

ANEJO Nº2: CLIMATOLOGÍA

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	49
2.	TRATAMIENTO DE LOS DATOS	49
3.	DATOS CLIMATOLÓGICOS GENERALES	50
3.1	Régimen térmico	50
3.2	Régimen hídrico	51
3.3	Régimen de humedad	53
3.4	Régimen de vientos.....	53
3.4.1	Punto 1	54
3.4.2	Punto 2	54
3.4.3	Punto 3	56
3.5	Oleaje	57
3.5.1	Punto 4	57
3.5.2	Punto 5	59
4.	CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS.....	59
4.1	Clasificación según Gaussen.....	59
4.2	Clasificación según Papadakis	60
4.3	Clasificación según Thornthwaite	62
4.4	Clasificación según Rivas-Martínez	63
4.5	Resumen clasificaciones.....	64

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo pretende determinar los datos climatológicos necesarios para la correcta realización del presente proyecto, teniendo en cuenta las singularidades climatológicas de la zona.

La proximidad de Almazora con el mar Mediterráneo hace que la masa marina regule las temperaturas, calentando la masa atmosférica en invierno y, en menor medida, refrescándola en verano.

En Almazora se da un clima con temperaturas moderadas durante todo el año, raramente por debajo de los 0°C, y un régimen hídrico árido, acorde con el resto de la comarca. Con una distribución bastante regular de los días con precipitaciones a lo largo del año, siendo estos valores muy bajos.

Esto es debido a la presencia de la orla montañosa, próxima a la costa y las aguas cálidas del mar, que favorecen las precipitaciones de carácter torrencial, cuando la irrupción de aire frío en las capas altas de la atmósfera genera una gran inestabilidad. Septiembre y octubre son los meses en los que tales situaciones se producen con mayor frecuencia y la intensidad pluviométrica puede superar los 100 litros en 24 horas, provocando fuertes escorrentías en los barrancos y ramblas e inundaciones en la llanura litoral.

Se trata de un clima mediterráneo con máximos pluviométricos en otoño y primavera y máximos de temperaturas en verano, coincidiendo con el mínimo pluviométrico muy acusado.

En relación a la humedad relativa, se encuentran valores superiores al 60% todos los meses del año.

En cuanto al régimen de vientos, la dirección reinante es nordeste (NE), mientras que la dominante es nornoroeste (NNW), habiendo fuertes variaciones entre la estación estival y la invernal.

El oleaje también procede principalmente de la dirección estenordeste (ENE), procediendo la altura máxima de ola también de esta dirección. Es decir, en este caso, la dirección reinante y la dominante coinciden y es la citada estenordeste.

Finalmente, se ha realizado una clasificación de la zona mediante sistemas de diversos autores, concluyendo que se trata de un clima típicamente mediterráneo marítimo.

2. TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Con objeto de conocer las características climáticas de la zona de estudio se ha obtenido información de la estación fija de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMet) dispuesta en Almazora (Castellón), que se encuentra situada a 43 metros de altitud, en las coordenadas 39° 57' 26" N de latitud y 0° 4' 19" O de longitud y tiene un período de recogida de datos climatológicos desde el 1981.

Con los datos obtenidos, empleando la aplicación informática facilitada por la AEMet denominada "*Guía resumida del clima en España (1981-2010)*", se ha podido establecer la correspondiente clasificación climática.

Así mismo, mediante la información facilitada por la página oficial de Puertos del Estado, que pertenece al Gobierno, se ha extraído información de distintos puntos para el estudio del régimen de vientos y del oleaje.

3. DATOS CLIMATOLÓGICOS GENERALES

En este apartado se analizan las principales variables climatológicas para obtener la clasificación climática de la zona del proyecto.

3.1 Régimen térmico

Para el estudio de las temperaturas de la zona se han utilizado los siguientes parámetros:

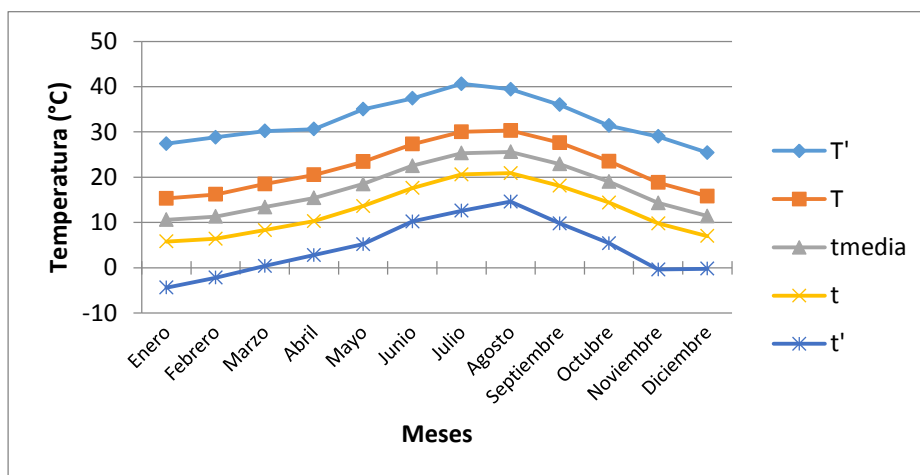
Abreviatura	Significado	Color en la gráfica
T'	Temperatura media de las máximas absolutas	
T	Temperatura media de las máximas	
t _{media}	Temperatura media mensual	
t	Temperatura media de las mínimas	
t'	Temperatura media de las mínimas absolutas	

Tabla: Se observan los parámetros empleados.

Los valores medios mensuales de estos parámetros quedan recogidos, tanto en la tabla, como en la gráfica que se muestra a continuación:

Mes	T'	T	t _{media}	t	t'
Enero	27,4	15,3	10,6	5,8	-4,4
Febrero	28,8	16,2	11,3	6,4	-2,2
Marzo	30,2	18,5	13,4	8,3	0,4
Abril	30,6	20,5	15,4	10,3	2,8
Mayo	35	23,4	18,5	13,6	5,2
Junio	37,4	27,3	22,5	17,6	10,2
Julio	40,6	30	25,3	20,6	12,6
Agosto	39,4	30,3	25,6	20,9	14,6
Septiembre	36	27,6	22,9	18,1	9,8
Octubre	31,4	23,5	19	14,4	5,4
Noviembre	29	18,8	14,3	9,8	-0,4
Diciembre	25,4	15,8	11,4	7,0	-0,2
Año	40,6	22,3	17,5	12,7	-4,4

Tabla: Termometría de Almazora. Fuente: AEMet.



Gráfica: Se observan las temperaturas de Almazora a lo largo del año.

La temperatura media anual es de 17,5°C, siendo los meses de julio y agosto los más calurosos con temperaturas medias de 25,3°C y 25,6°C respectivamente, y con una temperatura media de las máximas absolutas en estos meses entorno a los 39,5°C. Los meses más fríos son enero y febrero con temperaturas medias de las mínimas absolutas de -4,4°C y -2,2°C respectivamente. La temperatura media de las mínimas está todo el año por encima de los 0°C.

La amplitud térmica anual media, calculada por la diferencia de las medias del mes más cálido y el más frío es de 15°C, mientras que la amplitud térmica extrema, calculada por la diferencia entre la temperatura media de las máximas del mes más cálido y la media de las mínimas del mes más frío es de 24,5°C.

Estos valores indican que es un clima moderado, sometido a influencia marina que suaviza los cambios de temperatura estacionales.

Para el estudio de las heladas de la zona de estudio se ha empleado el método de Emberger que, tomando como base los valores de las temperaturas medias de las mínimas mensuales, establece los siguientes rangos:

Clasificación del período	
$t \leq 0^{\circ}\text{C}$	Helada segura
$0^{\circ}\text{C} < t < 3^{\circ}\text{C}$	Helada probable
$3^{\circ}\text{C} < t < 7^{\circ}\text{C}$	Helada poco probable
$t \geq 7^{\circ}\text{C}$	Libre de heladas

Tabla: Clasificación del período de heladas según Emberger.

De los datos de las temperaturas obtenidas anteriormente, deducimos que los meses de enero y febrero (5,8°C y 6,4°C) comprenden un período de helada poco probable, mientras que el resto del año está libre de heladas.

3.2 Régimen hídrico

Los parámetros que se van a emplear para el estudio del régimen hídrico de Almazora son los que se muestran en la siguiente tabla:

Abreviatura	Significado
P	Precipitación media (mm)
LL > 1mm	Nº de días con precipitación superior a 1mm
LL > 10mm	Nº de días con precipitación superior a 10mm
LL > 30 mm	Nº de días con precipitación superior a 30mm
N	Días de nieve
G	Días de granizo
ETP	Evapotranspiración potencial (mm/mes)
R	Reserva de agua en el suelo (cm)

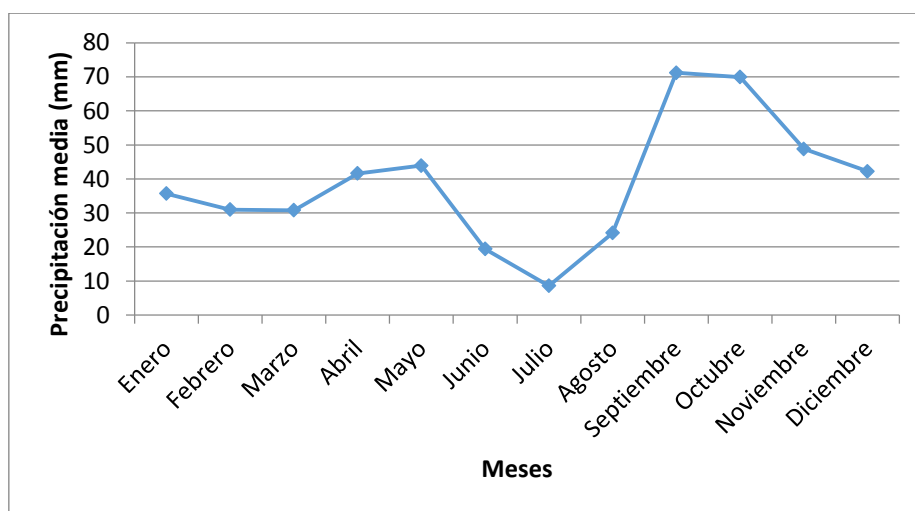
Tabla: Se observan los parámetros empleados.

Los valores medios mensuales de estos parámetros quedan recogidos a continuación:

Mes	P	LL>1 mm	LL>10 mm	LL>30 mm	N	G	ETP	R
Enero	35,7	4,2	1,1	0,3	0,0	0,1	40,03	0,5
Febrero	31,0	3,5	0,9	0,3	0,0	0,1	56,14	0,5
Marzo	30,8	3,3	0,9	0,2	0,0	0,0	85,10	0,5
Abril	41,6	4,6	1,3	0,2	0,0	0,1	111,07	0,5
Mayo	43,9	4,7	1,2	0,3	0,0	0,2	132,21	0,5
Junio	19,4	2,8	0,6	0,0	0,0	0,0	152,12	0,5
Julio	8,6	1,4	0,2	0,0	0,0	0,0	170,39	0,26
Agosto	24,1	2,4	0,6	0,3	0,0	0,1	148,87	0,33
Septiembre	71,2	5,0	2,0	0,6	0,0	0,0	128,98	0,5
Octubre	69,9	5,0	1,8	0,7	0,0	0,0	85,71	0,5
Noviembre	48,8	4,2	1,5	0,4	0,0	0,0	54,11	0,5
Diciembre	42,2	4,4	1,3	0,3	0,0	0,0	34,32	0,5
Año	467,3	45,5	13,3	3,4	0,0	0,7	1199,05	5,59

Tabla: Pluviometría de Almazora. Fuente: AEMet.

En la siguiente gráfica se ha representado la variante de las precipitaciones, en mm, para cada mes del año de la estación citada anteriormente:



Gráfica: Se observan las precipitaciones de Almazora a lo largo del año.

Se puede observar una distribución de las precipitaciones típica de zonas mediterráneas, con precipitaciones máximas en otoño (71,2 mm en septiembre) y la aparición de otra subida considerable en primavera (43,9 mm en mayo), y con precipitaciones mínimas, con un valor muy acusado en los meses de verano, especialmente el mes de julio, presentando la mínima de 8,6 mm, coincidiendo con el mes de valores de temperatura más elevadas.

Además, podemos observar que el número de días de lluvia al mes es muy bajo, siendo el máximo de 7,5 días el mes de octubre, indicándonos esto la torrencialidad que alcanzan las lluvias en otoño.

Las precipitaciones en forma de nieve no se producen nunca de forma regular, y en forma de granizo son poco probables, ya que tiene una media de 0,7 días al año.

3.3 Régimen de humedad

Los datos que se obtienen de humedad relativa de la estación meteorológica de Almazora son los que se muestran a continuación:

Mes	Humedad relativa (%)
Enero	67
Febrero	66
Marzo	64
Abril	63
Mayo	63
Junio	63
Julio	64
Agosto	66
Septiembre	68
Octubre	69
Noviembre	68
Diciembre	68
Año	66

Tabla: Datos de humedad relativa de Almazora.

Como se observa, la humedad relativa media se encuentra siempre por encima del 60%, lo que es un rasgo típico de la zona de estudio, en contraste con las zonas del interior, donde raramente se supera el 30% durante los meses de verano. Esta elevada humedad ambiental agudiza los efectos del calor durante la estación estival.

3.4 Régimen de vientos

Para el estudio de los vientos se ha obtenido información de la página de Puertos del Estado, y se han seleccionado los tres puntos que se muestran en la imagen a continuación, debido a su proximidad con la zona de estudio.

Como se desarrolla en los apartados posteriores, en los tres casos se obtiene que el viento procede de la dirección nordeste (NE), por lo que para la comparación entre estaciones del año se van a tomar los datos del punto 2, ya que es el más cercano a la zona de estudio.



Figura: Se indican en rojo los puntos de los cuales se obtienen los datos para el estudio del régimen de vientos, y en amarillo el frente litoral de Almazora.

3.4.1 Punto 1

El punto señalado en la imagen como el punto 1 corresponde con la estación meteorológica de Castellón, situada en la longitud 0,02°E y latitud 39,96°N, que actualmente está inactiva, pero ha recogido datos durante el período de 1998 a 2006.

Se ha obtenido en primer lugar la rosa de vientos con la información de la velocidad media del viento en el período comprendido entre 1998 y 2006, y se obtiene que la dirección del viento reinante, que es aquella en la que incide el viento con mayor frecuencia es la dirección nordeste (NE), ya que esta dirección se ha dado más del 8% del tiempo de dicho período; en cambio, la dirección dominante, que es aquella en la que incide el viento con velocidades máximas, podrían ser las direcciones sudoeste (SW), así como la nordeste (NE), ya que en las dos se alcanzan valores superiores a 8 m/s de velocidades medias.

En cuanto a la rosa de los vientos de velocidades máximas obtenemos que la dirección reinante es oesnoroeste (WNW), ya que más de un 9% del período estudiado el viento procede de ésta. Y la dirección dominante sería nornordeste (NNE) y nordeste (NE), ya que en ambas se obtiene que las franjas de la velocidad máxima superior a 8 m/s son las más anchas del resto de la rosa.



Figura: A la izquierda la rosa de los vientos de las velocidades medias y a la derecha de las velocidades máximas.

3.4.2 Punto 2

Este punto corresponde con un punto SIMAR (2084119), situado a una longitud de 0,00°W y 39,92°N de latitud. Se empezó a tomar medidas en febrero de 2005, y se siguen registrando datos actualmente.

En este punto la dirección reinante es nordeste (NE), ya que más de un 9% del período de tiempo estudiado los vientos procedían de esta dirección; en cambio, las direcciones de las que procede el viento a mayores velocidades son nornoroeste (NNW) y noreste (NE) principalmente, tal y como se muestra en la siguiente rosa:

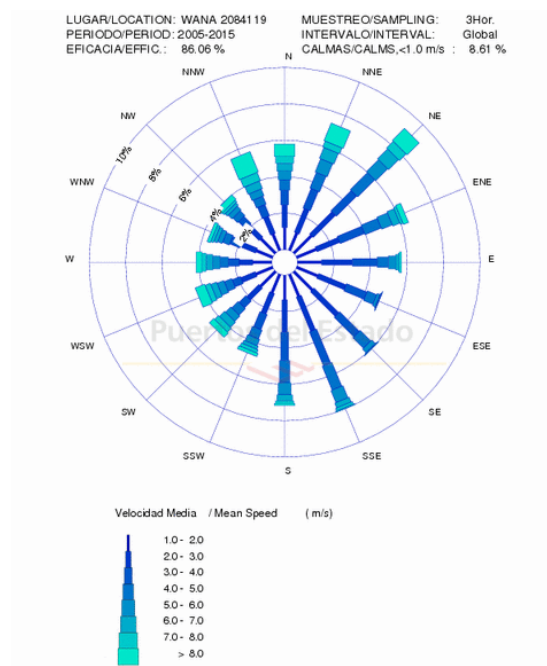


Figura: Se observa la rosa de vientos reinantes del punto 2.

Si se realiza una comparación de la rosa de los vientos entre las distintas estaciones del año se obtienen las siguientes rosas:

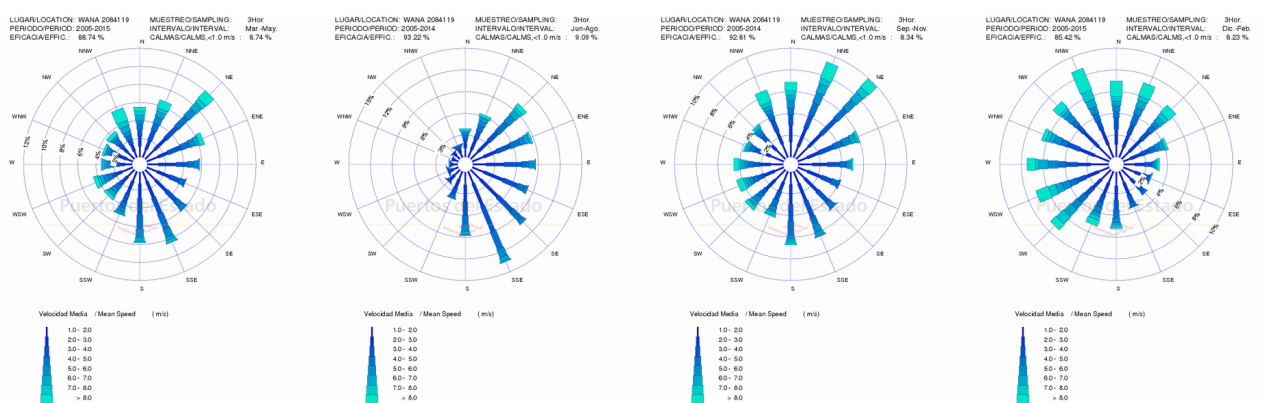


Figura: Se observa la rosa de vientos en las distintas estaciones del año, de izquierda a derecha: primavera, verano, otoño e invierno.

Con ellas podemos observar que la dirección reinante en primavera es noreste (NE), ya que un 10% de este período el viento procede de esta dirección, mientras que en verano es sudeste (SE) superando un 13% de los tres meses que ocupa esta estación; en otoño la dirección reinante es noreste (NE) ocupando un 10% del período y en invierno la dirección reinante es noroeste (NNW) con un 9% del tiempo.

En cuanto a direcciones dominantes, que se recuerda que son las direcciones en las que el viento incide con mayor velocidad, y por tanto, en las rosas vendrá representado según la leyenda, con la última franja mayor a las del resto de barras de las otras direcciones, en primavera es noroeste (NNW) con valores superiores a 8 m/s; en verano noreste (NE), también con valores superiores a 8 m/s, pero inferiores a la velocidad que se alcanza en primavera; en otoño se produce un aumento significativo de la velocidad del viento, y es en la dirección noreste (NE); mientras que en invierno se producen las máximas velocidades del viento, en este caso, en dirección noroeste (NNW).

Se ha elaborado una tabla para aclarar la información analizada, añadiendo los valores máximos de los vientos en esos períodos:

	Reinante		Dominante	
	Dirección	Valor (%)	Dirección	Valor (m/s)
Primavera	NE	10	NNW	19,5
Verano	SSE	13	NE	12,2
Otoño	NE	10	NNE	16
Invierno	NNW	9	NNW	18,3

Tabla: Se muestran los datos obtenidos de las rosas de los vientos para las distintas estaciones del año.

Se observa el contraste entre la estación estival y la invernal, en relación con los cambios que se producen a lo largo del año en la circulación atmosférica general. En invierno la zona se encuentra bajo el campo de acción de los vientos del Oeste, por lo que las direcciones dominantes son las del tercer y cuarto cuadrante, con máximas en la dirección NNW; en verano, el denominado popularmente anticiclón de las Azores, se desplaza hacia el norte, y sobre el Mediterráneo se forma una subida térmica, y toda la zona se queda bajo la acción de los vientos del levante, con un claro dominio de los vientos procedentes del SE.

3.4.3 Punto 3

En cuanto al punto 3, que es el que se encuentra más alejado de la zona de estudio, concretamente en la longitud 0,08°E y latitud 39,92°N, identificado como un punto SIMAR con código 2085119, tiene el mismo período de toma de medidas que el punto 2, es decir, desde febrero de 2005 hasta la actualidad.

En este caso, la dirección con la que mayor frecuencia incide el viento, ya que lo hace casi un 10% del período estudiado, también coincide con el de los otros dos puntos, siendo Nordeste (NE), como muestra la rosa que se adjunta a continuación, mientras que la dirección dominante, en este punto, es la nornoroeste (NNW), al igual que en el punto 2.

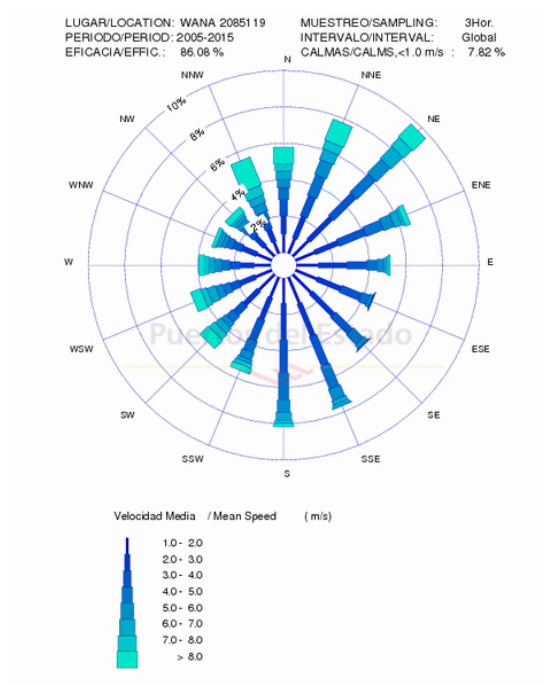


Figura: Se observa la rosa de vientos reinantes del punto 3.

3.5 Oleaje

Es importante el estudio del oleaje de la zona, de cara a establecer el diseño de las actuaciones que se deberán dimensionar en función de la altura de ola que se pueda dar.

En este caso se van a comparar los datos de los dos puntos que se muestran en la siguiente imagen, coincidiendo con los puntos 2 y 3, que se han empleado para la obtención de información relativa a vientos del apartado anterior.



Figura: Se indican en rojo los puntos de los cuales se obtienen los datos para el estudio del régimen de oleaje, y en amarillo el frente litoral de Almazora.

3.5.1 Punto 4

Este punto SIMAR coincide con las coordenadas que se han dado para el punto 2 empleado en el estudio del régimen de vientos, con código 2084119.

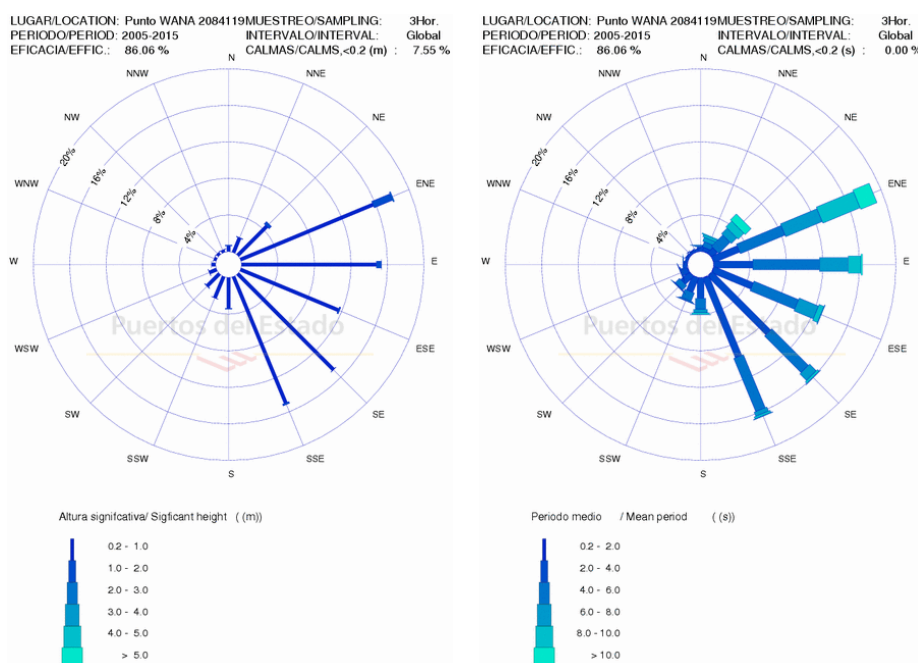


Figura: Se muestran las rosas del oleaje del punto 4.

Como se observa en la rosa de la izquierda, la altura de ola significativa (H_s), proviene de la dirección estenordeste (ENE) y con valores de entre 1 y 2 metros. En cuanto a la rosa del oleaje de la derecha, que muestra el período medio (T_p), se observa que la dirección de la que procede el oleaje con mayor frecuencia también es estenordeste (ENE), alcanzando en este caso valores de entre 8 y 10 segundos.

Puesto que se trata del punto más próximo a la zona de actuación, se va a comparar el oleaje en las distintas estaciones, para ello se ha escogido en primer lugar la rosa que nos da el período medio de repetición de las olas.

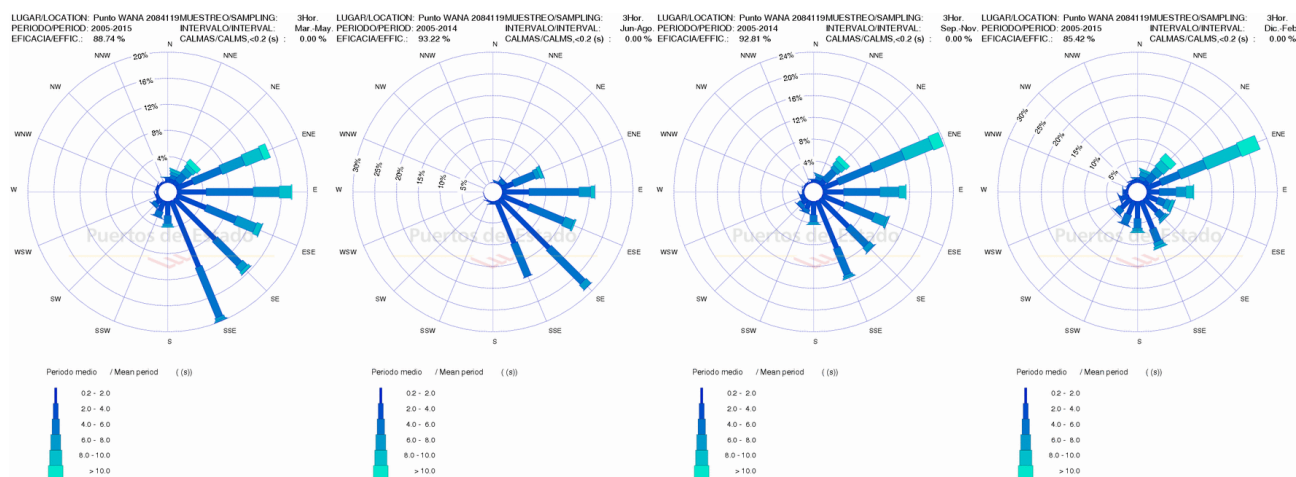


Figura: Se observa la rosa del oleaje en las distintas estaciones del año, de izquierda a derecha: primavera, verano, otoño e invierno.

En primavera, la mayor probabilidad de aparición de las olas (dirección reinante) es de la dirección sudsudeste (SSE), centrándose la mayoría de las direcciones en el segundo cuadrante, es decir, el que engloba las direcciones desde el este (E) hasta el sur (S), a pesar de que la dirección dominante es estenordeste (ENE); en verano el oleaje también se centra en el segundo cuadrante, aunque en este caso, la mayoría de veces viene de la dirección sudeste (SE), aunque tenga el máximo en la dirección este (E); en otoño se produce un cambio en la dirección, ya que en esta estación la dirección principal de la que provienen las olas es estenordeste (ENE), alcanzando en otoño valores máximos de entre 8 y 10 segundos de período, con una frecuencia de aparición del 24% de los años estudiados; por último, en invierno se observa cómo sigue predominando la dirección estenordeste (ENE), con una mayor frecuencia de aparición que en otoño, ya que en este caso el valor sube al 27-28% del período estudiado, alcanzando unos períodos de entre 8 y 10 segundos.

A continuación se muestran las rosas del oleaje con la altura de ola significativa, para ver si difieren de las estudiadas anteriormente.

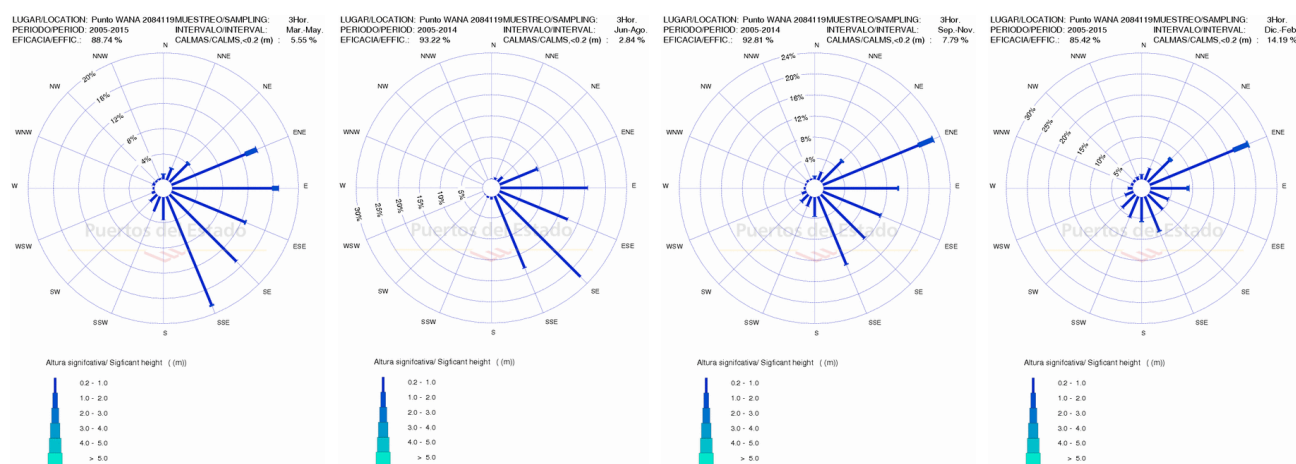


Figura: Se observa la rosa del oleaje en las distintas estaciones del año, de izquierda a derecha: primavera, verano, otoño e invierno.

Como se puede observar, en líneas generales, coinciden las direcciones, por lo que se ha elaborado una tabla que recoge la información que plasman estas rosas, para aclarar y simplificar conceptos:

	Reinante		Dominante		Altura máxima de ola (m)
	Dirección	Valor (%)	Dirección	Valor (m/s)	
Primavera	SSE	19	ENE	19,5	2,37
Verano	SE	27,5	E	12,2	1,14
Otoño	ENE	23	ENE	16	2,46
Invierno	ENE	25	ENE	18,3	2,95

Tabla: Se muestran los datos obtenidos de las rosas del oleaje para las distintas estaciones del año.

3.5.2 Punto 5

Se van a mostrar las rosas del oleaje en el punto 5 mostrado en la anterior imagen, que corresponde con el punto 3 en el que se ha estudiado el régimen de vientos, que pertenece al punto SIMAR de código 2085119.

Como se observa, las principales direcciones de incidencia del oleaje coinciden con las del punto 4, estenordeste (ENE), y lo que cambian son los valores de frecuencia de aparición, pero debido a la proximidad del punto 4 con la zona de estudio se van a tomar como válidos los valores correspondientes a dicho punto, habiéndose estudiado este para asegurar que coinciden las direcciones.

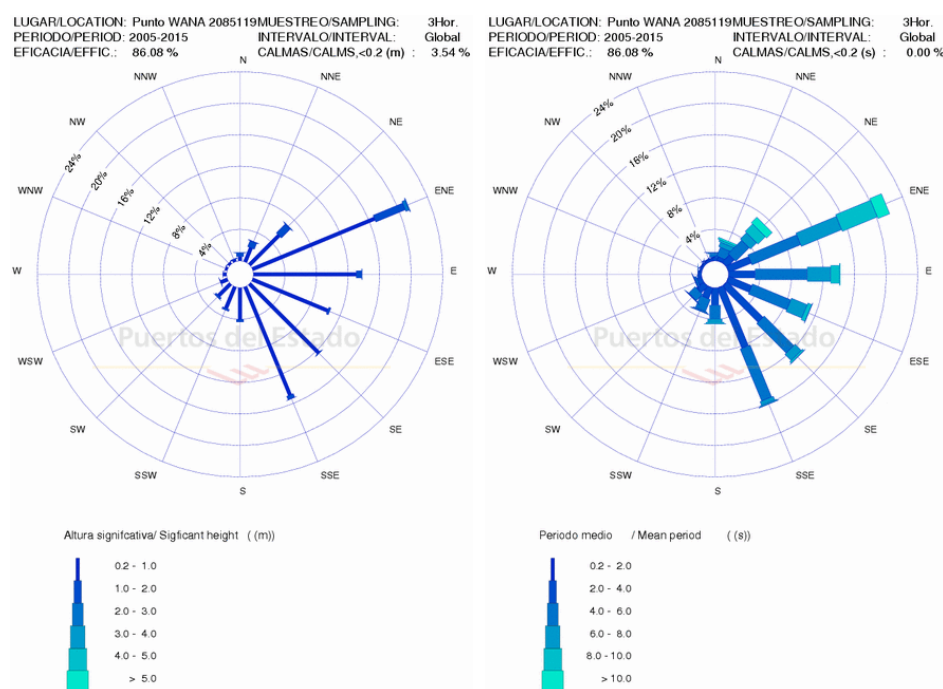


Figura: Se muestran las rosas del oleaje del punto 5.

4. CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS

4.1 Clasificación según Gaussen

La obtención del diagrama de Walter-Gaussen, también conocido como diagrama ombrotérmico, se realiza con los datos de temperaturas y precipitaciones medias mensuales, obtenidos en el apartado anterior.

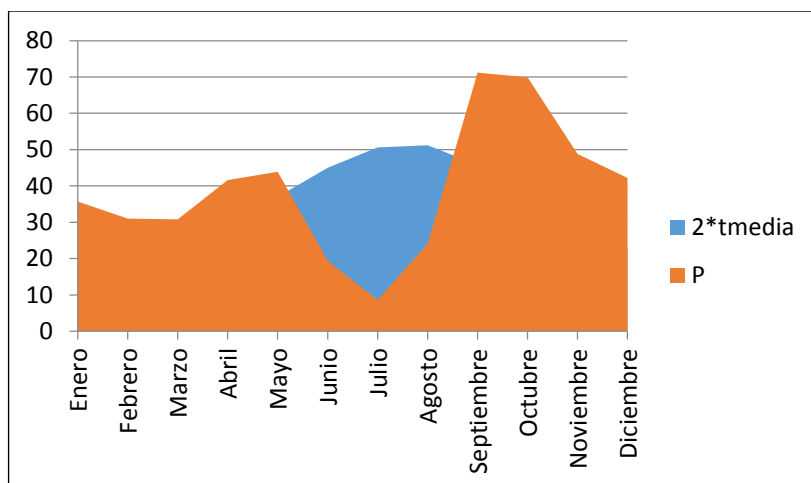
Se seleccionan las precipitaciones (mm) y el doble de las temperaturas (°C), según la hipótesis de Gaussen de equivalencia de 1°C = 2mm de precipitación.

Definiendo la curva térmica como la curva que define las temperaturas medias mensuales (C.Term) y la curva ómbrica como la curva que define las precipitaciones medias mensuales (C.Omb), se establece el siguiente criterio:

Condición	Significado
$C.Omb > C.Term$	Meses húmedos
$C.Omb < C.Term$	Meses secos

Tabla: Se observa los rangos de clasificación según Gaussen.

A continuación se muestra el diagrama ombrotérmico o de Gaussen:



Gráfica: Se observa el diagrama ombrotérmico o de Gaussen.

Como se aprecia en la gráfica, los meses de verano, junio, julio y agosto, se clasifican como meses secos, y el resto como meses húmedos.

Se aprecian las características típicas del clima Mediterráneo, es decir, que la estación donde hay más precipitaciones es otoño, siendo septiembre el mes más lluvioso, y que en los meses de verano hay sequía, puesto que la precipitación es menor que dos veces la temperatura media mensual. En el período seco, la precipitación se sitúa bajo la correspondiente a la temperatura, indicando la duración e intensidad del período de sequía. Cuanto más grande sea el área entre las dos líneas, mayor será la aridez del clima.

4.2 Clasificación según Papadakis

Papadakis clasifica los climas en 10 grupos fundamentales, cada grupo se caracteriza por la temperatura y humedad, sub-clasificándolos en una serie de grupos más precisos y detallados. Estos grupos los caracteriza por el tipo de cultivo que sería posible realizar en la zona, las localidades y el tipo de paisaje existente.

Este sistema de clasificación del clima es bastante laborioso, pero tiene la ventaja de que los datos que se necesitan son de fácil obtención y sencillos de analizar.

En cuanto a las temperaturas:

En el cuadro 1 se establecen los tipos de invierno, según los cultivos posibles en esta estación. Se determinan en función de la severidad de los inviernos de la zona, que viene dada por la media de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío. En este caso se tiene un invierno de tipo cítrico (Ci), es decir, suficientemente suave para cultivar cítricos, pero el clima no está completamente libre de hielos.

En el cuadro 2 se determinan los tipos de verano, dependiendo de los cultivos posibles durante la estación cálida, que están condicionados por su duración y calidez. Almazora se puede clasificar como verano suficientemente cálido para cultivar arroz, pero no como para cultivar algodón, es decir, de tipo Arroz (O).

Según el autor, la viabilidad de un cultivo viene dada por la posibilidad de efectuar plantaciones del mismo con fines comerciales. Hay que tener en cuenta que en la actualidad algunas variedades más resistentes sí se cultivan en zonas en las que según esta clasificación no serían viables.

En el cuadro 3, combinando los tipos de invierno con los tipos de verano, se determinan los distintos climas anuales térmicos, que indican qué cultivos son viables en cuanto a las temperaturas se refiere. Con la combinación de invierno Ci y verano O, se obtiene que se trata de un régimen térmico Marítimo Cálido (MA).

En cuanto a la humedad y su distribución estacional:

Mediante el cuadro 4, de climas mensuales hídricos, se caracteriza el grado de humedad de cada mes. Se establecen varios tipos por comparación de la precipitación y el agua almacenada en el suelo disponible para las plantas (retención máxima = 100 mm), con la evapotranspiración potencial. Con este cuadro obtenemos que: junio, julio y agosto son áridos; marzo, abril y mayo secos; febrero y septiembre se clasifican como intermedios secos; enero, octubre y noviembre como intermedios húmedos, y diciembre como un mes post-húmedo.

En el cuadro 5 figuran los regímenes hídricos principales establecidos por el autor. Indican tanto el grado de humedad del clima como la distribución de las precipitaciones a lo largo del año. Aquí queda clasificado como Mediterráneo semiárido (me), ya que el excedente estacional de lluvia es inferior al 25% de la ETP, además abril es seco y los cultivos necesitan riego.

Finalmente, combinando el clima anual térmico con los regímenes hídricos, se obtiene el tipo de clima. Estos climas se corresponden con las distintas regiones agrícolas del mundo.

Con un clima anual térmico marítimo cálido (MA) y un régimen hídrico clasificado como mediterráneo semiárido (me) obtenemos que Almazora se encuentra clasificado, según Papadakis, en el grupo climático Mediterráneo marítimo cálido.

En la imagen que se muestra a continuación se ha obtenido esta misma clasificación mediante la aplicación informática del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

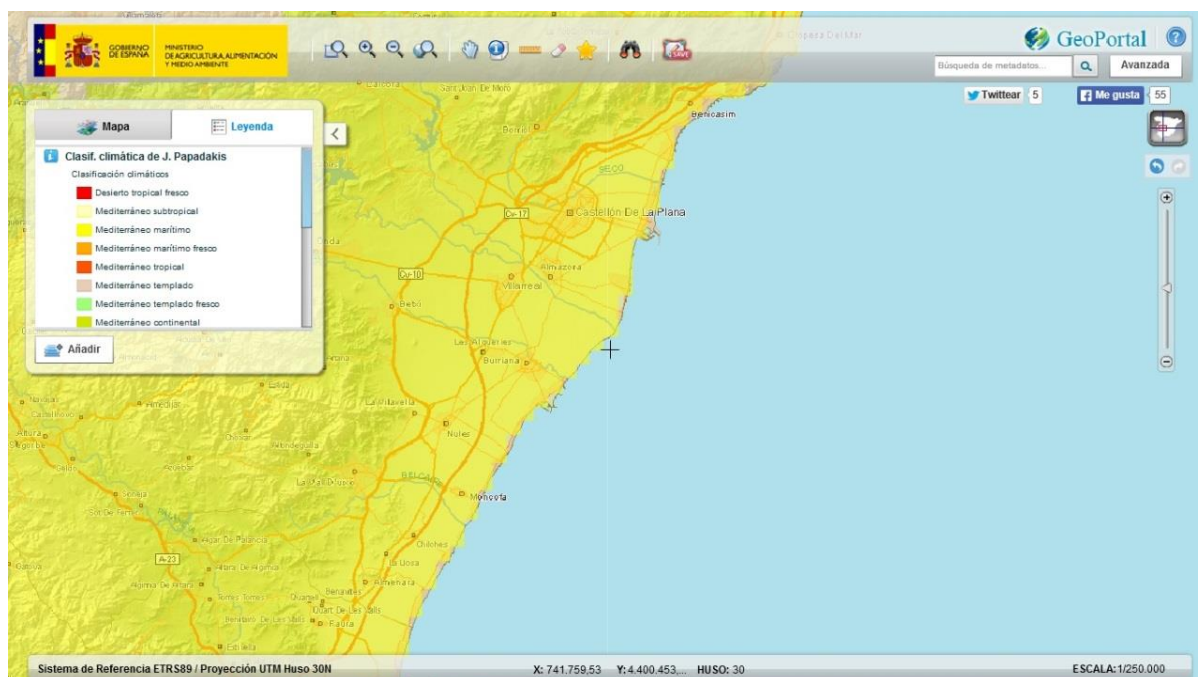


Figura: Se obtiene la clasificación de Papadakis mediante el GeoPortal del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

4.3 Clasificación según Thornthwaite

La clasificación de Thornthwaite ha sido ampliamente asumida dadas las aportaciones de su autor al edafoclima e hidrología, desde una perspectiva geográfica.

Basada en la consideración de la eficacia térmica, dada por la ETP del mismo autor, y la humedad disponible, expresada como índices de humedad y de aridez a partir del balance hídrico. El autor utiliza sus trabajos previos en la estimación de la ETP y el balance de humedad del suelo. Supone un gran avance respecto a otras clasificaciones ya que parte del clima que afecta al suelo y a la planta, es decir, la evaporación, la transpiración y el agua disponible en el suelo; en vez de medias mensuales de parámetros meteorológicos clásicos.

Esta clasificación define unos tipos según la humedad (representados por letras mayúsculas) y su variación estacional (letras minúsculas), y otros tipos según la eficacia térmica (letras mayúsculas con comilla) y su concentración estival (letras minúsculas con comilla).

El tipo de humedad está basado en un índice de humedad global que combina dos índices, uno de humedad y otro de aridez. Para su definición es necesario realizar un balance hídrico mediante el método directo y con reserva máxima climática de 100mm. El índice de humedad se define como el conjunto de los excesos de agua (E_x ; según un balance hídrico directo con reserva máxima de 100 mm) en porcentaje respecto a la ETP anual, es decir:

$$I_h = 100 * \sum \frac{XII_{i=I} E_{x_i}}{ETP} = -54,88$$

El índice de aridez se define como el porcentaje de la falta de agua (F) de los distintos meses respecto a la ETP del año, es decir:

$$I_a = 100 * \sum \frac{XII_{i=I} F_i}{ETP} = 18,1$$

El índice de humedad global se define como el porcentaje de excesos menos el 60% del porcentaje de falta de agua, es decir:

$$I_m = I_h - [0,6 * -I_a] = -65,73$$

Por lo que se clasifica como un clima árido, con un exceso de agua pequeño o nulo.

Los cálculos se han realizado con los datos que se muestran en la siguiente tabla, obtenidos de la estación citada anteriormente de la AEMet:

Mes	ETP	Déficit hídrico (mm)	Reserva de agua en el suelo (mm)	Escorrentía
Enero	40,03	30,03	5	2,77
Febrero	56,14	44,54	5	1,86
Marzo	85,1	-69,3	5	1,08
Abril	111,07	80,17	5	1,15
Mayo	132,21	92,61	5	0,64
Junio	152,12	130,2	5	0
Julio	170,39	-157	2,6	0
Agosto	148,87	-126	3,3	0
Septiembre	128,98	79,28	5	1,1
Octubre	85,71	50,41	5	2,99
Noviembre	54,11	37,21	5	3,12
Diciembre	34,32	24,82	5	3,26
Año	1199,05			

Tabla: Se muestran los datos empleados para la clasificación según Thornthwaite. Fuente: AEMet.

4.4 Clasificación según Rivas-Martínez

La clasificación climática según Rivas-Martínez se ha obtenido directamente del mapa que se adjunta en su publicación y que se añade a continuación, haciendo una ampliación de la zona de interés.

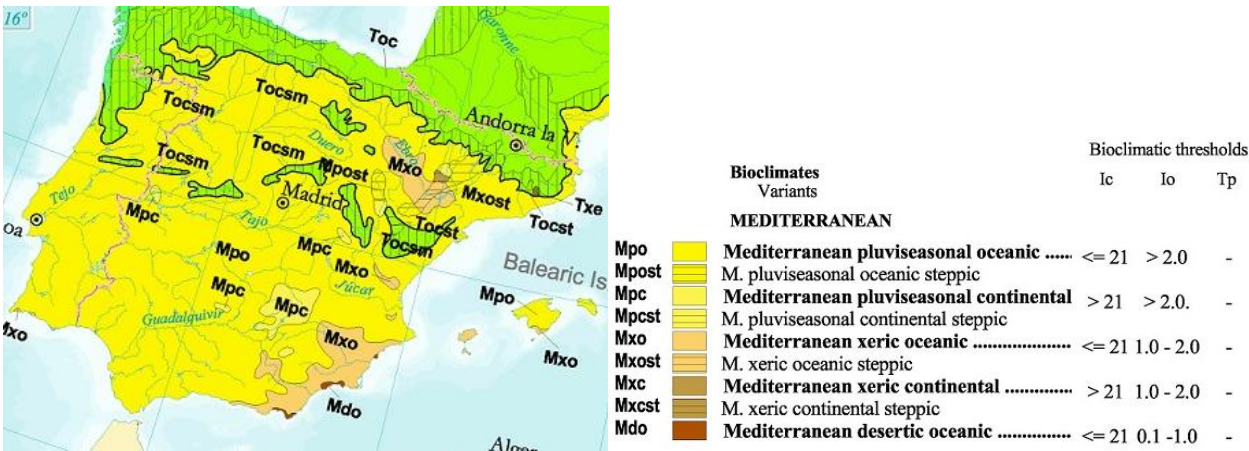


Figura: Se observa la clasificación climática según Rivas-Martínez.

En la imagen anterior podemos observar que la zona de estudio se encuentra clasificada dentro del macrobioclima Mediterráneo, y dentro del sub-bioclima pluviestacional oceánico, en el que la amplitud térmica anual es menor o igual a 21, y el índice ombrotérmico mayor a 2.

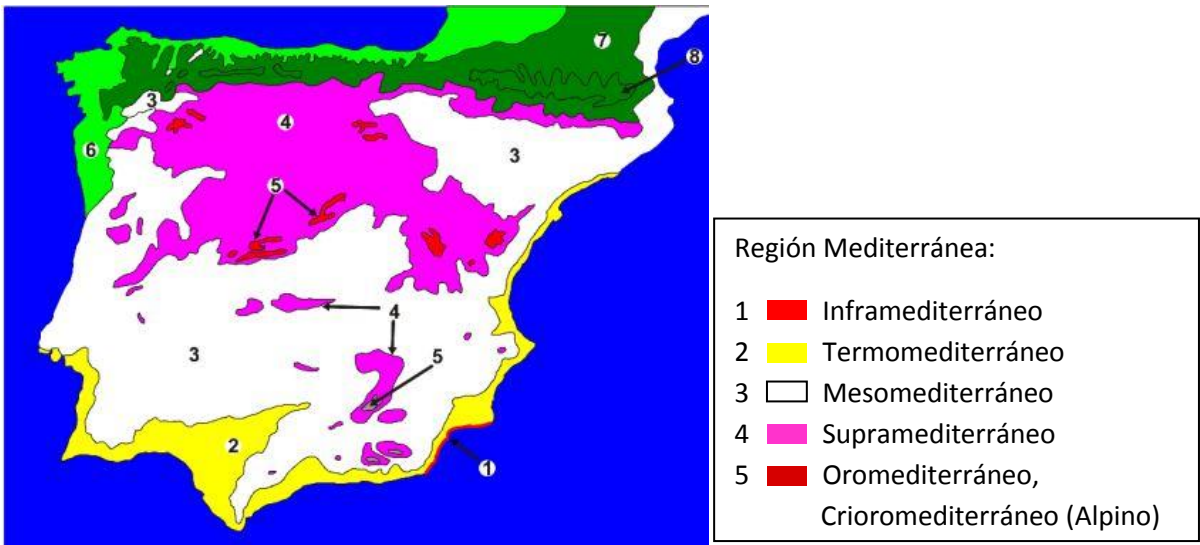


Figura: Se observa la distribución de los diferentes termotipos presentes en la Península Ibérica.

El termotipo termomediterráneo se caracteriza por estar situado en el litoral y ser cálido, muy alterado por la influencia de civilizaciones desde milenios. Sirve de asiento de los cultivos termófilos peninsulares. Los bioindicadores son los que se señalan a continuación: *Aristolochia baetica*, *Calicotome (infesta subsp. intermedia, spinosa)*, *Chamaerops humilis*, *Clematis cirrhosa*, *Lycium intricatum*, *Maytenus senegalensis subsp. europaeus*, *Osyris lanceolata*, *Rhamnus oleoides*, *Tetraclinis articulata*, *Withania frutescens*, *Ziziphus lotus*.

4.5 Resumen clasificaciones

A continuación, se ha realizado una tabla a modo de resumen en el que se incluye la clasificación climática obtenida por los distintos métodos, anteriormente desarrollados.

Clasificación	Resultados
Gausson	Meses de verano secos y el resto húmedos
Papadakis	Mediterráneo marítimo cálido
Thornthwaite	Árido con excesos de agua pequeños o nulos
Rivas-Martínez	Mediterráneo pluviestacional oceánico, termomediterráneo

Tabla: Se observa un resumen de las distintas clasificaciones.

Como conclusión podemos afirmar que las características bioclimáticas de la zona corresponden con un bioclima Mediterráneo pluviestacional oceánico, con termotipo termomediterráneo.