

II.2.2. Climatologia i paràmetres meteorològics

Pocs municipis com Roquetes tenen la sort, per a poder realitzar un estudi de caracterització climatològica del mateix, de disposar d'una sèrie de dades climatològiques tan llargues, obtingudes a partir de l'Observatori de l'Ebre.

L'Observatori de l'Ebre (40.821 ° N, 0.494 °E i 51 metres d'altitud), es troba situat a 600 m del nucli de Roquetes, a 40 km de la desembocadura del riu Ebre i a 20 km del mar en línia recta. En un apartat anterior hem realitzat una descripció més en profunditat d'aquesta institució i la seva importància científica i social.

L'Observatori de l'Ebre es va construir per proporcionar les dades necessàries per estudiar la connexió entre l'activitat solar i alguns fenòmens enregistrats a la Terra. Entre els fenòmens analitzats, hi havia diversos de meteorològics. De fet, l'Observatori de l'Ebre constitueix una estació sinòptica adscrita a l'Institut Nacional de Meteorologia (Ministeri de Medi Ambient), on es registren de forma contínua els paràmetres més usuals: temperatura, pressió humitat, velocitat i direcció del vent, precipitació. Diàriament es realitzen observacions a les 6, 7, 9, 12, 13, 15 i 18 hores T.U. d'aquests i d'altres paràmetres com són l'estat del cel, tipus de núvols, visibilitat, etc. Paral·lelament s'efectuen les tasques de preservació, digitalització i homogeneïtzació de la sèrie històrica i compilació de tota aquesta informació en una base de dades.

Temperatura

Entre els paràmetres estudiats, la temperatura és la que té un registre més antic. Si es considera un primer període (des de 1880) en què els Jesuïtes registraren la temperatura al *Collegium maximum* que tenien a Jesús (a uns 2 km de l'actual emplaçament), tindrem una sèrie de temperatures pràcticament contínues fins l'actualitat, enregistrada en els períodes següents:

- 1880-1905 (*Collegium Maximum* de Jesús)
- 1905-abril 1938 (Observatori de l'Ebre)
- interrupció a causa de la Guerra Civil
- finals 1938 fins l'actualitat (Observatori de l'Ebre)

Caracterització climàtica de l'observatori de Roquetes

Un complet estudi dels paràmetres termomètrics i d'altres ha estat realitzat per Jordi Seguí Grau¹³, que ha realitzat una recopilació parcial de sèries llargues d'algunes de les dades, una feina que, segons el director de l'Observatori de l'Ebre, encara resta pendent.

Així, s'han escollit els valors de temperatura màxima, temperatura mínima i temperatura mitjana de cada dia del període 1942-2000 (tercer període dels descrits, a partir del ple funcionament de l'observatori després de la Guerra Civil). Tanmateix, s'han seguit també les sèries de pluviometria d'aquest període per poder definir diversos índexs climàtics.

Els resultats han estat els següents:

Taula n°10. Mitges de temperatures en el període 1942-2000		
Mitges temperatures diàries màximes	Mitja temperatures diàries mínimes	Mitja de temperatures diàries
22,3	12,1	16,8

Font: elaboració pròpia a partir de Seguí (2002).

De l'anàlisi de les temperatures mitjanes anuals, Seguí conclou el següent:

Durant els primers trenta anys de la sèrie, la temperatura pràcticament no presenta variació. No obstant i això, en els darrers 29 anys s'aprecia clarament un augment de la temperatura mitjana, amb un pendent de creixement de $0,0431 \pm 0,0088$ °C/any. La temperatura mitjana anual s'avalua en 16,8°C amb un màxim global de 17,7°C als anys 1994 i 1997, i un mínim global de 15,5°C a l'any 1956.

Si estudiem la temperatura per mesos, Seguí obté les següents dades:

Taula n°11. Mitges de les temperatures mensuals en el període 1942-2000											
Període 1942-1971											
Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	setembre	octubre	novembre	Desembre
8,29	9,79	12,72	15,27	18,41	22,73	25,97	24,75	22,28	17,73	13,34	9,81
Període 1972-2000											
Gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setembre	octubre	novembre	Desembre
9,86	9,90	10,06	12,29	17,76	19,80	23,07	21,48	20,36	15,47	12,29	9,59

Font: elaboració pròpia a partir de Seguí (2002).

¹³ SEGUÍ, J. (2002). **Anàlisi de la sèrie de dades de temperatura de l'Observatori de l'Ebre (1942-2000)**. Observatori de l'Ebre i Universitat Ramon Llull.

De l'anàlisi estadística de les temperatures mensuals en tots els mesos, Seguí comprova com en el segon període, l'evolució de la temperatura augmenta a tots els mesos de l'any excepte al mes de gener on és lleugerament de caire negatiu. També es fa evident la periodicitat en l'augment de la temperatura mitjana, que es dona cada 6 anys, cicle que sol associar-se al fenomen de El Niño.

En el període 1942-2000, la temperatura que experimenta un major augment és la temperatura màxima.

L'estudi contempla també un complet apartat d'anàlisi de les gelades a la sèrie en el període 1942-2000. Els resultats són els següents:

Taula n°12. Dies de gelada acumulats pels diferents mesos en el període 1942-2000				
Gener	Febrer	Març	Novembre	Desembre
88	42	3	2	38

Font: Seguí (2002).

La durada de l'hivern, entesa com el període comprès entre la primera i la darrera gelada, s'ha calculat en 56 dies si fem el càlcul amb les hores de gelada (inici el 24 de desembre final el 18 de febrer) i 58 dies si ho fem per dies de gelada (inici 23 de desembre final el 19 de febrer).

Precipitació

Per l'anàlisi de precipitació s'ha treballat la sèrie entre gener de 1880 i desembre de 2000. Les conclusions són les següents:

- La precipitació màxima acumulada en un any va ser de 1054,5 l/m² l'any 1971
- La precipitació màxima acumulada en un mes va ser de 382,0 l/m² l'octubre de 1940
- La precipitació màxima acumulada en un dia va ser de 265 l/m² el dia 16 de setembre de 1943
- La precipitació mitjana acumulada anual per a tota la sèrie és de 516,9 l/m²
- La precipitació mitjana mensual més elevada és la del mes de setembre, amb 72,59 l/m²

- Existeix una probabilitat d'un 50% de que s'enregistrin precipitacions inferiors a 492,6 l/m², un 75% de que s'enregistrin precipitacions inferiors a 589,6 l/m² i un 90% que s'enregistrin precipitacions inferiors a 732,0 l/m².

Si s'estudia només la sèrie 1942-2000, les conclusions són les següents:

- la precipitació anual acumulada és de 549,8 l/m²
- el mes d'octubre és quan es donen les precipitacions màximes, amb un 83,7 l/m², que representa el 15,23% de la precipitació anual acumulada.
- Existeix una probabilitat d'un 50% de que s'enregistrin precipitacions inferiors a 503,2 l/m², un 75% de que s'enregistrin precipitacions inferiors a 645 l/m² i un 90% que s'enregistrin precipitacions inferiors a 751,9 l/m².

L'estudi també realitza una avaluació dels períodes de retorn per precipitació anual, màxima mensual i màxima diària. A tall d'exemple, cita les següents dades:

Per una precipitació anual de 540 l/m² s'obté un període de retorn de 5,1 anys i per a una precipitació anual de 1080 l/m² el període de retorn seria de 144,1 anys

Una precipitació mensual de 200 l/m² es dona cada 4,7 anys, una precipitació mensual de 400 l/m² es dona cada 137,2 anys.

Una precipitació diària de 100 l/m² s'esdevé amb un període de retorn de 5,3 anys, mentre que una precipitació diària de 200 l/m² té un període de retorn de 152,4 anys

Les mitjanes de precipitacions mensuals en aquest període s'especifiquen a la taula següent:

Taula n°13. Mitja de precipitació mensual en el període 1942-2000											
Període 1942-2000											
gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	setembre	octubre	novembre	Desembre
35,2	29,2	33,6	45,8	56,3	39,0	16,6	36,8	76,3	83,7	48,9	51,1

Classificacions climatològiques

Classificació de Köppen.

S'inclou la regió dins del grup C, les característiques generals dels quals són:

- Regió humida amb hiverns suaus i temperats
- La temperatura mitjana del mes més fred per sota de 18°C i per sobre de -3°C

Refinant les característiques podem incloure l'Observatori de l'Ebre dins el supgrup s o mediterrani, les característiques dels quals són estius secs, amb mitjana mensual de precipitació del mes més sec de l'estiu menor de 40 l/m² i una mitjana mensual de precipitació del mes més humit de l'hivern, com a mínim tres vegades la del mes més sec de l'estiu

Afinant encara més el podem incloure dins d'una altra subclassificació, la **a**, que té les següents característiques:

- estius llargs i càlids
- la temperatura mitjana del mes més càlid superior a 22° C
- com a mínim 4 mesos amb temperatura mitjana superior a 10°

Així doncs, la classificació final a la regió es cataloga de “**Csa**”

Càlcul de l'índex d'aridesa de Martonne.

Per l'Observatori de l'Ebre s'obté un valor de 20.53, considerat com un clima adequat als conreus de secà i oliveres

Càlcul de l'índex termopluriomètric de Dantín i Carbonell.

Per l'Observatori de l'Ebre s'obté 3,05, al límit entre zones semiàrides i àrides

El règim eòlic

Si un aspecte climatològic és destacable al terme de Roquetes, i en general, a tot el tram final de la Vall de l'Ebre és un vent concret: el vent de dalt, cerç o mestral.

El mestral és el vent fort i rafegat del nord-oest, típic de la Vall de l'Ebre i el Camp de Tarragona, que pot arribar a bufar amb força i violència (ràfegues de més de 100 Km/hora no són estranyes),

podent tenir efectes destructors. Aquest vent bufa després del pas d'un front atlàntic o un front de baixa pressió en trànsit des de l'oest cap al mediterrani; és, per tant, un vent associat a èpoques inestables, i arriba a ésser dominant a finals d'hivern, durant la primavera i la tardor.

Per altra banda, desembre i gener es caracteritzen per les calmes i els mesos de finals de primavera i l'estiu estan dominats per les brises tèrmiques, de component sud durant el dia, que poden arribar a tenir intensitats moderades.

La manca de protecció orogràfica a la part plana del terme de Roquetes fa que estigui exposat directament a la força del vent del nordoest, aspecte que cal tenir en compte a l'hora de planificar les activitats agrícoles i la disposició de materials i equipaments urbans.

El tema del treball de dades de vent a partir de l'Observatori de l'Ebre és un xic delicat, ja que tot i disposar de dades des de bon començament tenim el problema que es deriva de la no homogeneïtat en les mesures. Així tenim els següents períodes:

- 1905-1941: valors instantanis de velocitat i direcció (es a dir observacions a 3 hores a més de recorregut i ràfega)
- 1942 –1961: valors horaris (velocitat i direcció). La velocitat deduïda a partir del recorregut horari. Recorregut i ràfega.
- 1962-1985: El mateix però no està digitalitzat.
- 1986-actualitat: Horaris (velocitat i direcció) La velocitat es dedueix com a “mitjana” del valor de la velocitat durant els 10 minuts anteriors a l'hora en qüestió. A més hi ha ràfega i recorregut.

Com es pot comprovar la diferència en la forma de mesurar fa que les dades siguin poc comparables entre elles.

Hi ha un treball climàtic fet amb les dades de l'Observatori: *Contribución al estudio climatológico de la comarca de Tortosa*, L. Rodés 1936 que cobreix des de 1905 fins 1930 i inclou dades de

sondejos amb globus i un altre publicat per l'INM, *Notas para una Climatología de Tortosa*, Sousa Alaejo 1988, on hi ha freqüències i rosa dels vents per a 10 anys (1961-1970).

Les dades facilitades pel període 1986-2002 fan referència també a ràfegues màximes enregistrades. A continuació presentem en una taula, per cada any de la sèrie, les ràfegues màximes de cada mes quan aquestes han superat els 100 km/h

Taula n°14. Mesos en la sèrie 1986-2002 en la que s'han superat els 100 km/h de vent i ràfega máxima assolida					
Mes	Any	Velocitat (km/h)	Mes	Any	Velocitat (km/h)
Gener	1986	116,3	Febrer	1996	114,5
Desembre	1986	115,6	Abril	1996	104,8
Març	1987	126,7	Setembre	1996	102,6
Febrer	1988	106,9	Novembre	1996	118,1
Des	1988	103,3	feb	1997	114,8
Feb	1989	100,1	maig	1997	103,7
Nov	1989	103,0	octu	1997	106,9
Feb	1990	113,0	nov	1997	100,8
Des	1990	115,2	gen	1998	100,4
Abril	1991	104,8	març	1998	126,7
Juny	1991	105,8	oct	1998	103,3
Agost	1991	103,7	des	1998	118,8
Des	1991	149,4	gen	1999	100,4
Març	1992	101,2	Març	1999	101,9
Agost	1992	127,4	des	1999	115,9
Oct	1992	123,5	feb	2000	120,6
Des	1992	126,7	des	2000	134,6
Set	1993	100,8	abril	2001	101,2
Des	1993	134,3	feb	2002	127,8
Gen	1994	104,0	nov	2002	112,3
Gen	1995	105,1	des	2002	109,1
Març	1995	100,4			
Maig	1995	123,1			

Font: elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Observatori de l'Ebre

La climatologia dels Ports

L'existència de l'Observatori de Roquetes ens permet fer una caracterització dels paràmetres climàtics vàlids per la plana de l'Ebre. Tanmateix, al costat del riu, poden donar-se petites variants com incidències més elevada de la boira i la humitat ambiental, així com temperatures més baixes en períodes anticiclònics hivernals d'inversió tèrmica.

Tanmateix, les grans diferències climàtiques es donaran, segurament, al propi massís del Port, especialment a les parts elevades. Dins del terme de Roquetes no existeix cap estació meteorològica que reculli dades al massís del Port, però donat les dades recollides en altres observatoris, podem apuntar una sèrie de consideracions.

La pluviometria augmenta a les parts centrals i altes del massís, arribant a mitjanes segurament properes als 750 mm (per exemple, Mas de Barberans, 801 mm/anuals, a 340m, La Pobla de Benifassà, 784 mm a 705 m, Fredes, 691 mm a 1090 m i la Fou, 850 mm a 1000 m). La capacitat del massís del Port de generar pluges intenses és notable, tant en períodes d'inestabilitat regional lligats a llevantades i gotes fredes tardorals, com en tempestes tèrmiques generades per la pròpia massa del massís. Dades concretes aporten l'existència de màxims diaris de precipitació de 150-200 mm (per exemple, 200 mm el 19 de novembre de 1983 a Beseit, o 182 mm el 6 de novembre de 1983 al Mas de Barberans). Dades anuals, per exemple, amb màxim de més de 1500 mm a la Fou el 1958).

La neu és un fenòmen de recurrència pràcticament anual a les parts més altes. Tot i així, generalment no es donen nevades amb gruixos i intensitats massa elevades. Ara bé, la vegetació, per exemple els pins roigs i pinasses de les parts més altes, assoleixen ports adaptats a aquestes condicions. Les mitjanes de dies de neu per estacions en diversos punts dels Ports són les següents: Fredes (7,11), La Fou (2,87), Mas de Barberans (3,46).

Els hiverns poden proporcionar importants fredorades o gelades a les parts culminals, o en moments d'inversió tèrmica al fons de valls. L'efecte del fred hivernal és molt més acusat a les cares obagues de les muntanyes on les hores de sol són mínimes durant l'hivern. Algunes dades, per exemple temperatura mitja de gener al Mas de Barberans, 5'42° i a la Fou, 4'83°.

El vent a les parts culminals pot assolir grans velocitats. No existeixen dades meteorològiques d'estacions que ho confirmin però l'estructura de la vegetació i les vivències personals així ho confirmen.

En definitiva, el clima del massís del Port comporta les característiques típiques de la muntanya mediterrània, que solen ser illes relativament més humides i fredes enmig del clima més sec i temperat de la terra baixa i litoral.

Investigacions lligades a l'Observatori de l'Ebre

Cal citar també que les tasques d'investigació de l'Observatori de l'Ebre permeten realitzar correlacions entre l'activitat solar i climàtica. Una ponència recent ¹⁴ va concloure que les temperatures màximes enregistrades a l'Observatori de l'Ebre és sensible al cicle solar d'onze anys, essent més estable en la segona meitat de la sèrie quan el cicle solar és més energètic. L'oscil·lació solar d'onze anys està pràcticament en fase amb la temperatura màxima.

¹⁴ ALTADILL, D. Et al (2000). **Coherency between solar activity and meteorological parameters at 11 year period.** Proceedings 1st Solar and Space weather Euroconference. 25-29 september. Santa Cruz de Tenerife