

Anejo N°4

Climatología

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. DATOS CLIMÁTICOS MEDIOS	3
3. INDICES TERMOPLUMIOMÉTRICOS	4
3.1. Precipitaciones	4
3.2. Temperaturas	5
3.3. Humedad relativa	5
3.4. Insolación	6
3.5. Viento	6
4. ÍNDICES PLUVIOMÉTRICOS	7
5. CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA UNESCO-FAO (1963)	9
6. CLASIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DE PAPADAKIS	12
8. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	13

1. INTRODUCCIÓN

Todos los datos climáticos incluidos en este anejo han sido obtenidos de la Estación Meteorológica de Las Palmerillas por ser la más próxima a la finca, tiene la siguiente localización en coordenadas geográficas:

- Longitud: 2'43'W
- Latitud: 36° 48' N
- Altitud s.n.m.: 155 m

2. FACTORES GEOGRÁFICOS

Los factores geográficos son fijos a lo largo del tiempo y lo que hacen es representar las constantes del lugar, en el caso de Almería los factores geográficos determinantes del clima son los siguientes:

OROGRAFÍA: El relieve de Almería favorece la extensión de las influencias marítimas, ya que corre paralela al flujo del Poniente, circulación predominante en nuestras latitudes.

LATITUD: La provincia se encuentra aproximadamente entre los paralelos 36°40' y 38°, latitud Norte.

PROXIMIDAD DE ÁFRICA: Almería participa, por su situación meridional y proximidad al desierto sahariano, de las características termodinámicas del norte de África.

INFLUENCIA DEL ATLÁNTICO: Participa también de las características higrométricas tanto mediterráneas como oceánicas, por su proximidad al estrecho de Gibraltar. -

BALANCE RADIATIVO: Debido a la latitud subtropical de la zona el número de horas de sol es muy elevado, encontrándose Almería como la segunda ciudad del mundo con más horas de sol al cabo del año, sólo superada por El Cairo.

ALTA TEMPERATURA SUPERFICIAL DE LAS AGUAS MARÍTIMAS: La temperatura de la provincia mantiene valores relativamente altos en todo el año, ya que el Mediterráneo, por ser un mar cerrado, mantiene unas temperaturas suaves.

Hay otros factores dinámicos que también condicionan el clima, como es el Mar de Alborán, que debido a su baja latitud, constituye el límite meridional del Jet Polar que de forma excepcional rebasa la región del Estrecho y Madeira, y de las perturbaciones del frente polar que le acompaña. La inmediata proximidad de la Azores implica que durante gran parte del año sea el centro director de nuestro clima y esto implica la ausencia de nubosidad y en general buen tiempo.

Otro factor importante es la formación en altitud de gotas frías al suroeste de la Península o sobre el área del Estrecho, actuando especialmente en los meses fríos de octubre

a abril, dando lugar a una gran inestabilidad con lluvias y tormentas más o menos generalizadas según la humedad relativa que haya en la superficie.

3. ESTUDIO DE LOS PARÁMETROS CLIMÁTICOS

3.1 Precipitaciones

En la tabla aparecen reflejadas las precipitaciones mensuales desde el año 1990 hasta el año 2007.

Campaña	Precipitación acumulada mensual (mm)											
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
90/91	31,4	8	11,7	2,2	25,3	42	15,2	1,3	6,2	0,7	1,2	8
91/92	41,1	2,7	6,8	62,9	41,1	25,1	4,8	8,3	71,8	0,8	0	10
92/93	25	37,5	10	0	44,3	17	11,3	50,3	5,5	0	0,2	5,8
93/94	44,6	20,6	0	40,7	109	6,9	16,4	0,3	0	0	1,5	0
94/95	24,3	31	1	9,5	17,2	16,2	0,5	0,8	12,2	0	1,2	29,7
95/96	2,1	10,8	79,1	85,8	15,3	18,8	13,8	37,6	0	0	0	3
96/97	40,2	56,3	134,5	43,1	0,3	0,6	50	1,7	11,9	0,8	0,8	22,9
97/98	1,7	41,8	113,9	9,4	27,2	16,9	0,1	27,4	3,2	0,2	0,9	57,2
98/99	0,7	2	25,3	51,3	44,4	40,8	2,4	1,1	1,6	0,2	1,1	18
99/00	72,3	23,8	33	20,6	0	0,3	17,2	52,6	0	0	0	16,6
00/01	72,9	3,7	126,7	21,1	24,6	12,9	10	33,2	0	0	0	0
01/02	50	30,4	35,8	1,7	0,3	97,2	51,1	5,3	24	1,8	0,9	22,6
02/03	1,2	93,1	13,4	14,9	65	26,7	20,4	2,3	0	0	0	3,4
03/04	56,2	50,9	47,5	0	32,8	60,9	69,3	18,3	0	18,3	0	0
04/05	10,6	6,6	43,3	3,2	107,6	48,4	10	1	0,1	0	2,6	0
05/06	3,3	13	8,3	129,1	7,4	21,9	38,1	5,4	2,5	0	0	0
06/07	6,4	20,3	32,5	40,9								98,3

Los factores pluviométricos más destacados del clima son:

La precipitación anual es de 241,51 mm, pero las lluvias a lo largo de estos años han sido muy irregulares siendo la campaña de mayor precipitación la 1996-1997 donde se recogieron 363,1 mm, mientras que la campaña 1980-1982 se recogieron tan sólo 123,1 mm.

Los meses donde se produce una mayor cantidad de precipitaciones, corresponde con los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero. En los meses de junio, julio y agosto, la suma de las precipitaciones llega a 12,08 mm de media. La escasez de precipitaciones viene agravada por la irregularidad anual y estacional de las mismas, por su carácter torrencial, típico de los climas áridos y por la intensa evaporación, ostentando uno de los índices más elevados de la península.

3.2 Temperatura.

En la tabla aparecen reflejadas las temperaturas medias mensuales, media de las máximas y media de las mínimas desde el año 1990 hasta el 2007.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
T^a Media	12,31	12,91	14,51	15,97	18,63	22,38	25,2	25,78	23,44	19,58	15,57	13,19
T^a Máx	16.02	16.95	18.75	20.51	23.52	27.92	30.75	31.24	28.02	24.05	19,59	16.95
T^a Mín	8.49	8.88	10.24	11.84	14.47	17.83	20.55	21.32	18.79	15.53	11.72	9.49

3.3 Humedad relativa.

En la tabla aparecen reflejada la humedad relativa media mensual desde el año 1990 hasta el 2005.

	Humedad relativa media en exterior (%)											
Campaña	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
90/91	72	72	69	68	72	72	64	59	69	63	60	69
91/92	72	71	67	64	61	66	59	58	67	64	57	70
92/93	69	68	62	66	62	62	66	68	62	72	72	70
93/94	64	65	62	60	57	64	60	67	56	66	71	68
94/95	75	67	60	54	62	59	55	63	69	65	72	64
95/96	62	57	71	69	55	61	62	62	59	62	67	63
96/97	67	67	74	61	63	61	64	63	69	60	59	69
97/98	62	66	71	62	68	62	63	68	71	64	65	59
98/99	61	72	76	76	70	69	60	62	58	57	63	77
99/00	64	58	61	62,8	62,4	65,1	64,7	64,9	58,2	66,8	57,6	61
00/01	69,4	68,4	72,8	70,5	66,5	66,4	64	60,6	56,5	63,4	68,4	70,1
01/02	70,4	66,7	70,2	68,7	66,2	64,8	67,9	57,3	59	65	63,8	76,4
02/03	65,5	70,5	69,5	64,8	70	66,9	64,6	61,1	61,4	59	58,3	67,9
03/04	77	70,6	65,7	66,6	69,5	72,1	66,6	65,2	58,8	63,1	63,4	67,1
04/05	66,5	65,6	61,2	66,3	61,7	72,2	63,5	54,8	55,6	59,2		67,7

La humedad relativa presenta valores elevados durante todo el año, siendo la media anual 69,62%. La máxima se alcanza en diciembre con un valor medio mensual próximo a 72,74% y la mínima en agosto con una media próxima a 66,7%.

En definitiva, la variación de humedad a lo largo del año no es demasiado importante como consecuencia de la influencia marítima.

3.4 Insolación

En la tabla aparecen reflejada la humedad relativa media mensual desde el año 1992 hasta el 2001.

Campaña	Número de horas de sol(>120 W.m ²)											SEP
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
92/93	263,5	198	204,6	232,5	215,6	279	315	344,1	360	359,6	328,6	
93/94	244,9	186	192,2	201,5	218,4	269,7	300	334,8	342	337,9	325,5	303
94/95	241	198	209	208	212	272	306	340	325	354	326	297
95/96	254	198										286
96/97	267	198	155	174	230	301	288	322	351	360	329	
97/98	231	200	156	184		280	297	313	329			282
98/99	237	192	179	181	221	263	311	294	308	298	292	
99/00	252	229	221	214	251	304	322	343	368	370	346	265
00/01												298

El nivel medio de insolación total es superior a 2500 horas al año, resultando ser uno de los más altos del mundo, alcanzando su máximo en los meses estivales, mientras que la estación invernal se corresponde con la menor insolación.

3.5 Viento

En la tabla aparecen reflejada la máxima racha de viento mensual desde el año 1991 hasta el 2001.

Campaña	Racha máxima del viento (Km/h)											
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
91/92	50,8	45,4	46,8	48,6	79,9	65,2	61,6	60,1	49,7	48,6	65,2	
92/93	59	41	78	58	57	45	71	64	61	58	60	79,9
93/94	63	57,2	47,2	71,3	75,6	49,7	56,2	61,6	56,9	55,1	47,2	50
94/95	50	52	54	70	62	60	63	64	66	59	77	56,2
95/96	44	57										58
96/97	69	69	85	75	41	50	47	56	58	51	46	
97/98	25	39	27									44
98/99	12	21	22	21	24	32	41	46	44	46	37	
99/00	58	52	90	17	44	51	81	51	62	52	66	51
00/01												64

El viento es escaso en la zona debido a que se encuentra en una depresión, únicamente el viento del norte puede causar daños en las estructuras de invernadero.

4. ÍNDICES TERMOPLUVIOMÉTRICOS

- Índice de Lang:

$$I_L = \frac{P}{t}$$

siendo:

P = Precipitación media anual en mm = 241,51 mm

t = Temperatura media anual en grados centígrados = 18,32 °C

$$I_L = 13,18$$

La caracterización climática correspondiente al índice de Lang puede interpretarse en la siguiente tabla:

“Zonas climáticas de Lang”

IL	Zonas climáticas
0 = IL < 20	Desiertos
20 = IL < 40	Zona árida
40 = IL < 60	Zona húmeda de estepa y sabana
60 = IL < 100	Zona húmeda de bosques ralos
100 = IL < 160	Zona húmeda de bosques densos
IL = 160	Zona hiperhúmeda de prados y tundras

Fuente: Urbano Terrón, P (1995) “Tratado de fitotecnia general”, 2ª edición, Ed. Mundi – Prensa, Bilbao.

Con arreglo a este índice, tenemos un tipo de **Zona desértica**.

▪ **Índice Martonne:**

$$I_M = \frac{P}{t + 10}$$

Siendo:

P = La precipitación media anual en mm = 241,51 mm

t = Temperatura media anual en grados centígrados = 18,32 °C

$$I_M = 8,52$$

Zonas climáticas de Martonne

<i>IM</i>	<i>Zonas climáticas</i>
0 = IM < 5	Desiertos
5 = IM < 10	Semidesierto
10 = IM < 20	Estepas y países secos mediterráneos
20 = IM < 30	Regiones del olivo y de los cereales
30 = IM < 40	Regiones subhúmedas de prados y bosques
IM = 40	Zonas húmedas a muy húmedas

Fuente: Urbano Terrón, P (1995) "Tratado de fitotecnia general", 2ª edición, Ed. Mundi – Prensa, Bilbao.

Con arreglo con este criterio se trata de una Zona Semidesértica.

▪ **Índice Termopluviométrico de Dantin Cereceda y Revenga Carbonell:**

$$I_{DR} = \frac{100 \times t}{P}$$

Siendo:

P = Precipitación media anual en mm = 241,51 mm

t = Temperatura media anual en grados centígrados = 18,32 °C

IDR = 7,58

Zonas climáticas de Dantín y Revenga

<i>IDR</i>	<i>Zonas climáticas</i>
IDR > 4	Zonas áridas
4 = IDR > 2	Zonas semiáridas
IDR = 2	Zonas húmedas y subhúmedas

Fuente: Urbano Terrón, P (1995) "Tratado de fitotecnia general", 2ª edición, Ed. Mundi – Prensa, Bilbao.

Con arreglo a este índice se trata de una Zona Árida.

5. CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA DE UNESCO – FAO

Los factores climáticos utilizados en esta clasificación son los siguientes:

1) Temperatura: Para caracterizar las condiciones térmicas del clima mediante el criterio UNESCO-FAO, se toma la temperatura media del mes más frío y se establecen los grupos climáticos siguientes:

GRUPO 1: Si la temperatura media del mes más frío está comprendida entre 10°C y 15 °C, estaremos ante un clima templado cálido.

GRUPO 2: Si la temperatura media del mes más frío está comprendida entre 0°C y 10 °C, estaremos ante un clima templado medio.

GRUPO 3: Si la temperatura media del mes más frío está comprendida entre 5°C y 0 °C, el clima será templado frío.

En nuestra zona la temperatura media del mes más frío es enero con 12,31 °C, se incluye dentro del grupo 2, por lo que se trata de un **clima templado-medio**.

Desde el punto de vista bioclimático resulta muy importante precisar si existe invierno y su rigor, en caso de que exista. Para caracterizarlo, se utiliza la temperatura media de las mínimas del mes más frío, en nuestro caso sería de 8.49 °C, temperatura perteneciente a enero. Dicha temperatura al ser superior a 7 °C e inferior a 11 °C, le corresponde un tipo de invierno determinado, así pues se trata de un **clima con invierno cálido**.

2) Aridez: Si las precipitaciones totales durante el mes, expresada en mm, es inferior al doble de la temperatura media, en °C, se dice que estamos en un mes seco. Si las

precipitaciones superan el doble de la temperatura, pero no alcanza a tres veces esta, se trata de un mes subseco.

En función de los datos de los que disponemos y en función de lo expuesto anteriormente, tendremos que:

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Tª media	12,31	12,91	14,51	15,97	18,63	22,38	25,2	25,78	23,44	19,58	15,57	13,19
Precipita	33,8	32,3	26,44	22,99	15,79	7,47	1,38	1,32	11,98	26,67	32,31	34,97
Aridez	SUBSECO	SUBSECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SUBSECO	SUBSECO

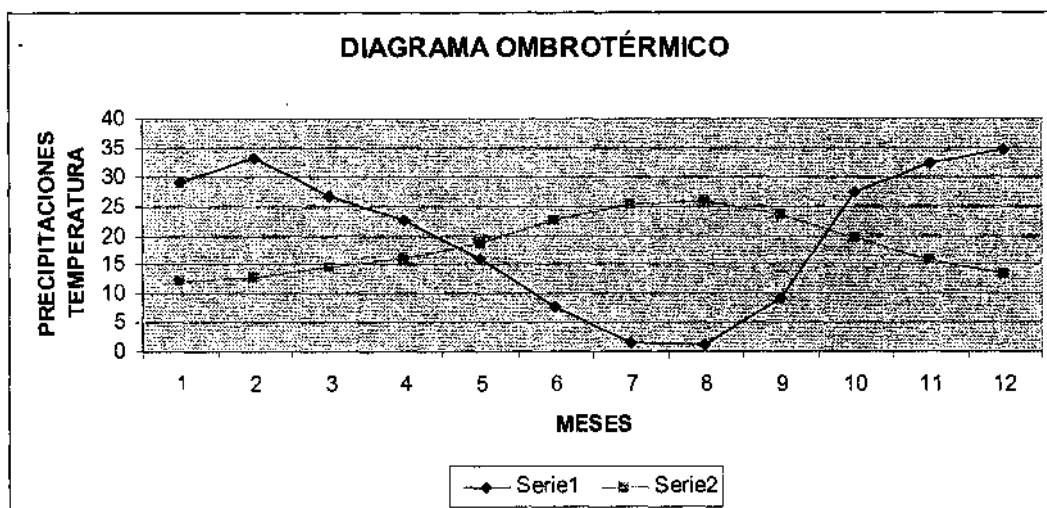
Meses secos: marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre.

Meses subseco: enero, febrero, noviembre y diciembre.

Para determinar gráficamente la existencia y duración de los períodos secos (mes seco: $P < 2T$), se utilizan los **Diagramas Ombrotérmicos de Gausen**.

Sobre un diagrama cartesiano se llevan en abscisas los meses del año y en ordenadas las precipitaciones (en mm) y temperaturas medias mensuales (en ° C).

Si la curva pluviométrica va siempre por encima de la térmica, no hay ningún período seco y el clima se define como axérico. En otras condiciones, las curvas pueden cortarse determinando uno (clima monoxérico) o dos períodos secos (clima bixérico).



Serie 1: Precipitaciones Serie 2: Temperatura

Según el diagrama ombrotérmico tenemos un periodo seco, por tanto, el clima se define como monoxérico.

3) Índices Xerotérmicos

Para caracterizar la intensidad de la sequía, se utilizan los índices xerotérmicos. El índice xerotérmico mensual (x_m) señala el número de días del mes que pueden considerarse biológicamente secos. Para ello se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- Días sin lluvia
- Los días de niebla y rocío se consideran medio secos.
- La humedad relativa inferior a 140 % se considera día seco para las plantas, y si ésta alcanza el 100 %, solo es medio seco.

El valor del índice xerotérmico mensual se calcula por la expresión:

$$X_m = \left[N - \left(P + \frac{b}{2} \right) \right] \times f$$

Siendo:

N = número de días del mes.

P = número de días de lluvia durante el mes.

b = número de días de niebla + rocío durante el mes.

f = factor que depende de la humedad relativa media diaria = 0,8

El índice xerotérmico de un período seco (IPx) es la suma de los índices mensuales correspondientes a la duración del período seco.

MESES	MAY	JUN	JUL	AGO
N	31	30	31	31
P	5	5	2	2
B	4	3	3	2
f	0,8	0,8	0,8	0,8
X_m	19,2	21,2	22,8	22,4

$$IPX = \sum X_M = 85,6$$

De acuerdo con esto, se trata de un clima *Xeromediterráneo*.

6. CLASIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DE PAPADAKIS

Esta clasificación considera que no son valores absolutos que alcanzan los factores climáticos los representativos, sino la respuesta de los distintos cultivos, por tanto los parámetros a utilizar serán los límites naturales de estos.

La clasificación agroecológica de Papadakis se apoya en las siguientes caracterizaciones:

1) Rigor del invierno:

- Temperatura media de las mínimas del mes más frío:.....8.49 °C
- Temperatura media de las máximas del mes más frío:..... 16.02 °C
- Temperatura media de las mínimas absolutas mes más frío:.....4,8°C

Atendiendo a estos parámetros, tenemos un tipo:

CITRUS (CI)

2) Calor del verano:

- Duración de la estación libre de heladas disponible (periodo en que la temperatura media de las mínimas absolutas se encuentran por encima de los 2 °C..... 12,0 meses.
- Duración de la estación libre de heladas mínima (periodo en que la temperatura media de las mínimas absolutas se encuentra por encima de los 7 °C..... 9,6 meses.
- Media de las máximas del semestre más cálido.....22.50 °C
- Temperatura media de las máximas del mes más cálido..... 31.24 °C.

Con arreglo a estos resultados se trata de un tipo:

GOSSYPIMUM (MENOS CÁLIDO)(G)

Según el tipo de invierno y de verano establecidos, tenemos un *Régimen térmico:*

SUBTROPICAL SEMICÁLIDO: (SU)

3) Régimen de humedad: Ni húmedo ni desértico, con una precipitación invernal mayor que la precipitación estival. Así pues, el tipo climático según el régimen de humedad de Papadakis en esta zona, obteniendo en función de la caracterización hídrica de España realizada por Elías Castillo y Ruiz Beltrán (1997), se define como:

MEDITERRÁNEO SEMIÁRIDO (ME).

8. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

- URBANO TERRÓN, P. (2000). Tratado de Fitotecnia General. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- MELGAREJO MORENO, P, SALAZAR HERNÁNDEZ DOMINGO. (2005). Tratado de fruticultura para zonas áridas y semiáridas. Ed. Mundi-Prensa
- www.mapa.es. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS DE DATOS AGRARIOS.
- Serie histórica de datos climáticos Estación Experimental Las Palmerillas. Fundación Cajamar. El Ejido. Almería