



UST
FACULTAT DE CIÈNCIES
I TECNOLOGIA
UVIC-UCC

Treball de Fi de Grau

Variacions climàtiques Osona - Vallès Oriental seguint el transcurs del riu Congost

Albert Pujol Costa

Grau en Biologia

Tutor: Josep Ayats Bansells

Vic, juny de 2018

Resum

Títol: Variacions climàtiques Osona – Vallès Oriental seguint el transcurs del riu Congost

Paraules clau: Congost, Plana de Vic, Osona, Vallès Oriental, clima, *Foehn*, Canvi climàtic

Autor: Albert Pujol Costa

Tutor: Josep Ayats Bansells

Data: Juny de 2018

En aquest *Treball de Final de Grau* s'exposen els resultats de l'estudi de les variacions climàtiques existents entre Osona i el Vallès Oriental seguint el transcurs del riu Congost. Els resultats s'han obtingut a partir de les dades meteorològiques corresponents a nou observatoris: Vic (499 m), Malla (570 m), Tona (607 m), Hostalets de Balenyà (544 m), Centelles (550 m), Figaró – Montmany (330 m), La Garriga (265 m), Granollers (202 m) i Vilanova del Vallès (126 m).

L'objectiu principal de l'estudi és observar els canvis en el clima i comprovar l'existència de microclimes en aquesta zona de relativament curta extensió, a causa de les diferències de l'orientació, la distància al mar o el relleu. L'anàlisi de les dades s'ha dut a terme elaborant el climograma de Gaussien, els gràfics de l'evolució de precipitació total i temperatura mitjana anual i el gràfic de la distribució de la precipitació per estacions.

Els resultats del projecte indiquen la presència de particularitats climàtiques ocasionades per l'engorjada del Congost i la presència de serralades i depressions. L'obertura a la Plana del Vallès provoca un augment de la temperatura mitjana anual d'uns 2°C respecte al Figaró (en ple Congost) i un descens cap a Vilanova del Vallès, ja que està situat al vessant obac de la Serralada Litoral. Cal remarcar, la importància de la proximitat al mar Mediterrani com a condicionant del clima i la presència de l'efecte *Foehn* al massís del Montseny, on el vessant oriental, que rep el vent del mar ascendent, és netament més humit que el vessant del Congost. Amb totes aquestes dades, s'ha relacionat el tipus de clima amb la vegetació potencial de cada zona, amb el roure martinenc a la Plana de Vic i l'alzinar cap a la zona del Vallès. Finalment, s'ha constatat l'augment de les temperatures a Granollers i Vic on en les dues localitats han augmentat 0,9°C en els últims 30 anys, fet que demostra l'existència del canvi climàtic.

Abstract

Title: Climate variations Osona – Vallès Oriental following the course of Congost River.

Keywords: Congost, Plana de Vic, Osona, Vallès Oriental, climate, *Foehn*, Climate change

Author: Albert Pujol Costa

Tutor: Josep Ayats Bansells

Date: June of 2018

This Final Degree Project exposes the results obtained from the study of the existing climate variations between Osona and Vallès Oriental, following the course of Congost River. The results have been obtained through the analysis of meteorological data from nine observatories: Vic (499 m), Malla (570 m), Tona (607 m), Hostalets de Balenyà (544 m), Centelles (550 m), Figaró – Montmany (330 m), La Garriga (265 m), Granollers (202 m) and Vilanova del Vallès (126 m).

Therefore, the main objective of the project is to observe the climate differences and to prove the existence of microclimates inside this short extension zone, due to differences in orientation, distance from the sea or relief. The data analysis has been carried out with the Gausson climograph, the graphics of total precipitation and mean annual temperature evolution and the graphic of seasonal precipitation.

The results of the project indicate the presence of climate particularities arising from the gorge morphology of Congost River and the presence of mountain ranges and depressions. The exit of this gorge to the Plana del Vallès causes an increase of 2°C in the mean annual temperature with respect to Figaró and a decrease in Vilanova del Vallès, due to its location on the shady side of the Serralada Litoral. In addition, it is necessary to emphasize on the importance of the Mediterranean Sea proximity as a determining factor of the climate and the presence of the Foehn effect in the Montseny Massif, where the oriental side, which receives the ascending sea wind, is clearly wetter than the Congost side. By assessing all the data, the climate type has been related to the potential vegetation of each zone, with *Quercus pubescens* in the Plana de Vic and *Quercus ilex* in the Vallès zone. Finally, an increase in the temperatures of Granollers and Vic has been observed, rising 0.9°C in the last 30 years, which indicates the existence of climate change.

Índex

Resum	2
Abstract	3
1. Introducció	5
2. Objectius.....	6
3. Antecedents.....	6
3.1. Clima i particularitats climàtiques.....	6
3.2. Espai geogràfic de la zona d'estudi	7
3.3. Climatologia del Vallès Oriental i d'Osona	10
4. Metodologia	12
4.1. Localització de les estacions meteorològiques i obtenció de dades.....	12
4.2. Anàlisi de les dades	15
5. Resultats i discussió	17
5.1. Vic.....	17
5.2. Malla	19
5.3. Tona.....	21
5.4. Hostalets de Balenyà.....	23
5.5. Centelles	25
5.6. Figaró.....	27
5.7. La Garriga	29
5.8. Granollers.....	32
5.9. Vilanova del Vallès	34
5.10. Comparació entre localitats	37
5.11. Canvi climàtic a les 9 localitats estudiades	47
5.12. Clima i vegetació	52
6. Conclusions	54
7. Bibliografia.....	57
Annex 1. Recull de dades climàtiques de les 9 localitats	59

1. Introducció

El clima de Catalunya, com el d'altres regions que voregen la Mediterrània, es caracteritza, salvant la forta irregularitat, per uns estius secs i calents, uns hiverns suaus i uns màxims plujosos a la primavera i a la tardor (Panareda, 1996). Catalunya és un territori amb una posició occidental en el marc euroasiàtic i una situació latitudinal mitjana, a cavall entre dues influències atmosfèriques generals, la dels anticiclons subtropicals, al sud, i la dels vents dominants del sud-oest i l'oest, al nord. Per aquest motiu, és predominantment mediterrània, tret de l'extrem nord – occidental, la Vall d'Aran, l'única comarca sense filiació mediterrània. Aquest caràcter gairebé comú, mediterrani, amaga, no obstant això, una gran varietat climàtica i alguna singularitat notable. D'una banda, els més de 3.000 metres de rang altitudinal de Catalunya donen lloc a un ampli ventall tèrmic, des de 17°C al delta de l'Ebre fins a valors un xic negatius als cims pirinencs, com a mitjana anual, i a illots plujosos i ombres pluviomètriques, a banda dels contrastos entre solells i obagues, i entre sobrevents i sotavents. D'altra banda, el relleu d'una certa complexitat que conformen les unitats del sistema Litoral, amb l'àmbit costaner, la serralada Litoral, la depressió Prelitoral i la serralada Prelitoral; la depressió Central, i el Prepirineu i Pirineu afegeix una varietat climàtica notable, i sovint meteorològica, en distàncies curtes (Martín Vide, 2016).

Entre la Plana de Vic i la depressió vallesana hi succeeixen tot un seguit de particularitats i variacions climàtiques que, des de fa força temps, han despertat el meu interès; la realització d'aquest treball m'ha donat l'oportunitat de poder plasmar en un estudi els diferents resultats obtinguts. A partir de les dades i de les experiències viscudes, s'ha portat a terme aquest treball on s'ha volgut estudiar les variacions climàtiques existents entre les comarques d'Osona i el Vallès Oriental seguint el transcurs del riu Congost.

Per poder estudiar les variacions des del municipi de Vic fins al terme de Vilanova del Vallès, s'han analitzat les dades meteorològiques corresponents a nou observatoris: Vic (499 m), Malla (570 m), Tona (607 m), Hostalets de Balenyà (544 m), Centelles (550 m), Figaró – Montmany (330 m), La Garriga (265 m), Granollers (202 m) i Vilanova del Vallès (126 m). La distància entre els dos indrets més allunyats (Vic i Vilanova del Vallès) és de només 50 quilòmetres, però entre ells presenten forces diferències geogràfiques. Totes aquestes estacions s'han agafat a cota altimètrica del poble, excepte la de Tona que queda un pèl més elevada, ja que cal recordar que

sobretot els municipis del Congost presenten grans desnivells i el seu clima pot ser diferent de les parts més elevades del municipi.

Aquest treball es planteja per la necessitat de poder recopilar les dades de meteoròlegs i aficionats a la meteorologia, que han estat prenent dades de la seva localitat durant llargs períodes de temps i poder corroborar la riquesa climàtica present en aquest territori.

2. Objectius

L'objectiu principal d'aquest estudi és observar les variacions climàtiques existents a la confluència geogràfica de les comarques d'Osona i el Vallès Oriental, des de Vic fins a Vilanova del Vallès, seguint el transcurs del riu Congost a partir de l'evolució de la temperatura mitjana i les precipitacions anuals. A part, es vol comprovar l'existència de microclimes en les diferents zones de l'estudi a causa de la presència de la serralada Prelitoral, la depressió Central, la depressió Prelitoral i l'engorjada del riu Congost entre el massís del Montseny i els cingles de Bertí.

En el treball també es vol observar la influència del clima sobre la vegetació i avaluar l'efecte que genera el canvi climàtic a les diferents localitats estudiades.

Finalment, l'estudi vol servir per recopilar les dades climàtiques dels diferents municipis i poder comparar els diferents climes presents.

3. Antecedents

3.1. Clima i particularitats climàtiques

Abans de començar a analitzar les característiques geogràfiques i climatològiques de la zona d'estudi, m'ha semblat convenient deixar clar uns conceptes previs.

El clima existent en una regió determinada es caracteritza pels seus elements climàtics, que contempla els paràmetres mesurables com són la pressió, el vent, les precipitacions, la humitat, la temperatura, etc. A part, els elements climàtics estan influenciats pels factors climàtics, com són la latitud, l'altitud, la continentalitat, els corrents marins, el relleu o el tipus de vegetació (Oldani, 2007).

A la nostra zona d'estudi hi jugarà un paper important l'altitud, que afecta els valors de pressió, temperatura i radiació; la continentalitat, que contribueix en la inèrcia de les masses d'aigua moderant la temperatura, generant brises i humitat; i finalment el

relleu, a causa de la presència de la depressió Prelitoral, la Plana de Vic i la serralada Litoral i Prelitoral.

3.2. Espai geogràfic de la zona d'estudi

Aquest estudi climàtic tracta sobre les variacions existents de temperatura mitjana i precipitació anual des del municipi de Vic fins al terme de Vilanova del Vallès. Per tant, es comença a la comarca d'Osona i acaba al Vallès Oriental seguint el recorregut del riu Congost que neix als Hostalets de Balenyà (Figura 1).

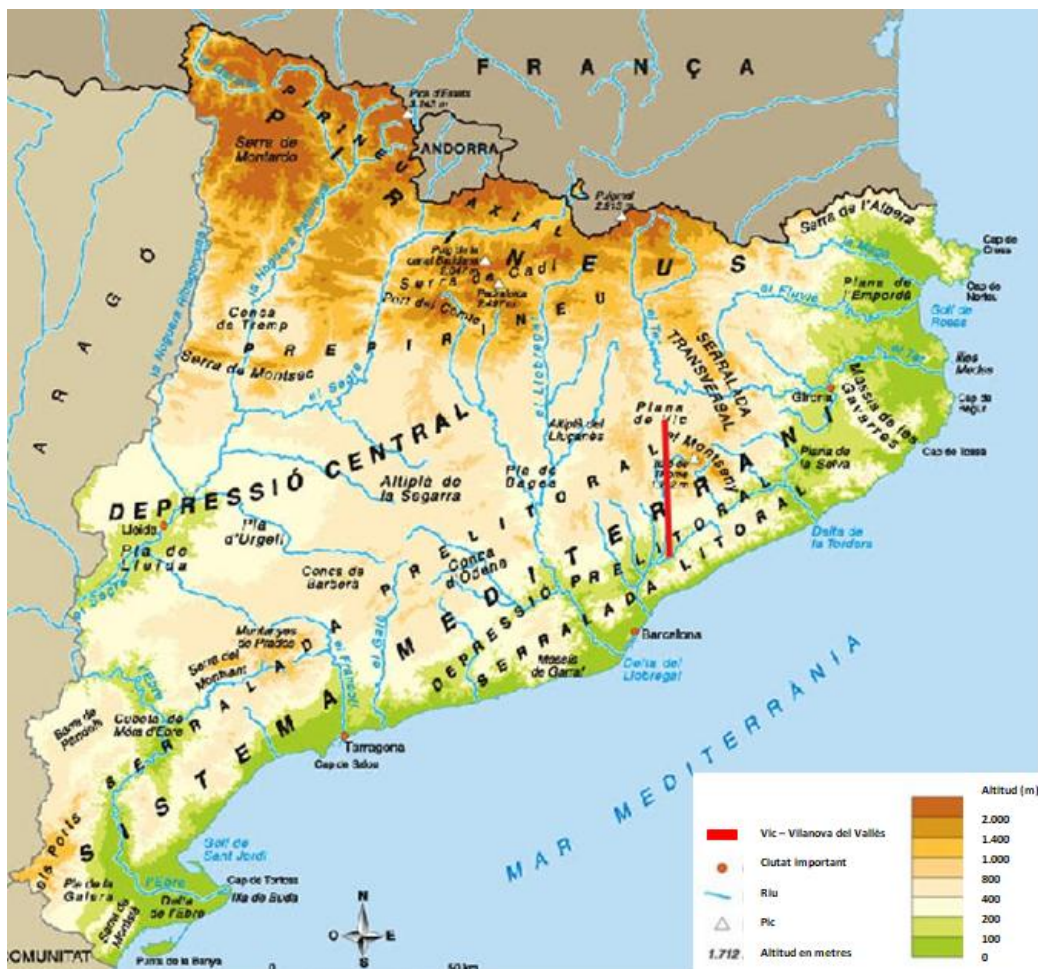


Figura 1. Mapa geogràfic de Catalunya amb les unitats de relleu i la zona d'estudi indicada amb la línia vermella. Font: pròpia

La comarca del Vallès Oriental està enclavada a l'est de Catalunya, en una zona molt propera al mar Mediterrani. Aquest fet condiciona de manera destacada el clima, la vegetació, la fauna i, fins i tot, el poblament. La seva ubicació i altres característiques, com el relleu, han fet d'aquesta una zona privilegiada quan a riquesa natural, i han afavorit l'establiment de l'home, així com l'aprofitament d'unes vies naturals de pas.

El Vallès Oriental està emplaçat entre les dues serralades costaneres, però la plana està disposada a la depressió Prelitoral, és a dir, entre les serralades Litoral i Prelitoral. El relleu d'aquesta plana és suau amb petits turons que separen les valls fluvials.

Una altra part del Vallès comprèn fragments de la serralada Prelitoral i Litoral que són límits naturals de la comarca. Al nord, la serralada Prelitoral és la que fa límit, amb diverses serres, d'oest a est: serra de Granera i Cingles de Bertí, que ens separen del Vallès Occidental, del Bages i del Moianès; i l'important massís del Montseny, que separa el Vallès Oriental d'Osona i de la Selva. Al sud, es troba la serralada Litoral, que separa les comarques del Vallès Oriental i del Maresme (Argemí, Arrizabalaga, Casals, & Dies, n.d.).

La comarca d'Osona està situada a l'interior de Catalunya, al nord de la Serralada Prelitoral, a mig camí entre el litoral barceloní i els cims del Pirineu Oriental, i també un nexa d'unió entre les comarques gironines i les terres del ponent català (Figura 2). De nord a sud, el territori s'estén entre les serres prepireniques de Milany i Bellmunt; de llevant a ponent, la comarca s'enquadra entre els cingles de Collsacabra i l'altiplà del Lluçanès (Font & Sogas, 2003).



Figura 2. Ubicació de les comarques d'Osona i el Vallès Oriental. Font: ICGC

La Plana de Vic és la part més extensa i poblada de la comarca i n'ocupa el centre geogràfic. Està ubicada en un medi planer, enquadrat per un horitzó septentrional on destaquen la serra de Bellmunt i els relleus d'Orís, per darrere dels quals sobresurten els Pirineus; l'horitzó meridional del pla és presidit pel Montseny. La Plana de Vic és un nexa

d'unió entre els Pirineus, el Vallès i el litoral barceloní.

Entre aquestes dues comarques anteriorment esmentades, transcorre el riu Congost que neix a la Font de Can Regàs, en el poble dels Hostalets de Balenyà, a uns 820 metres d'altitud. Deu el seu nom a l'estreta gorja per la qual passa, en bona part a través de la serralada Prelitoral (Salerno & Furdada, 2013). El riu es troba a la bretxa

que separa el massís del Montseny dels Cingles de Bertí i obre la via natural de pas que uneix el Vallès amb la Plana de Vic (Font & Sogas, 2003). La seva acció erosiva ha aconseguit una gorja important que comença en el Gorg Negre, a prop de Centelles, que continua a Aiguafreda i Figaró - Montmany per obrir-se a la plana del Vallès quan arriba a La Garriga. Després travessa tota la plana del Vallès, passant per Granollers, per acabar formant el Besòs en la seva confluència amb el Mogent, a l'altura de Montmeló (Salerno & Furdada, 2013).

Com s'ha comentat anteriorment, la zona estudiada està clarament influenciada per la presència dels Cingles de Bertí i el Montseny, presents a la Serralada Prelitoral. Els Cingles es troben units geològicament per l'est amb el massís del Montseny, separat només per l'estreta vall que forma la conca del riu Congost, a causa d'una falla. Per l'oest, està unida topogràficament i estructuralment amb els Cingles de Gallifa, que se separa a partir de la conca del Tenes i els primers murs del massís de Sant Llorenç del Munt. Les principals cotes es troben al Puig Oriol (972 metres) i el Puig Fred (947 metres), que domina la Vall del Congost. Pel que fa al Puiggraciós, aquest s'alça fins als 807 metres (Cano, 2008) (Figura 3).



Figura 3. Principals cims dels Cingles de Bertí (part occidental) i del massís del Montseny (part oriental). Font: pròpia

Des del punt de vista orogràfic, el Montseny s'inicia a cotes de menys de 200 m al vessant oriental i s'enfila fins a poc més dels 1.700 m.

El riu Tordera segmenta la muntanya en tres grans subunitats: a ponent el pla de la Calma i el puig Drau (1.344 m), al nord el cim del Matagalls (1.697 m), i a llevant el pic de les Agudes (1.706 m) i el turó de l'Home (1.706 m), cim culminant del massís (Barcelona, 2018). L'especial orografia del terreny,

les diferències altitudinals i la distància del mar en una altitud típicament mediterrània condicionen una diversitat climàtica notable. Per tant, a mesura que es guanya alçada, el clima passa de ser mediterrani a muntanyenc fred, amb diferents estadis intermedis que varien segons l'orientació dels vessants.

Per tant, com s'ha comentat l'estudi transcorre entre la depressió Central i la depressió Prelitoral catalana travessant la serralada Prelitoral. La depressió Central ocupa gairebé tot l'interior de Catalunya, des de les planes de Lleida fins a la Plana de Vic i,

des del relleu de la Serralada Prelitoral fins a les primeres serres prepirinenques. Les conques d'erosió han estat formades pels rius mediterranis i, en el cas de la Plana de Vic, pel riu Ter i el Congost. La depressió Prelitoral catalana rep el conjunt de terres enfonsades entre les serralades Prelitoral i Litoral o de Marina del Sistema Mediterrani català (Ramon, 2016).

3.3. Climatologia del Vallès Oriental i d'Osona

- **Climatologia del Vallès Oriental**

El clima del Vallès Oriental, així com bona part de Catalunya, rep una forta influència de la Mediterrània. En general, aquesta comarca es caracteritza per tenir un clima mediterrani, ja que les temperatures són força altes durant tot l'any i hi ha una època forta de sequera a l'estiu.

Tot i aquestes característiques, es presenten particularitats climàtiques a causa de l'orografia del terreny. La distribució de la precipitació és irregular, amb un total anual escàs, exceptuant les parts més elevades on el total anual és abundant. El règim pluviomètric estacional és TPEH (tardor, primavera, estiu i hivern) amb unes precipitacions mitjanes anuals que oscil·len dels 600 als 900 mil·límetres, tot i que se superen aquests a la serra del Montseny (Meteocat, 2018).

Les temperatures mitjanes anuals volten dels 12 als 15 °C fora de les muntanyes, amb mitjanes de juliol i gener de 23°C i de 7 a 8°C, respectivament, a la plana central (Sacasas, 2018). Pel que fa al règim tèrmic, fora dels indrets de muntanya, els estius són calorosos i els hiverns són moderats. Cal destacar freqüents inversions tèrmiques sobretot a l'hivern a la depressió del Vallès (Catalunya, 1990).

Així doncs, dins de la comarca es poden observar diferències climàtiques segons el relleu i, per aquest motiu, es pot parlar de climes locals o microclimes. Per comparar els climes locals de diferents zones s'utilitza els diagrames climàtics, que són la representació de les mitjanes mensuals tant de precipitacions com de temperatures (els dos factors climàtics més importants).

- **Climatologia d'Osona**

La comarca d'Osona es troba en una situació geogràfica peculiar, ja que troba al nord, el Prepirineu; a l'est i al sud, la Serralada Transversal i la Prelitoral, respectivament que tanquen la comarca, i al centre i a l'oest està ocupada per la depressió Central. La Plana està envoltada per muntanyes que sobrepassen els 1000 m i, aquest fet provoca que es concentri aire fred al fons i es produeixen fortes inversions tèrmiques i boires espesses.

El clima d'Osona és Mediterrani Continental Humit, tot i que als relleus del nord (àrea prepirinenca) i de l'est (Montseny, Guillerics i Collsacabra) la precipitació és abundant o molt abundant i la temperatura és més baixa. La precipitació cau de manera regular durant tot l'any amb mitjanes anuals que van dels 700 als 1200 mm, però l'hivern és l'estació més seca. La temperatura mitjana anual no acostuma a superar els 13°C amb estius més calorosos a la Plana de Vic i més frescos a la resta (Sacasas, 2018). L'hivern és fred a tota la comarca, amb inversió tèrmica i boires que afecten sovint la plana. L'amplitud tèrmica és alta al centre i oest de la comarca i només l'estiu queda lliure de la possibilitat de glaçades (Meteocat, 1990).

Les boires que es produeixen a la Plana de Vic es formen pel refredament radiatiu. O sigui, el terra emet constantment radiació infraroja cap a l'espai, més com més alta és la seva temperatura. Durant el dia aquesta pèrdua radiativa és compensada per la radiació solar.

En canvi, a la nit l'emissió infraroja es tradueix en un refredament del terra que la conducció tèrmica i la turbulència atmosfèrica propaguen cap a les regions més baixes de l'atmosfera. La situació de la plana de Vic, mal ventilada en trobar-se a uns 500 m d'altitud aproximadament i envoltada de muntanyes que en alguns punts superen els 1.500 m, fa que el refredament radiatiu es concentri només en una prima capa d'aire a tocar de terra, on la temperatura arriba a baixar prou per a produir la condensació del vapor d'aigua. Com a conseqüència d'aquest refredament i de l'estancament de l'aire al fons de la Plana, s'originen inversions tèrmiques considerables, que ja van cridar l'atenció a Eduard Fontserè a començaments de segle XX quan va estudiar i publicar un treball titulat: *L'anomalia tèrmica de la Plana de Vic*. Els dies anticiclònics d'hivern, en què les temperatures són suaus arreu de Catalunya, la humitat és elevada i el vent està en calma, són els més favorables perquè es desenvolupi aquest fenomen (Dot & Jiménez, 2002).

4. Metodologia

4.1. Localització de les estacions meteorològiques i obtenció de dades

Les estacions meteorològiques escollides són gestionades per propietaris privats o pel Servei Meteorològic de Catalunya (SMC), i estan distribuïdes en el transcurs dels 50 km que separen Vilanova del Vallès (Vallès Oriental) de Vic (Osona), tot seguint el transcurs del riu Congost que neix a l'altura dels Hostalets de Balenyà. A la Figura 4 es poden veure les diferents estacions estudiades amb el nom del seu municipi i un número d'identificació (1. Vic fins a 9. Vilanova del Vallès); entre parèntesis s'indica l'altitud a la qual es troben.



Figura 4. Estacions meteorològiques estudiades (punt vermell) amb el número i el nom d'identificació i la seva altitud entre parèntesis. Font: pròpia

A continuació, a la figura 5, està representat el perfil altimètric on s'indica l'altitud de les diferents estacions meteorològiques.

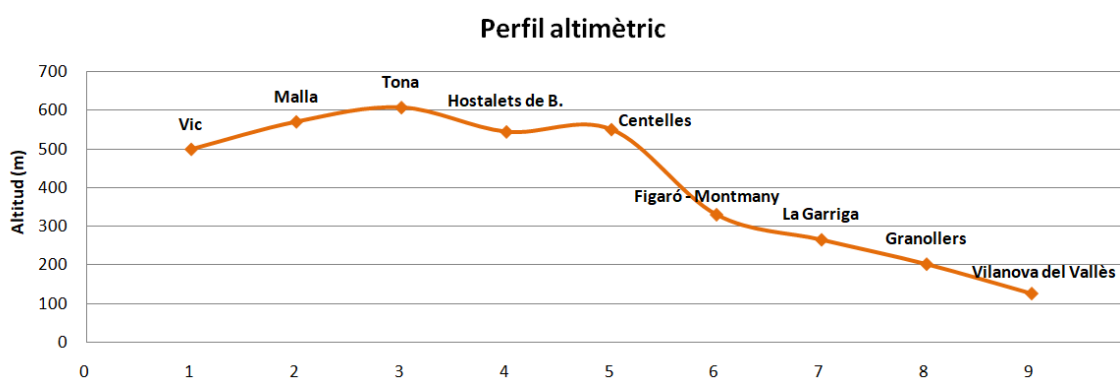


Figura 5. Perfil altimètric de Vic a Vilanova del Vallès on s'ha agafat com a referència l'altitud de les estacions meteorològiques. Font: pròpia

L'obtenció de les dades i la tria de les estacions meteorològiques ha vingut condicionada per les que estaven disponibles i depenent d'això, s'ha agafat un interval de temps diferent. Cal esmentar, que dels termes municipals d'Aiguafreda i Sant Martí de Centelles no s'han pogut trobar sèries climatològiques i, per aquest motiu, no estan incloses a l'estudi.

En aquest treball s'estudia el clima, que és el promig del temps meteorològic d'una zona geogràfica (més o menys àmplia), a llarg termini. És a dir, el clima és un patró de les condicions atmosfèriques d'una zona, prenent la mitjana en un període llarg (30 anys com a mínim, segons recomanacions de l'Organització Meteorològica Mundial). També comentar que les estacions que tenien més de 30 anys de dades, com són les de Vic, Malla i Granollers, només s'han agafat els últims per no mostrar resultats esbiaixats, com a conseqüència del canvi climàtic, respecte als que en tenen menys.

A continuació, en els següents punts, s'exposen les característiques de les diferents estacions meteorològiques i d'on s'han obtingut les dades que s'utilitzen en aquest estudi.

1. Vic

Estació Meteorològica Automàtica (EMA) gestionada pel Servei Meteorològic de Catalunya que recull dades sobre la temperatura, la humitat i la pluja de manera automatitzada. Aquesta es troba al Mas d'Osona a una altitud de 499 msnm (Meteocat, 2018). A la web del Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) s'hi troben dades des del 1950 fins a l'actualitat. En aquest cas s'han agafat dades des del 1988 fins al 2017, per aconseguir així els últims 30 anys de dades.

2. Malla

Un altre dels observatoris antics de la comarca és el de la Masia Torrellebreta, al terme municipal de Malla, regit per la nissaga dels Villarrúbia, pràcticament amb quatre generacions d'observadors. L'estació meteorològica de Malla es troba a una altitud de 570 metres (Meteocat, 2018).

El 1923 inicià les observacions el Sr. Ramon Villarrúbia, i en l'actualitat el seu nét, R. Villarrúbia, i la Sra. Maria Tàpia continuen la tasca d'observadors; esporàdicament els fills, Josep i Joan, també hi col·laboren (Dot & Jiménez, 2002). Aquesta masia localitzada a Malla està inclosa a l'inventari del Patrimoni Arquitectònic de Catalunya.

En el servei Meteorològic de Catalunya hi ha dades des del 1950 fins al 2016. Aquí s'ha agafat dades des del 1987 fins al 2016, ja que no hi ha dades del 2017.

3. Tona

L'estació de Tona està localitzada a l'IES Tona i està gestionada pels observadors Juan Gómez Martín i Verònica Vidal. L'estació està localitzada a les coordenades 435548, 4633266 a una altitud de 607 metres sobre el nivell del mar (Gómez, 2010). Les dades han estat proporcionades pel meteoròleg Juan Gómez Martín i van del 1988 fins al 2017.

4. Hostalets de Balenyà

L'estació meteorològica dels Hostalets de Balenyà forma part de la Xarxa d'Observadors Meteorològics (XOM) del Servei Meteorològic de Catalunya. Aquesta xarxa està formada per un col·lectiu de persones distribuïdes arreu del territori i que col·laboren amb el Servei Meteorològic aportant informació meteorològica en forma de caracterització diària del temps o en modalitat de vigilància meteorològica. El número de l'estació és l'OS012 i es troba a una altitud de 544 metres (Meteocat, 2018). Les dades d'aquesta estació han estat proporcionades per en Ramon Castany.

En aquest punt es troben dades des del 1990 pel que fa a precipitació anual, mentre que en el paràmetre de temperatura comprenen només des del 1997 fins a l'actualitat.

5. Centelles

En el cas del municipi de les Centelles s'han aconseguit les dades a partir de dues fonts, però en tots dos casos el període és del 1985 fins al 2014. Les dades de pluviometria són de la Tina Falgueras, mentre que en cas de les temperatures són de la M^a Rosa Viñets. Aquestes dues estacions són de particulars i, per tant, no formen part del Servei Meteorològic de Catalunya. Les estacions es troben a una altitud de 550 metres.

6. Figaró – Montmany

L'estació meteorològica de Figaró és gestionada per un particular i, en aquest cas, pren les dades en Rosendo Parera. Aquesta es troba a una altitud de 330 metres i es troba al nivell del poble, just al costat de la carretera C-17. Les dades de precipitació corresponen al període 1988 – 2017, mentre que les de temperatura són des de l'any 2000 fins al 2017.

7. La Garriga

L'estació meteorològica de La Garriga és municipal i està situada al terrat de l'ajuntament a 265 metres sobre el nivell del mar. Al web municipal es poden veure cinc variables en directe com són la temperatura, la humitat, el vent, la pluja i la

pressió atmosfèrica. A part, també s'observa la temperatura de sensació que és útil a la Garriga sobretot a l'hivern a causa del vent de nord fred, anomenat *Saligarda*, que posteriorment s'explicarà.

En aquesta pàgina també hi ha els valors màxims i mínims diaris d'aquestes variables i gràfiques que mostren l'evolució en les últimes 24 hores (LaGarriga, 2018).

D'aquesta estació meteorològica només es tenen resultats des del 2000 fins al 2017 i, per aquest motiu, s'han avaluat 18 anys de dades.

8. Granollers

L'estació meteorològica de Granollers està situada a les coordenades UTM31N - ETRS89 441535, 4606522 i a una altitud de 202 metres sobre el nivell del mar (Meteocat, 2018).

Granollers, situat a la plana del Vallès, dins la depressió Prelitoral, s'alça sobre una terrassa del riu Congost, que travessa el terme de nord a sud. Aquest municipi és la capital i la ciutat més poblada de la comarca del Vallès Oriental.

Com s'ha comentat anteriorment, en el Servei Meteorològic de Catalunya hi ha dades des del 1950 fins al 2014. En aquest cas s'han agafat dades des del 1985 fins al 2014, per aconseguir així els 30 anys de dades.

9. Vilanova del Vallès

És una estació meteorològica automàtica del Servei Meteorològic de Catalunya activa des de l'any 2000. Aquesta estació es troba a una altitud de 126 metres sobre el nivell del mar (Meteocat, 2018).

Per aquest estudi, s'han obtingut 16 anys de dades, ja que s'ha utilitzat el període de temps del 2002 fins al 2017.

4.2. Anàlisi de les dades

En aquest apartat es detallen els diferents gràfics i certs paràmetres utilitzats en l'estudi del clima.

- **Climogrames.** Gràfics de doble entrada en el qual es presenten resumits els valors de precipitació i temperatura recollits en una estació meteorològica determinada. En concret, per l'estudi s'ha fet servir el climograma de Gausson en què l'escala de precipitacions és el doble de la temperatura (així es poden determinar els períodes d'aridesa, que són aquells mesos en que la precipitació queda per sota de la línia de temperatura).

- **Evolució de la temperatura mitjana anual.** Gràfic on es representa l'evolució de la temperatura mitjana anual respecte el període estudiat. En aquest gràfic també es mostra la línia i l'equació de tendència que mostra la dinàmica que segueix la temperatura en aquella localitat. Si l'equació té un valor positiu, indica la tendència a augmentar la temperatura mentre que un valor negatiu, indica una disminució d'aquesta. Per tant, aquest gràfic ens permet observar si hi ha un augment de les temperatures a causa de l'escalfament global.
- **Tendència de la precipitació total anual.** Gràfic en el qual es representa l'evolució de la precipitació total anual respecte el període de temps. Aquest gràfic ens indica la tendència que presenten les precipitacions, ja que si dóna un valor positiu, vol dir que tendeixen a augmentar mentre que si és un valor negatiu, denoten la disminució de les precipitacions.
- **Precipitació per estacions.** Representació dels valors de precipitació total distribuïda segons les diferents estacions de l'any. D'aquesta manera, els mesos de l'any s'han agrupat en: primavera (març, abril i maig), estiu (juny, juliol i agost), tardor (setembre, octubre, novembre) i estiu (desembre, gener i febrer).

A continuació, es detallen altres paràmetres utilitzats per estudiar el clima de les diferents localitats.

- **Amplitud tèrmica.** Diferència entre la mitjana del mes més calorós i la del menys calorós.
- **Irregularitat pluviomètrica anual (IPA).** Quocient entre els valors de l'any més humit i del més sec.
- **Irregularitat pluviomètrica mensual (IPM).** Quocient entre els valors mitjans del mes més humit i del més sec.
- **Ordre del règim pluviomètric.** Ordenació per estacions a partir de la quantitat de pluja caiguda durant un període de temps, posant la més plujosa a l'esquerra i la menys plujosa a la dreta.

5. Resultats i discussió

En aquest apartat s'exposen els resultats obtinguts en les 9 estacions meteorològiques estudiades per separat i, finalment, es fa una comparativa entre totes. A l'apartat 5.11 es fa una menció general del canvi climàtic, i s'observa de manera més detallada a les estacions de Granollers i Vic on es tenen dades des del 1950 fins a l'actualitat. A continuació, s'avalua els canvis de vegetació existents en el transcurs de Vic a Vilanova del Vallès.

Finalment, a l'Annex 1 hi ha un recull de les dades climàtiques de les 9 localitats, on hi ha una comparativa de les dades de cada municipi respecte el període de temps més curt (Taula 3), la temperatura mitjana anual (Taula 4) i precipitació total anual (Taula 5) de les diferents estacions desglossada per mesos.

5.1. Vic

Segons el climograma Vic corresponent al període del 1988 al 2017 (Figura 6), aquest municipi que és la capital de la comarca d'Osona, presenta una temperatura mitjana anual de 13,2°C i una precipitació mitjana anual de 709,7 mm.

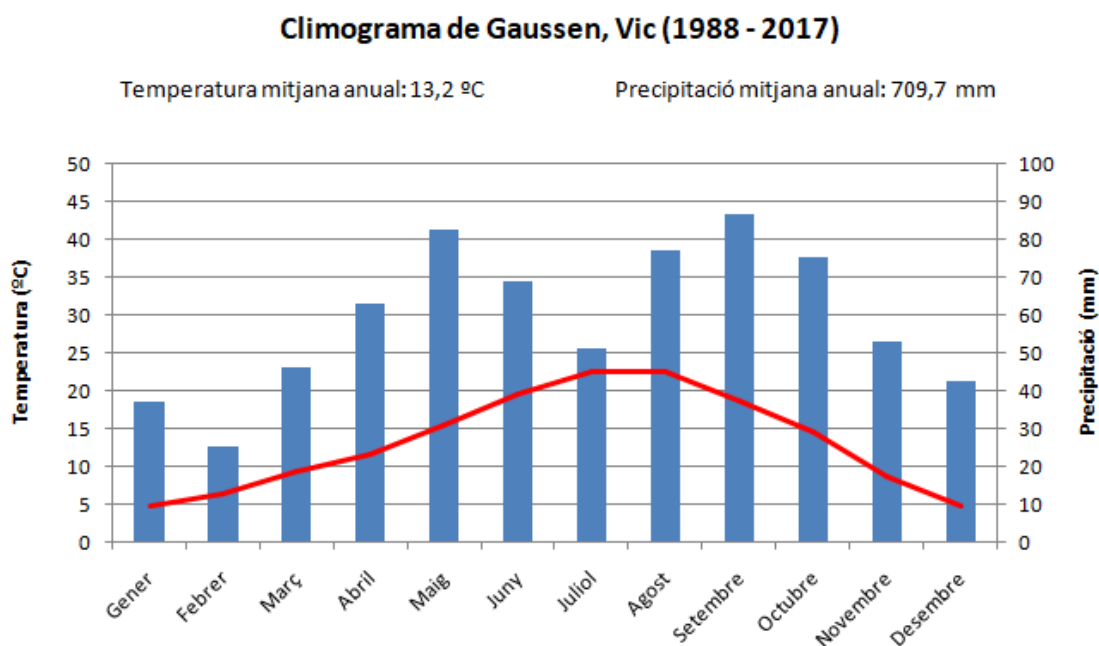


Figura 6. Climograma de Gausсен del municipi de Vic (1988 – 2017). Font: pròpia

A la Figura 6 del climograma de Gausсен de Vic (1988 - 2017), es pot veure clarament que les columnes de les precipitacions (color blau) sempre es troben per damunt de la temperatura (color vermell). Aquest fet fa que s'arribi a la conclusió que la ciutat de Vic no presenta cap més àrid i, per tant, no presenta el període d'eixut estival típic del

clima Mediterrani sinó que és típic del clima Mediterrani Continental Humit. A escala mensual, les temperatures més altes es donen els mesos de juliol i agost amb una mitjana de 22,6°C, i les més baixes als mesos de gener i desembre, amb una mitjana de 4,7 i 4,8°C respectivament. L'amplitud tèrmica (diferència entre la mitjana del mes més calorós i la del més fred) és de 17,9°C.

A continuació, el gràfic de la temperatura mitjana anual (Figura 7) indica l'augment de les temperatures de +0,27°C/decenni. Dins d'aquest període l'any menys calorós va ser el 1993, amb una mitjana anual de 12,2°C; i els que ho han sigut més són el 2006, el 2015 i el 2016, amb una mitjana anual de 13,9°C.

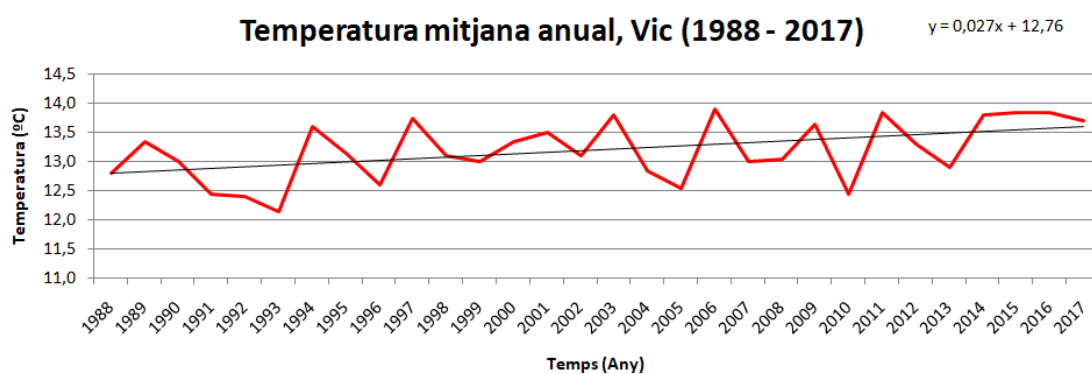


Figura 7. Evolució de la temperatura mitjana anual a Vic (1988 – 2017). Font: pròpia

L'estudi de les precipitacions caigudes a Vic en el període estudiat (1988 - 2017) evidencia una gran irregularitat tant a escala anual com mensual. La mitjana anual és de 709,7 mm, l'any més sec el 2007 amb 474,2 mm, i el més humit el 1996 amb 1102,4 mm. Aquesta irregularitat pluviomètrica anual (quocient entre els valors de l'any més humit i del més sec) és de 2,32. A part, la línia de tendència dona un valor negatiu, fet que confirma el descens de temperatura existent en els últims 30 anys (Figura 8).

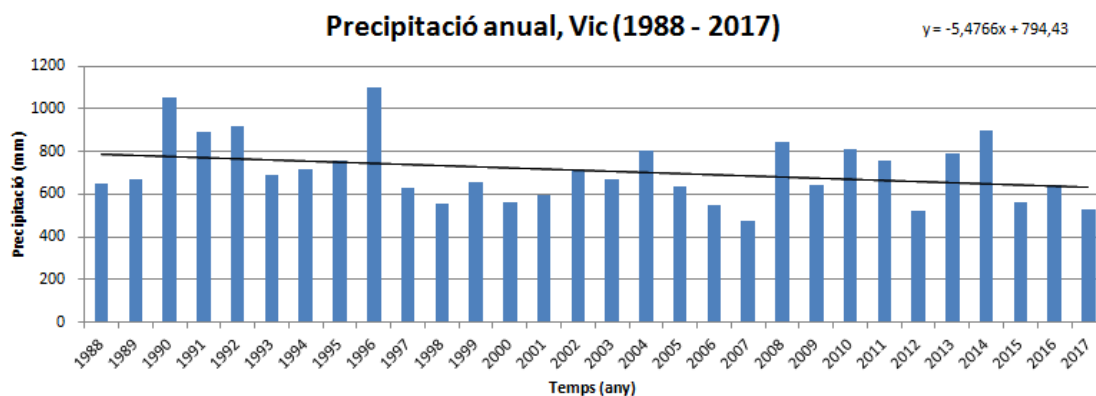


Figura 8. Evolució de la precipitació total anual a Vic (1988 – 2017). Font: pròpia

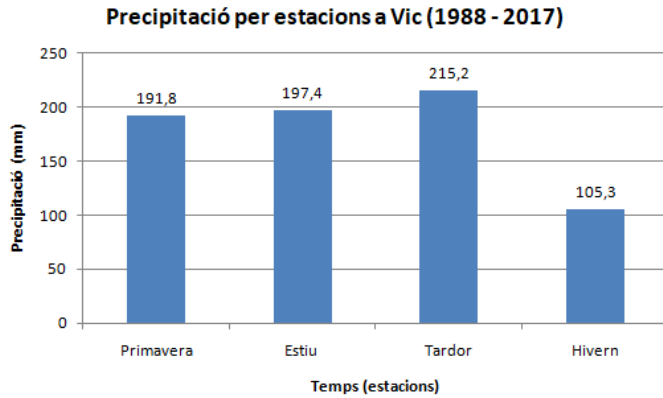


Figura 9. Precipitació per estacions a Vic (1988 - 2017). Font: pròpia

Observant la distribució de les precipitacions per estacions (Figura 9), es veu que la tardor és l'estació que plou més a Vic, amb una mitjana de 215,2 mm, i amb un màxim de 86,9 mm corresponent al mes de setembre. Per contra al que es troba en municipis de clima més mediterrani, Vic no presenta el període d'eixut

estival típic i l'estiu és la segona estació més plujosa amb una mitjana de 197,4 mm i un màxim de 77,0 mm en el mes d'agost. Tot i això, la següent estació més plujosa és la primavera amb una precipitació mitjana de 191,8 mm i un màxim de 82,6 mm el mes de maig. Finalment, es troba l'hivern que presenta una precipitació mitjana de 105,3 mm i és on es troben el gener i el febrer, que són els mesos amb menys precipitació, amb 37,2 i 25,4 respectivament. Per tant, l'ordre del règim pluviomètric estacional és TEPH.

5.2. Malla

Segons el climograma de Malla corresponent al període del 1987 al 2016 (Figura 10), aquest municipi que pertany a la comarca d'Osona, presenta una temperatura mitjana anual de 12,3°C i una precipitació mitjana anual de 691,0 mm.

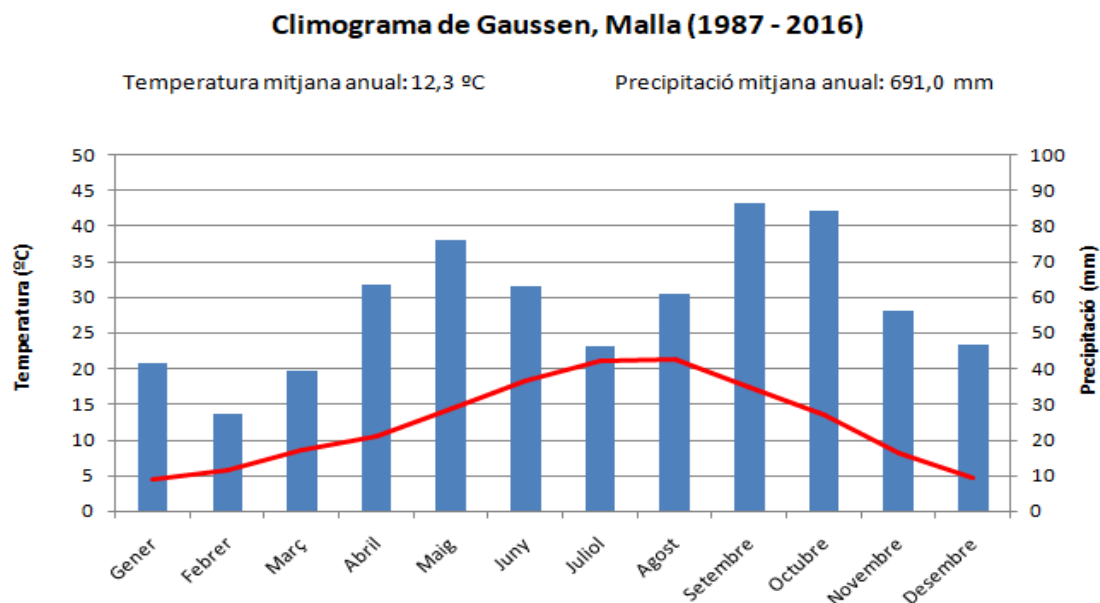


Figura 10. Climograma de Gausсен del municipi de Malla (1987 - 2016). Font: pròpia

A la Figura 10 del climograma de Gausсен de Malla (1987 - 2016), es pot veure que, com en el cas de Vic, no presenta cap més àrid, ja que les precipitacions sempre superen la línia de les temperatures. A escala mensual, les temperatures més altes es donen els mesos de juliol i agost amb una mitjana de 21,1 i 21,2°C respectivament, i les més baixes als mesos de gener i desembre, amb una mitjana de 4,4 i 4,8°C respectivament. L'amplitud tèrmica és de 16,8°C.

Pel que fa a l'evolució de la temperatura mitjana anual (Figura 11), Malla presenta un augment de +0,35°C/decenni. L'any més calorós va ser 2014 amb una temperatura mitjana anual de 13,3°C, mentre que el menys calorós va ser el 1993 amb 11,2°C.

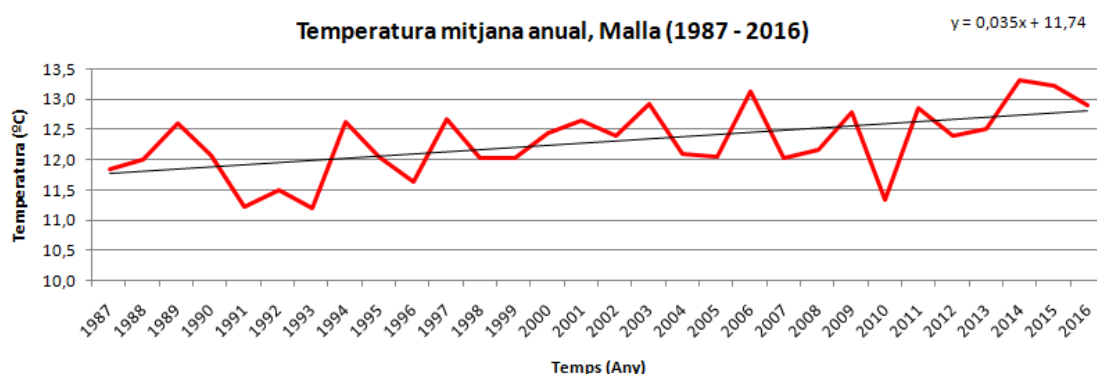


Figura 11. Evolució de la temperatura mitjana anual a Malla (1987 – 2016). Font: pròpia

L'estudi de les precipitacions caigudes a Malla evidencia una gran irregularitat tant a escala anual com mensual (Figura 12). La mitjana anual és de 691,0 mm, l'any més sec el 2015 amb 433,9 mm, i el més humit el 1996 amb 1154,4 mm. Aquesta irregularitat pluviomètrica (quocient entre els valors de l'any més humit i del més sec) és de 2,66. A part, en aquest període de 30 anys hi ha una reducció de -8,94%, fet que es demostra amb el pendent de la línia de tendència.

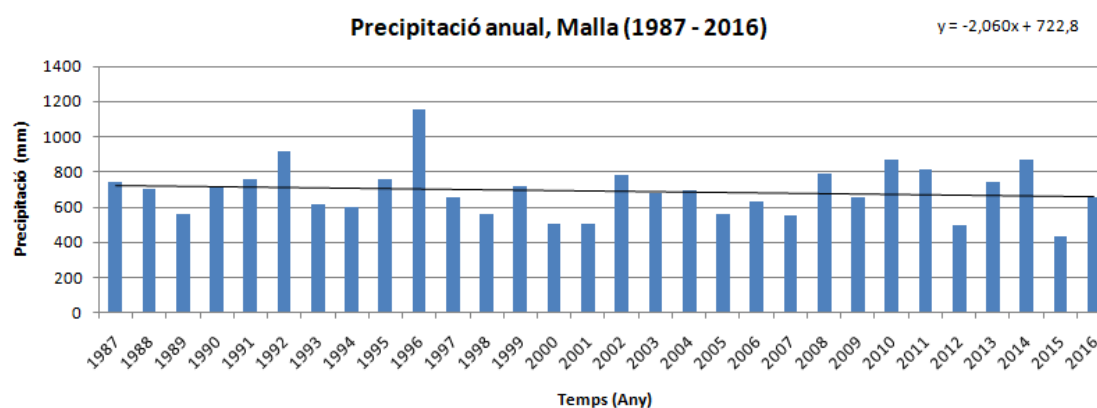


Figura 12. Evolució de la precipitació total anual a Malla (1987 - 2016). Font: pròpia

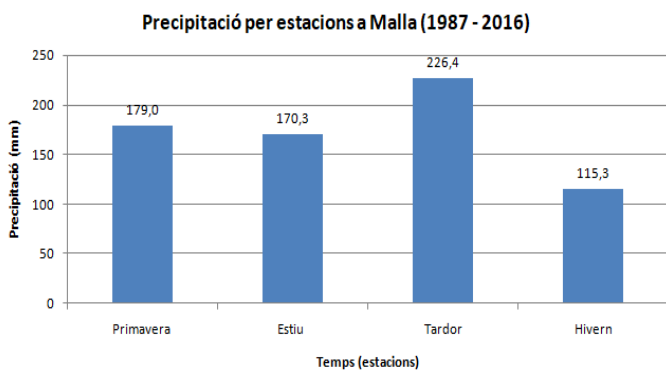


Figura 13. Precipitació per estacions a Malla (1987 – 2016).
Font: pròpia

Pel que fa a l'ordre del règim pluviomètric (Figura 13) és tardor, primavera, estiu i hivern (TPEH). La tardor és l'estació més plujosa a Malla amb una mitjana de 226,4 mm, i un màxim a 86,2 al setembre tot i que l'octubre té una mitjana de 84,0 mm. A continuació es troba la primavera amb una mitjana de

179,0 mm i un màxim al maig de 76,2 mm. La tercera estació amb més pluviometria és l'estiu amb 170,3 i, finalment l'hivern amb 115,3 mm. Moltes pluges que es produeixen a l'estiu acostumen a produir-se de tarda i en poques hores.

5.3. Tona

Segons el climograma de Tona (Figura 14) aquest municipi que pertany a la comarca d'Osona, presenta una temperatura mitjana anual de 13,0°C i una precipitació mitjana anual de 655,3 mm.

Cal esmentar que els 30 anys de dades només corresponen al paràmetre de les precipitacions (1988 - 2017), ja que les de temperatura són des del 1998 fins al 2017. Per aquest motiu, per realitzar el climograma s'ha fet servir el període de temps on coincidien les dues variables.

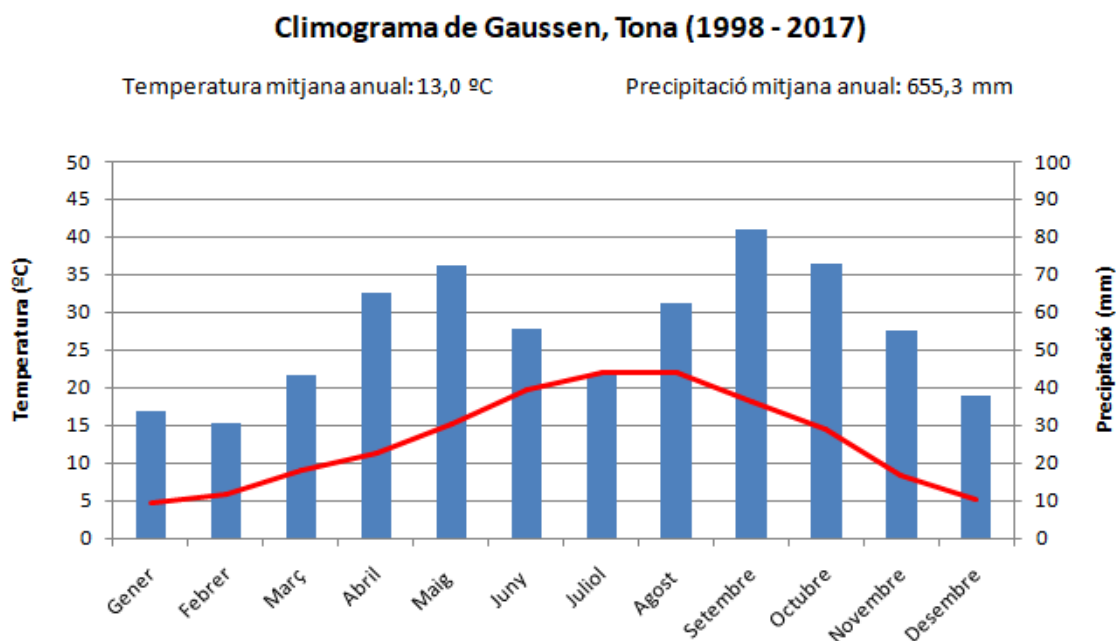


Figura 14. Climograma de Gausсен del municipi de Tona (1998 – 2017). **Font: pròpia**

A la Figura 14, es pot veure que hi ha un mes àrid que correspon al mes de juliol, on la precipitació és inferior a la temperatura, però per un interval molt petit. A escala mensual, les temperatures més altes es donen els mesos de juliol i agost amb mitjanes de 22,1 i 21,9°C respectivament, i les més baixes els mesos de gener amb 4,7°C de mitjana i de desembre amb una mitjana de 5,0°C. Tona es caracteritza per no tenir temperatures extremadament baixes ni altes, amb una amplitud tèrmica bastant alta de 17,4°C.

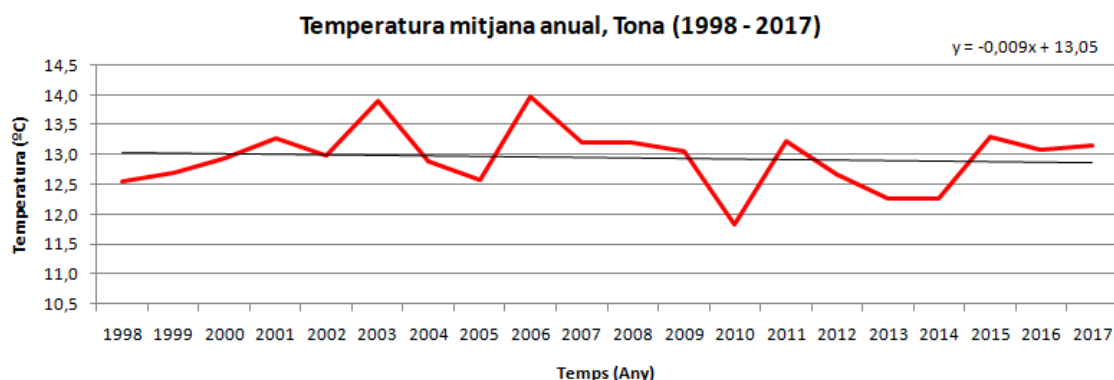


Figura 15. Evolució de la temperatura mitjana anual a Tona (1998 – 2017). Font: pròpia

A la localitat de Tona, l'evolució de la temperatura mitjana anual (Figura 15) mostra una tendència de -0,09°C/decenni. El 2006 va ser l'any més calorós amb una temperatura mitjana anual de 14,0°C, mentre que el més fred va ser el 2010 amb una mitjana de 11,8°C.

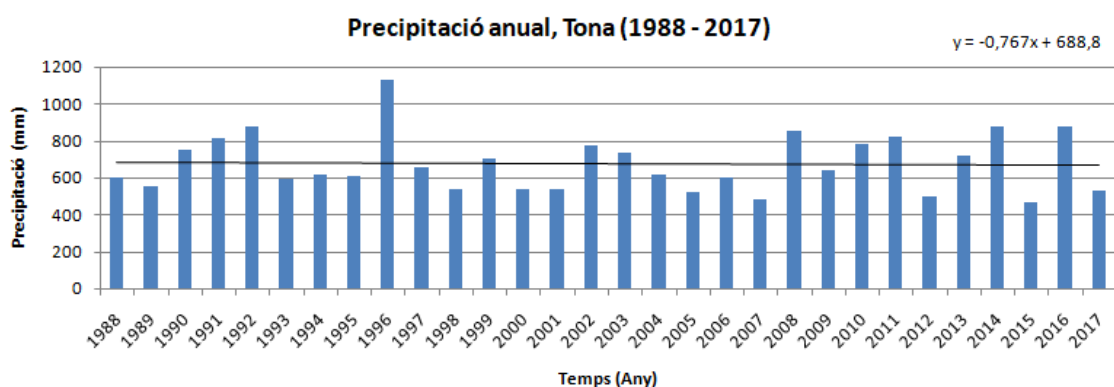


Figura 16. Evolució de la precipitació total anual a Tona (1988 – 2017). Font: pròpia

Pel que fa a l'evolució de les precipitacions, la mitjana anual és de 677,1 mm, l'any més sec el 2015 amb 468,3 mm, i el més humit el 1996 amb 1129,0 mm (Figura 16). Aquesta irregularitat pluviomètrica és de 2,41. En l'àmbit mensual, aquesta irregularitat també és molt marcada en el qual trobem mesos sense pluges i d'altres amb precipitació abundant. Per exemple, a l'octubre de l'any 1994 va ploure 190,0 mm,

mentre que l'octubre del 2013 només 9,9 mm. Com en el cas dels municipis de Vic i Malla, la línia de tendència també té un valor negatiu del -3,51%, fet que marca una disminució de les precipitacions en aquests 30 anys.

Observant la distribució de les precipitacions per estacions (Figura 17), s'observa que la tardor és l'estació amb més pluviometria, amb una mitjana de 215,4 mm, i amb un màxim de 86,9 mm corresponent al mes de setembre. La segona estació més plujosa és la primavera amb una mitjana de 180,7 mm i un màxim de 74,9 mm el mes de maig.

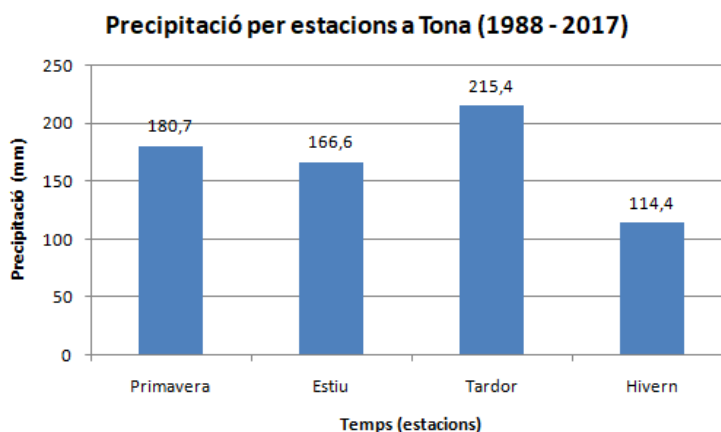


Figura 17. Precipitació per estacions a Tona (1988 – 2017). Font: pròpia

A continuació, hi ha l'estiu amb 166,6 mm i l'agost amb 65,3 com a mes amb més precipitació en aquesta estació. Finalment es troba l'hivern amb una mitjana de 114,4 mm, i amb un màxim al desembre de 46,3 mm. Per tant, l'ordre del règim pluviomètric estacional és TPHE.

5.4. Hostalets de Balenyà

El municipi dels Hostalets de Balenyà (Figura 18), que pertany a la comarca d'Osona, presenta una temperatura mitjana anual de 13,4°C i una precipitació mitjana anual de 612,0 mm segons el climograma de Gausсен.

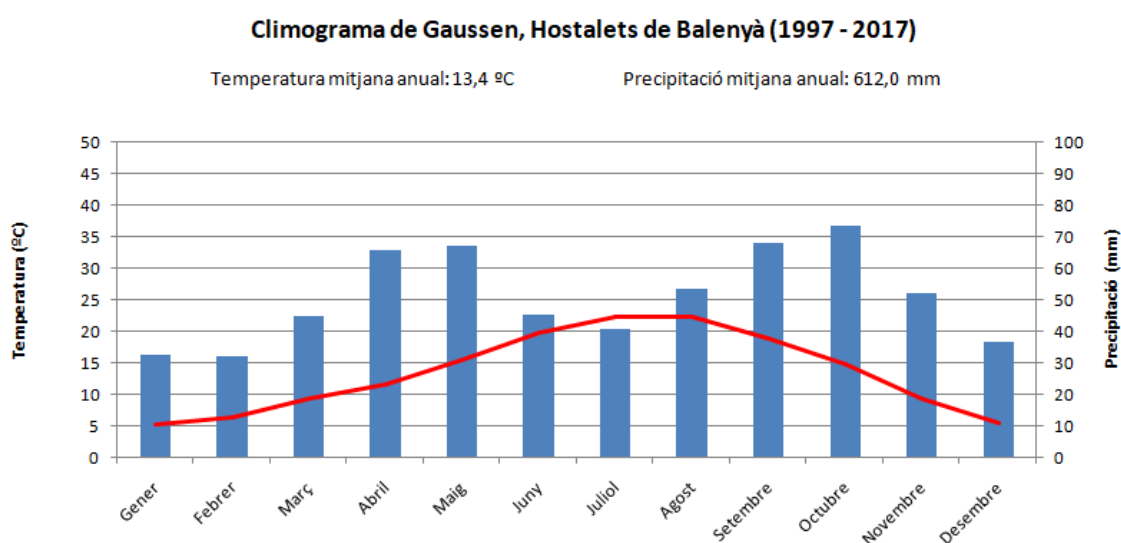


Figura 18. Climograma de Gausсен dels Hostalets de Balenyà (1997 – 2017). Font: pròpia

En el climograma de Gausсен d'Hostalets de Balenyà (1997 – 2017), es pot veure més clarament la presència d'un mes àrid corresponent al mes de juliol, on la temperatura està per sobre del registre de precipitacions. En l'àmbit mensual, les temperatures més altes es donen els mesos de juliol i agost amb una mitjana de 22,2 i 22,4°C respectivament, i les més baixes als mesos de gener i desembre, amb una mitjana de 5,3 i 5,4°C respectivament. L'amplitud tèrmica és de 17,1°C.

El gràfic de l'evolució de la temperatura mitjana anual (Figura 19) s'observa un augment de +0,69°C/decenni. Dins d'aquest període l'any més càlid va ser el 2017 amb una mitjana de 14,8°C, mentre que el menys calorós va ser el 2005 amb una mitjana de 12,5°C.

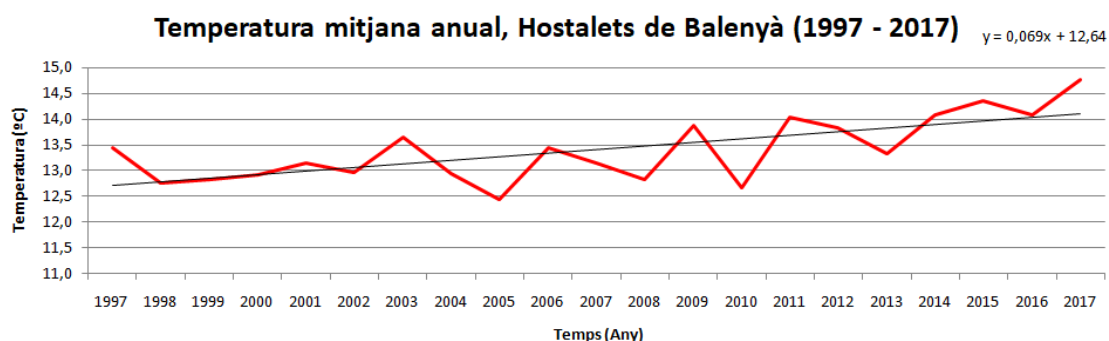


Figura 19. Evolució de la temperatura mitjana anual als Hostalets de Balenyà (1997 – 2017). Font: pròpia

A la figura 20 es mostra el gràfic de l'evolució de la precipitació anual a la localitat dels Hostalets de Balenyà en el període del 1991 fins al 2017. La mitjana anual durant aquests 30 anys és de 636,0 mm, amb el 2007 com a any més sec amb 440,6 mm, mentre que el 1996 va ser l'any més humit amb 1054,5 mm. La irregularitat pluviomètrica anual és de 2,39. En aquest cas la línia de tendència té un valor negatiu, fet que indica una disminució de les precipitacions del -8,41%.

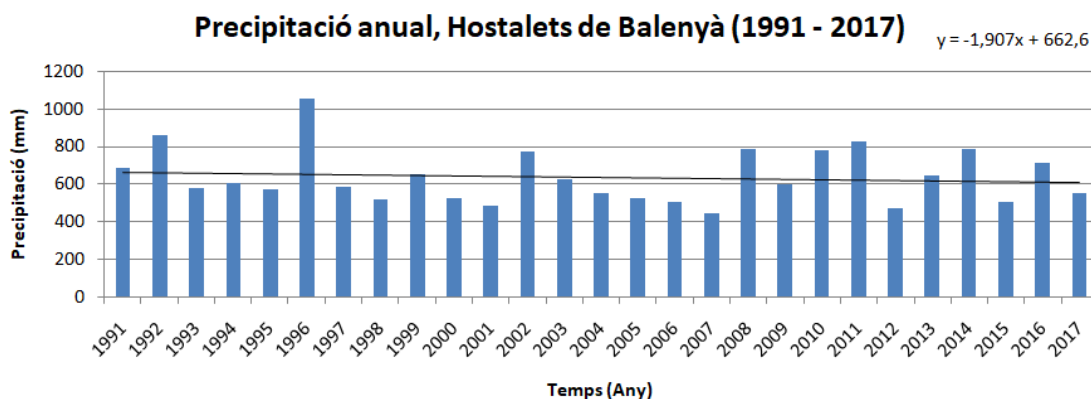
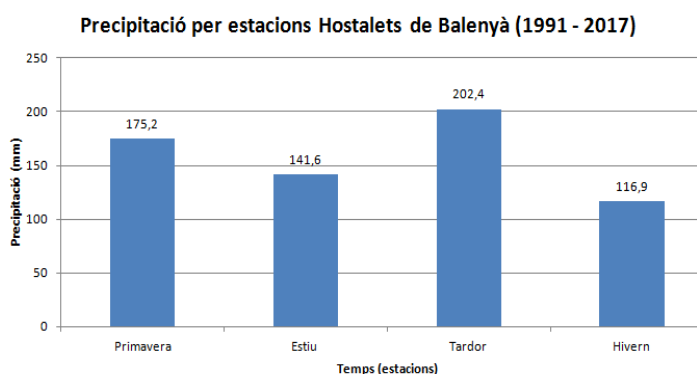


Figura 20. Evolució de la precipitació total anual als Hostalets de Balenyà (1991 – 2017). Font: pròpia

Finalment, en el gràfic de la precipitació per estacions (figura 21) es corrobora la tardor



com l'estació més humida amb 202,4 mm i l'octubre com a mes més humit amb 73,7 mm. A continuació es troba la primavera, l'estiu i l'hivern amb 175,2, 141,6 i 116,9 respectivament.

L'ordre pluviomètric estacional és TPEH.

Figura 21. Precipitació per estacions als Hostalets de Balenyà (1991 - 2017). Font: pròpia

5.5. Centelles

El municipi de Centelles (Figura 22), que pertany a la comarca d'Osona, presenta una temperatura mitjana anual de 12,9°C i una precipitació mitjana anual de 676,9 mm segons el climograma de Gausсен.

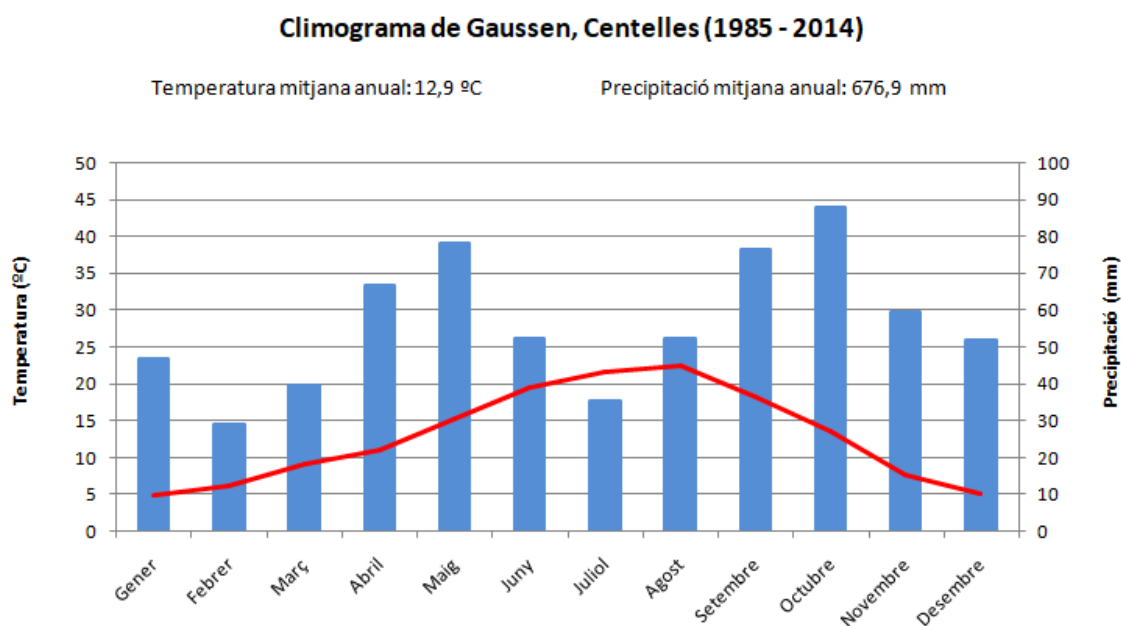


Figura 22. Climograma de Gausсен del municipi de Centelles (1985 – 2014). Font: pròpia

El climograma de Centelles (1985 – 2014), presenta un mes àrid corresponent al mes de juliol, on la precipitació és inferior a la temperatura. A escala mensual, les temperatures més altes es donen els mesos de juliol i agost amb mitjanes de 21,6 i 22,5°C respectivament, i les més baixes els mesos de gener amb 4,9°C de mitjana i de desembre amb una mitjana de 5,1°C. Centelles es caracteritza per no tenir

temperatures extremadament baixes ni altes, amb una amplitud tèrmica bastant alta de 17,6°C.

Pel que fa al gràfic de temperatura mitjana anual (Figura 23), s'observa un augment de les temperatures de +0,28°C/decenni. També cal remarcar la gran variabilitat, sobretot els últims anys, amb anys per sota la mitjana i d'altres extremadament càlids. L'any més calorós va ser el 2011 amb una mitjana de 14,1°C, mentre que el menys calorós va ser el 1993 amb 11,1°C.

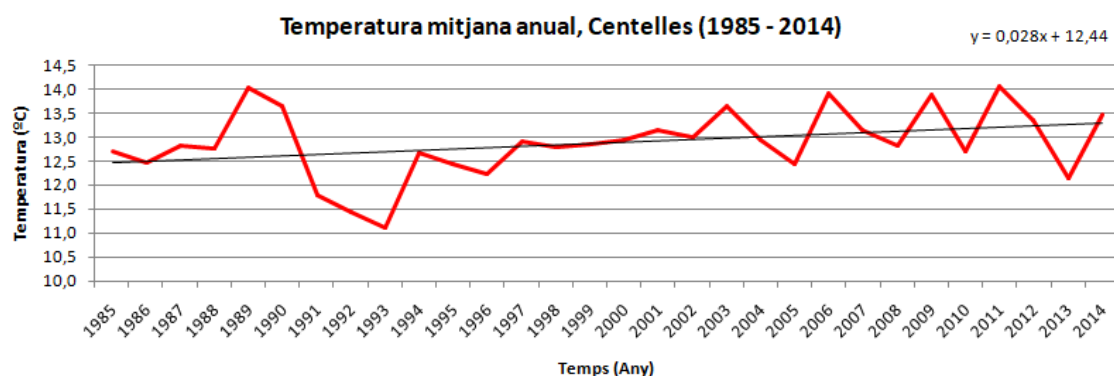


Figura 23. Evolució de la temperatura mitjana anual a Centelles (1985 – 2014). Font: pròpia

A la figura 24 es mostra l'evolució de la precipitació anual a la localitat de Centelles en el període del 1985 fins al 2014, on també es pot apreciar la irregularitat pluviomètrica típica del clima mediterrani. La mitjana anual durant aquests 30 anys és de 676,9 mm, amb el 2007 com a any més sec amb 465,3 mm, mentre que el 1996 va ser l'any més humit amb 1182,9 mm. La irregularitat pluviomètrica anual és de 2,54. En aquest cas la línia de tendència té un valor positiu fet que indica un petit augment en les precipitacions d'un +2,14%.

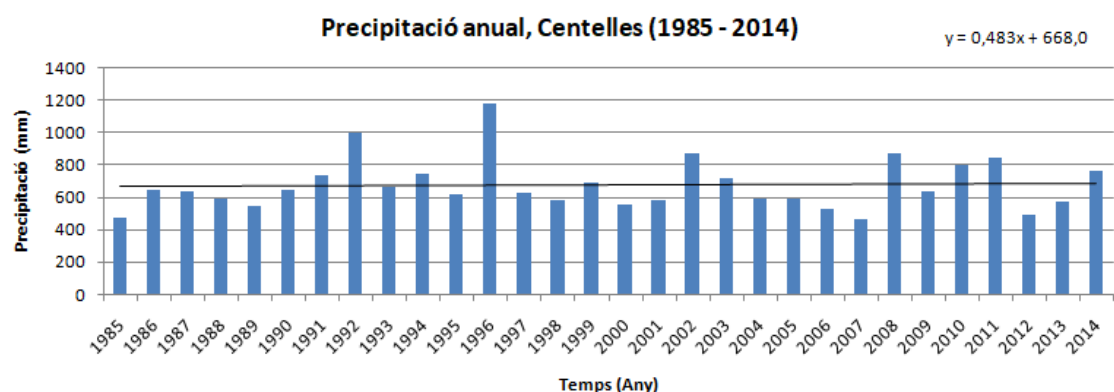


Figura 24. Evolució de la precipitació total anual a Centelles (1985 - 2014). Font: pròpia

Pel que respecte a les pluges, no es reparteixen amb uniformitat al llarg de l'any, sinó que es concentren en un període ben delimitat: la primavera amb 184,8 i la tardor, amb 224,1 mm (Figura 25). Segons la ubicació de la zona, la seva climatologia es correspon més amb el de la Plana de Vic, però amb una accentuació del període estival sec. El règim pluviomètric estacional és TPEH. També s'ha d'esmentar que a

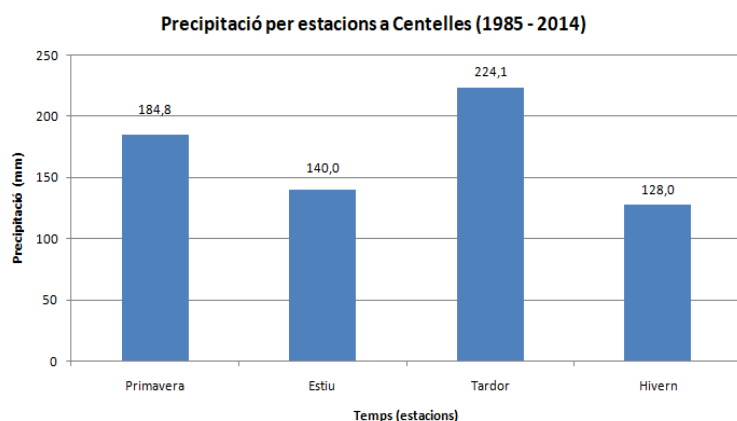


Figura 25. Precipitació per estacions a Centelles (1985 – 2014). Font: pròpia

Centelles el fenomen de la inversió tèrmica és menys freqüent que a la Plana, però tot i això s'estima que en aquesta localitat hi ha un total de 30 dies de boira respecte dels 80 – 90 que es presenten en municipis de l'interior de la Plana de Vic (Martín & Casas, 2011).

5.6. Figaró

Durant el període del 2000 al 2017, el Figaró, municipi de la comarca del Vallès Oriental, ha tingut una temperatura mitjana anual de 14,3°C i una precipitació anual de 626,4 mm. En aquest municipi les dades de precipitació considerades han sigut des del 1988 fins al 2017, mentre que les de temperatura van des del 2000 fins al 2017.

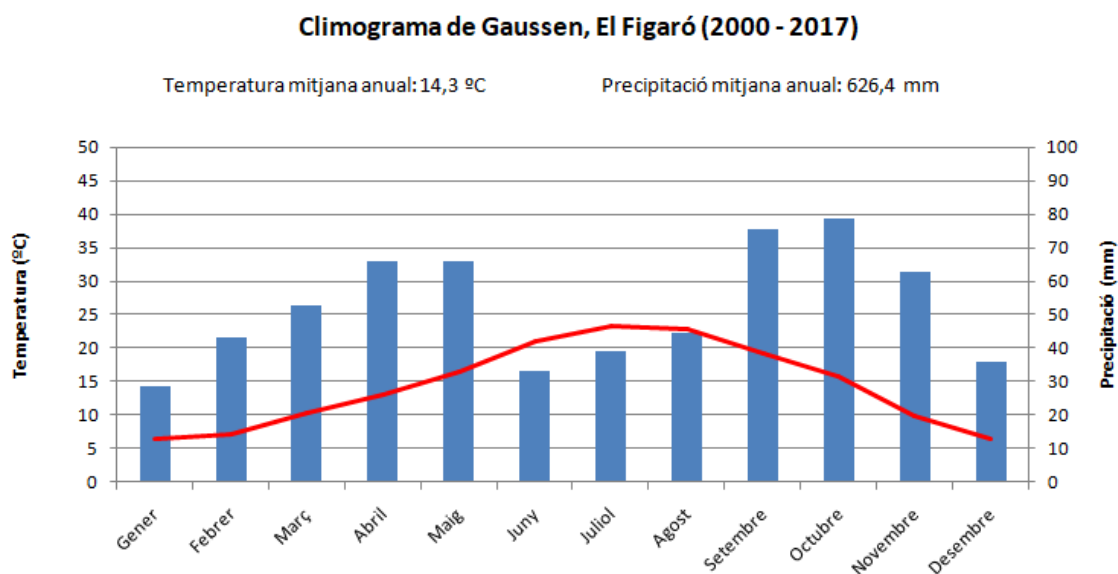


Figura 26. Climograma de Gausson del municipi de Figaró (2000 – 2017). Font: pròpia

El climograma del Figaró (2000 – 2017), presenta tres mesos àrids corresponents al juny, juliol i agost, on la precipitació és inferior a la temperatura (Figura 26). A escala mensual, les temperatures més altes es donen els mesos de juliol i agost amb mitjanes de 23,3 i 22,9°C respectivament, i les més baixes els mesos de gener i desembre, els dos amb una mitjana de 6,4°C. Aquesta localitat presenta una amplitud tèrmica bastant alta de 16,9°C.

La situació de Figaró fa que tingui una climatologia particular, ja sigui externament amb la Plana de Vic i del Vallès, com internament, amb la part de nucli i la part de muntanya. Tot i la proximitat de la plana Vic, la boira és un fenomen poc habitual a la zona.

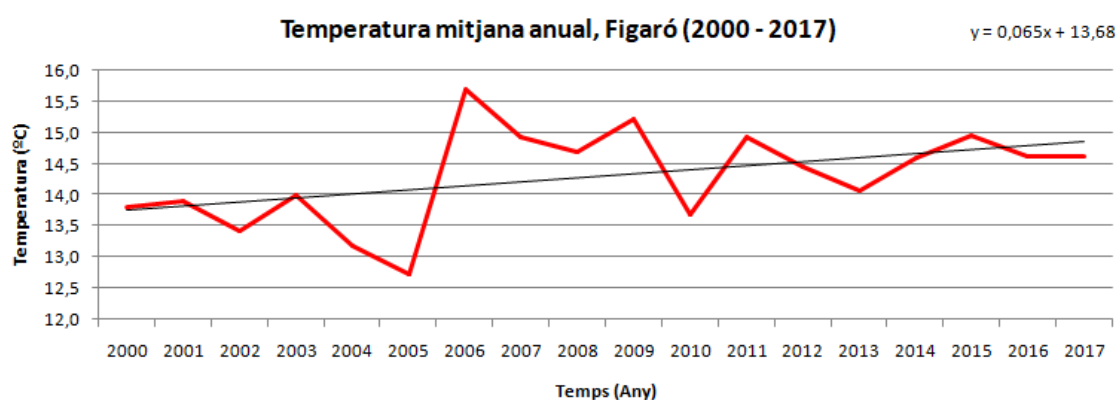


Figura 27. Evolució de la temperatura mitjana anual al Figaró (2000 – 2017). Font: pròpia

En el gràfic de la temperatura mitjana anual (Figura 27) s’observa que la temperatura mitjana de l’aire en el període 2000 – 2017 augmenta a raó de +0,65°C/decenni. Dins d’aquest període l’any més càlid va ser el 2006 amb una mitjana de 15,7°C, mentre que el menys calorós va ser el 2005 amb una mitjana de 12,7°C.

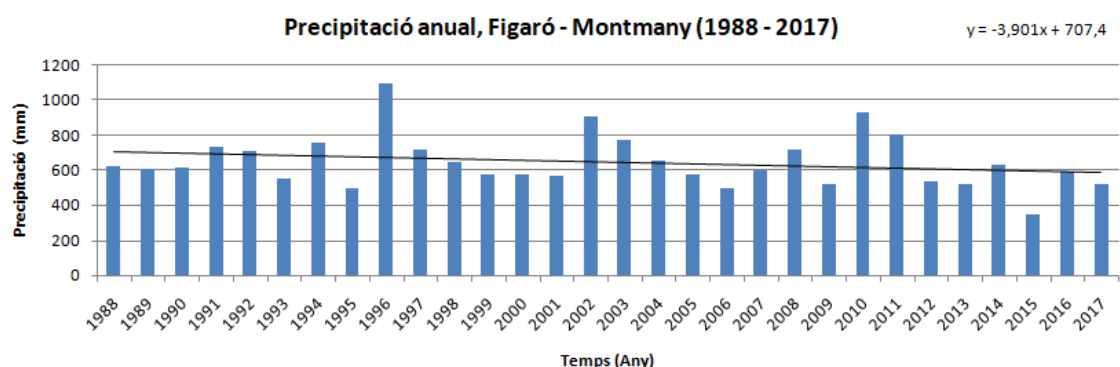
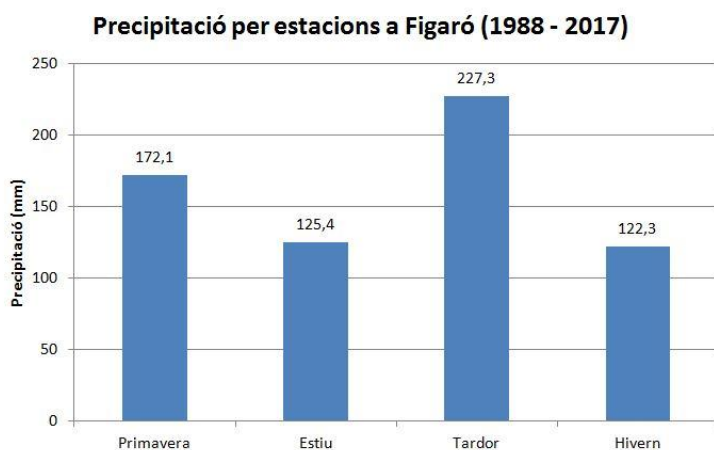


Figura 28. Evolució de la precipitació anual a Figaró (1988 – 2017). Font: pròpia

A la figura 28 es mostra el gràfic de l’evolució de la precipitació anual a la localitat de Figaró en el període del 1988 fins al 2017. La mitjana anual durant aquests 30 anys és

de 674,1 mm, amb el 2015 com a any més sec amb 350,5 mm, mentre que el 1996 va ser l'any més humit amb 1094,0 mm. La irregularitat pluviomètrica anual és de 3,12. En aquest cas la línia de tendència té un valor negatiu, fet que indica una disminució de les precipitacions de -18,68%.



El gràfic de precipitació per estacions (figura 29) indica que el màxim anual es concentra a la primavera i la tardor, amb 172,1 i 227,3 mm respectivament, essent escàs a l'estiu i l'hivern. L'ordre del règim pluviomètric estacional és TPEH.

Figura 29. Precipitació per estacions a Figaró (1988 - 2017). Font: pròpia

5.7. La Garriga

Durant el període del 2000 al 2017, La Garriga, municipi de la comarca del Vallès Oriental, ha tingut una temperatura mitjana anual de 16,4°C i una precipitació anual de 615,3 mm.

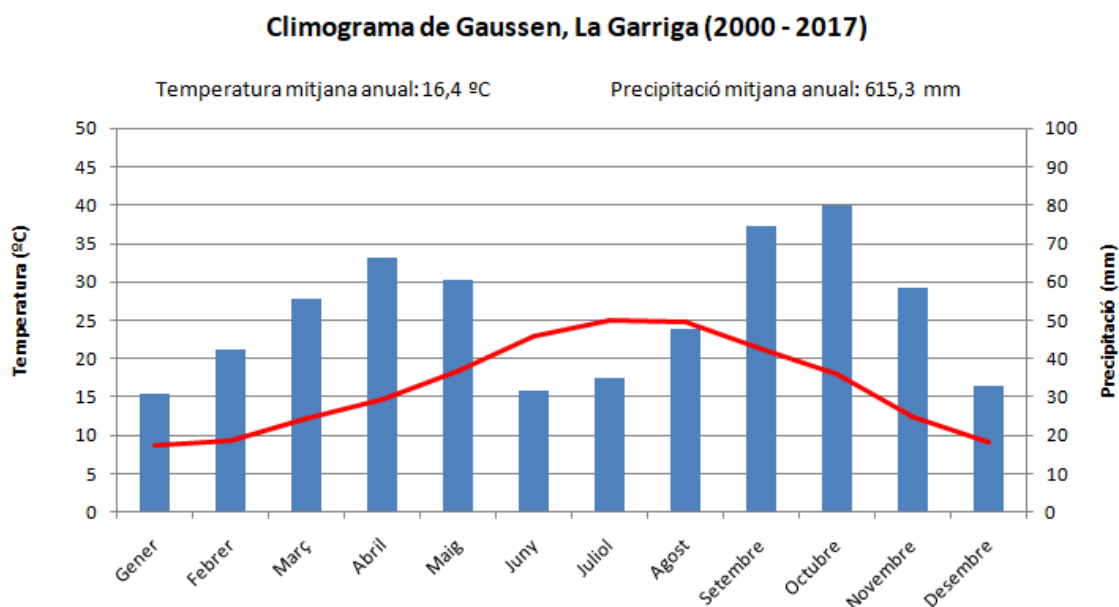


Figura 30. Climograma de Gausson del municipi de la Garriga (2000 - 2017). Font: pròpia

El climograma de Gaussen de La Garriga (2000 – 2017), ens indica que aquesta localitat presenta tres mesos àrids (juny, juliol i agost), en els quals la precipitació és inferior a la línia de la temperatura (Figura 30). Aquest fet ens remarca l'existència del període estival eixut típic del clima mediterrani. Les temperatures més elevades es donen els mesos de juliol i agost amb mitjanes de 25,0 i 24,8°C respectivament i les meves baixes els mesos de gener i desembre amb 9,6 i 9,0°C. Per tant l'amplitud tèrmica és de 16,4°C. Respecte a les precipitacions, els mesos més humits són l'octubre amb 79,8 mm i el setembre amb 74,6 mm.

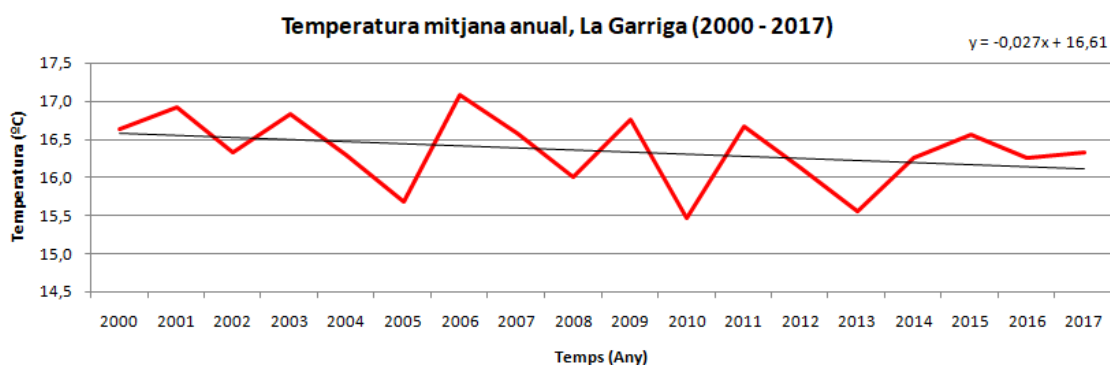


Figura 31. Evolució de la temperatura mitjana anual a La Garriga (2000 - 2017). Font: pròpia

Pel que fa a l'evolució de la temperatura mitjana anual (Figura 31), en el període del 2000 al 2017, es pot apreciar una tendència de -0,27°C/decenni. Aquest resultat negatiu pot ser causat per l'absència dels 30 anys necessaris per poder estudiar el clima. L'any amb la màxima anual més elevada va ser el 2006 amb 17,1°C, mentre que la mínima va ser el 2013 amb 15,5°C. Per tant, dins d'aquest període es mostren fluctuacions i una amplitud entre l'any més càlid i el menys calorós de 1,6°C.

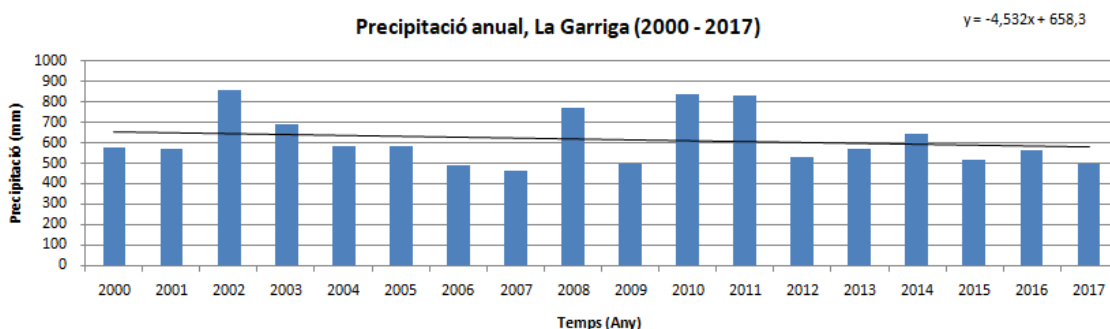


Figura 32. Evolució de la precipitació total anual a La Garriga (2000 - 2017). Font: pròpia

L'estudi de les precipitacions caigudes a La Garriga en el període del 2000 al 2017 (Figura 32) marca una elevada irregularitat pluviomètrica amb un valor negatiu que indica una reducció de 45 litres per dècada. La mitjana anual és de 615,3 mm, l'any més sec és el 2007 amb 460 mm, mentre que el més humit és el 2002 amb 862 mm.

També s'ha d'esmentar que el 2010 i el 2011 van ser anys força humits amb 839 i 831 mm, respectivament. La irregularitat pluviomètrica anual és d'1,87, mentre que la irregularitat pluviomètrica mensual (quocient entre el mes més humit i el més sec) és de 2,59. Pel que fa a l'evolució de les precipitacions en aquest període, es veu una disminució del -13,25%, com es marca en el pendent de la línia de tendència.

Respecte al gràfic de la distribució per estacions (Figura 33), a primer cop d'ull, es pot observar el període estival eixut típic del clima mediterrani, on en aquesta localitat rep una precipitació de 114,3 mm. L'hivern és l'estació climàtica més eixuta amb 106,0 mm i amb el seu mínim en el mes de gener amb 30,8 mm.

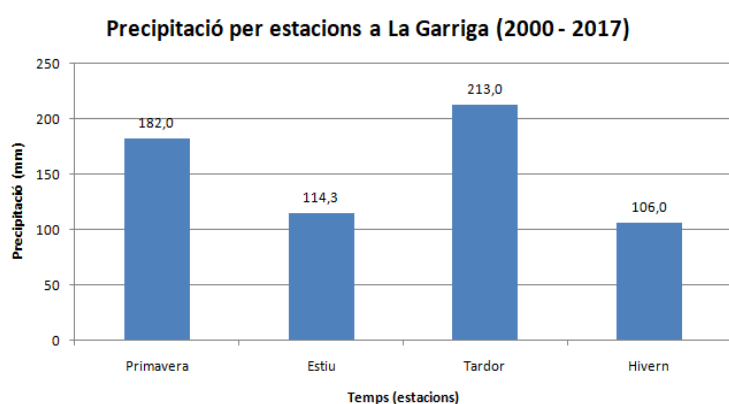


Figura 33. Precipitació per estacions a La Garriga (2000 – 2017). Font: pròpia

A continuació, es troba la primavera amb un total de 182,0 mm i amb el màxim en el mes d'abril amb 66,2 mm. Finalment, l'estació climàtica més plujosa és la tardor amb 213,0 mm i el màxim a l'octubre amb 79,8 mm. Per tant, l'ordre del règim pluviomètric estacional és TPEH.

De la localitat de la Garriga cal esmentar el vent anomenat *Saligarda* que bufa, especialment els matins d'hivern, com a conseqüència d'un procés catabàtic. *Catabàtic*, del grec '*katabatikos*', significa "anant cap avall de la muntanya"; és el nom tècnic per a un vent de drenatge, un vent que porta aire d'alta densitat des d'una major altitud pel pendent sota la força de la gravetat.

La localització del municipi resulta clau per entendre la formació d'aquest vent. La Garriga està ubicada a l'extrem sud – occidental del Parc Natural del Montseny, es troba a la zona de contacte entre la serralada Prelitoral i la depressió Prelitoral, just on el riu Congost obre les portes a la plana del Vallès. La diferència altitudinal existent entre els 500 m de l'extrem sud de la plana de Vic i els 250 m de la Garriga és el principal factor d'aquest vent.

Aquest vent es correlaciona directament amb la boira de la plana de Vic, ja que aquesta boira densa i humida s'escola per la Vall de Congost. A mesura que aquesta massa d'aire densa i saturada va descendent la muntanya troba una temperatura més

alta i, per tant, menys humida. A l'alçada d'Aiguafreda i Sant Martí de Centelles la boira sol ser alta i, a partir del Tagamanent, comença a trencar-se i ja només s'aguanta a les cotes mitjanes del Montseny i dels Cingles de Bertí. A l'extrem sud de la Vall del Congost és el vent qui pren el protagonisme a la boira, especialment a la Garriga, ja que no es troben les condicions idònies per formar la boira a causa de la diferència d'altitud (la massa d'aire s'ha escalfat i ha perdut la humitat).

La *Saligarda* pot arribar a bufar amb cops de fins a 50 km/h, però normalment ho fa al voltant dels 20 km/h. S'ha comprovat que, com més boira hi ha a Vic, més intensa és la *Saligarda* a la Garriga.

Tot plegat, acaba resultant en una *Saligarda* que incrementa clarament la sensació de fred, però que fa que la Garriga gaudeixi d'un clima més sec, assolellat i amb menys glaçades que la resta de pobles veïns (Oliveras, 2013).

5.8. Granollers

Segons el climograma de Granollers corresponent al període del 1985 al 2014, la capital de la comarca del Vallès Oriental, presenta una temperatura mitjana anual de 16,1°C i una precipitació mitjana anual de 574,8 mm.

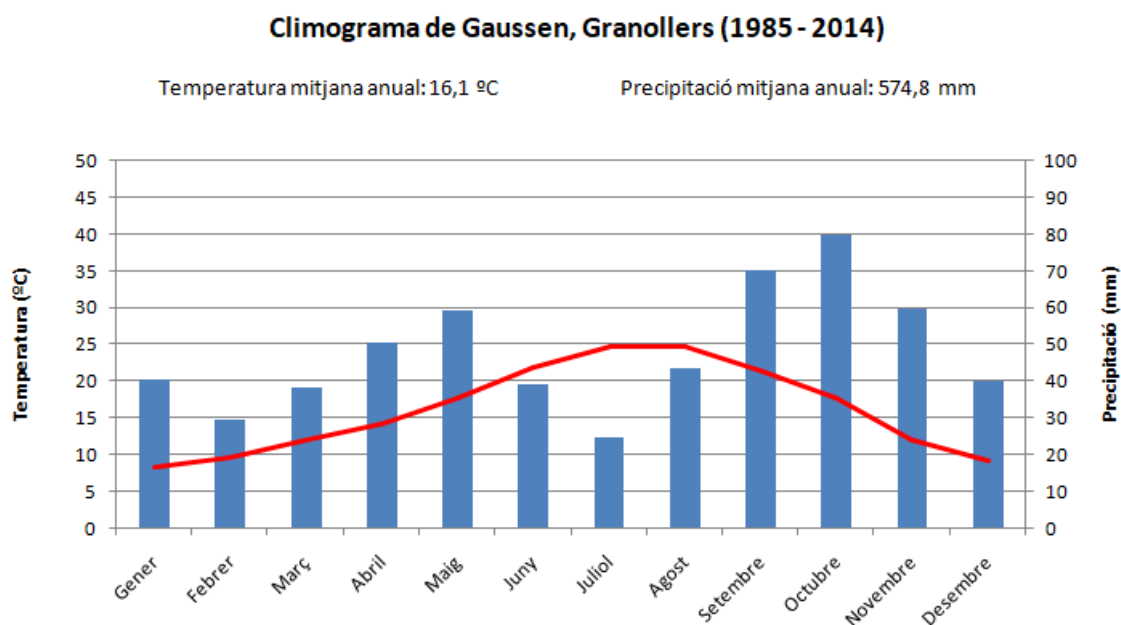


Figura 34. Climograma de Gausсен del municipi de Granollers (1985 - 2014). Font: pròpia

A la Figura 34 del climograma de Gausсен de Granollers (1985 - 2014), es pot veure que hi ha tres mesos àrids, corresponents als d'estiu. Aquests mesos es caracteritzen per temperatures elevades i poca precipitació. A escala mensual, les temperatures

més altes es donen els mesos de juliol i agost amb mitjanes de 24,6 i 24,8°C respectivament, i les més baixes els mesos de gener amb 8,4°C de mitjana i de desembre amb una mitjana de 9,1°C. L'amplitud tèrmica és de 16,4°C.

Granollers presenta un augment de +0,28°C/decenni com es demostra al gràfic de l'evolució de la temperatura mitjana anual en el període del 1985 al 2014 (Figura 35). Dins d'aquest interval l'any més calorós va ser el 2011 amb una temperatura mitjana anual de 16,9°C, mentre que el menys calorós va ser el 1993 amb 15,3°C.

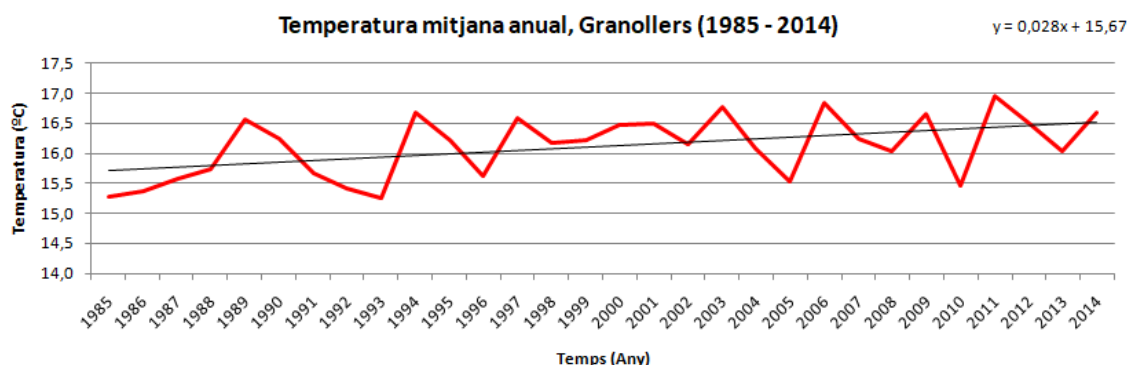


Figura 35. Evolució de la temperatura mitjana anual a Granollers (1985 – 2014). Font: pròpia

L'estudi de les precipitacions caigudes a Granollers en el període estudiat (1985 - 2014) evidencia una gran irregularitat tant a escala anual com mensual, amb una tendència a augmentar d'un +3,75%. La mitjana anual és de 574,8 mm, l'any més sec el 1985 amb 391,3 mm, i el més humit el 1996 amb 893,0 mm. Aquesta irregularitat pluviomètrica és de 2,28 (Figura 36).

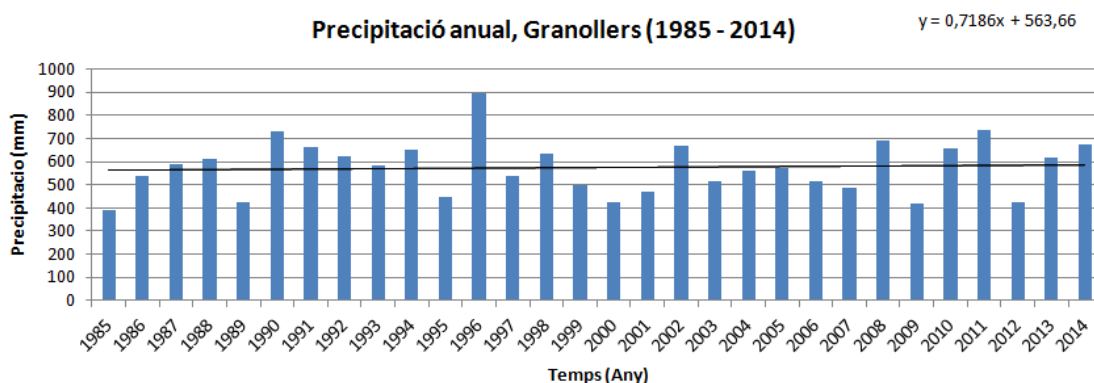


Figura 36. Evolució de la precipitació total anual a Granollers (1985 - 2014). Font: pròpia

Observant la distribució de les precipitacions per estacions (Figura 37), es veu que la tardor és l'estació que plou més a Granollers, amb una mitjana de 209,6 mm, i amb un màxim de 79,7 mm corresponent al mes d'octubre. La segona estació més plujosa és la primavera amb una mitjana de 148,1 mm i un màxim de 59,3 mm el mes de maig.

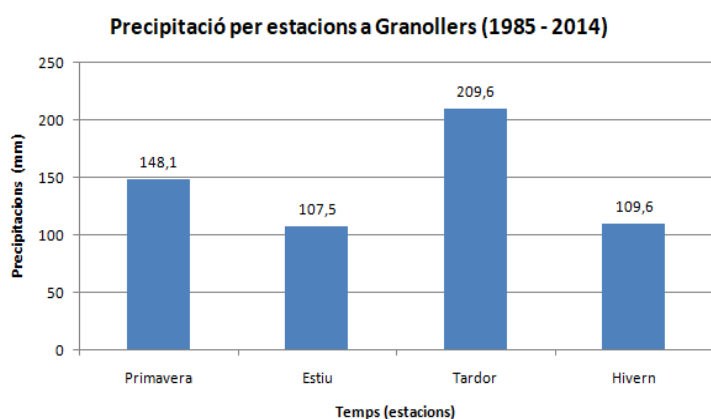


Figura 37. Precipitació per estacions a Granollers (1985 - 2014). Font: pròpia

Tot i la força similitud pluviomètrica entre l'estiu i l'hivern, aquest últim és el tercer amb més precipitació amb una mitjana de 109,6 mm. Finalment es troba l'estiu amb una mitjana de 107,5 mm, i amb un màxim a l'agost de 43,5 mm. Per tant, l'ordre del règim pluviomètric estacional és TPHE.

El tipus de clima de Granollers es pot classificar com a mediterrani litoral, influït pel mar i les muntanyes pròximes, amb hiverns temperats i estius càlids i secs.

Granollers està situada gairebé al fons de la depressió vallesana i limitat amb la serralada Prelitoral al nord, i la serralada Litoral al sud. Presenta, per tant, les característiques pròpies de les depressions geogràfiques, és a dir, presenta un cert aïllament de les zones més elevades que l'envolten. El tipus de clima es pot classificar com a mediterrani litoral, influït pel mar i les muntanyes pròximes, amb hiverns temperats i estius càlids i secs (Pellicé, 1993).

També és una característica del clima de Granollers i, en general, de la plana vallesana el fenomen de la inversió tèrmica, que es produeix a l'hivern en períodes de temps encalmat i que es manifesta en un refredament més intens de les capes baixes de l'atmosfera quant a les capes superiors. La mitjana durant el període del 1964 al 1991 era de 55 dies/any, i per mesos dona un màxim als mesos de gener, novembre i desembre amb 7 dies, i el mínim correspon al mes d'agost amb un dia de mitjana (Pellicé, 1993)

5.9. Vilanova del Vallès

Vilanova del Vallès, municipi del Vallès Oriental, té una temperatura mitjana anual de 14,3°C i una precipitació mitjana anual de 631,5 mm, segons el climograma de Gausson comprès entre el 2002 i el 2017.

Climograma de Gaussen, Vilanova del Vallès (2002 - 2017)

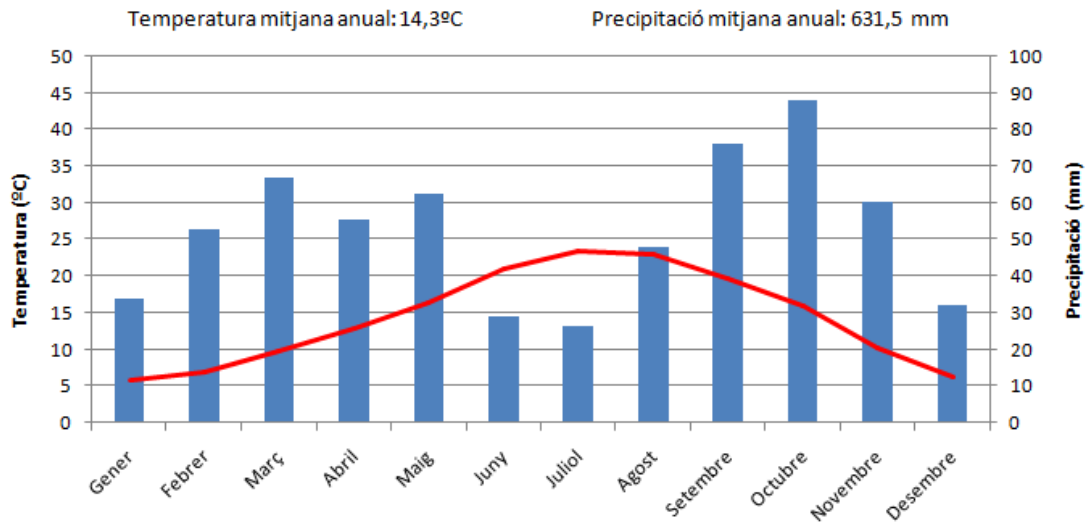


Figura 38. Climograma de Gaussen del municipi de Vilanova del Vallès (2002 – 2017). Font: pròpia

El climograma de Vilanova del Vallès (2002 – 2017), presenta dos mesos àrids que corresponen al mes de juny i juliol (Figura 38). A escala mensual, les temperatures més altes es donen els mesos de juliol i agost amb mitjanes de 23,4 i 23,0°C respectivament, i les més baixes els mesos de gener amb 5,9°C de mitjana i de desembre amb una mitjana de 6,3°C. Presenta una amplitud tèrmica de 17,4°C.

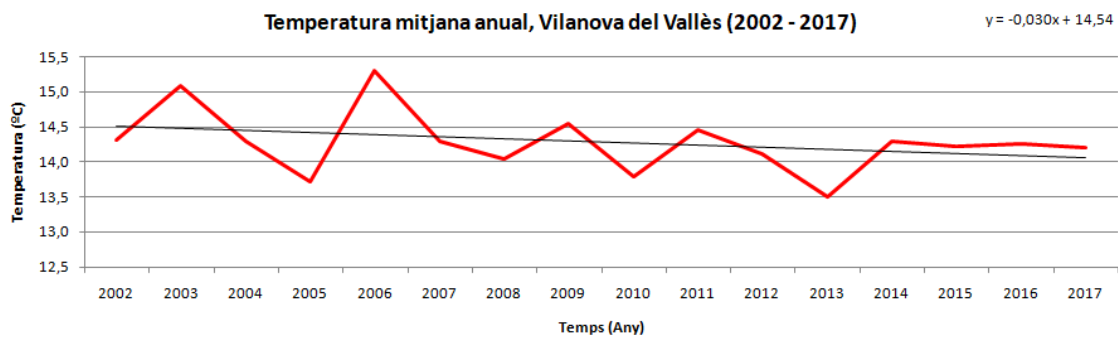


Figura 39. Evolució de la temperatura mitjana anual a Vilanova del Vallès (2002 - 2017). Font: pròpia

Pel que fa al gràfic de temperatura mitjana anual (Figura 39) es mostra la tendència a una disminució de les temperatures de -0,3°C/decenni. L'any més calorós va ser el 2006 amb una mitjana de 15,3°C, mentre que el menys calorós va ser el 2013 amb 13,5°C.

A la figura 40 es mostra l'evolució de la precipitació anual en el període del 2002 fins al 2017, on es tendeix a una disminució del -16,58%. En el gràfic també es pot apreciar la irregularitat pluviomètrica típica del clima mediterrani. La mitjana anual durant

aquests 16 anys és de 631,5 mm, amb el 2017 com a any més sec amb 447,1 mm, mentre que el 2011 va ser l'any més humit amb 937,7 mm. La irregularitat pluviomètrica anual és de 2,09.

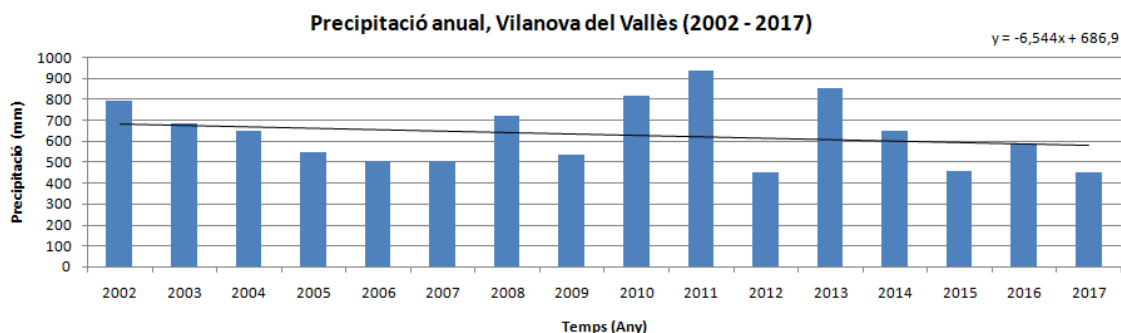


Figura 40. Evolució de la precipitació total anual a Vilanova del Vallès (2002 - 2017). Font: pròpia

En el següent gràfic (figura 41) es mostra la precipitació per estacions a Vilanova del

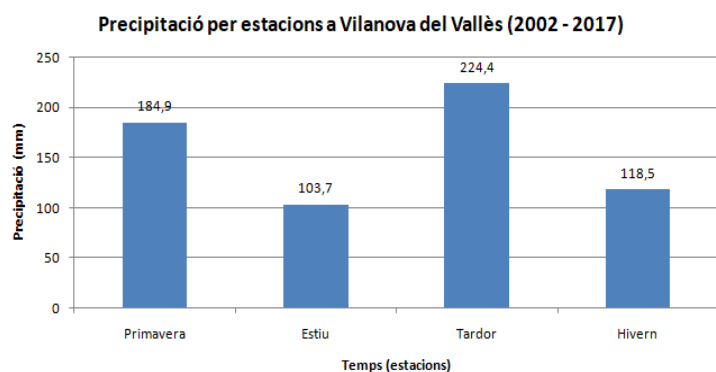


Figura 41. Precipitació per estacions a Vilanova del Vallès (2002 - 2017). Font: pròpia

Vallès on és molt marcat el període estival eixut amb 103,7 mm. L'estació més humida és la tardor amb 224,4 mm, seguida de la primavera amb 184,9 i l'hivern amb 118,5 mm. L'ordre del règim pluviomètric estacional és TPHE.

5.10. Comparació entre localitats

Amb la intenció de poder comparar els diferents resultats detallats en els apartats anteriors, en aquest punt, s'ha fet una sèrie de gràfics, representacions i taules, on es representen totes les localitats. Els primers dos gràfics corresponen a la temperatura mitjana anual i la mitjana de precipitació total anual en les diferents localitats respecte a l'altitud a la qual es troben.

El gràfic de la temperatura mitjana anual (Figura 42) mostra a una certa tendència a l'augment de les temperatures a mesura que es disminueix l'altitud, però es presenten certes particularitats donades per condicions geogràfiques o d'orientació.

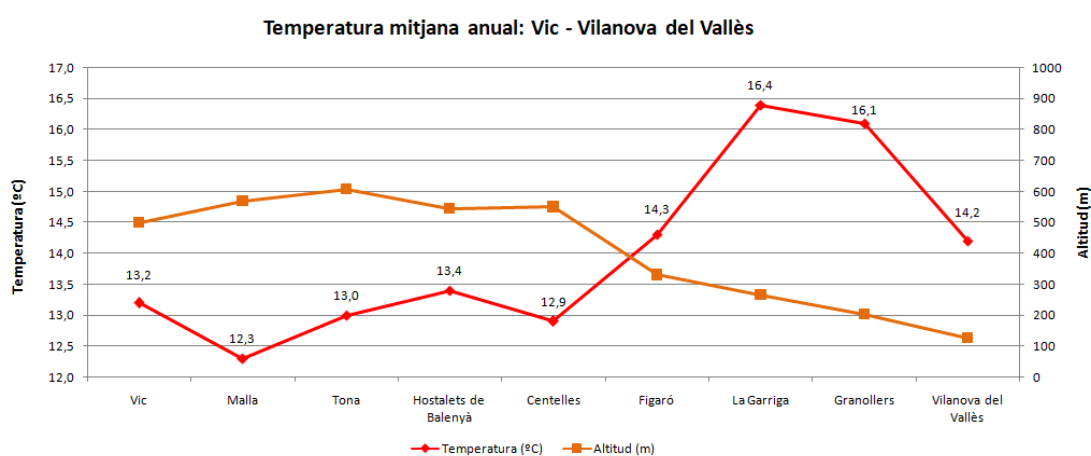


Figura 42. Evolució de la temperatura mitjana anual a les diferents localitats respecte l'altitud. Font: pròpia

Entre Vic i Malla es troba aquesta primera casuística on es produeix una disminució de $-0,9^{\circ}\text{C}$, condicionat principalment per estar en el vessant obac del massís del Montseny. Vic es troba al bell mig de la Plana de Vic i, per tant, al seu voltant no hi ha la presència de cap massís que limiti les hores d'insolació com si que passa a l'estació meteorològica de Malla. A la localitat de Centelles, s'hi troba un cas força similar on la temperatura ambiental passa dels $13,4^{\circ}\text{C}$ d'Hostalets de Balenyà fins als $12,9^{\circ}\text{C}$ de Centelles, en aquest cas provocat per estar als peus del turó del Puigsagordi (972 m) i, en general, dels últims contraforts dels Cingles de Bertí. Aquests provoquen que, sobretot a l'hivern, Centelles rebi menys hores de sol que els Hostalets.

El fet més marcat segurament es dona entre el Figaró i La Garriga, on en un tram de tan sols 5 km hi ha una diferència de $+2,1^{\circ}\text{C}$ en la temperatura mitjana anual. Aquesta diferència és bàsicament donada per motius geogràfics, ja que a la Garriga és on

s'obra la plana Vallesana. Figaró es troba ensotat en el Congost fet que provoca que la radiació solar que hi arribi sigui menor i també tingui menys hores de sol.

Finalment, en el tram final de Granollers a Vilanova del Vallès hi ha un descens en la temperatura mitjana anual de $-1,9^{\circ}\text{C}$, condicionat en part per la situació geogràfica d'aquest darrer municipi, ja que està ubicat en el vessant obac de la serralada Litoral.

Finalment, esmentar que entre la Garriga, localitat més càlida amb $16,4^{\circ}\text{C}$ i Malla, localitat més freda amb $12,3^{\circ}\text{C}$ hi ha una diferència de $4,1^{\circ}\text{C}$. En aquest augment al tram final, hi juga un factor clau el mar Mediterrani que suavitzava les temperatures i es perd el fenomen de la continentalitat de la Plana de Vic.

Pel que fa al gràfic de precipitació total anual Vic – Vilanova del Vallès (Figura 43), s'aprecia la disminució de les precipitacions a mesura que es disminueix l'altitud i s'està més a prop de la depressió Prelitoral. En aquest cas, la presència dels Cingles a tocar del municipi de Centelles provoca un augment de les precipitacions d'un 6% respecte als Hostalets de Balenyà, passant de 636,1 mm als 676,9 mm. L'altre canvi significatiu és l'augment de les precipitacions en el tram Granollers - Vilanova del Vallès (la tendència fins llavors era a disminuir) condicionat per estar geogràficament ubicat al vessant obac de la serralada Litoral. Només en aquesta distància de 6 km hi ha un augment del +9% (56,5 litres). Entre Vic, localitat més humida amb 709,7 mm; i Granollers, localitat més seca amb 547,8 mm, hi ha una reducció d'un -19%, és a dir, de 134,9 mm.

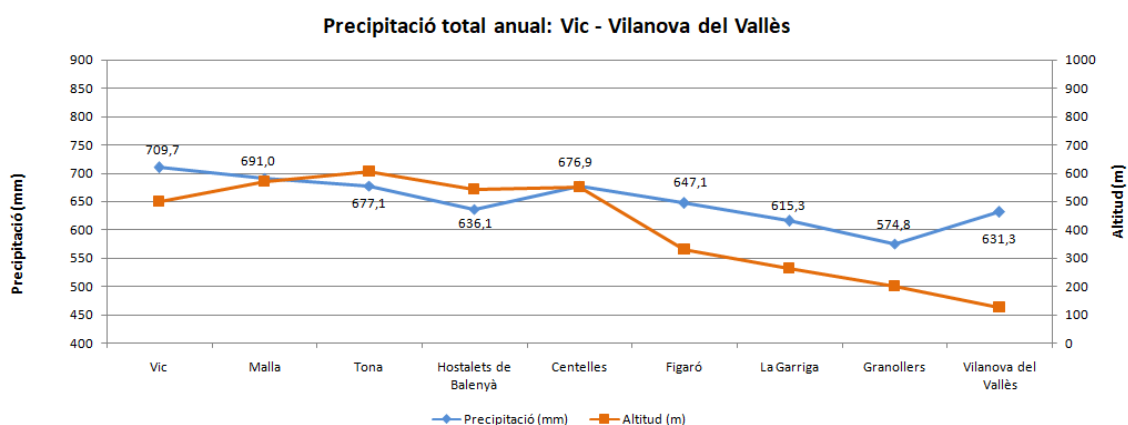


Figura 43. Evolució de la precipitació total anual a les diferents localitats respecte l'altitud. Font: pròpia

A continuació es detallaran els resultats de la taula 1 i s'exposaran les característiques més importants. El primer paràmetre a explicar és el de l'amplitud tèrmica, ja que la temperatura mitjana anual i la precipitació mitjana anual ja s'han analitzat a les figures 42 i 43. L'amplitud tèrmica marca la diferència entre la mitjana del mes més calorós (juliol o agost) i la del més fred (gener o desembre) i, en aquest cas, es troben entre els 16,4 i els 17,9°C. La localitat que mostra una amplitud tèrmica més gran és Vic amb 17,9°C, mentre que els que tenen aquest paràmetre més baix són la Garriga i Granollers amb 16,4°C els dos. Aquest fet és causat bàsicament per la distància del mar i l'efecte de la continentalitat que, encara que sigui suau respecte la que s'aprecia a l'interior dels grans continents, és notable dins del territori català. Vic presenta hiverns molt freds i estius molt calents, mentre que Granollers i la Garriga es troben més pròxims al mar i presenten hiverns més suaus. També és important el fet que aquests dos municipis es troben a la depressió Prelitoral i no tenen l'aïllament que exerceixen la Serralada Prelitoral i la Serralada transversal.

El següent paràmetre que s'exposa a la taula 1 és l'ordre del règim pluviomètric, que s'explica més detalladament a la figura dels gràfics de precipitació per estacions (Figura 45), però cal remarcar que a mesura que els municipis estan ubicats més cap a la part sud està més accentuat el període estival eixut típic del clima mediterrani. A la majoria de localitats l'ordre és TPEH, però a Vic i Vilanova del Vallès són TEPH i TPHE, respectivament. El factor de la Mediterrània – el fet de tenir aquesta mar a llevant més propera que l'oceà a ponent – provoca que la tardor sigui l'estació més plujosa a la franja litoral i prelitoral catalana, mentre que el règim pluviomètric típic dels climes mediterranis té l'hivern com l'estació més plujosa i l'estiu com la més seca (Martín Vide, 2016).

A continuació, es troba la irregularitat pluviomètrica mensual (IPM) que correspon al quocient entre la mitjana mes més humit i el més sec. Els valors obtinguts es troben entre el 3,42, corresponent a Vic (màxim) i 2,52 corresponent a Hostalets de Balenyà (mínim). En aquest cas, com més elevat sigui el valor vol dir que més diferència hi ha entre els mesos de màxim i mínim. Aquest paràmetre ens remarca l'existència d'una estació clarament més eixuta, ja que si en tots els mesos hi hagués una precipitació similar, quedaria un valor pròxim a 0. Com s'ha pogut comprovar en les diferents localitats, totes presentaven una estació amb baixa precipitació corresponent a l'hivern i, en els municipis de més al sud, també l'estiu.

Tot seguit, es comparen els resultats obtinguts d'irregularitat pluviomètrica mensual (IPM) amb els de les localitats de Figueres, amb una precipitació total anual de 659

mm i Vielha amb 948 mm. Figueres té una IPM de 3,83, amb una màxima a l'octubre de 92 mm i una mínima al juliol de 24 mm i, per tant les precipitacions són força desiguals, amb un mes molt sec i un altre molt humit. Pel que fa a la localitat de Vielha, l'IPM és 1,9, corroborant així la presència del clima atlàntic i mostrant precipitacions força semblants al llarg de l'any. Aquest valor és significativament més baix que tots els obtinguts en l'estudi.

A més a més, s'ha de tenir present la irregularitat pluviomètrica al llarg dels anys. Les precipitacions mitjanes anuals sovint s'allunyen molt de les precipitacions concretes de cada any. Hi ha anys més secs o amb precipitacions escasses, i anys més humits amb precipitacions més abundants. Com es pot observar a la taula 1 l'any més sec en les localitats estudiades es concentra en els anys 1985, 2007, 2015 i 2017. Primer de tot, s'ha d'esmentar que no es tenen els mateixos anys en totes localitats, però en els casos en què els períodes coincideixen, la variació entre anys secs i humits és poc significativa. La majoria són 2007 i 2015 excepte Granollers i Vilanova del Vallès que són el 1985 i 2017, respectivament. Pel que fa a l'any més humit, aquest és el 1996 en tots els municipis excepte a la Garriga i Vilanova del Vallès on no es tenen dades d'aquest any. Pel que fa a aquests dos municipis l'any més humit a la Garriga és el 2002, amb 862,0 mm i el 2011 a Vilanova del Vallès amb 932,7 mm.

Finalment, es troben els resultats de la irregularitat pluviomètrica anual, que és el quocient entre el valor de l'any més humit i l'any més sec. Cal remarcar que en aquest paràmetre és important el nombre d'anys d'estudi, ja que condiciona que hi hagi més o menys variabilitat. Aquests valors es troben entre 1,87 corresponent a la Garriga (mínim) i 3,12 corresponent al Figaró (màxim). Tot i això, a la Garriga no es tenen dades del 1996 i aquest resultat pot estar influenciat. Com més gran és aquest nombre vol dir que els màxims i mínims de precipitació anuals es troben més separats. Cal esmentar que a totes les localitats, excepte a les esmentades anteriorment els valors es troben entre el 2,09 i el 2,66 mostrant una certa similitud en tots, però indicant la diversitat pluviomètrica i la gran variabilitat a escala anual.

Si es comparen amb els de les localitats de Figueres i Vielha es poden apreciar certes diferències, sobretot en aquest últim municipi, ja que aquests són 2,29 i 1,74, respectivament. Com es pot comprovar, la irregularitat pluviomètrica anual de Figueres es força similar a la de les 9 localitats d'estudi, però en el cas de Vielha es remarca el clima atlàntic i es pot apreciar que la diferència entre l'any més humit i el més sec és més petita.

Taula 1. Taula resum amb les dades climatològiques i l'altitud de les diferents localitats d'estudi. Amb vermell s'indica el mínim d'irregularitat pluviomètrica mensual i anual i amb blau el màxim. Font: pròpia

	Localitat	Altitud (m)	Període de temps estudiat	Temp. mitj. anual (°C)	Amplitud tèrmica (°C)	Precip. mitj. anual (mm)	Ordre del règim pluviomètric	Irregularitat pluviomètrica mensual	Any més humit i precipitació	Any més sec i precipitació	Irregularitat pluviomètrica anual
1	Vic	499	1988 – 2017	13,2	17,9	709,7	TEPH	3,42	1996: 1102,4 mm	2007: 474,2 mm	2,32
2	Malla	570	1987 – 2016	12,3	16,8	691,0	TPEH	3,17	1996: 1154,4mm	2015: 433,9 mm	2,66
3	Tona	607	1988 – 2017	13,0	17,4	677,1	TPEH	3,19	1996: 1129,0 mm	2015: 468,3 mm	2,41
4	Hostalets de Balenyà	544	1991 – 2017	13,4	17,1	636,0	TPEH	2,52	1996: 1054,5 mm	2007: 440,6 mm	2,39
5	Centelles	550	1985 – 2014	12,9	17,6	676,9	TPEH	3,03	1996: 1182,9 mm	2007: 465,3 mm	2,54
6	El Figaró	330	1988 – 2017	14,3	16,9	674,1	TPEH	2,66	1996: 1094,0 mm	2015: 350,5 mm	3,12
7	La Garriga	265	2000 – 2017	16,4	16,4	615,3	TPEH	2,59	2002: 862,0 mm	2007: 460,0 mm	1,87
8	Granollers	202	1985 – 2014	16,1	16,4	574,8	TPEH	3,20	1996: 893,0 mm	1985: 391,3 mm	2,28
9	Vilanova del Vallès	126	2002 – 2017	14,3	17,4	631,5	TPHE	2,90	2011: 932,7 mm	2017: 447,1 mm	2,09

El tipus de clima predominant a Catalunya és el mediterrani, que, amb tot, inclou la seva pròpia diversitat. Una de les característiques més destacades és l'existència de l'estiu com l'època més eixuta. Aquest període estival pot provocar la presència de mesos àrids, en els quals la precipitació es troba per sota de la temperatura, però aquest fet no es presenta en tots els municipis estudiats. A primer cop d'ull, si s'observa la Figura 44, es pot observar que l'aridesa augmenta a mesura que es transcorre més cap al sud, en l'aproximació cap a la depressió Prelitoral i amb la reducció de la continentalitat.

Primer de tot, les localitats de Vic i Malla no presenten cap mes àrid, ja que en aquestes localitats la precipitació sempre es troba per sobre de la línia de la temperatura. A partir de Tona és quan es troba el primer mes àrid corresponent al mes de juliol, però és poc significatiu. A Hostalets de Balenyà i Centelles cada cop és més accentuada aquesta aridesa estival i el mes de juliol cada cop és més àrid.

A continuació, en els municipis de Figaró, la Garriga i Granollers hi ha tres mesos àrids (juny, juliol i agost), però s'ha d'esmentar que en el cas de Granollers, sobretot l'agost, l'aridesa és molt més marcada. Finalment, a Vilanova del Vallès hi ha dos mesos àrids (juny i juliol), mentre que a l'agost les precipitacions ja es presenten per sobre de la línia de les temperatures, segurament a causa de les tempestes d'estiu i per possibles llevantades.

A la Figura 45 es representa els gràfics de precipitació per estacions de les 9 localitats estudiades. La majoria dels gràfics són força semblants entre ells, amb les precipitacions concentrades en les estacions de tardor i primavera, mentre que l'hivern i l'estiu són dues estacions més aviat seques.

El màxim a la tardor (i també a la costa catalana) és a causa de les precipitacions intenses produïdes per situacions atmosfèriques originades o reforçades en el mar Mediterrani.

La temperatura de les aigües superficials d'aquest mar és força elevat un cop passat l'escalfament perllongat de l'estiu, i llavors qualsevol invasió o bossa d'aire fred a la zona provoca un fort contrast tèrmic que genera xàfecs i tempestes intenses de forma sobtada (Pellicé, 1993). En aquests casos, el mar Mediterrani es comporta com a font i magatzem de calor i humitat important. Cal remarcar que, tant la intensitat com la distribució de les pluges són molt irregulars al llarg de l'any.

Cap a la part de la Plana de Vic augmenta el fenomen de continentalitat. Quan es parla de distància del mar, no es fa referència només a la distància en quilòmetres,

sinó a la separació de les masses d'aire marítimes respecte de les de l'interior, sobretot per la presència de serralades (Panareda, 1996). A l'estació de Vic el règim pluviomètric és TEPH, i en aquest cas la quantitat de pluja caiguda a l'estiu i a la primavera és força similar, fet que no passa a les altres localitats. Aquest fet és causat per les tempestes de calor, originades per moviments ascendants verticals que en bona mesura es formen com a cèl·lules de caràcter convectiu disperses. Les tempestes de calor són manifestacions bàsicament locals que tenen un grau de concentració estival (Sacasas, 2006).

Aquests resultats obtinguts en els municipis d'Osona concorden amb els exposats a l'apartat 3.2. Climatologia del Vallès Oriental i d'Osona, on s'apuntava que la precipitació queia de manera regular durant tot l'any, però amb l'hivern com l'estació més seca. Aquests resultats es compleixen sobretot per Vic i Malla, ja que a Tona, Hostalets i Centelles el període estival sec comença a ser progressivament més marcat.

A les altres localitats del Vallès Oriental el règim pluviomètric és TPEH, accentuant el període estival de sequera a mesura que estan ubicats més cap al sud. Aquest règim obtingut també concorda amb l'exposat a l'apartat 3.2. Climatologia del Vallès Oriental i d'Osona, a on també s'esmentava que la precipitació oscil·lava entre els 600 i els 900 mm, fet que també es demostra amb els resultats obtinguts, ja que tots estan dins d'aquest interval excepte Granollers amb 574,8 mm. Finalment, cal esmentar que Vilanova del Vallès no presenta l'ordre típic del Vallès Oriental, ja que el règim és TPHE, però la diferència entre estiu i hivern és de només 10 litres. S'ha d'esmentar que en el tram final hi ha molta més similitud pluviomètrica entre l'estiu i l'hivern.

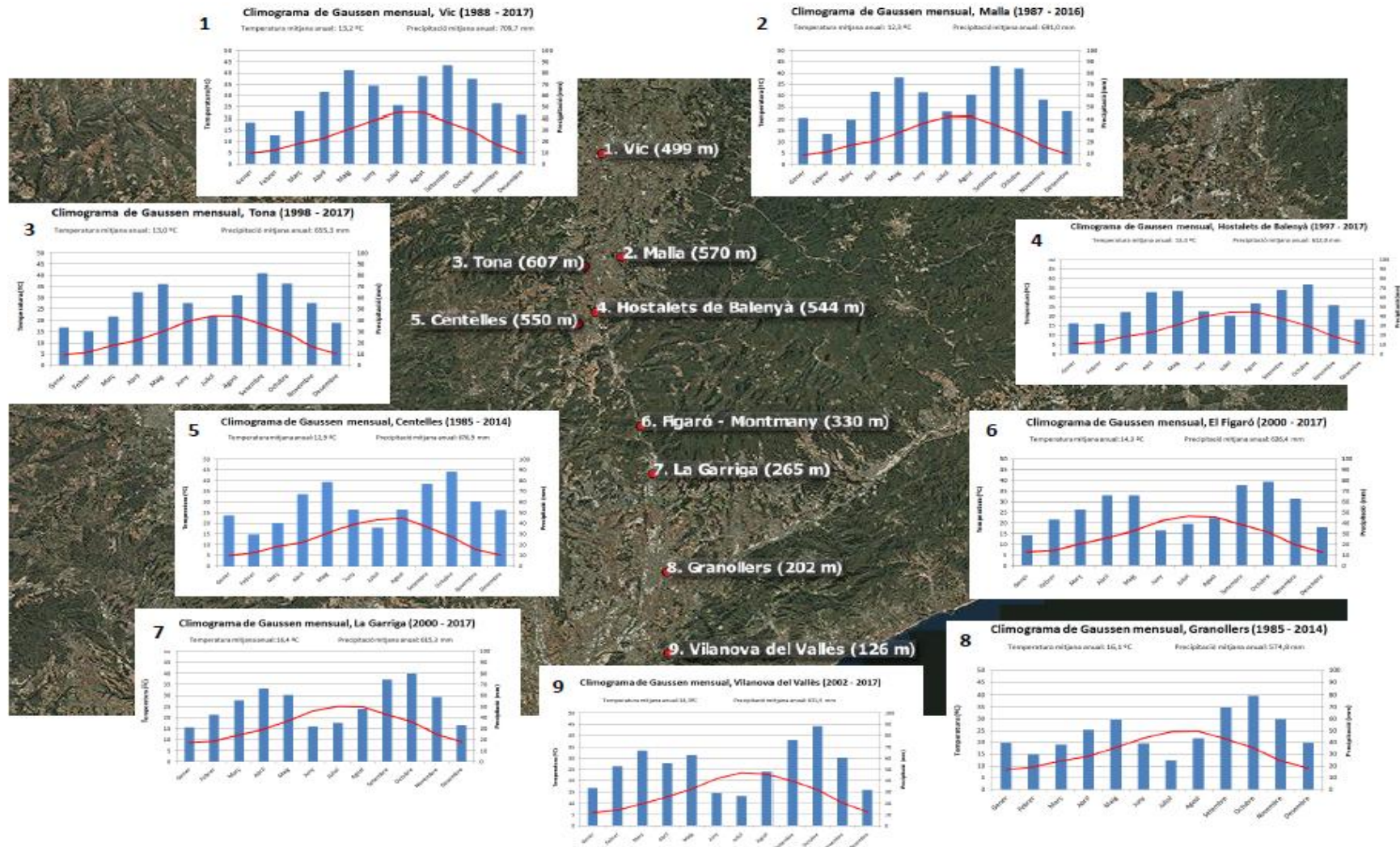


Figura 44. Representació gràfica on hi ha la ubicació de les localitats amb els climogrames corresponents. Font: pròpia



Figura 45. Representació gràfica de les localitats amb el gràfic de precipitació per estacions (primavera, estiu, tardor i hivern). Font: pròpia

La mar Mediterrània determina en gran mesura el nostre clima, ja que és una de les fonts d'energia de les quals es nodreix la gènesi de les precipitacions. Les masses d'aire amb llarg recorregut marítim tendeixen a intercanviar energia amb la Mediterrània. En molts casos, la mar actua com una massa d'aigua càlida, cedint calor i humitat a l'atmosfera (Picó, 2007).

El massís del Montseny, a ben poca distància de la costa, determina que el seu clima sigui mediterrani. No obstant això, l'altitud dels cims del Montseny comporta que prengui unes característiques muntanyenques a partir d'uns 1.000 metres.

L'efecte *Foehn* és apreciable al Montseny, on el vessant oriental, que rep el vent del mar ascendent, és netament més humit que el vessant del congost (Figura 46). L'efecte *Foehn* o fogony és causat perquè l'aire més o menys humit que ve de la mar Mediterrània en pujar es refreda i, si arriba a una temperatura prou baixa, el vapor d'aigua es transforma en aigua líquida que, en forma de pluja, neu o boira, va a parar a terra. L'aigua en passar de gas a líquid, cedeix calor, amb la qual cosa el refredament de l'aire ascendent no és tan fort com seria si l'aire fos sec. Un cop passada la carena, l'aire baixa per l'altre costat de la serralada i s'escalfa, però tot pujant ha perdut aigua i ha adquirit calor. Per tant, a una mateixa altitud, l'aire descendent és més sec i calent que el que pujava pel costat marítim. Espècies de les terres atlàntiques, raríssimes a la nostra terra, com *Viola bubanii*, *Potentilla montana* i *Hypericum pulchrum*, es fan al vessant oriental i són nul·les o excepcionals al costat oest (Bolòs & Nuet, 2001). Aquest efecte fogony és més notable en l'àmbit de les precipitacions que en la temperatura, ja que només és present en els períodes de llevantada. A la Figura 46, es pot apreciar l'augment de les precipitacions a la part oriental, com es mostra a les estacions de Cardedeu (Vallès Oriental) i Breda (Selva), provocat per l'efecte de la serralada Litoral i sobretot la serralada Prelitoral.

A la zona d'estudi, hi ha un efecte dels aires marítics, ja que quan entren en contacte amb la serralada Litoral descarreguen sobre els cims i a sotavent, com és el cas de Vilanova del Vallès. En arribar al fons de la Plana Vallesana la pluviometria disminueix clarament, però a mesura que ens acostem a la serralada Prelitoral (Montseny i Cingles de Bertí), torna a augmentar la pluviometria per l'efecte palanca. La massa d'aire quan troba una orografia tendeix a pujar i llavors aquest aire torna a condensar-se i precipita, com és el cas del Turó de l'Home amb 1006,1 mm. A continuació, a la Plana de Vic torna, a disminuir la pluviometria de 600 a 700 mm, però no és tan accentuat com a la plana del Vallès, ja que, en estar més al nord, té un clima més fred i més humit i, a part, es beneficia molt de les tempestes de primavera i estiu.

En aquesta imatge també es pot apreciar l'augment de la precipitació amb l'altitud. Aquest fet s'observa amb les estacions de Figaró i Tagamanent, on a 303 metres hi ha una precipitació de 647,1 mm, mentre que a l'altitud de 1030 metres (Tagamanent) la precipitació augmenta fins als 722,6 mm.

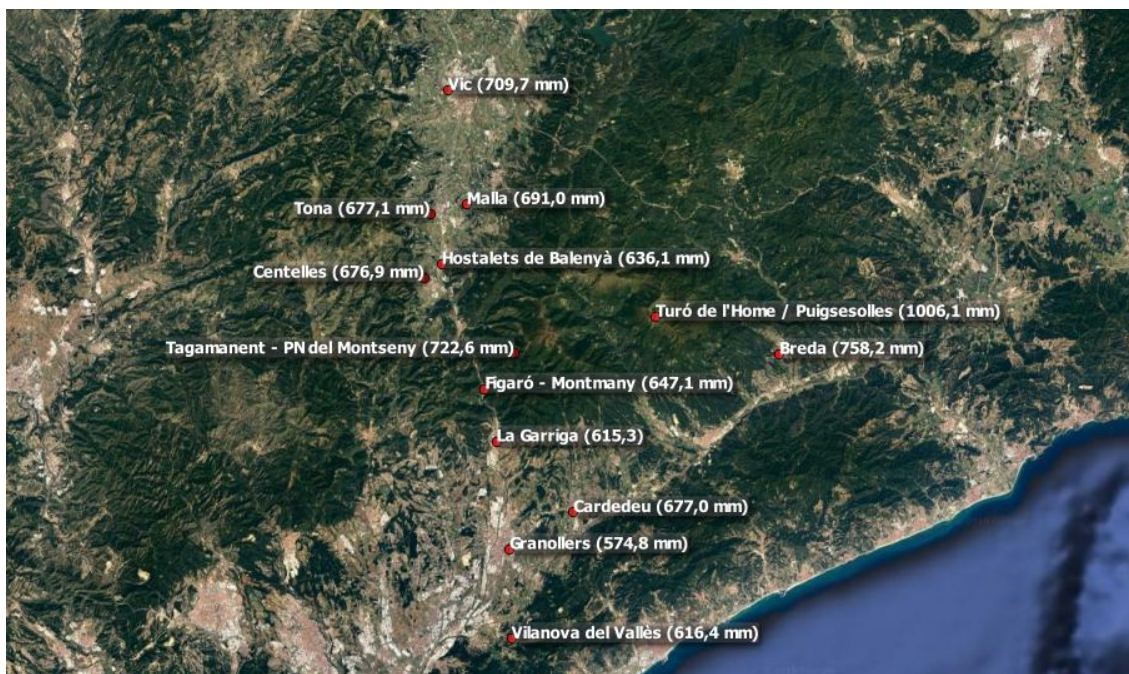


Figura 46. Ubicació de diferents estacions de mostreig amb la precipitació mitjana anual entre parèntesis. Font: pròpia

5.11. Canvi climàtic a les 9 localitats estudiades

A escala global i europea, les evidències d'un increment marcat de la temperatura mitjana de l'aire des de mitjans del segle XIX són del tot incontestables. L'àmbit mediterrani, i en aquest context Catalunya, no queda exclòs d'aquesta tendència, i les observacions procedents d'observatoris meteorològics així ho testimonien (Macrí, 2016; Martín Vide, 2016).

Seguidament, a la taula 2, s'ha detallat la variació de la temperatura per decenni i la variació en percentatge de la precipitació a les 9 localitats estudiades, segons el període estudiat de cada paràmetre. Cal recordar que els municipis de Tona, Hostalets de Balenyà i el Figaró, no presenten els mateixos anys d'estudi en les dues variables i, per aquest motiu, s'ha separat en dues columnes.

Taula 2. Variació de temperatura i precipitació a cada localitat dins del període estudiat. Font: pròpia

	Localitat	Període de temperatura	Tendència en la temperatura	Període de precipitació	Tendència en la precipitació
1	Vic	1988 – 2017	+0,27°C/decenni	1988 – 2017	-23,15 %
2	Malla	1987 – 2016	+0,35°C/decenni	1987 – 2016	-8,94 %
3	Tona	1998 – 2017	-0,09°C/decenni	1988 – 2017	-3,51 %
4	Hostalets de Balenyà	1997 – 2017	+0,69°C/decenni	1991 – 2017	-8,41 %
5	Centelles	1985 – 2014	+0,28°C/decenni	1985 – 2014	+2,14 %
6	El Figaró	2000 – 2017	+0,65°C/decenni	1988 – 2017	-18,68 %
7	La Garriga	2000 – 2017	-0,27°C/decenni	2000 – 2017	-13,25 %
8	Granollers	1985 – 2014	+0,28°C/decenni	1985 – 2014	+3,75 %
9	Vilanova del Vallès	2002 – 2017	-0,30°C/decenni	2002 – 2017	-16,58 %

Els resultats (Taula 2) mostren un augment de les temperatures en 6 de les 9 localitats. Primer de tot, cal esmentar que, en el període estudiat, les localitats de Tona, La Garriga i Vilanova del Vallès presenten una tendència a la disminució de les temperatures arribant fins als -0,30°C/decenni en l'últim municipi esmentat. Tot i això, aquests resultats no són significativament representatius, ja que com diu la OMS ("Organización Meteorológica Mundial |," n.d.), cal un període de 30 anys per poder estudiar el clima i en cap d'aquestes tres localitats s'arriba a la xifra esmentada. En concordança, també cal citar els municipis d'Hostalets de Balenyà i el Figaró on la tendència de les temperatures mostra un augment de +0,69°C/decenni i +0,65°C/decenni, respectivament, però tampoc es tenen els 30 anys de dades necessaris.

Per aquest motiu, cal remarcar els municipis de Vic, Malla, Centelles i Granollers, que tenen 30 anys de dades, i en tots s'aprecia un augment d'aproximadament +0,30°C/decenni. Aquests resultats concorden amb els obtinguts a Catalunya, on la variació de temperatura de l'aire per al període 1950 – 2014 mostra un ritme

d'increment de $+0,23$ [$+0,16/+0,30$] $^{\circ}\text{C}/\text{decenni}$, un valor estadísticament representatiu (Martín Vide, 2016).

Quatre dels cinc anys més càlids des del 1950 a Catalunya s'han concentrat dins del període 2000 – 2014, i l'any 2006 va ser el més càlid. A la zona d'estudi, l'any més càlid és el 2006 en 5 de les 9 localitats estudiades (Vic, Tona, Figaró, La Garriga i Vilanova del Vallès), mentre que a les altres, els anys més càlids són el 2014 (Malla), el 2017 (Hostalets de Balenyà) i el 2011 (Centelles i Granollers).

Pel que fa al paràmetre de les precipitacions, els resultats mostren disminucions moderades i augments mínims, però hi ha una tendència negativa en 7 de les 9 localitats. Cal remarcar la localitat de Vic que en el període 1988 – 2017 presenta una reducció del $-23,15\%$. Per contra, es troben els municipis de Centelles i Granollers que en el període del 1985 – 2014 tenen un augment de $+2,14\%$ i $+3,75\%$, respectivament. Tot i això, la variació de la quantitat de pluja és incerta i la suposada reducció no està avalada per les sèries pluviomètriques seculars (Picó, 2007), ja que la problemàtica també ve causada per l'elevada variabilitat i diversitat pluviomètrica que presenta Catalunya. Malgrat aquesta variabilitat, si que es marca un lleuger descens de la precipitació anual fixat en $-1,2$ [$-3,8/+1,3$] $\%/\text{decenni}$, però no significatiu (Martín Vide, 2016).

Les conclusions obtingudes en precipitació corroboren els resultats previstos oscil·len entre disminucions moderades i augments mínims. Tot i això, com s'ha pogut comprovar, existeix una gran heterogeneïtat quant a precipitació en les diferents zones.

- **Cas particular de les localitats de Vic i Granollers**

Des de mitjans del segle XIX, el nombre i la cobertura espacial i temporal de les sèries climàtiques catalanes es consideren òptimes per a copsar de manera adequada la tendència de la temperatura de l'aire (Martín Vide, 2016). Per aquest motiu, aprofitant les dades des del 1950 de les estacions meteorològiques de Vic i Granollers, a continuació s'ha analitzat les dades de l'evolució de la temperatura mitjana anual i de la precipitació total anual.

La variació de la temperatura mitjana de l'aire a Granollers (Figura 47), en el període del 1950 fins al 2014, mostra un ritme d'increment de $+0,23^{\circ}\text{C}/\text{decenni}$. En aquests 65 anys, la precipitació ha disminuït un $6,11\%$ (Figura 48).

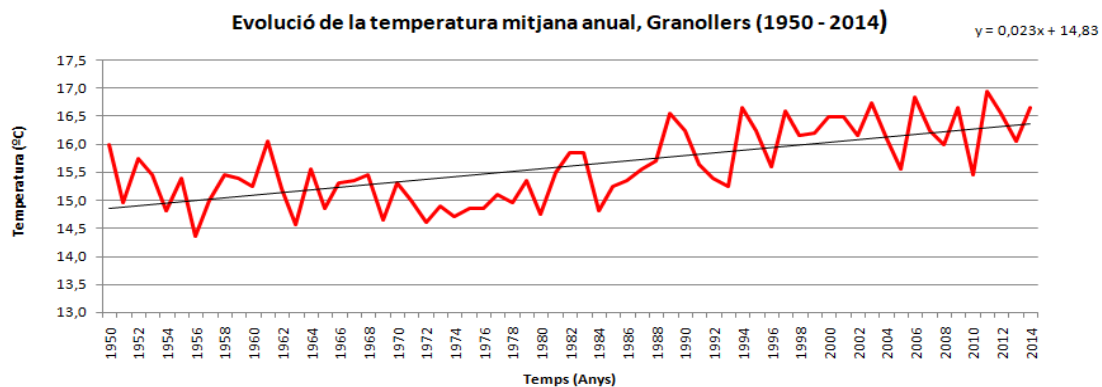


Figura 47. Evolució de la temperatura mitjana anual a Granollers (1950 - 2014). Font: pròpia

Si es divideix el període estudiat en dos, del 1950 al 1982, la temperatura mitjana anual va ser de 15,2°C amb una precipitació total anual de 609,3 mm. Del 1983 al 2014 la temperatura mitjana anual va ser de 16,1°C mentre que de precipitació anual va ser 571,7 mm. Per tant, en els últims 30 anys es pot observar com la temperatura ha augmentat 0,9°C de mitjana i la precipitació s'ha reduït un 6,18% (37,6 litres), respecte al període de 30 anys anterior.

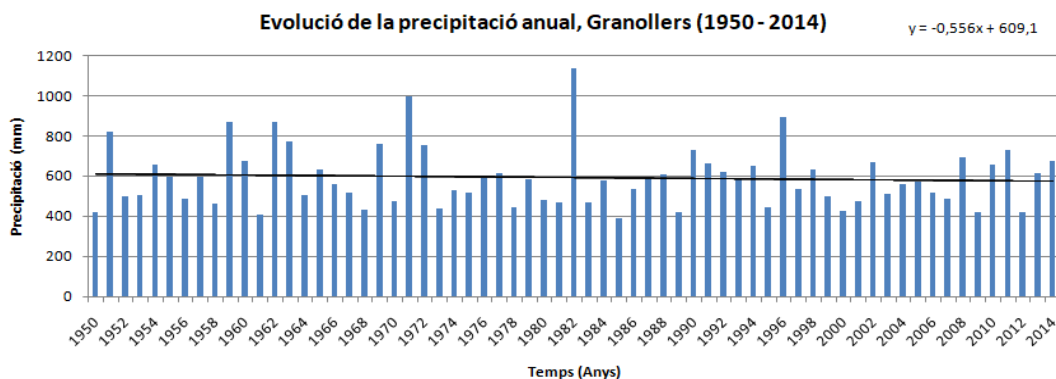


Figura 48. Evolució de la precipitació total anual a Granollers (1950 - 2014). Font: pròpia

A la localitat de Vic, la variació de la temperatura mitjana de l'aire (Figura 49), en el període del 1950 fins al 2017 mostra un ritme d'increment de +0,22°C/decenni. En el mateix interval de temps la precipitació ha disminuït un 20,85% (Figura 50).

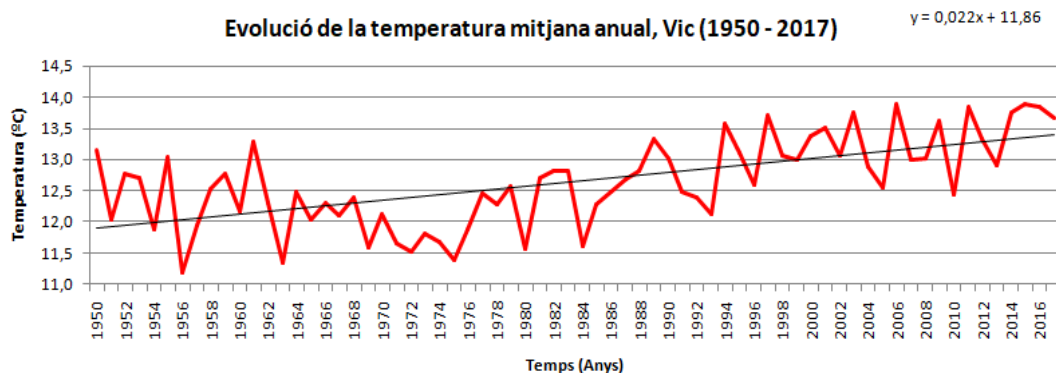


Figura 49. Evolució de la temperatura mitjana anual a Vic (1950 - 2017). Font: pròpia

Si es compara per períodes d'aproximadament 30 anys, en el període del 1950 fins al 1983, la temperatura mitjana anual va ser de 12,2°C i la precipitació total anual de 790,7 mm. En el període del 1984 fins al 2017 la temperatura va incrementar 0,9°C arribant fins als 13,1°C, i la precipitació va disminuir un 11,7% (92,5 litres) fins a assolir els 698,2 mm.

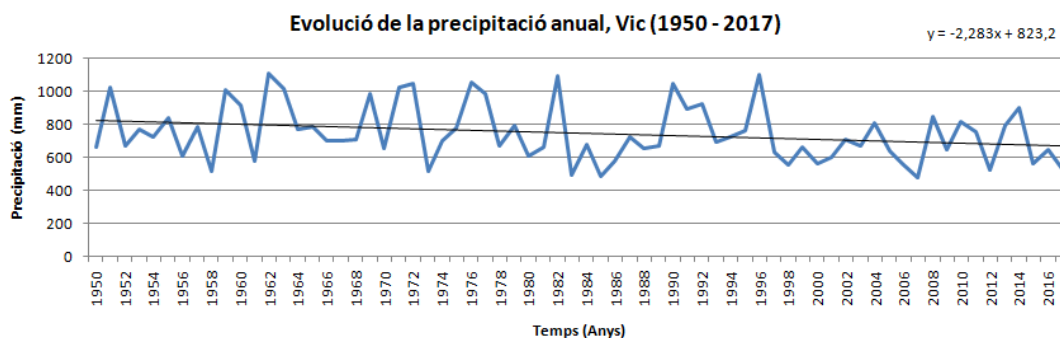


Figura 50. Evolució de la precipitació total anual a Vic (1950 – 2017). Font: pròpia

La variació de la temperatura mitjana de l'aire a Catalunya per al període 1950 – 2014 mostra un ritme d'increment de +0,23 [+0,16/+0,30]°C/decenni. Tot i aquest increment multidecennal en el ritme d'escalfament, es detecta una gran variabilitat interanual i interdecennal en el període d'escalfament, amb diversos períodes que mostren un debilitament o, fins i tot, una tendència oposada (Martín Vide, 2016). Aquest augment de la temperatura també és visible a les localitats de Granollers i Vic on la tendència és de +0,23°C/decenni i +0,22°C/decenni, respectivament.

Respecte a la precipitació anual, l'evolució pluviomètrica a Catalunya podria no canviar significativament. La variació de la quantitat de pluja és incerta i la suposada reducció promoguda pel canvi climàtic no està avalada per les sèries pluviomètriques seculars obtingudes fins ara (Picó, 2007). Els estudis duts a terme al Principat conclouen que no hi ha cap tendència general estadísticament significativa envers un descens o un augment de la precipitació mitjana anual en l'època recent. Tot i això, utilitzant dades de seixanta – vuit sèries climàtiques per al període 1950 – 2014, indica que el conjunt del país registra un lleuger descens de la precipitació anual fixat en -1,2 [-3,8/+1,3]/decenni, però no significatiu (Martín Vide, 2016).

5.12. Clima i vegetació

La distribució sobre la terra dels vegetals i dels animals depèn en gran part de les condicions de l'ambient, sobretot del clima i del sòl, en relació amb les quals cada espècie té exigències particulars. És per aquest motiu, que en aquest estudi s'ha volgut analitzar els canvis de vegetació que es presenten en el tram de Vic a Vilanova del Vallès. La temperatura és un dels factors climàtics més importants, ja que la calor augmenta l'evaporació de l'aigua i el fred limita la vida de les espècies que hi són sensibles (Bolòs & Nuet, 2001).

A Catalunya, entren en contacte tres grans unitats de la vegetació d'Europa com són la mediterrània, l'eurosiberiana i la bòreo-alpina. La vegetació mediterrània ocupa la major part del territori català; l'eurosiberiana, el domini dels paisatges del bosc caducifoli; i la vegetació boreoalpina, està només representada a les muntanyes més altes com els Pirineus i el Montseny (Nuet, Panareda, & Romo, 1991).

Com s'ha comentat anteriorment, la Plana de Vic és una zona on el fenomen de la inversió tèrmica és freqüent i condiona la vegetació. A la baixa Plana predomina el bosc submediterrani de roure martinenc mentre que a les muntanyes hi ha l'alzinar. Cal pujar força amunt perquè els alzinars cedeixin el lloc altra vegada als arbres que perden la fulla a l'hivern. Aquest fet també es repeteix a la plana del Vallès, però en dimensions més reduïdes.

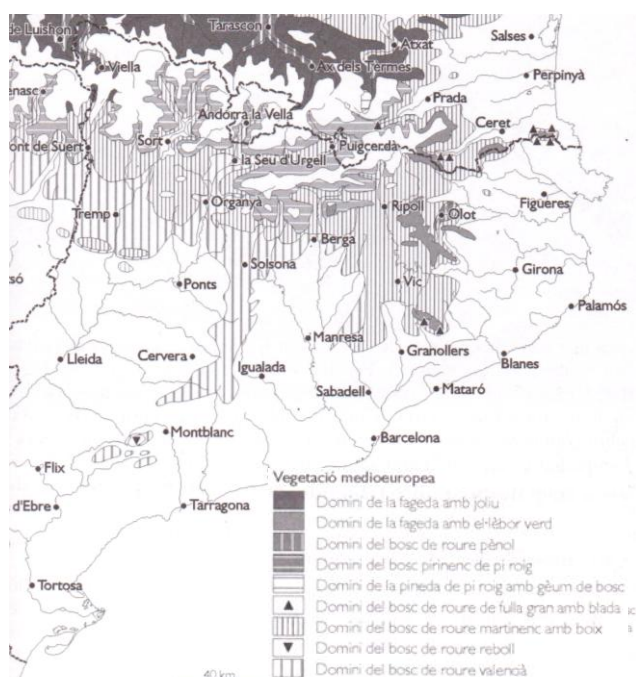


Figura 51. Regió biogeogràfica medieuropea a Catalunya.
Font: (Bolòs & Nuet, 2001)

El bosc de fullatge caduc predominant a la muntanya mitjana catalana és acusadament més sec que el bosc caducifoli típic i rep el nom de submediterrani. Aquest tipus es troba a la zona de Vic i arriba aproximadament fins al municipi de Centelles (Figura 51). Dins d'aquesta zona hi domina el bosc de roure martinenc amb boix (*Buxo – Quercetum pubescentis*), que no presenta gaire riquesa de plantes herbàcies amb florida primaveral i difereixen del bosc humit típic perquè poden incloure una gran quantitat d'arbustos de

fulla caduca o perenne, com el cas del boix (Bolòs & Nuet, 2001).

Cap a la zona sud del tram estudiat el clima presenta un període estival sec, difícil de suportar per les plantes de fullatge tendre, que evaporen molta aigua. La regió mediterrània es caracteritza pel: predomini d'una flora mediterrània; el bosc està format per arbres i arbustos de fulla persistent a l'hivern, petita i coriàcia (vegetals esclerofil·les); la vegetació és adaptada a estalviar aigua (aspecte xerofític) i la creixença de vegetació és lenta i els arbres no assoleixen gaire alçada (Bolòs & Nuet, 2001).

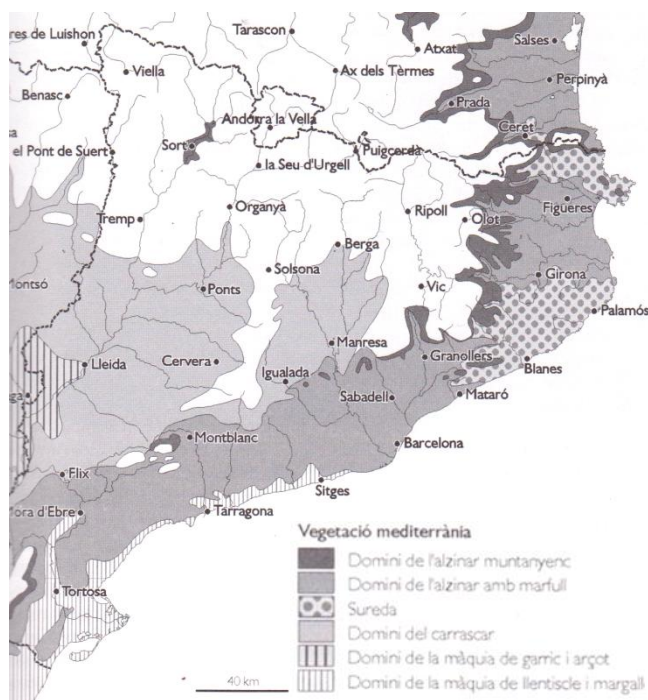


Figura 52. Regió biogeogràfica mediterrània a Catalunya.

Font: (Bolòs & Nuet, 2001)

Aquesta és la unitat mediterrània que cobreix terres de l'entorn de la Mediterrània, d'estiu sec i hivern temperat.

A partir d'Hostalets i Centelles, fins a la zona de Vilanova del Vallès s'hi troba el bosc esclerofil·la, dominat bàsicament per l'alzina, format per arbres de fulla petita i coriàcia (figura 52). Sota hi ha un sotabosc dens d'arbustos i amb poca abundància d'herbes i moltes, en conseqüència de l'elevada sequedat (Bolòs & Nuet, 2001). Cal remarcar que la vegetació present està clarament

influenciada per la forma del congost, com es pot observar a la figura 52. Dins de l'alzinar s'hi troba el muntanyenc, localitzat en la transició entre el roure martinenc amb boix dels Cingles de Bertí i el Montseny i l'alzinar amb marfull ubicat a les fondalades de la Vall del Congost i a l'obertura de la depressió Vallesana.

La vegetació clímax del domini de l'alzinar muntanyenc (*Asplenio – Quercetum ilicis*) és un bosc d'alzina dens on es poden presentar claps de boscs de fulla caduca que ocupen les concavitats i els llocs obacs (Bolòs & Nuet, 2001). En aquests punts s'hi pot presentar avellanedes i rouredes, mentre que al fons de les valls també pot haver-hi omedes i gatelledes.

En el domini de l'alzinar amb marfull (*Viburno-Quercetum ilicis*) el bosc d'alzina és especialment ric en plantes llenyoses com el marfull, el llentiscle, els aladerns, l'arítojol, el lligabosc mediterrani, el galzeran, etc. Dins de la zona estudiada també es troba la

presència de la surera, que presenta una diversitat d'espècies força semblant que les presents a l'alzinar amb marfull. Tot i això, el bosc esclerofil·le es troba força degradat i en el territori s'hi troben diferents etapes de la seva degradació com són: la màquia, la garriga, la pineda amb brolla, la brolla sense arbres i el pasturatge sec o població d'herbes anuals (Bolòs & Nuet, 2001).

Finalment, també cal esmentar la importància del Congost com a lloc de pas d'espècies de flora que han sigut transportades tan naturalment com a través de l'home.

6. Conclusions

L'estudi ha permès corroborar el principal objectiu que era observar les variacions climàtiques existents a la confluència geogràfica de les comarques d'Osona i el Vallès Oriental, seguint el transcurs del riu Congost. Tal com s'apuntava, aquestes variacions són causades per la presència de la serralada Prelitoral, la depressió Central, la depressió Prelitoral i l'engorjada del riu Congost entre el massís del Montseny i els Cingles de Bertí.

Les temperatures tendeixen a augmentar a mesura que es disminueix l'altitud, però es presenten certes particularitats donades per condicions geogràfiques o d'orientació. Entre Vic i Malla es troba aquesta primera casuística on es produeix una disminució de $-0,9^{\circ}\text{C}$, condicionada principalment per estar en el vessant obac del massís del Montseny i per rebre menys hores d'insolació. Un cas força similar, però de manera menys accentuada, es troba al municipi de Centelles, on la temperatura ambiental passa dels $13,4^{\circ}\text{C}$ d'Hostalets de Balenyà fins als $12,9^{\circ}\text{C}$ de Centelles, en aquest cas causat per la proximitat als últims contraforts dels Cingles de Bertí. A partir de llavors, la temperatura augmenta de manera significativa i és entre el Figaró i La Garriga, en el moment de l'obertura a la Plana del Vallès, on hi ha un augment de $+2,1^{\circ}\text{C}$ en la temperatura mitjana anual arribant als $16,4^{\circ}\text{C}$. Finalment, l'últim descens significatiu es produeix entre les localitats de Granollers i Vilanova del Vallès, on hi ha una disminució de $-1,9^{\circ}\text{C}$, a causa de la seva ubicació en el vessant obac de la serralada Litoral.

Dins del paràmetre de les temperatures, és rellevant el fenomen de l'amplitud tèrmica, on Vic presenta aquesta diferència més accentuada amb $17,9^{\circ}\text{C}$, mentre que a Granollers i la Garriga, es troba el mínim amb $16,4^{\circ}\text{C}$ a les dues localitats. Aquest fet és causat bàsicament per la distància al mar i l'efecte de la continentalitat que, encara que sigui inferior que a la dels grans continents, és notable a la zona de la Plana de

Vic. Aquesta continentalitat es forma per l'aïllament de la influència al mar Mediterrani, moderador de les temperatures, que exerceixen tant la serralada Prelitoral (Cingles de Bertí i massís del Montseny) com la serralada Transversal i el Prepirineu i Pirineu.

Pel que fa a les precipitacions, aquestes reflecteixen una disminució a mesura que s'aproximen a la depressió Prelitoral, reduint-se un 19% des de la localitat de Vic (709,7 mm) fins a Granollers (574,8 mm). En aquest transcurs, les precipitacions disminueixen fins a Centelles on, en aquesta localitat, augmenta un 6% respecte als Hostalets de Balenyà, com a conseqüència de la proximitat amb els Cingles de Bertí. Finalment, a Vilanova del Vallès (631,3 mm) aquestes augmenten un 9% respecte de Granollers (574,8 mm), com a conseqüència de que Vilanova del Vallès està geogràficament ubicat en el vessant obac de la serralada Litoral.

En els resultats obtinguts, una de les característiques que s'aprecien és el període estival de sequera, que s'accentua a mesura que la localitat està més a prop de la depressió Prelitoral. Cal esmentar que Vic i Malla no presenten cap mes àrid, però que a partir d'aleshores, tots en tenen almenys un, sent més acusat a Figaró, la Garriga i Granollers, els tres amb tres mesos àrids (juny, juliol i agost). En conseqüència, el règim pluviomètric estacional és TPEH en totes les localitats, excepte a Vic, on és TEPH sobretot per les tempestes de caràcter convectiu de l'estiu; i Vilanova del Vallès, on és TPHE, tot i que la diferència entre la primavera i l'hivern és de tan sols 10 litres. Un altre dels resultats obtinguts és l'efecte *Foehn* en el massís del Montseny, on el vessant oriental, que rep el vent del mar ascendent, és netament més humit que el vessant del congost.

Dins de l'àmbit de les precipitacions, les irregularitats pluviomètriques anuals i mensuals no presenten diferències gaire significatives en les 9 localitats estudiades, però sí que indiquen la diversitat pluviomètrica i la gran variabilitat tant en l'àmbit mensual com anual. Pel que fa a la irregularitat pluviomètrica anual, el màxim es troba al Figaró, amb 3,12 i el mínim a la Garriga amb 1,87; mentre que la mensual, Vic presenta el màxim amb 3,42 i Hostalets de Balenyà el mínim amb 2,52.

D'entre les particularitats dels diferents municipis, ressalta el vent catabàtic anomenat *Saligarda*, que es genera per la diferència d'altitud existent entre els 500 m de la Plana de Vic i els 250 m de la Garriga. Aquest vent es correlaciona directament amb la boira de la Plana de Vic, ja que aquesta s'escola per la Vall del Congost. A l'extrem sud de la Vall del Congost és el vent qui pren el protagonisme, ja que no es troben les condicions idònies perquè es formi la boira. La *Saligarda* incrementa clarament la

sensació de fred, però fa que la Garriga gaudeixi d'un clima més sec, assolellat i amb menys glaçades.

Un altre dels objectius de l'estudi era corroborar la presència del canvi climàtic, fet que s'ha pogut demostrar clarament a les estacions meteorològiques de Granollers i Vic, amb un increment mitjà anual de la temperatura de l'aire de +0,23°C/decenni i +0,22°C/decenni, respectivament. A part, els resultats de les estacions que no tenen 30 anys de dades no es consideren significativament representatius, ja que no presenten el període suficient per estudiar el clima. Pel que fa al paràmetre de les precipitacions, els resultats mostren disminucions moderades i augments mínims, però hi ha una tendència negativa en 7 de les 9 localitats. Cal remarcar la localitat de Vic on en el període 1988 – 2017 presenta una reducció d'un -23,15%.

Finalment, també es mostren canvis en la vegetació present en el tram d'estudi, presentant vegetació mediterrània, amb dominància de bosc de roure martinenc amb boix, a la Plana de Vic; mentre que al congost i cap a la Depressió Prelitoral hi ha vegetació mediterrània, amb dominància de l'alzinar amb marfull.

Com a comentari final, només esmentar, que la presència d'una xarxa d'observació meteorològica en bon estat i amb una densitat espacial adequada, per poder reproduir la riquesa climàtica del país, és una condició indispensable per poder disposar de sèries climàtiques de qualitat, a partir de les quals poder efectuar anàlisis sobre l'evolució del clima.

7. Bibliografia

- Argemí, E., Arrizabalaga, A., Casals, P., & Dies, O. (n.d.). *Introducció al Medi Natural del Vallès*. Granollers: Museu de Granollers.
- Barcelona, D. de. (2018). Parc Natural del Montseny. Retrieved March 8, 2018, from <https://parcs.diba.cat/web/montseny>
- Bolòs, O., & Nuet, J. (2001). *Vegetació dels Països Catalans*. Terrassa: Aster editorial.
- Cano, J. (2008). Els Cingles de Bertí. Retrieved March 8, 2018, from <http://cinglesdeberti.blogspot.com.es/2008/11/els-cingles-de-bert.html>
- Catalunya, S. M. de. (1990). CLIMATOLOGIA. EL VALLÈS ORIENTAL. 1961-1990, (93), 1–5.
- Dot, M., & Jiménez, A. (2002). Osona i la meteorologia. *Ausa*, 150, 447–464.
- Font, J., & Sogas, L. (2003). *Osona: La terra i la gent*. Vic: Eumo Editorial.
- Gómez, J. (2010). METEO TONA. Retrieved March 8, 2018, from <http://www.e-ona.cat/meteorologia/index.html>
- LaGarriga, A. (2018). L'Estació meteorològica municipal. Retrieved March 9, 2018, from <http://www.lagarriga.cat/actualitat/noticies/2016-05-27-lestacio-meteorologica-municipal-a-internet.html>
- Macrí, L. (2016). Estudio de la evolución de las temperaturas y las precipitaciones en Catalunya desde 1950 como constatación de los efectos del cambio climático y proyección de los posibles valores para mediados del siglo XXI. *Biblioteca Lascasas*, 12(3). Retrieved from <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0908.pdf>
- Martín, M., & Casas, C. (2011). Estudi de la flora i la fauna d'una zona agroforestal del sud d'osona.
- Martín Vide, J. (2016). Evolució recent de la temperatura, la precipitació i altres variables climàtiques a Catalunya. *Tercer Informe Sobre El Canvi Climàtic a Catalunya*, (Icm), 93–112. Retrieved from <http://cads.gencat.cat/ca/detalls/detallarticle/Tercer-informe-sobre-el-canvi-climatic-a-Catalunya-00003>

- Meteocat. (1990). *Climatologia Osona 1961 - 1990*, (93), 60–62.
- Meteocat. (2018). Servei Meteorològic de Catalunya. Retrieved May 20, 2018, from http://www.meteo.cat/#_ga=2.16307711.837659311.1526832103-217640816.1523285578
- Nuet, J., Panareda, J., & Romo, A. (1991). *Vegetació de Catalunya*. Eumo Gràfic.
- Oldani, J. (2007). *la meteorología*. Barcelona : Editorial de Vecchi.
- Oliveras, M. (2013). Particularitats climàtiques de la Garriga. Retrieved from <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0908.pdf>
- Organización Meteorológica Mundial |. (n.d.). Retrieved March 9, 2018, from <https://public.wmo.int/es>
- Panareda, J. M. (1996). *Resum de geografia física de Catalunya*. Vic: Eumo Editorial.
- Pellicé, A. (1993). *Climatologia de Granollers. L'estació Meteorològica de Granollers. 1950 - 1991*. Granollers: Museu de Granollers.
- Picó, J. (2007). *El canvi climàtic a casa nostra*. Alzira: Bromera actual.
- Ramon, J. (2016). Depressió Prelitoral Catalana. Retrieved March 8, 2018, from <https://www.enciclopedia.cat/EC-GEC-0022041.xml>
- Sacasas, J. (2006). *Meteorologia i muntanya*. Barcelona : Abadia de Montserrat.
- Sacasas, J. (2018). *Climatologia de les comarques catalanes*. Retrieved March 8, 2018, from <http://www.meteotecadecatalunya.cat/Meteoteca/climatologia-de-les-comarques-catalanes/>
- Salerno, M., & Furdada, G. (2013). El río Congost.

Annex 1. Recull de dades climàtiques de les 9 localitats

Taula 3. Comparativa de les dades estudiades de cada municipi respecte el període de temps més curt que és Vilanova del Vallès amb 16 anys. Font: pròpia

	Localitat	Altitud (m)	Període de temps	Temp. mitj. anual (°C)	Precip. mitj. anual (mm)	Període de temps	Temp. mitj. anual (°C)	Precip. mitj. anual (mm)
1	Vic	499	1988 – 2017	13,2	709,7	2002 - 2017	13,3	677,7
2	Malla	570	1987 – 2016	12,3	691,0	2001 - 2016	12,5	672,1
3	Tona	607	1998 – 2017	13,0	655,3	2002 - 2017	13,0	674,2
4	Hostalets de Balenyà	544	1997 – 2017	13,4	612,0	2002 - 2017	13,5	629,3
5	Centelles	550	1985 – 2014	12,9	676,9	1999 - 2014	13,2	660,6
6	El Figaró	330	2000 – 2017	14,3	626,4	2002 – 2017	14,4	633,6
7	La Garriga	265	2000 – 2017	16,4	615,3	2002 - 2017	16,3	620,5
8	Granollers	202	1985 – 2014	16,1	574,8	1999 - 2014	16,3	558,3
9	Vilanova del Vallès	126	2002 – 2017	14,3	631,5	2002 - 2017	14,3	631,5

Taula 4. Temperatura mitjana anual de les 9 localitats estudiades. Amb vermell s'indica el màxim de precipitació mentre que amb groc el mínim. Font: pròpia

		Altitud	Període	Gen.	Febr.	Març	Abr.	Maig	Juny	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Des.	Mitjana
1	Vic	499 m	1988 - 2017	4,7	6,3	9,4	11,5	15,5	19,5	22,6	22,6	18,6	14,6	8,6	4,8	13,2
2	Malla	570 m	1987 - 2016	4,4	5,7	8,6	10,5	14,3	18,3	21,1	21,2	17,4	13,6	8,1	4,8	12,3
3	Tona	607 m	1998 - 2017	4,7	5,9	8,9	11,2	15,2	19,6	22,1	21,9	18,2	14,5	8,3	5,0	13,0
4	Hostalets de B.	544 m	1991 - 2017	5,3	6,3	9,2	11,6	15,5	19,8	22,2	22,4	18,9	14,9	9,3	5,4	13,4
5	Centelles	550 m	1985 - 2014	4,9	6,1	9,2	11,0	15,3	19,5	21,6	22,5	18,3	13,5	7,6	5,1	12,9
6	Figaró	330 m	2000 - 2017	6,4	7,2	10,3	13,0	16,5	20,9	23,3	22,9	19,2	15,7	9,9	6,4	14,3
7	La Garriga	265 m	2000 - 2017	8,6	9,4	12,2	14,7	18,4	23,0	25,0	24,8	21,3	17,9	12,4	9,0	16,4
8	Granollers	202 m	1985 - 2014	8,4	9,7	12,1	14,2	17,8	21,8	24,6	24,8	21,5	17,6	12,1	9,1	16,1
9	Vilanova del Vallès	126 m	2002 - 2017	5,9	7,0	9,8	12,9	16,3	21,0	23,4	23,0	19,7	16,0	10,1	6,3	14,3

Taula 5. Precipitació total anual de les 9 localitats d'estudi. Amb vermell s'indica el màxim de precipitació mentre que amb groc el mínim. Font: pròpia

		Altitud	Període	Gen.	Feb.	Març	Abr.	Maig	Juny	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Des.	Total
1	Vic	499 m	1988 - 2017	37,2	25,4	46,1	63,1	82,6	69,0	51,4	77,0	86,9	75,2	53,1	42,7	709,7
2	Malla	570 m	1987 - 2016	41,3	27,4	39,3	63,5	76,2	63,1	46,3	60,9	86,2	84,0	56,2	46,6	691,0
3	Tona	607 m	1988 - 2017	40,9	27,2	42,5	63,3	74,9	60,6	40,7	65,3	86,9	73,9	54,6	46,3	677,1
4	Hostalets	544 m	1997 - 2017	38,5	30,0	45,0	62,1	68,1	51,5	38,0	52,1	75,7	74,8	51,9	48,4	636,1
5	Centelles	550 m	1985 - 2014	47,0	29,0	39,7	66,9	78,2	52,3	35,5	52,2	76,5	88,0	59,6	52,0	676,9
6	Figaró	330 m	1988 - 2017	40,0	33,3	43,2	60,9	68,0	44,9	31,1	49,4	82,7	78,6	66,0	49,0	647,1
7	La Garriga	265 m	2000 - 2017	30,8	42,3	55,4	66,2	60,4	31,7	34,8	47,8	74,6	79,8	58,6	32,9	615,3
8	Granollers	202 m	1985 - 2014	40,3	29,5	38,1	50,7	59,3	39,1	24,9	43,5	70,2	79,7	59,7	39,8	574,8
9	Vilanova del Vallès	126 m	2002 - 2017	33,7	52,9	66,7	55,6	62,6	29,1	26,5	48,1	76,2	88,1	60,1	31,9	631,5