augment de la freqüència dels mesos poc ventosos



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

Els mesos poc ventosos, tal i com es pronosticava, es confirma que augmenten. Són cada cop menys els mesos molt ventosos.

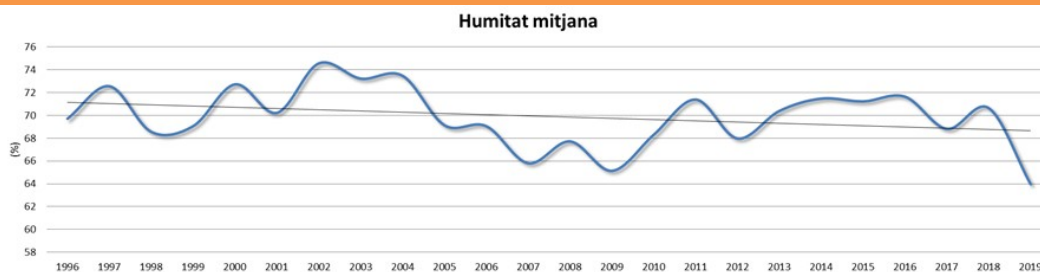
Disminució dels mesos molt ventosos



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes i els mesos de novembre, desembre, gener i febrer

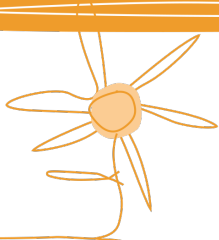
Amb les gràfiques anteriors ja s'ha constatat la disminució de la velocitat del vent, així com l'augment dels mesos a l'any amb poc vent. Pel que és evident, doncs, que els mesos molt ventosos presenten una tendència a la baixa.

Lleu disminució de la humitat (pràcticament insignificant)

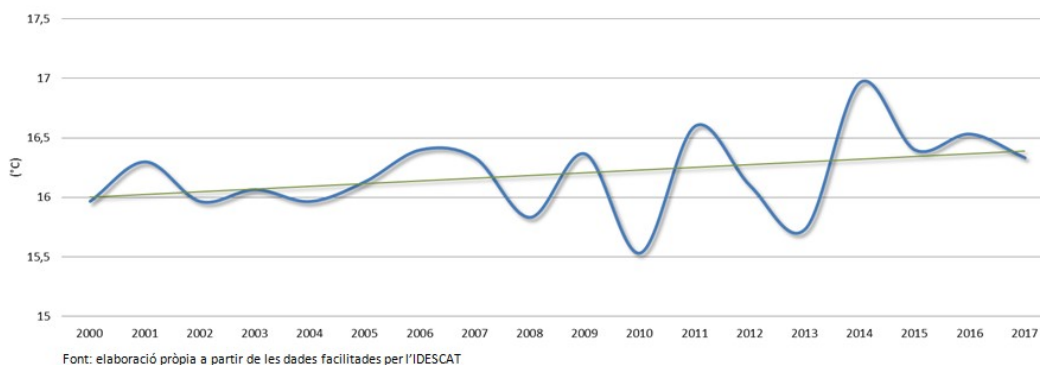


Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

Tal i com es pronosticava, la humitat a la comarca, malgrat presentar oscil·lacions i variabilitat, és cada cop menor.



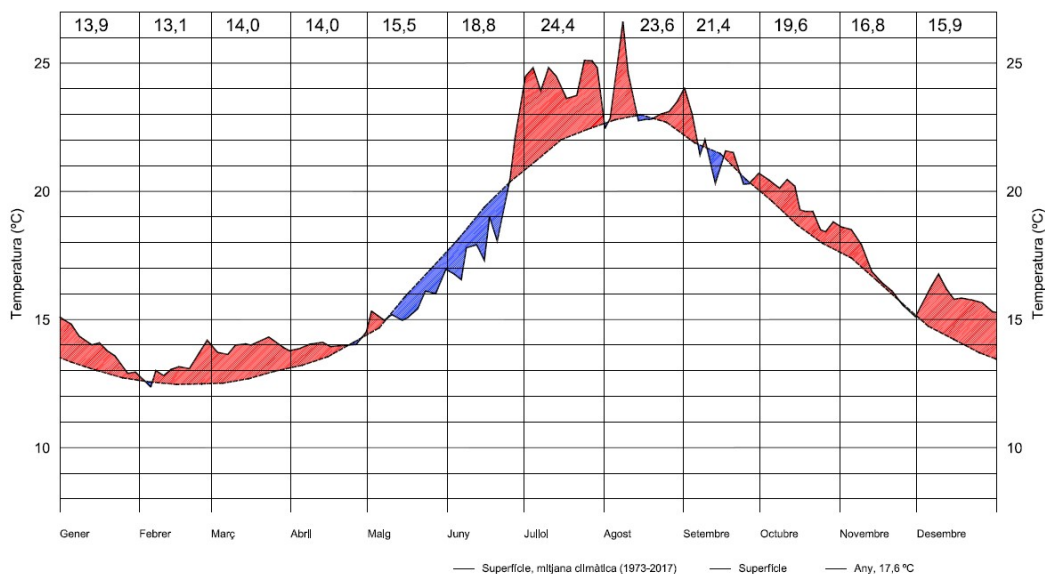
Augment de la temperatura mitjana de l'aigua del mar (en els primer 50 metres de fondària)



Temperatura de l'aigua del mar, °C

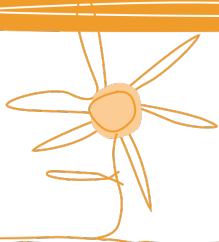
L'Estartit, any 2019

Coordenades del punt d'observació: lat. 42° 03' N; long. 3° 15' 15" E



Amb el suport de l'Institut de Ciències del Mar de Barcelona i del Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter
www.meteoestartit.cat

Tal i com es pronosticava en el PACC, la temperatura de l'aigua del mar té una tendència clara a augmentar. En els darrers 20 anys ha augmentat mig grau. D'altra banda, al llarg del 2019 pot observar-se com la temperatura de l'aigua del mar va estar, gran part de l'any, molt per sobre de la mitjana del període 1973-2017, i amb valors molt elevats. Les gràfiques dels darrers anys aquest fet és habitual.



Conclusions compliment pronòstics

La gran majoria de pronòstics que es varen formular en el Pla d'Adaptació al Canvi Climàtic, com s'observa en la taula de l'inici del present apartat, són bàsicament pronòstics meteorològics vinculats a temperatura, precipitació, humitat i vent. D'altra banda, es diferencia la temperatura del mar en un apartat temàtic vinculat l'aigua, malgrat parlem de temperatura de l'aigua i que la font de gran part de les dades, aquesta inclosa és el servei meteorològic de Catalunya.

Tal i com s'ha esmentat en cadascun dels gràfics, es compleixen la gran majoria, tal i com es varen predir. A més, segueixen presentant la tendència prevista, el que fa preveure que seguirà la mateixa direcció.

Cal tenir en compte que els pronòstics es van realitzar, majoritàriament pels aspectes climàtics, amb les dades enregistrades a l'observatori de Cabanes, el qual disposa de la sèrie temporal més llarga, en relació a la resta d'observatoris existents a l'Alt Empordà. D'altra banda, aquests pronòstics varen realitzar-se amb dades fins a 2017, pel que l'actual informe incorpora les xifres de 2018 i 2019, que segueixen presentant la mateixa tendència.

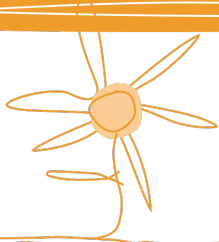
Cal tenir en compte, que si alguns dels pronòstics no s'han pogut confirmar amb fermesa, donades les dades analitzades i els gràfics presentats, no és que presentin una tendència oposada al pronosticat, simplement mostren una tendència molt lleugera en la direcció del pronosticat o, en algun cas, un manteniment del comportament que no permet concloure si la tendència va a més en la direcció prevista o totalment al contrari. Pel que es no es pot confirmar que els pronòstics, en aquests casos s'estiguin complint amb exactitud.

Tot i així, aquest fet es produeix únicament en un parell d'ocasions, pel que es pot concloure que els pronòstics realitzats al PACC són vàlids, vigents i es confirmen en la seva gran part. Alhora que es preveu que es seguiran complint, amb major intensitat, al llarg dels anys, mentre no hi hagi canvis globals d'elevades magnituds.

Aquests pronòstics, any rere any, amb l'informe de seguiment caldrà anar observant-ne el comportament, la tendència i confirmar-ne la seva veracitat o pel contrari indicar si hi ha canvis en les tendències i, si fos necessari, definir nous pronòstics.

- **Temperatura**

La temperatura és una de les variables climàtiques de les quals es disposa de sèries més llargues de dades, el que permet realitzar uns pronòstics molt més precisos. En el cas dels pronòstics vinculats a la temperatura tots aquells que fan referència a temperatures màximes i especialment en períodes càlids es compleixen i es reforcen.



L'augment de la temperatura mitjana, especialment en els mesos d'estiu, l'augment de la temperatura màxima, de les nits tropicals, dels dies d'estiu i dels dies càlids es confirmen amb les gràfiques presentades i mostren una tendència molt clara a l'alçà. Pel que es dedueix que la temperatura cada cop és més elevada, arribant a valors cada cop més alts i mantenint-se en aquestes altes temperatures un major període de temps.

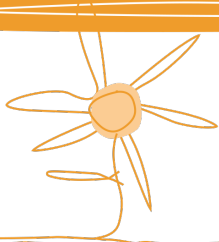
D'altra banda, no està tant marcat l'augment de les temperatures mínimes i especialment els mesos freds de l'any. La temperatura mitjana a l'hivern, així com la temperatura mínima, malgrat les diverses fluctuacions que presenten, i els pronòstics indicar un augment d'aquestes, no es pot confirmar amb tanta fermesa la seva tendència a l'augment. Més aviat presenten una tendència molt suau en la direcció que indica el pronòstic però sobretot s'observa un manteniment d'aquestes temperatures mínimes i de la temperatura en els mesos d'hivern. Així com la disminució dels dies freds que no s'observa una disminució clara d'aquests, pel que encara hi ha una època de l'any amb temperatures baixes, però sí es compleix el pronòstic en quan a la disminució dels dies en que glaça.

- Precipitació

A diferència de la temperatura, el comportament de la precipitació no és tant regular. Presenta una alta variabilitat que dificulta la realització de pronòstics i la contrastació d'aquests. Precisament aquesta alta variabilitat és un dels pronòstics que es realitzen i que més clarament es confirma la seva tendència a incrementar, les diferències entre un any i altre en relació al volum de precipitació recollida cada cop són més diferents, pels que ens trobem alternança d'anys ben plujosos i d'altres de més secs.

Malgrat tot, la majoria dels pronòstics realitzats al PACC i exposats amb anterioritat en relació a aquesta variable es corroboren. Pel que fa a la distribució de la precipitació mitjana al llarg de l'any es pronosticava una lleugera disminució d'aquesta de forma anual, i sobretot els mesos càlids d'estiu i primavera, fet que es compleix clarament. I pels mesos d'hivern en que es marcava una tendència a l'augment, les dades així ho confirmen però és un creixement pràcticament imperceptible. Aquest és el cas, també, del pronòstic de l'augment de la precipitació extrema que indicava un augment d'episodis de tempestes puntuals i intenses, però amb les dades de l'observatori de Cabanes no es pot corroborar.

D'altra banda, sí que sembla complir-se de forma clara el pronòstic en relació als períodes de ratxa seca i és que el nombre de dies seguits sense pluja cada vegada són més. Aquest fet explicaria que els episodis de pluja intensa anessin a més, si es preveïés un manteniment de la pluja acumulada al llarg de l'any, ja que la mateixa quantitat de precipitació s'hauria de recollir en un menor nombre de dies, donat



però que la tendència és a una disminució de la precipitació mitjana anual, f que el pronòstic de la intensificació de les pluges intenses no estigui del tot contrastat amb les dades. És, en tot cas, un tema de magnituds i proporcions en relació. Caldrà veure amb el temps si augmenta molt la longitud de les ratxes seques, però el percentatge de disminució de pluja no és proporcional, es farà més evident, la intensificació dels episodis de pluja extrema.

- Vent

El vent és un component molt característic del clima de la comarca, malgrat poder tenir intensitats (velocitats) molt diferents en uns sectors que en d'altres. Tot i així, pel conjunt d'observatoris de la comarca, i per tant, per la totalitat del territori de l'Alt Empordà, els pronòstics sobre la disminució del vent, especialment en velocitat i per tant intensitat, es compleixen. Tant en els observatoris de més al litoral (Roses, Portbou) com el de Cabanes.

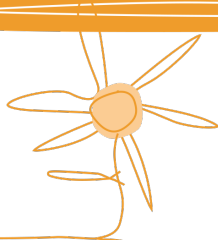
Així, doncs, la disminució de la velocitat mitjana anual del vent, al llarg dels anys, com el nombre de mesos molt ventosos van a la baixa. I en conseqüència augmenten els mesos poc ventosos.

- Humitat

La humitat de la comarca, en els observatoris amb sèries temporals més llargues (Cabanes, Roses i Portbou), queda demostrada la seva tendència a la baixa, tal i com es pronosticava, independent de la seva distància al mar.

- Temperatura del mar

Si la temperatura ambiental augmenta no és d'estranyar, doncs, que la temperatura de l'aigua del mar, almenys en superfície, també ho faci. Les dades confirmen aquest augment i tendència a l'alçà i any a any pot observar-se com la temperatura està molt per sobre de la mitjana dels darrers quaranta anys.



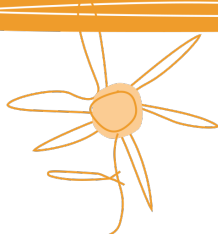
4.2. Indicadors d'avaluació

En el capítol 6 s'avaluen els riscos i impactes als que està sotmesa la comarca i es defineixen els principals indicadors que en el procés de control, seguiment i avaluació del PACC ens permetran valorar el risc, la vulnerabilitat i la resiliència enfront els impactes observats del canvi climàtic.

El seguiment d'aquests indicadors permetrà conèixer de forma objectiva i quantitativa l'evolució d'un procés, un procés que ens dóna informació sobre l'exposició a uns determinats riscos que pateix i/o pot patir la comarca en relació al canvi climàtic. Amb el seguiment de la seva evolució serà possible valorar les prioritats entre les diferents accions a emprendre per reduir-ne l'impacte i/o el risc. D'altra banda, també tenen l'objectiu de avaluar l'efectivitat de les accions que es duguin a terme ja que haurien de generar un canvi en la tendència de l'indicador perquè estaria indicant una adaptació al canvi climàtic i per tant una disminució de patir les conseqüències i efectes dels riscos als que està exposat la comarca.

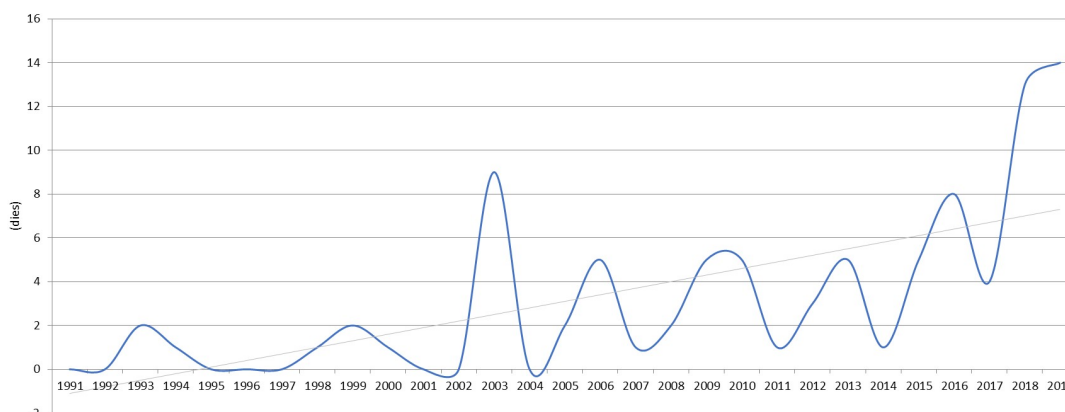
En aquest apartat s'han calculat aquests indicadors i s'exposen a continuació.

Tipus de dada	Dada / Indicador	Estat de la dada
Meteorològiques	Onades de calor	Obtinguda
	T° extremes registrades	Obtinguda
	Episodis extrems amb precipitacions extremes	Obtinguda
	Nits tropicals	Obtinguda
	Sequeres prolongades	Obtinguda
	Episodis extrems amb elevats cabals del riu	Obtinguda
	Afectats i víctimes mortals	Pendent
	Cost de les assegurances	Pendent
	Episodis de sequera	Obtinguda
	Variació del cabal dels rius	Obtinguda
	Nivell de salinització dels aqüífers	Obtinguda
	Consum d'aigua	Obtinguda
	Alteració de la morfologia litoral	Obtinguda
	Variació del nivell del mar	Obtinguda
	Necessitats hídriques	Pendent
Consum Energètic	Talls de subministrament	Pendent
	Pics de demanda elèctrica	Pendent
	Consum energètic	Obtinguda
Forestal	Plagues i malalties forestals	Pendent
	Intensificació i regularitat dels incendis	Obtinguda
	Superfície neta de bosc	Obtinguda
	Producció anual de fusta	Obtinguda
Residus	Model de gestió dels residus	Obtinguda
	Generació de residus	Obtinguda



Tipus de dada	Dada / Indicador	Estat de la dada
Biodiversitat ²	Canvis de patró en els moviments d'espècies	Obtinguda
	Canvis fenològics observats	Obtinguda
	Canvis en el patró de distribució d'espècies exòtiques	Pendent
Agricultura	Canvis en els períodes de plantació/sembrat	Obtinguda
	Producció agrícola anual	Obtinguda

Onades de calor

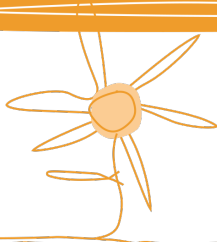


Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

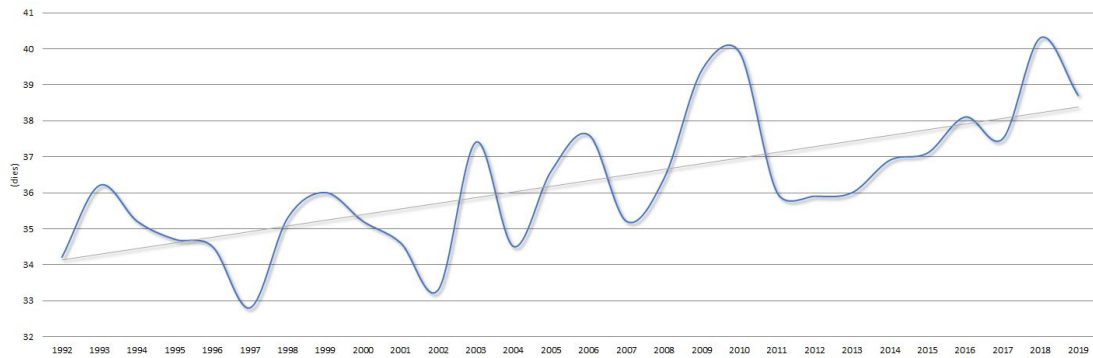
La gràfica mostra el nombre de dies a l'any amb temperatura superior a 35°C. S'observa com anterior al 2003 gairebé no hi havia cap dia amb temperatures superiors a 35° i a partir d'aleshores és habitual aquestes temperatures i cada cop són més els dies amb temperatures extremes. El que les onades de calor són cada cop més freqüents.

Aquest és un indicador que ens permet valorar, juntament amb altres, l'augment del risc d'incendis, així com identificar increments extrems de la temperatura els quals tindran repercussió en diferent àmbits (turisme, salut, gestió de l'aigua, etc.) i per tant tenir-ho en compte per prendre mesures que ens permetin adaptar a aquestes altes i freqüents temperatures.

² El Servei Meteorològic de Catalunya va iniciar la xarxa Fenocat l'any 2013 amb l'objectiu d'analitzar els efectes del clima (i el canvi climàtic) en els éssers vius. Aquests efectes, però, només es poden veure amb sèries llargues de dades/observacions. Ara per ara, la xarxa Fenocat només disposa d'informació, en els millors dels casos, dels darrers 6 o 7 anys, clarament insuficients per poder fer anàlisis de relació amb el canvi climàtic. De fet, en aquest moment no es disposa d'informació suficient ni per poder fer un acurat control de qualitat de les observacions, bàsic per després fer l'estudi de la relació fenologia-clima. D'altra banda, no existeix cap observador operatiu a la comarca de l'Alt Empordà dins la xarxa Fenocat.



Temperatures extremes registrades

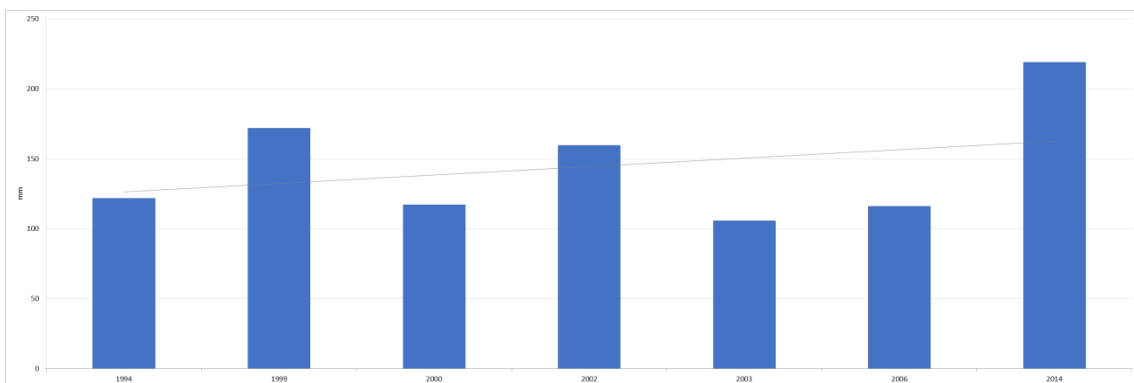


Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

Els valors més elevats de temperatures registrades cada vegada són major. Mentre a finals del s. XX les temperatures màximes registrades estaven a l'entorn dels 35º i fins i tot hi havia anys que no s'hi arribava, des del s. XXI aquests valors s'han incrementat fins als 40º, essent habitual unes temperatures màximes de 37º.

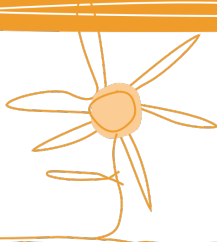
Aquest és un indicador, com l'anterior, de l'augment del risc d'incendi i de l'increment extrem de les temperatures.

Episodis extrems amb precipitacions extremes

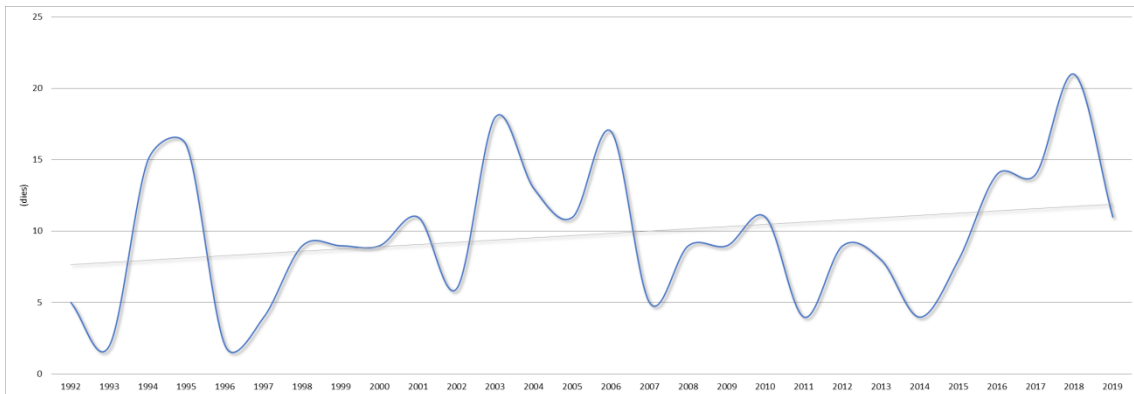


Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

Els pronòstics sobre els episodis de precipitacions extremes indicaven una tendència a l'alça malgrat un cop analitzades les dades no es podia constatar el pronòstic. Si es prenen les dades únicament dels episodis extremadament abundant (més de 100mm diaris) si que mostra una tendència a que la quantitat acumulada de precipitació cada cop és major. Aquest fet és indicador del risc d'inundacions al que està exposada la comarca de l'Alt Empordà.



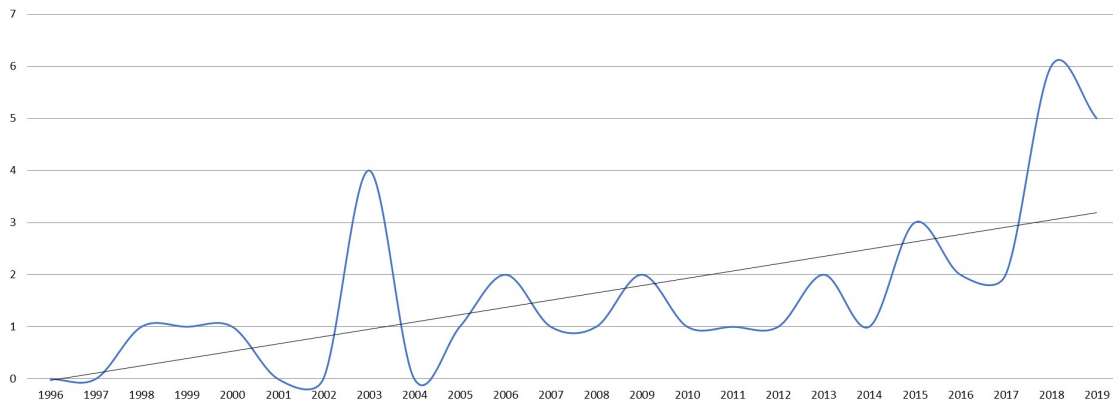
Nits tropicals



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

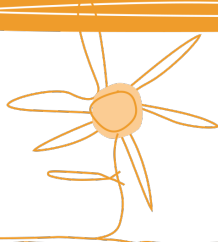
Les nits tropicals, que corresponen als dies en que la temperatura mínim no baixa dels 20°C són un indicador terminant per valorar la major ocurrència i intensitat de les onades de calor (sumatori de dies consecutius amb temperatures elevades) i, en el camp de la Salut, cal tenir-lo en compte per valorar el risc de la transmissió de malalties.

Sequeres prolongades



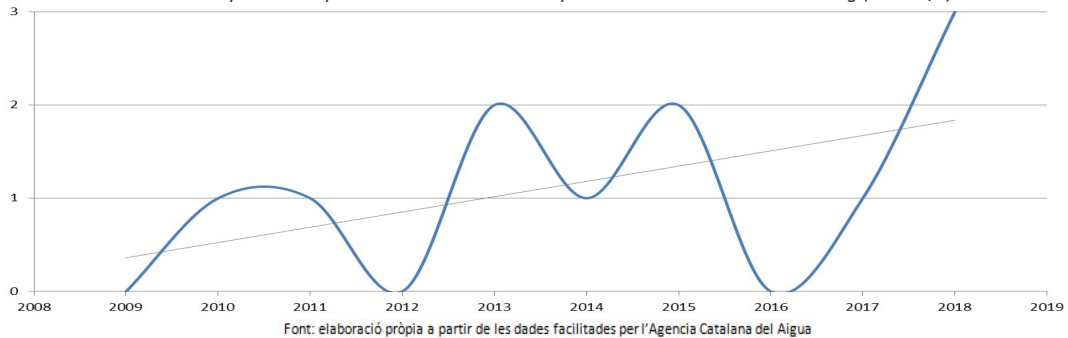
Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

El nombre de dies consecutius sense precipitació cada cop és més elevat. Aquest element és un indicador clar del risc existent de la disponibilitat d'aigua.

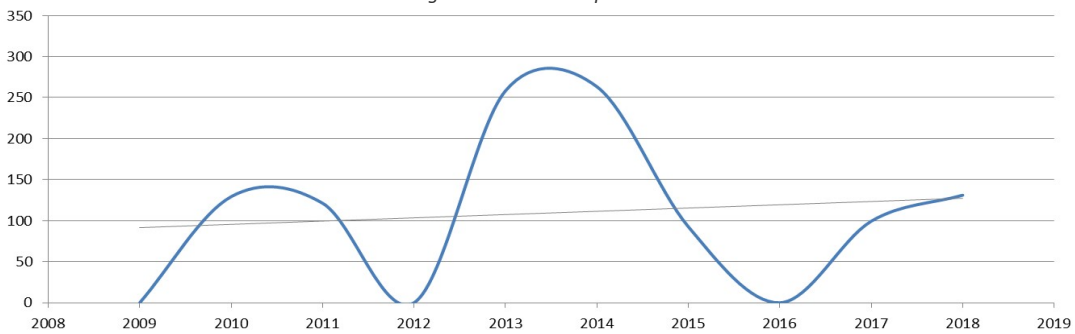


Episodis extrems amb elevats cabals del riu

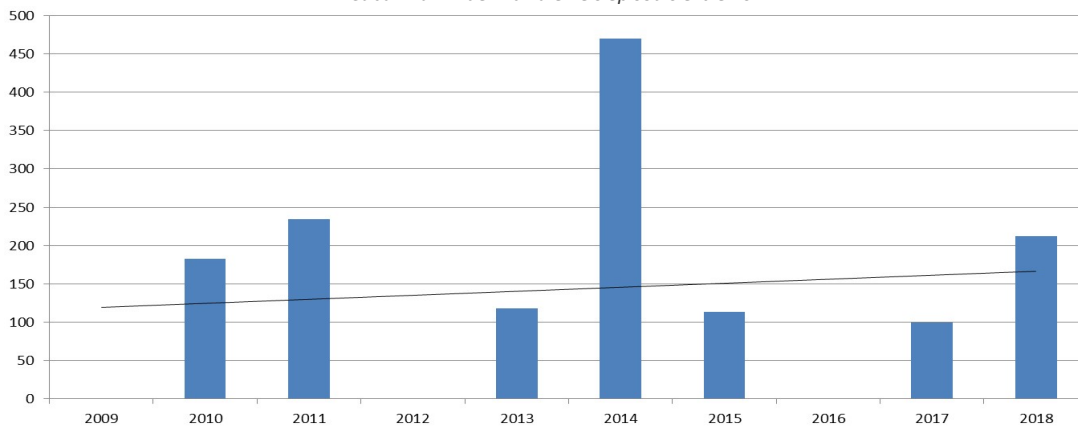
Nombre d'episodis en que el cabal del Fluvià ha superat amb escreix el seu cabal mig (>50m³/s)



Cabal mig del Fluvià en els episodis extrems

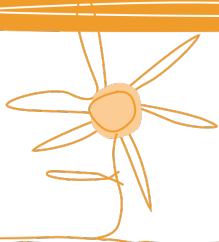


Cabal màxim del Fluvià en els episodis extrems

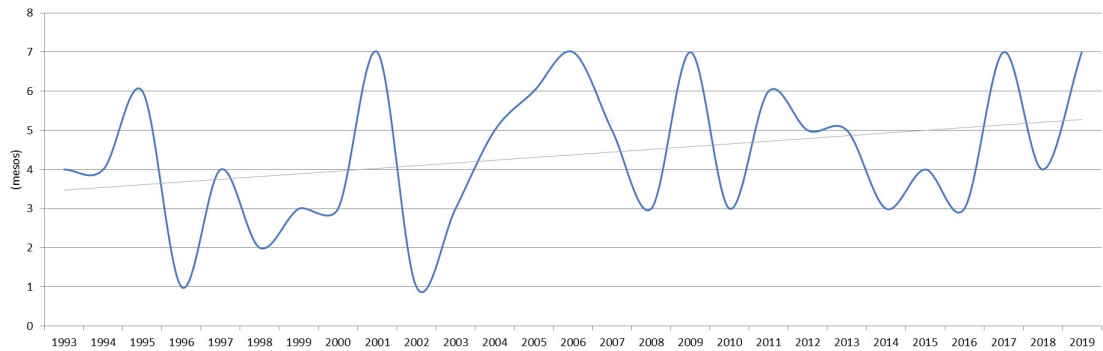


El cabal mig del Fluvià és de 1,5m³/s al seu pas per Olot, de 8m³/s a Esponellà i de 10m³/s a la seva desembocadura. Analitzades les dades de la mitjana diària del seu cabal al llarg dels darrers 10 anys (des de 01/01/2009 a 04/12/2019) s'observa, al seu pas per Esponellà, el nombre d'episodis extrems amb cabals mitjans superiors als 50m³/s. Aquests són els que es representen a la primera de les gràfiques. On es mostra una clara tendència a l'alça del nombre d'episodis a l'any amb elevats cabals al riu.

Les altres dues gràfiques representen la mitjana del cabal en el conjunt d'episodis amb elevats cabals i en l'altra el cabal màxim assolit en els diferents episodis. En totes elles queda palesa la clara tendència a l'alça pel que aquest indicador ens permet confirmar el risc de les inundacions que pateix la comarca.



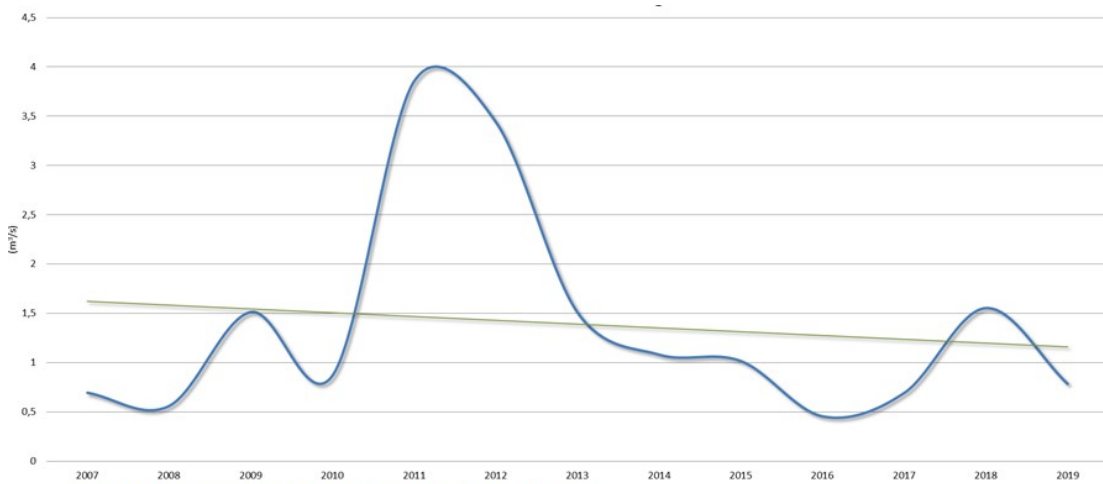
Episodis de sequera



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Servei Meteorològic de Catalunya per l'observatori de Cabanes

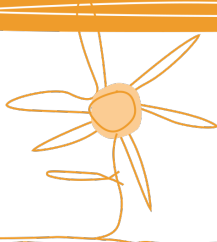
La sequera també pot mesurar-se tenint en compte els mesos de l'any en que la precipitació és inferior al doble de la temperatura mitjana mensual. Amb aquest punt de vista, els episodis de sequera segueixen presentant una tendència a l'alça, el que incrementa el risc de la disponibilitat d'aigua, major risc d'incendi, etc.

Variació del cabal dels rius



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Agència Catalana del Aigua

El cabal del riu Muga, al llarg dels darrers 10 anys, ha estat molt variable però presenta una clara tendència a la disminució del cabal. Es calcula una reducció d' $1 \text{ m}^3/\text{s}$ menys que fa 10 anys. Aquest fet ens constata que la disponibilitat de l'aigua és un risc a l'alça, ja que cada cop serà menor la quantitat d'aigua i per tant el risc de sequeres és cada cop major.



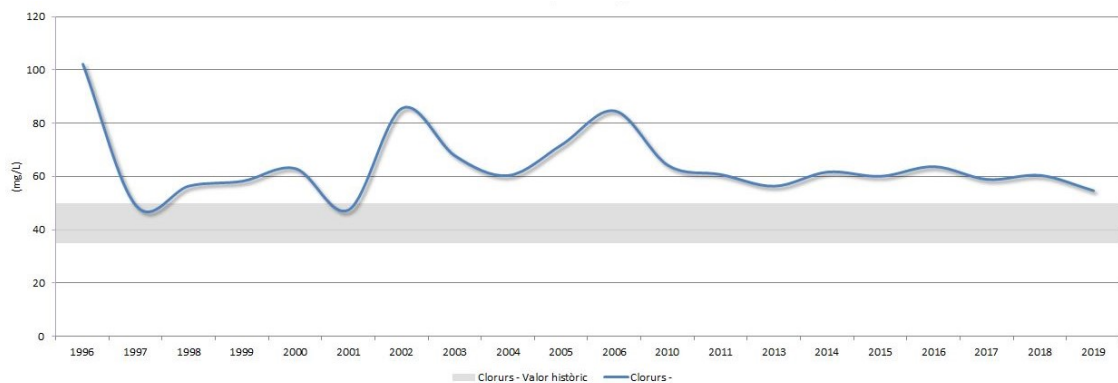
Nivell de salinització dels aquífers

Aquest indicador es calcula per avaluar el risc de la menor disponibilitat d'aigua. Generalment, la salinització de les aigües subterrànies a la línia de costa és conseqüència de la intrusió d'aigua marina quan les aigües subterrànies es troben sobre-exploades.

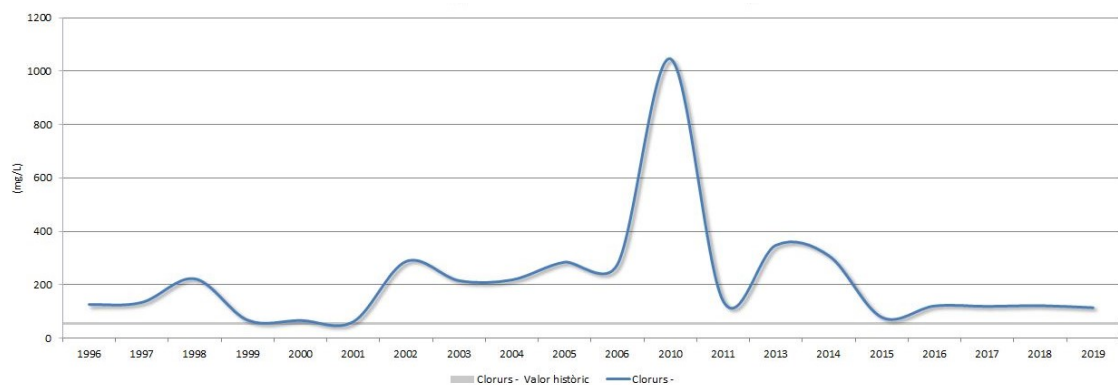
A l'Alt Empordà hi ha diferents masses d'aigua subterrània i diferents elements (potassi, sodi, sulfats, clorurs) que ens poden indicar la salinització. En el cas de la intrusió marina, els elements més habituals són el clorur i els sulfats.

En aquest cas es representa el clorur a la massa d'aigua Empordà i Fluviodeltaica del Fluvià i la Muga.

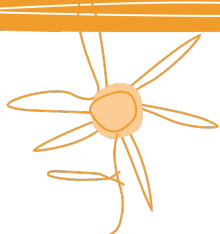
Evolució de la quantitat de Clorur a la massa d'aigua subterrània Empordà



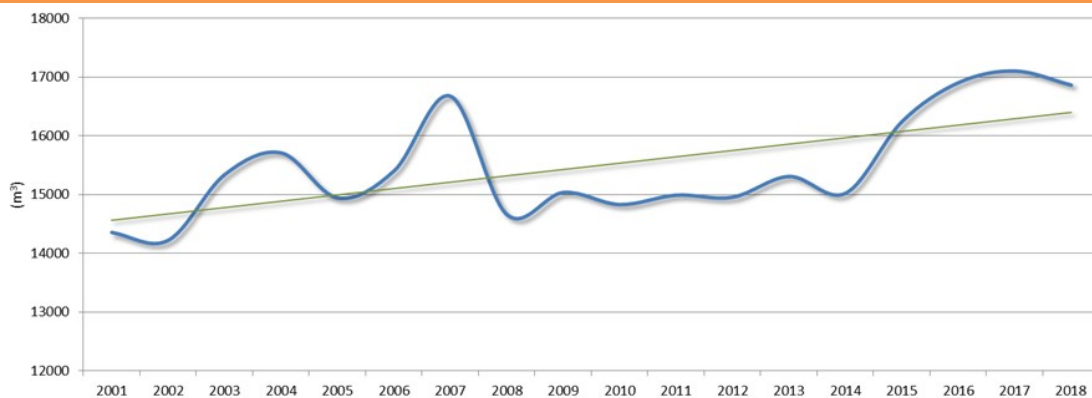
Evolució de la quantitat de Clorur a la massa d'aigua subterrània Fluviodeltaica del Fluvià - Muga



Ambdós masses d'aigua presenten episodis puntuals de salinització importants. Tot i així, en el cas de la massa d'aigua Empordà, de forma general presenta uns valors més estables i propers al valor mitjà històric. I la massa Fluviodeltaica Fluvià-Muga ha sofert episodis més extrems i presenta uns valors més allunyats de la mitja històrica, i és que és la massa d'aigua subterrània més propera al litoral, i per tant la que pateix de forma més acusada la intrusió salina. És doncs, aquesta massa d'aigua subterrània la que cal fer seguiment i control per tal d'avaluar el risc de la menor disponibilitat d'aigua, ja que indicarà una major explotació de la massa, menor quantitat d'aigua dolça i concentració de clorurs per infiltració de l'aigua marina.



Consum d'aigua

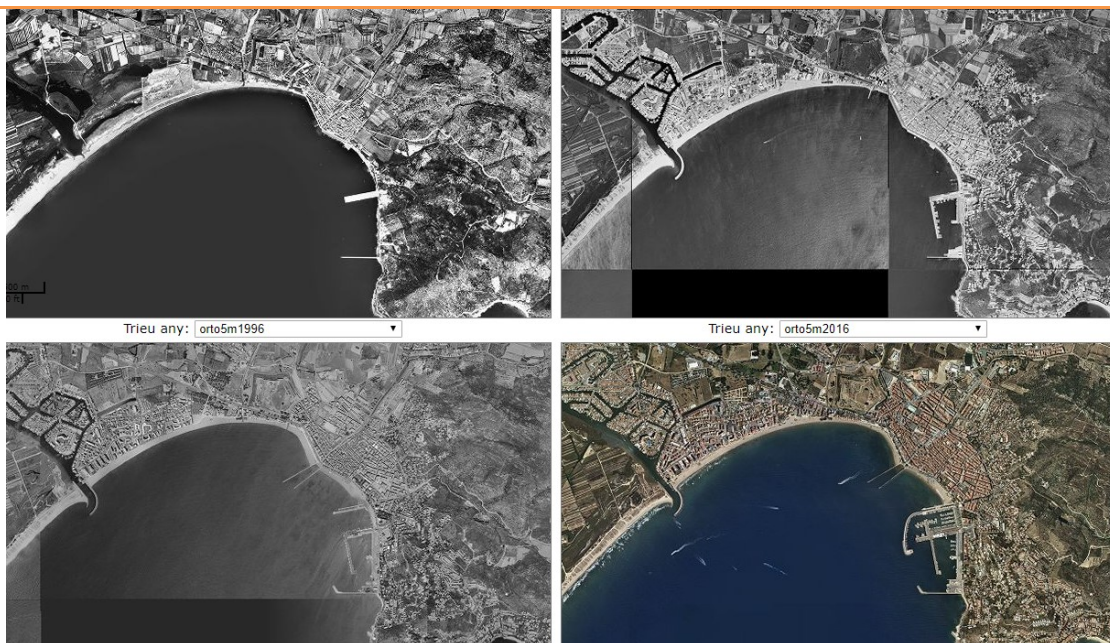
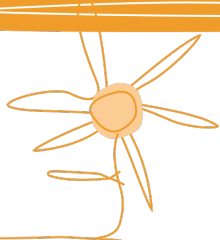


Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'IDESCAT

D'altra banda, hi ha un augment considerable del consum d'aigua en els últims 20 anys. Pel que el risc d'una menor disponibilitat de l'aigua encara és major perquè cada cop és consumeix més però la disponibilitat és menor. Estem doncs, davant d'un risc al qual cal prendre mesures de forma prioritària. Aquest indicador ens permetrà identificar si totes aquelles accions que es duguin a terme en aquest terreny s'estan fent de forma adequada. La tendència ha de ser a la baixa, i aconseguir menors consums d'aigua per reduir el risc a una menor disponibilitat d'aigua.

Alteració de la morfologia litoral

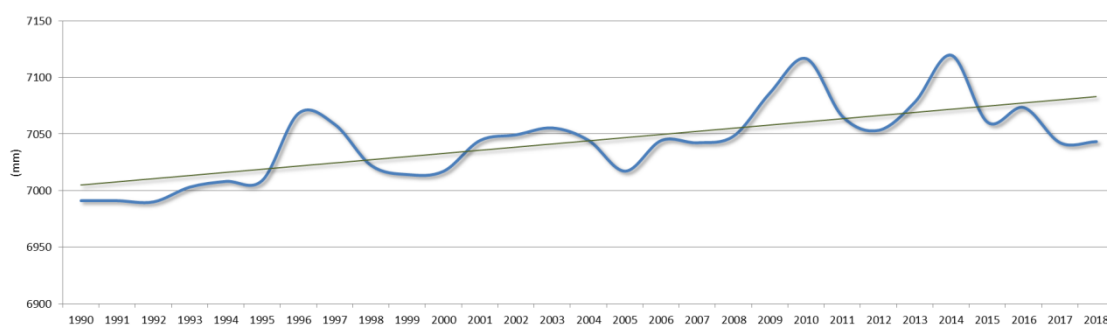




Font: Visualitzador de canvis urbanístics (<https://betaportal.icgc.cat/canurb/>)

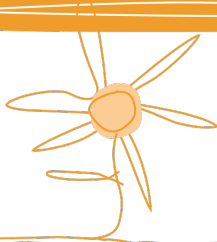
La morfologia litoral ha anat canviant al llarg dels anys en diferents sectors de la costa de l'Alt Empordà. Especialment a les zones de costa baixa, platges sorrenques. Els principals motius d'aquests canvis són dos: la instal·lació d'infraestructures a la línia de costa (ports, espigons, etc.) que altera la dinàmica litoral i en conseqüència la distribució dels materials i de les sorres en tota la seva longitud, i la disminució de les descàrregues de sedimentaris que porten els rius.

Variació del nivell del mar



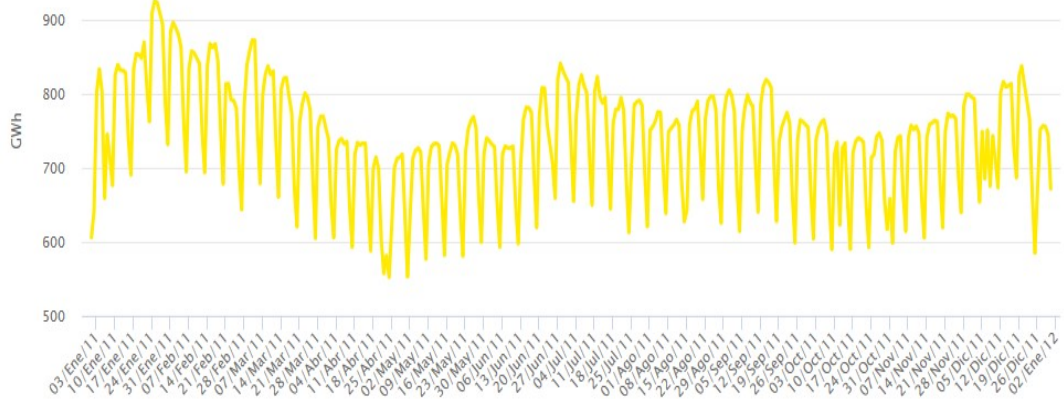
Font: PSMSL (Permanent Service for Mean Sea Level. Nivell del mar a l'Estartit)

El nivell del mar mostra una tendència a l'augment, concretament d'uns 10 cm en els últims 30 anys. La seva afectació en l'erosió del litoral, en els seus sistemes naturals i infraestructures, encara ara és lleugerament perceptible, però seguint amb la tendència que presenta la dada, el risc va en augment.



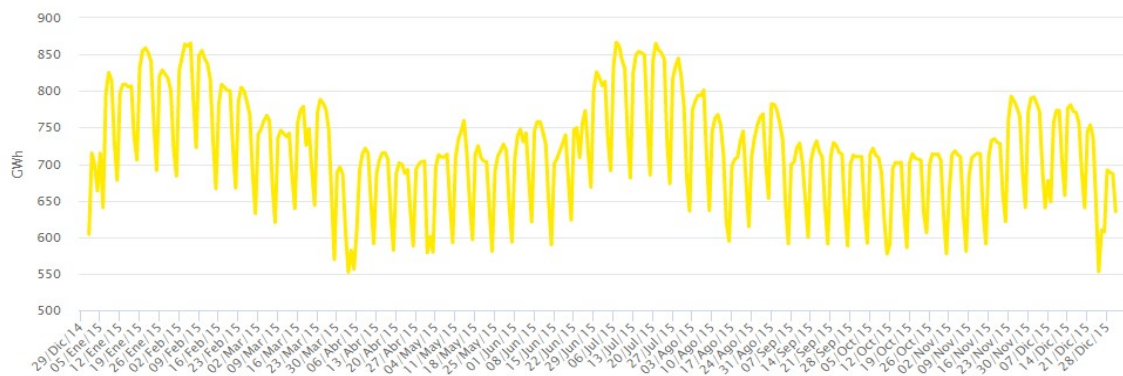
Pics de demanda elèctrica

Evolució de la demanda elèctrica a l'Estat el 2011



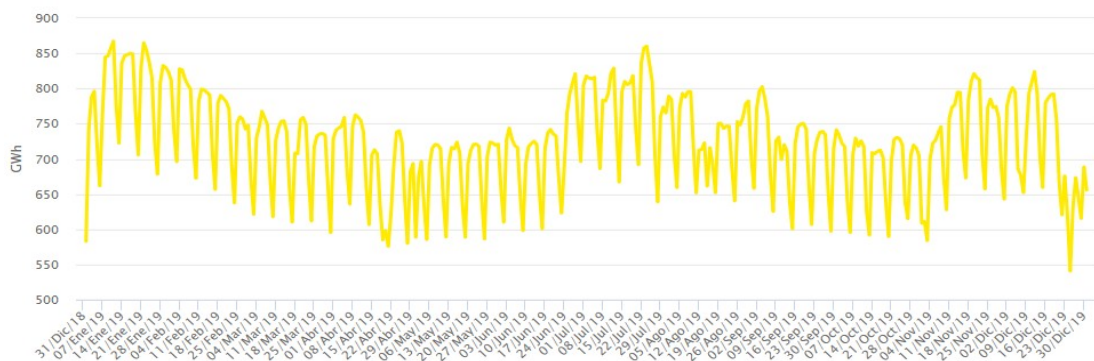
Font: Red Eléctrica de España (<https://www.ree.es/es/datos/demanda>)

Evolució de la demanda elèctrica a l'Estat el 2015



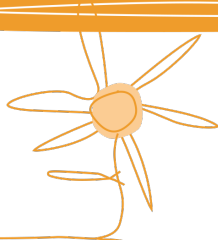
Font: Red Eléctrica de España (<https://www.ree.es/es/datos/demanda>)

Evolució de la demanda elèctrica a l'Estat el 2019

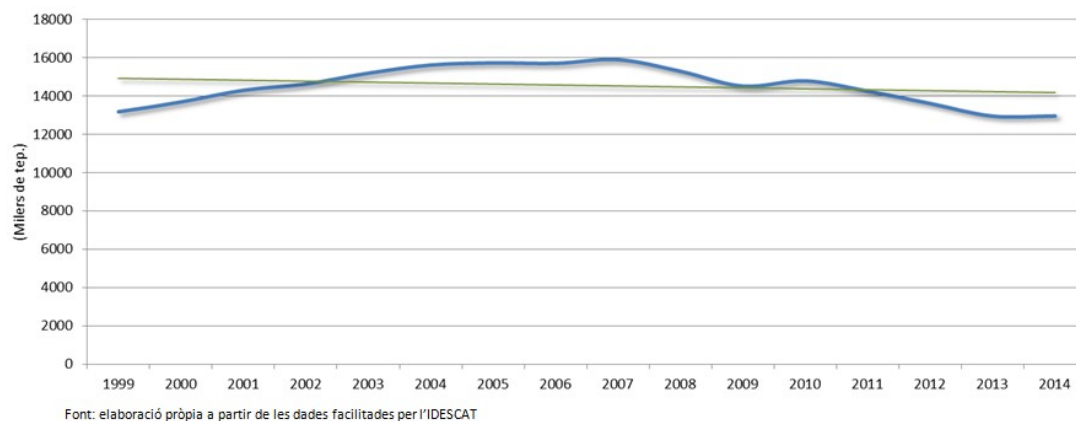


Font: Red Eléctrica de España (<https://www.ree.es/es/datos/demanda>)

No s'han obtingut, pel moment, dades comarcals de la demanda elèctrica. Tot i així, l'evolució de la demanda diària, al llarg de l'any, a l'Estat permet fer un seguiment i control dels períodes amb major demanda elèctrica, canvis en els patrons de comportament, a partir de la comparació amb altres anys, i determinar si la demanda és cada cop superior.



Consum energètic



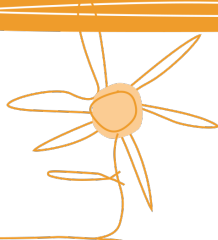
Afortunadament es percep una lleugera davallada del consum energètic a partir del 2007. I és que s'han dut a terme un elevat nombre d'accions de mitigació contra el canvi climàtic mitjançant la redacció i execució dels PAES. Tot i així és una davallada molt suau que cal seguir treballant per augmentar la seva tendència a la baixa i aconseguir menors consums energètics.

Plagues i malalties forestals

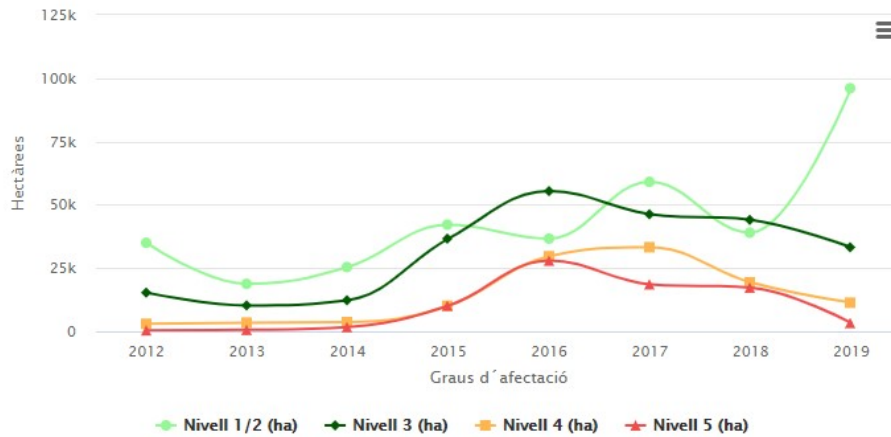
L'indicador sobre plagues i malalties forestals no pot gestionar-se com una sola dada, amb la seva evolució, ja que no s'ha identificat un registre, com a tal, que comptabilitzi el nombre de plagues i malalties forestals que s'han anat succeïnt. El que sí que es disposa i coneix són les plagues existents, de forma individual, cadascuna disposa d'una fitxa amb tot un seguit d'informació com: espècies afectades, símptomes i danys, mitjans de lluita, etc.

Actualment, el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació té elaborades 20 fitxes per cadascuna de les plagues forestals que es coneixen. No disposem de dades per conèixer l'evolució, des de temps, però a partir d'ara sí que pot utilitzar-se com indicador el nombre de fitxes (una per plaga) que disposa el Departament per veure si van en augment les plagues.

D'altra banda, sí que pot fer-se un anàlisi, seguiment i evolució d'algunes plagues. Entre les més importants hi ha la processonària del pi (*Thaumetopoea pityocampa*) molt coneguda per defoliar grans superfícies de pins i sobre tot provocar molèsties a persones i animals amb els seus pels urticants. Aquest és un exemple d'una plaga que fa anys que existeix a Catalunya.



Grau d'afectació de la processionària a Catalunya



Font: Servei de Gestió Forestal. D.G. d'Ecosistemes Forestals i Gestió del Medi. / Gràfica: OFC

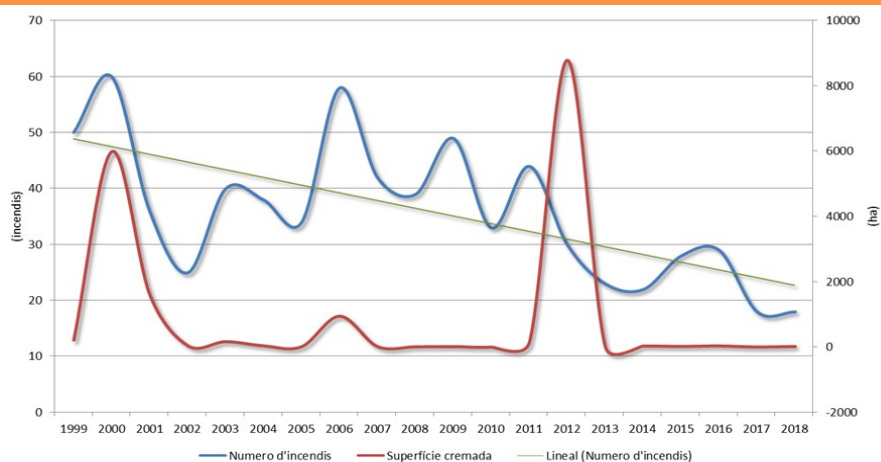
- **Nivell 0:** no hi ha cap eruga o algunes colònies (bosses-niu) molt disseminades
- **Nivell 1:** algunes colònies en les vores de la massa forestal, clars i peus aïllats
- **Nivell 2:** bastants colònies en marges de la massa, clars i algunes pel centre de la massa
- **Nivell 3:** defoliacions parcials en marges i peus aïllats, i bastants colònies pel centre
- **Nivell 4:** defoliacions molt forts en marges i peus aïllats, i parcials en la resta de la massa forestal
- **Nivell 5:** defoliacions molt forts en tota la massa forestal

Les dades ens permeten observar com, malgrat augmenta de forma exponencial el nombre d'hectàrees afectades en un nivell ½ de fase inicial, baixa l'afectació a nivells més avançats.

Altres espècies que han vist alterat el seu comportament, arran del canvi climàtic, i que estan esdevenint plagues forestals són:

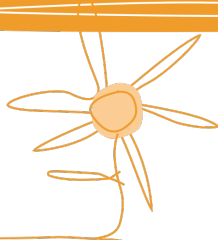
- Els **perforadors de coníferes** (gèneres *Tomicus*, *ips*, etc...)
- L'**eruga peluda del suro** (*Lymantria dispar*)
- ***Coroebus undatus***
- ***Diplodia cortícola***

Intensificació i regularitat dels incendis

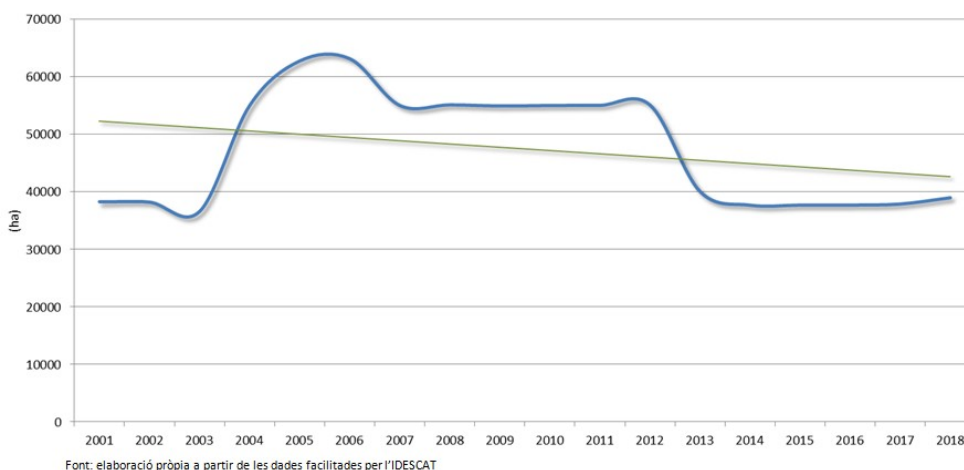


Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'IDESCAT

El nombre d'incendis succeïts fins el moment no ens permet demostrar que cada cop hi ha més episodis d'incendis, ja que aquests, en nombre, han anat a la baixa. Tot i així, hi ha hagut alguns incendis que en superfície han estat molt devastadors i afecten a una gran extensió de terreny. Pel que han estat més intensos.

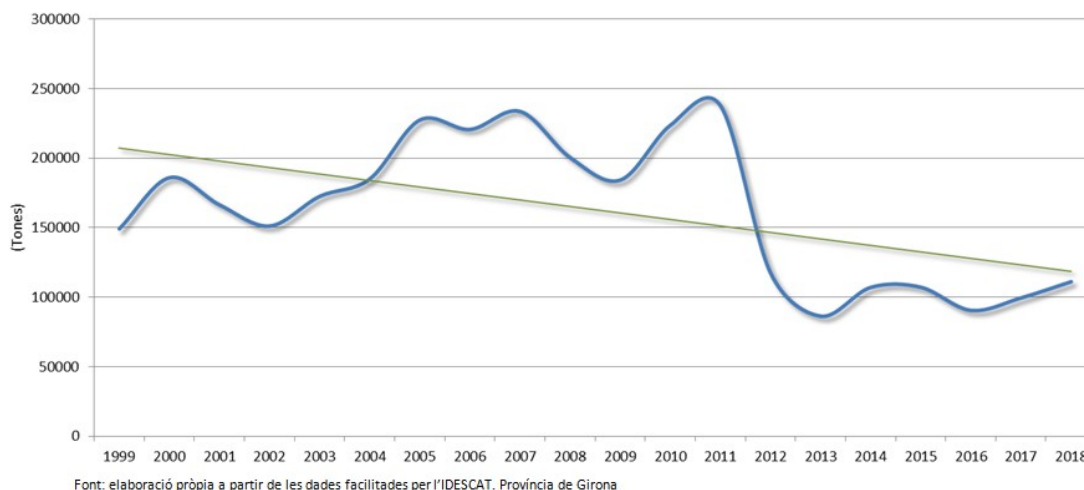


Superfície neta de bosc

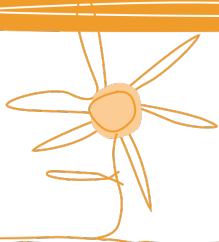


L'indicador que ens permet identificar i senyalar un augment del risc d'incendi és la superfície forestal i, concretament, la superfície neta i per tant aquella on es fan plans de gestió, neteges dels sotabosc, etc. Aquesta superfície forestal neta ha disminuït en els últims 20 anys el que fa que en cas d'un incendi, la propagació i afectació del territori sigui major.

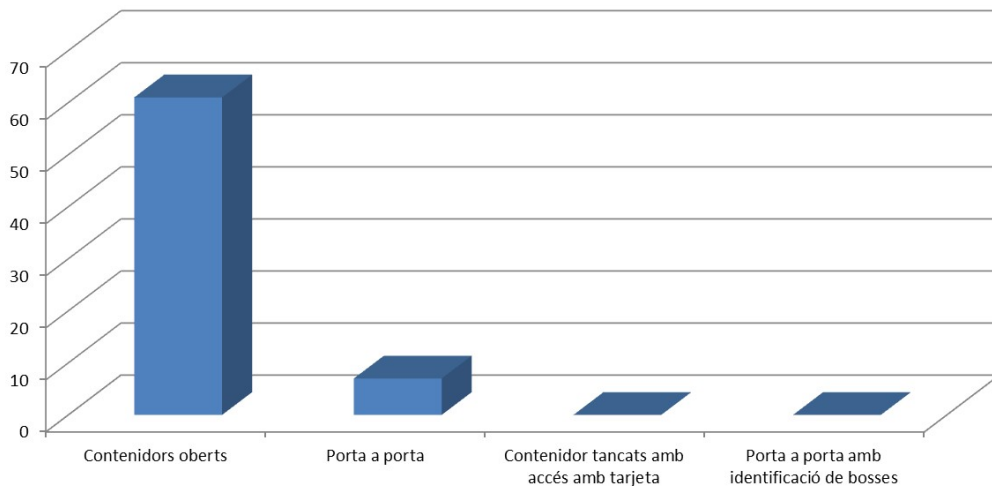
Producció anual de fusta



La producció de fusta és un altre indicador que ens permet pronosticar un augment del risc d'incendi ja que indica una menor extracció i neteja dels boscos. En els darrers 20 anys ha minvat de forma considerable.



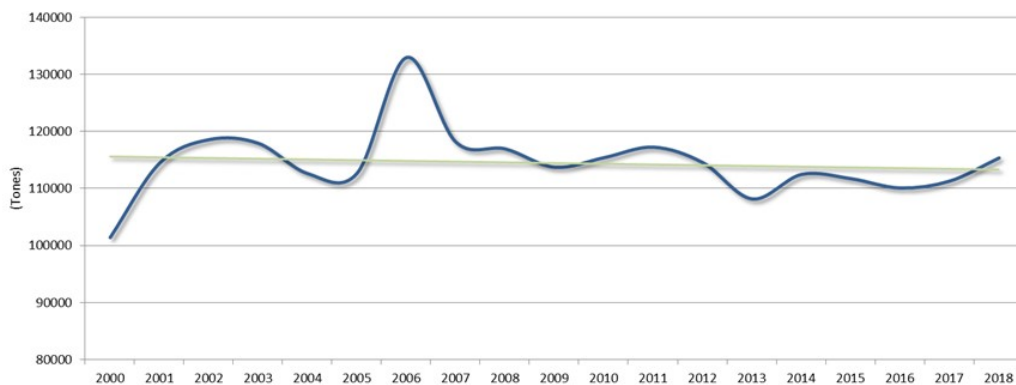
Model de gestió de residus



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Agència de Residus de Catalunya

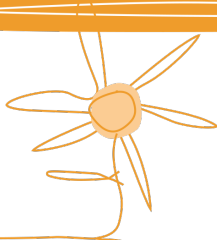
Actualment el model predominant de gestió de residus a l'Alt Empordà és la de contenidors oberts. Les previsions és que augmentin, de forma progressiva sistemes de gestió que individualitzen els residus generats i per tant que identifiquen al propietari de la brossa, el que permetrà aplicar taxes de pagament per generació. L'objectiu és augmentar els percentatges de reciclatge actuals.

Generació de residus



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades per l'Agència de Residus de Catalunya

En el PACC s'avalua el risc d'un augment de la generació dels residus. La gràfica anterior ens indica que de moment, en els darrers 20 anys, aquesta s'ha mantingut pràcticament constant. I és que les campanyes pel reciclatge, reducció, reutilització i reparació dels residus va en augment i per tant ha de tenir un reflex en les dades.



Canvis fenològics

Observacions fenològiques fetes a la Serra d'Almos (1971 – 2018)

Espècie	Fenofase	# anys	Tendència (avanç)		Espècie	Fenofase	# anys	Tendència (retard)	
			dies/dec.	dies				dies/dec.	dies
Oreneta vulgar	Arribada	47	-5,2	-24,4	Albercoquer	Caiguda de fulles	48	+3,5	+16,8
	Migració	48	-4,5	-21,8	Cirerer	Caiguda de fulles	46	+2,5	+11,5
Albercoquer	Floració	47	-2,2	-10,2	Perera	Caiguda de fulles	48	+4,2	+20,1
	Maduració del fruit	47	-6,0	-28,0	Pomera	Caiguda de fulles	48	+4,8	+22,8
Perera	Maduració del fruit	48	-7,8	-37,4	Presseguer	Caiguda de fulles	47	+2,8	+13,2
Pomera	Maduració del fruit	47	-4,0	-19,0	Figuera	Caiguda de fulles	46	+2,8	+13,0
Presseguer	Floració	47	-1,8	-8,4	Noguera	Caiguda de fulles	46	+3,5	+16,3
	Maduració del fruit	48	-4,4	-21,1	Ametller "Llargueta"	Caiguda de fulles	45	+4,3	+19,1
Olivera	Floració	45	-4,3	-19,4	Avellaner	Caiguda de fulles	44	+2,5	+10,8
	Recol·lecció	48	-3,5	-17,0	Vinya	Caiguda de fulles	46	+2,7	+12,4
Vinya	Floració	48	-2,2	-10,6	Faves	Sembra	48	+1,5	+7,2
	Maduració del fruit	48	-2,9	-14,0	Patates	Sembra	47	+1,9	+9,2
Patates	Recol·lecció	48	-2,8	-13,3					

Font: https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-content/uploads/2019/06/04081053/07_BAIC-2018_feno.pdf

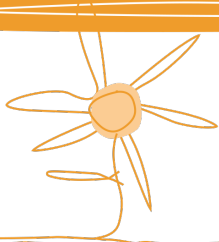
A la natura, un dels efectes i canvis més evidents que ens mostren les espècies com a resposta al canvi climàtic són les *alteracions fenològiques*, és a dir, canvis en el seu calendari natural, en el cicle de vida, com ara el moment de l'any en que hivernen, es reproduïxen o migren, entre d'altres.

El cicle biològic d'un gran nombre d'espècies s'està modificant de forma significativa i el canvi climàtic sembla ser-ne la causa principal. Les respostes fenològiques al canvi climàtic difereixen molt entre les espècies, cosa que pot provocar una dessincronització en determinades interaccions clau entre elles. A més a més, aquests desajustos poden comportar també alteracions considerables en l'estructura de les comunitats d'alta muntanya.

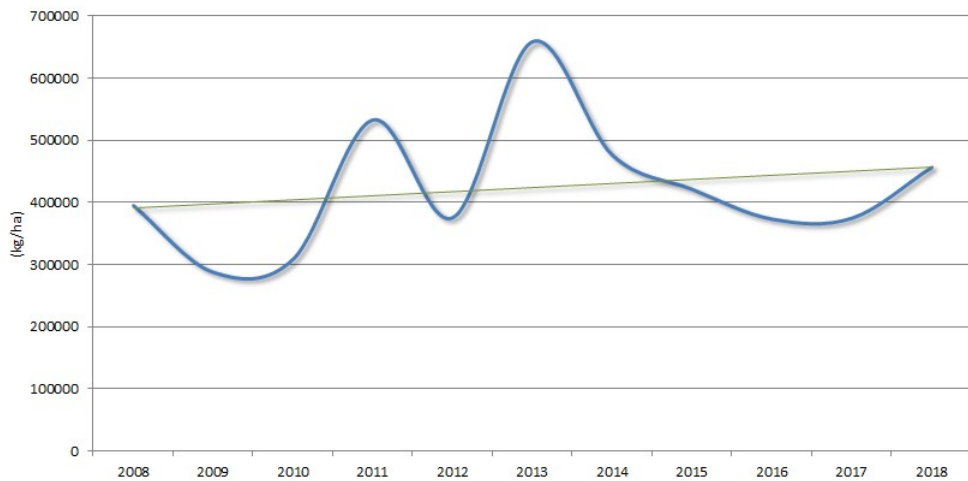
No es disposen, però, a l'Alt Empordà, de sèries de dades/observacions prou llargues com per extreure dades concretes i fer-ne una correlació directa amb el canvi climàtic.

La xarxa fenocat, però, disposa d'una sèrie antiga d'observacions fenològiques, que és la sèrie de la Serra d'Almos (la Ribera d'Ebre), amb observacions meteorològiques i fenològiques des de 1971 fins a l'actualitat. Amb gairebé 50 anys d'observacions, sí que es pot fer un estudi de la relació entre clima i fenologia, i els resultats demostren que la variació del clima en aquest període (1971-actualitat) ha comportat:

- un avançament en la floració i maduració del fruit de la gran majoria d'espècies vegetals
- un endarreriment de la caiguda de les fulles també de la majoria d'espècies vegetals
- alguns ocells (com l'oreneta vulgar) han avançat la seva data d'arribada i també han avançat la seva data de migració.



Producció agrícola anual



Font: elaboració pròpia a partir de les dades facilitades pel Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació de la Generalitat de Catalunya

La producció agrícola ha patit un lleuger augment en els últims anys malgrat aquest ha de ser un indicador de com el canvi climàtic, i els seus canvis de temperatura i precipitació, afecten en la productivitat dels cultius. D'altra banda, alguns d'ells ja s'han anat adaptant a les noves condicions.