



Climatología del Balneario de Archena (Murcia)

Climatology of Archena Spa

Roser Botey Fullat*, Ana Isabel Ambrona Rodríguez, Inmaculada Cadenas Cortina
Área de Climatología y Aplicaciones Operativas. Agencia Estatal de Meteorología.

*e-mail: mbotey@aemet.es

PALABRAS CLAVE

clima
bioclimático
balneario

RESUMEN

En el presente trabajo se realiza un estudio climático y bioclimático del Balneario ubicado en Archena (Murcia). Para llevar a cabo este estudio se han utilizado datos de precipitación, temperatura, humedad relativa y viento, que se han obtenido de las estaciones de AEMET ubicadas en el entorno de Archena, en concreto se han utilizado datos de la estación termopluiométrica de Archena y de la estación completa de Alcantarilla. Se han obtenido los valores medios mensuales para cada uno de los parámetros climáticos relevantes, así como los valores extremos, la frecuencia de superación de determinados umbrales, las tendencias a largo plazo y los valores de determinados índices climáticos. Para el análisis bioclimático se han utilizado los datos de temperatura y humedad relativa y se han calculado los índices climatológicos de confort y de sensación térmica.

KEYWORDS

climate
bioclimatic
spa

ABSTRACT

A climatic and bioclimatic study of the spa located in Archena (Murcia) village is described in this paper. The climatological analysis has been performed using the data of precipitation, temperature, relative humidity and wind corresponding to the climatological stations of AEMET located near the village of Paracuellos de Jiloca, and in particular, the climatological station of Archena and the principal station of Alcantarilla. The monthly mean value and the extreme values have been obtained from the available data, as well as the frequency of climatic parameters exceeding certain thresholds, the long term trends and a set of climatic indices. For the bioclimatic analysis the data of temperature and relative humidity have been used to calculate the climatic comfort indices and the thermal sensation values.



1. INTRODUCCIÓN

El Balneario de Archena se encuentra situado unos 2 km al norte de la misma localidad y a orillas del río Segura, estando el municipio de Archena ubicado en la comarca de la Vega Alta del Segura en la provincia de Murcia. Históricamente, desde el embalse de Ojós ubicado unos 6 km al noroeste de Archena, aprovechando un desnivel inferior a 100 m, se han construido en ese tramo sobre el río Segura una serie de presas para el mejor aprovechamiento de sus aguas, ya que se trata de una zona de escasas precipitaciones. Las coordenadas geográficas del balneario son 38° 07' 44" N de latitud y 1° 18' 16" W de longitud (Sistema Geodésico ETRS89) y a una altitud de unos 110 m sobre el nivel del mar. Al norte y al sur del balneario se encuentran unos cerros de margas y areniscas con poca vegetación que alcanzan altitudes superiores a 200 m, lo que repercute también en el microclima del balneario. Para este estudio se ha contado con los datos disponibles en el Banco Nacional de Datos Climatológicos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y se han elegido por ser las más completas y representativas la estación termo-pluviométrica de Archena y la estación completa de Alcantarilla, ubicada a unos 19 km del balneario y muy próxima a Murcia. La estación termo-pluviométrica de Archena, con indicativo 7161A, que funciona desde el año 1967, se ubica aguas abajo del río Segura a unos 2 km del balneario y a 100 m de altitud. Los datos de dicha estación (1970-2016) se han utilizado para el estudio del comportamiento de temperaturas y precipitaciones, ya que resulta representativa del entorno del Balneario. Sus coordenadas son: latitud 38° 06' 55" N, longitud 1° 17' 37" W.

Para el resto de los parámetros climáticos no observados en la estación de Archena, como viento y humedad relativa, así como para estudiar series más largas de temperatura, precipitación y meteoros, se ha contado con la ventaja de disponer de los datos de la estación completa de Alcantarilla de indicativo climatológico 7228, que está ubicada en la Base Aérea de Alcantarilla a unos 19 km al sur del balneario. Por estar situada en el mismo valle y aunque su altitud es menor, sus características climáticas son suficientemente cercanas al clima del entorno del balneario, y presenta la ventaja de estar dotada de personal de AEMET y de disponer de una serie larga de datos desde 1940 hasta la actualidad. Dicha estación tiene de coordenadas: latitud 37° 57' 28" N, longitud 1° 13' 43" W y 75 m de altitud, y el periodo de datos que se ha utilizado en este estudio es desde 1941 hasta 2016 (66 años).

Para el cálculo de los valores normales se ha utilizado en este trabajo el periodo de referencia (1981-2010) y la metodología recomendados por la Organización Meteorológica Mundial (1,2), habiéndose procedido al relleno de las lagunas existentes según los métodos operativos establecidos en AEMET (3,4).



2. ESTUDIO TERMOMÉTRICO

2.1 Evolución de las temperaturas a lo largo del año. Variabilidad interanual de las temperaturas medias mensuales

En la figura 1 se muestra la evolución a lo largo del año de los valores medios mensuales de las temperaturas diarias máximas y mínimas, así como los valores más altos y más bajos de los parámetros indicados dentro del período 1970-2016, que supone un total de 47 años de datos de la estación de termoplumiométrica de Archena. La temperatura media anual para dicho periodo resulta ser de 18,2 °C.

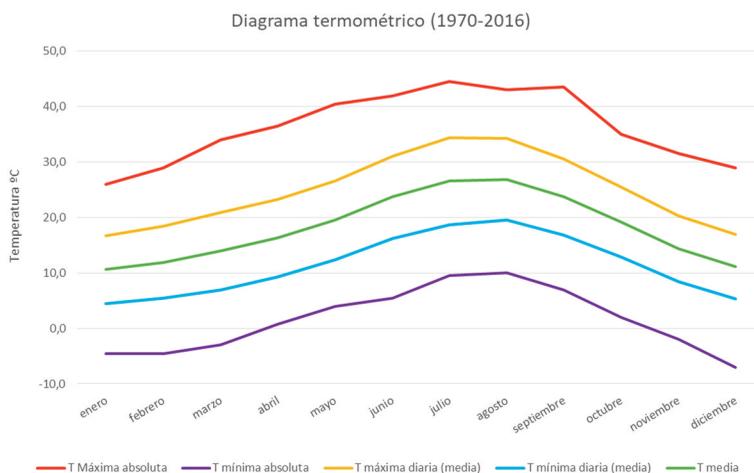


Figura 1. Diagrama termométrico del Balneario de Archena.

Del análisis de los datos se deduce que los valores medios mensuales de temperatura en Archena superan los 23° C en los meses de junio a septiembre, siendo el mes de agosto el más cálido con 26,9° C, seguido de julio con 26,6 °C. Destaca el elevado valor de la temperatura media de las máximas tanto en julio como en agosto algo superior a los 34°C, y la temperatura media de las mínimas de 18,7 °C en julio y 19,6 °C en agosto, lo que supone una elevada oscilación térmica diaria del orden de 15°C en verano que disminuye en la medida que van disminuyendo las temperaturas tomando valores cercanos a 12°C en invierno. El número medio de días con temperaturas máximas diarias superiores a 30°C en los meses de julio y agosto es muy elevado, estando en torno a los 30 días cada mes, siendo relativamente usual en dichos meses la ocurrencia de temperaturas máximas diarias superiores a 40 °C. El número de días de noches tropicales (aquellas con temperatura mínima superior a 20°C) alcanza los 17 días en el mes de agosto y 11 días en el mes de julio, disminuyendo a 3 días en junio y 5 en septiembre. En cuanto a los meses más fríos, enero presenta la temperatura media mensual más baja con 10,6 °C, seguido de diciembre con 11,2 °C, siendo la temperatura mínima diaria media mensual de 4,5 °C en enero, 5,4 °C en febrero y de 5,3 °C en diciembre, por lo que el invierno resulta ser suave y con pocos días de helada.



Para el estudio de la variación interanual de las temperaturas se han utilizado también los datos de la estación de Archena por presentar una serie suficientemente larga (47 años).

En cuanto a las temperaturas del verano se ha preferido realizar el estudio del mes de agosto por presentar la temperatura media más alta. En la figura 2 se presenta la serie temporal (1970-2016) de la temperatura media de las máximas de agosto, y en la figura 3 la temperatura media de las mínimas de agosto. El valor medio más elevado de las temperaturas máximas diarias de agosto en el periodo considerado se registró en el año 1994 con 37,3 °C, seguido de 36,9 °C en 2003 y 36,7 °C en 2012; por el contrario, los valores medios más bajos de temperatura máxima diaria se registraron en 1977 con 31,1 °C y en 1984 con 31,9 °C. La temperatura tan elevada de agosto del 2003 está relacionada con la ocurrencia de una ola de calor de excepcional intensidad y duración que afectó a gran parte de España durante la primera quincena del mes de agosto.

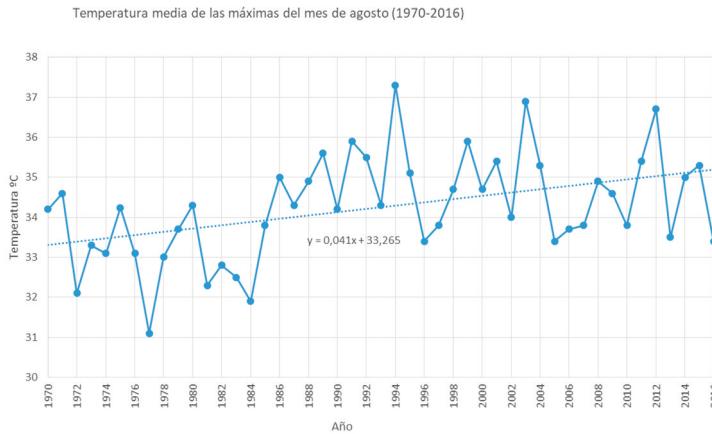


Figura 2. Variabilidad interanual de los valores medios de las temperaturas máximas diarias en agosto en Archena.

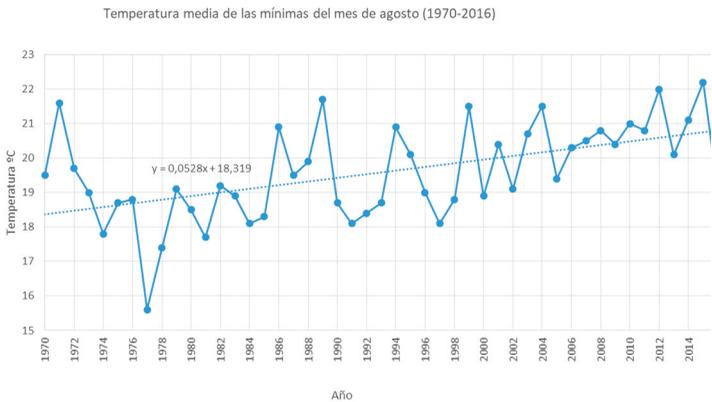


Figura 3. Variabilidad interanual de los valores medios de las temperaturas mínimas diarias en agosto en Archena.



En relación con el comportamiento de los valores medios de las temperaturas mínimas de agosto, el valor más alto se registró en 2015 con 22,2 °C, seguido de 22,0 °C en 2012. La temperatura mínima tan elevada del año 2012 también está relacionada con dos olas de calor que hubo los días 8 al 11 y 17 al 23 de agosto que afectaron al territorio peninsular y Baleares (5). El valor medio más bajo de las temperaturas mínimas de agosto se observó en el año 1977 con 15,6 °C, seguido de 1978 con 17,4 °C.

Del estudio de la variabilidad interanual de la temperatura media de las máximas diarias de agosto, resulta una desviación típica en torno a 1,3 °C, mientras que para la temperatura media de las mínimas diarias es de 1,4 °C. Se aprecia tanto en las máximas como en las mínimas una clara tendencia creciente de las temperaturas durante el período considerado, con un incremento en agosto de 0,41 °C por década en las temperaturas máximas y de 0,53 °C por década en las mínimas.

Por otro lado, en cuanto a la variabilidad interanual de las temperaturas del invierno se ha realizado el estudio con las temperaturas del mes de enero que es el de temperatura media más baja para el periodo estudiado en la estación de Archena. En los gráficos de las figuras 4 y 5, se incluyen respectivamente las series temporales (1970-2016) de la temperatura media de las máximas y media de las mínimas del mes de enero. El valor medio más elevado de las temperaturas máximas diarias en enero corresponde al año 2004 con 20,0 °C, mientras que el valor más bajo se observó en el año 1972 con 13,5 °C. En cuanto a las temperaturas mínimas, el valor medio más alto se registró en enero de 1979 con 7,5 °C, mientras que el más bajo se registra los años 1976 y 1993 con 1,3 °C, coincidiendo estos últimos años con algunos episodios de olas de frío en enero (6).

La variabilidad interanual tanto de la temperatura media de las mínimas como de la temperatura media de máximas es mayor en los meses invernales que la correspondiente a los meses de verano, resultando una desviación típica para dichas temperaturas en enero de 1,5 °C.

En las temperaturas medias del mes de enero se aprecia también una tendencia a un incremento tanto de las temperaturas diurnas como de las nocturnas, pero resulta ser inferior al observado en los meses de verano. Así, el incremento por década detectado para las temperaturas máximas del mes de enero y para las temperaturas mínimas sería de 0,25 °C.

2.2 Valores térmicos extremos

En la tabla 1 se recogen para cada mes del año los valores de las temperaturas máximas absolutas (T_{max}) y la fecha en que se observaron (FT_{Max}), las mínimas absolutas ($T_{mín}$) y la fecha correspondiente, así como los valores más elevados de las temperaturas mínimas (T_{maxmin}) y los más bajos de las temperaturas máximas ($T_{mínmax}$), junto con las fechas en que se produjeron (FT_{maxmin} y $FT_{mínmax}$). Todos estos datos corresponden a la estación de Archena para todos los datos disponibles (período 1970-2016).



Temperatura media de las máximas del mes de enero (1970-2016)

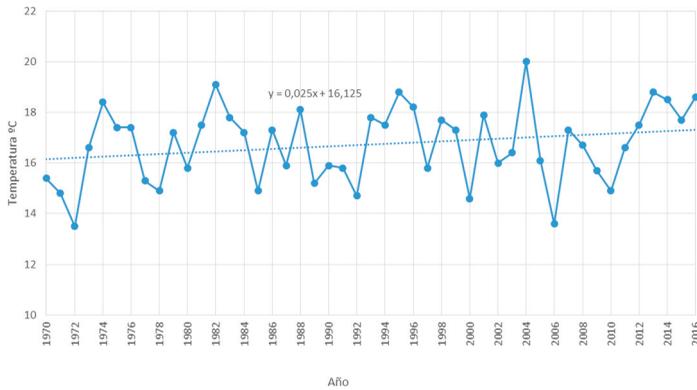


Figura 4. Variabilidad interanual de los valores medios de la temperatura máxima diaria en enero en Archena.

Temperatura media de las mínimas del mes de enero (1970-2016)

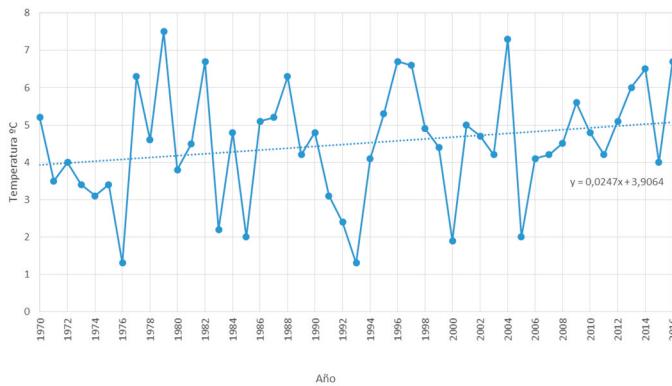


Figura 5. Variabilidad interanual de los valores medios de la temperatura mínima diaria en enero en Archena.

Se puede observar que la temperatura máxima absoluta de todo el período se registró el día 4 de julio de 1994, cuando se alcanzó el valor de 44,5 °C, y le siguió la del 5 de septiembre de 2016 con 43,5 °C, ambas coincidieron con dos olas de calor que afectaron a gran parte de la península ibérica. Por el contrario, el valor más bajo de temperatura mínima absoluta fue de -7 °C y se registró el día 26 de diciembre de 1970, durante la ola de frío de más larga duración (23 días, entre diciembre de 1970 y enero de 1971) sobre la península, en la que se registraron en algunos observatorios principales temperaturas por debajo de -20°C (6). Los valores de la tabla ponen de manifiesto que se trata de una zona donde las temperaturas son elevadas ya que se han registrado temperaturas superiores a 40°C entre los meses de mayo a septiembre, y no hay ningún registro en que la temperatura máxima del día haya quedado por debajo de los 0 °C. La máxima diaria más baja fue de 2°C el día 1 de enero de 1971, coincidiendo con la ola de frío. No obstante, en ocasiones a pesar de la baja altitud y debido a su relativa lejanía de la costa se pueden producir algunas heladas de noviembre a febrero.


Tabla 1. Valores térmicos extremos de la estación de Archena (1970-2016)

Nombre de estación: ARCHENA, H.E. Indicativo: 7161A

MES	TMAX	FTMAX	TMIN	FTMIN	TMAXMIN	FTMAX-MIN	TMINMAX	FTMIN-MAX
1	26	19/01/2007	-4.5	11/01/1985	15	07/01/1982	2	01/01/1971
2	29	28/02/1990	-4.5	02/02/1981	15.5	09/02/1984	6	21/02/1987
3	34	23/03/2001	-3	02/03/1993	21	31/03/2015	6	07/03/1971
4	36.5	09/04/2011	0.8	10/04/1973	20	28/04/1997	10.5	07/04/1986
5	40.5	14/05/2015	4	19/05/1972	23	11/05/1969	13.5	05/05/1975
6	42	26/06/2001	5.5	22/06/1978	25	30/06/1986	20	03/06/1971
7	44.5	04/07/1994	9.5	01/07/1976	27	25/07/1990	23	21/07/1972
8	43	10/08/2012	10	23/08/1978	28.5	06/08/1993	23.5	28/08/1983
9	43.5	9/5/16	7	9/17/73	24.5	01/09/2015	19.5	28/09/2009
10	35	07/10/1985	2	24/10/1970	22	13/10/1981	13.5	13/10/1974
11	31.5	09/11/1985	-2	18/11/2007	23	07/11/1985	8	29/11/2010
12	29	02/12/1992	-7	26/12/1970	17	03/12/1976	6	28/12/1970

2.3 Número de días en los que las temperaturas extremas diarias superan una serie de umbrales

En la zona de Archena no son frecuentes las heladas tal como se pone de manifiesto en la figura 6, siendo en los meses de diciembre o enero cuando se pueden dar de dos a cuatro días de helada.

Por el contrario, en cuanto a condiciones de temperaturas mínimas altas, son muy frecuentes las noches tropicales, definidas como aquellas en las que la temperatura mínima es superior a 20° C, ya que se encuentra situado a poca altitud, a unos 55 km de la costa mediterránea, y en el sureste peninsular. En la serie analizada de Archena (1970-2016), las máximas temperaturas de las mínimas se registraron en agosto con 28,5 °C el día 6 en 1993, y en julio con 27,0 °C el día 25 en 1990.



Días de helada (media periodo 1970-2016)

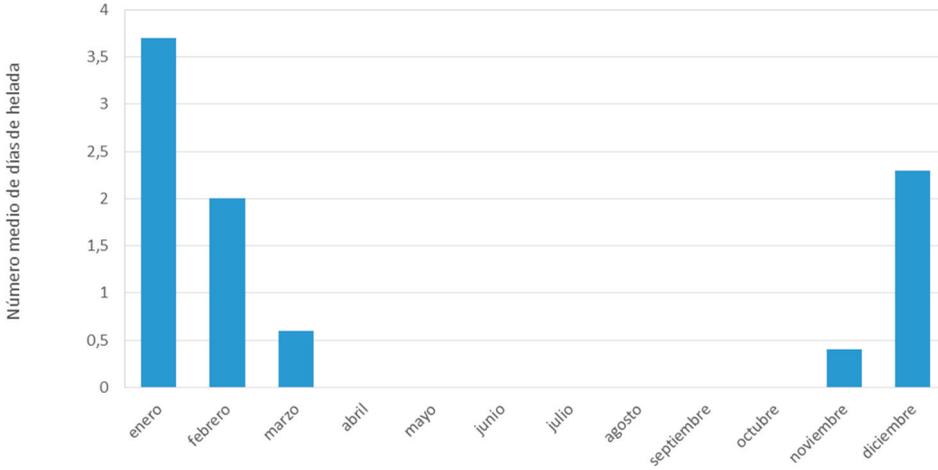


Figura 6. Número medio mensual de días de helada en Archena (1970-2016).

Por lo que respecta a la climatología de los días calurosos, que son aquellos en los que la temperatura máxima alcanza o supera los 30° C, se registran en Archena en promedio 113 días de este tipo al año. Son muy frecuentes en los meses de agosto y julio, con 30 días por mes en promedio, mientras que en los meses de junio y septiembre el número medio de días calurosos es del orden de 21 días en junio y 20 en septiembre. En el resto del año, tan solo es en los meses de invierno (diciembre-enero-febrero) cuando no se han registrado noches tropicales.

Días de noches tropicales (media periodo 1970-2016)

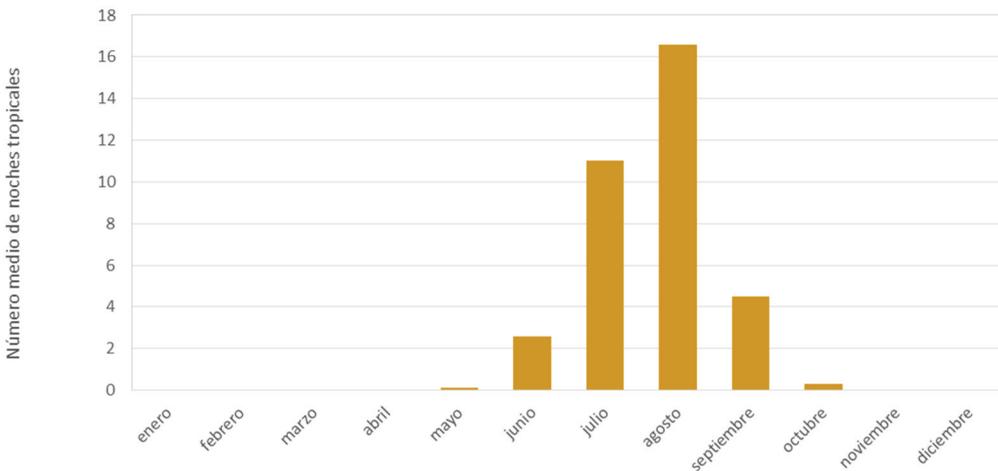


Figura 7: Número medio mensual de días de noches tropicales en Archena (1970-2016).

Días con T_{máx} superior a 30°C (media periodo 1970-2016)

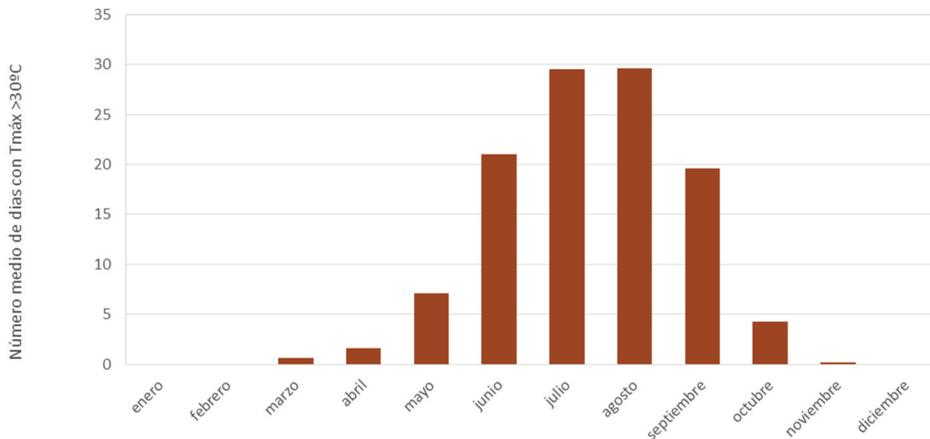


Figura 8: Número medio mensual de días con temperatura máxima superior a 30 °C en Archena (1970-2016).

3. ESTUDIO PLUVIOMÉTRICO Y SOBRE METEOROS

Archena se encuentra en una zona de precipitaciones escasas y de gran variabilidad interanual. En zonas relativamente próximas a la costa del sureste peninsular las precipitaciones medias anuales no alcanzan ni los 300 mm de precipitación lo que se pone de manifiesto en los mapas climáticos de Chazarra *et al.*, 2018 (7). Utilizando los datos de la estación climatológica de Archena (1967-2016) se obtiene para el balneario de Archena una precipitación media anual de 282 mm, sin embargo el estudio para el periodo de referencia 1981-2010 proporciona un valor medio de 267 mm, algo inferior a los valores medios normales de la estación de Murcia/Alcantarilla que es de 290 mm.

Precipitación media mensual (1967-2016)

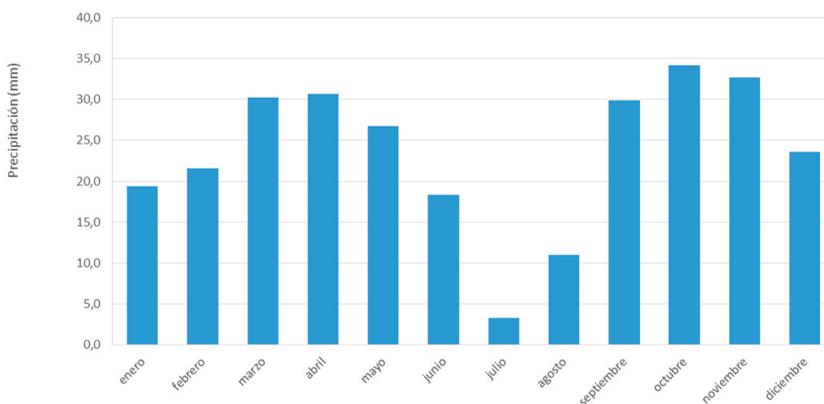


Figura 9: Distribución de la precipitación en Archena. Valores medios mensuales (1967-2016).



En la figura 9 se representa la distribución de la precipitación a lo largo del año. Se aprecia un máximo en el otoño, siendo la precipitación media acumulada en el mes de octubre de 34 mm, seguida de la precipitación de noviembre con 33 mm. A finales del verano las temperaturas elevadas en el agua del mar Mediterráneo ocasionan una fuerte evaporación y aportación de aire húmedo, lo que unido en muchas ocasiones a la presencia de depresiones aisladas en niveles altos (DANA) con entrada de aire frío en altura, generan inestabilidad y episodios de fuertes tormentas con precipitaciones intensas que pueden llegar a ser de carácter torrencial e ir acompañadas de granizo y fuerte actividad eléctrica. En primavera las precipitaciones son algo inferiores a las del otoño con precipitaciones medias acumuladas en marzo y en abril próximas a 30 mm. Por el contrario, cuando se registra el mínimo de precipitación es en verano, y en concreto en el mes de julio en que la precipitación acumulada media es inferior a 4 mm, seguido del mes de agosto con 11 mm.

Por todo lo expuesto, la variabilidad interanual de las precipitaciones resulta ser muy acusada. En el periodo considerado (1967-2016), el año con mayor precipitación anual fue 1989 con 571 mm y el de menor 1984 con 127 mm, siendo este último un año en que en los meses de verano tan sólo se acumularon 8 mm de precipitación. No obstante, no se detectan tendencias significativas en la evolución de la precipitación anual o en el número de días de precipitación apreciable.

En cuanto al estudio del número de días de precipitación apreciable, así como de los diferentes meteoros (niebla, nieve y granizo), se ha preferido utilizar los datos de la estación de Alcantarilla por ser observatorio principal de AEMET y disponer de datos completos.

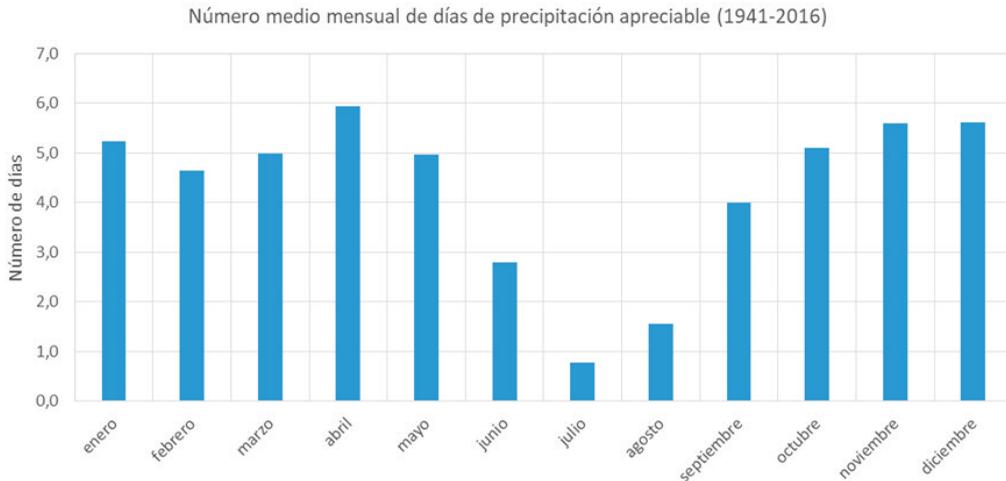


Figura 10: Distribución del número medio de días de precipitación apreciable, estación de Alcantarilla (1941-2016).

El número medio anual de días de precipitación apreciable, es decir, de aquella precipitación que ha superado los 0,1 mm en el día, es de 51 días al año lo que concuerda con la escasez de precipitaciones. La distribución a lo largo del año



presenta valores próximos a 5 días por mes casi todo el año excepto en los tres meses de verano en que es inferior a tres días al mes con un mínimo en el mes de julio inferior a 1 día al mes.

En cuanto al meteoro nieve se produce muy esporádicamente, en los últimos 20 años (1987-2016) tan sólo se registraron en la estación de Alcantarilla un día de nieve en diciembre de 1999 y otro en enero de 2005, ello se debe a su poca altitud y relativa proximidad a la costa mediterránea, por lo que la nieve tan sólo se puede producir en situaciones de grandes olas de frío con penetración de vientos de origen continental y humedad suficiente. No obstante, en la serie completa (1941-2016) hay algunos años en los que se llegaron a registrar 2 días de nieve en el periodo de diciembre a abril, siendo en 1947 cuando se registraron dos días en enero y dos en abril.

Dada la escasez de precipitaciones en la zona, el granizo se produce también muy esporádicamente. Algún año se ha registrado algún día de granizo en los meses de abril a junio o de septiembre a octubre, unido a fenómenos tormentosos, no obstante, el valor medio para cada uno de dichos meses en el periodo 1941-2016, no supera en ningún caso los 0,1 días por mes.

Número medio mensual de días de niebla (1941-2016)

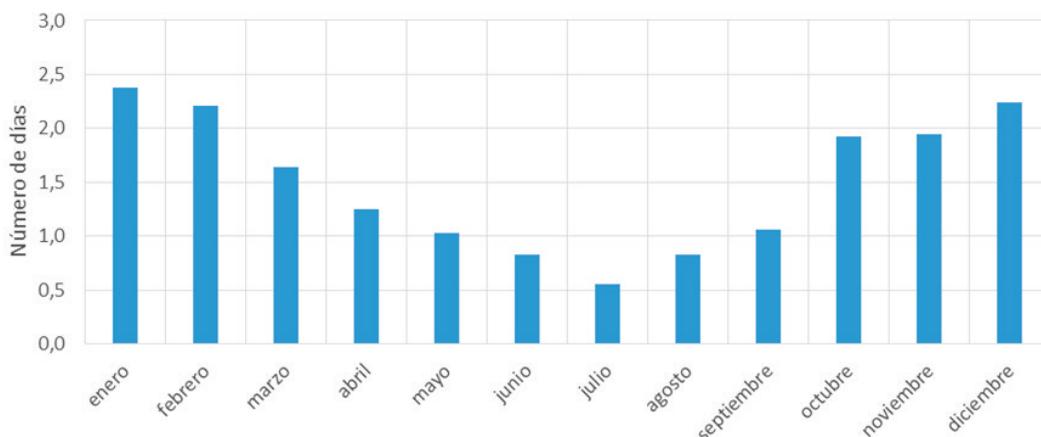


Figura 11: Distribución del número medio de días de niebla en Alcantarilla (1941-2016).

La niebla es un fenómeno que se puede dar en la zona con relativa frecuencia, alcanza un valor medio en Alcantarilla (1941-2016) de 18 días/año, la distribución del número medio de días de niebla por mes se aprecia en la figura 11, siendo su mayor frecuencia de 2 o 3 días por mes en invierno, ya que en situaciones anticiclónicas, sin viento y con cielos despejados, se forman nieblas de irradiación. En el balneario de Archena, por estar junto al río, la presencia de niebla en dichas situaciones podría ser incluso algo mayor, ya que el aire de las laderas se enfría por la noche, se hace más denso y desciende formando nieblas de valle. A los meses de invierno le siguen los de otoño y primavera con 1 a 2 días de niebla por mes. No obstante, esporádicamente también se puede producir algún día de niebla en los meses de verano.



En invierno se pueden producir escarchas asociadas a cielos despejados y vientos encalmados, cuando la humedad del aire lo permite. El número medio anual de días de escarcha es de 6 (figura 12), produciéndose dicho fenómeno en los meses de diciembre y enero con una frecuencia próxima a 2 días en el mes y en febrero próxima a 1 día, lo que se corresponde con los tres meses del año en los que la temperatura media de mínimas diarias es más baja. En los meses de noviembre, marzo y abril, también se puede producir excepcionalmente escarcha alguna vez en que las temperaturas queden cercanas a 0°C, mientras que en los meses de mayo a octubre no se ha registrado ningún día.

Número medio mensual de días de escarcha (1941-2016)

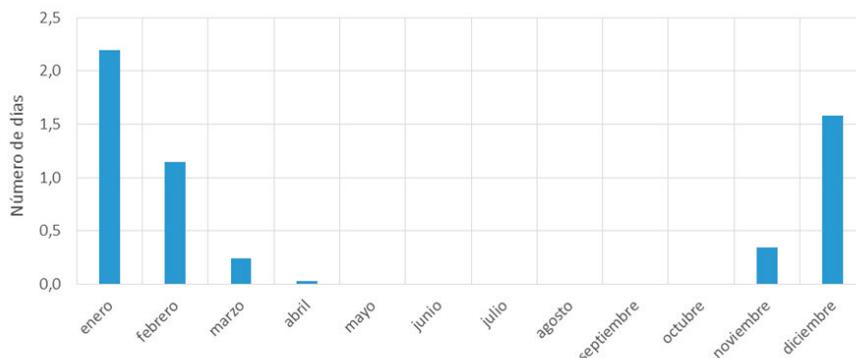


Figura 12: Distribución del número medio de días de escarcha en Alcantarilla (1941-2016).

4. ANÁLISIS DE LA HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa, con datos en este caso de la estación completa de Alcantarilla (1950-2016) varía de forma suave a lo largo del año y se sitúa en un valor medio anual del 60%, alcanzando los valores máximos en torno al 68% en los meses de noviembre y diciembre, y los mínimos en los meses de junio y julio en torno al 52%. Todos estos valores corresponden a la media de las observaciones de humedad relativa de las 07, 13 y 18 horas UTC.

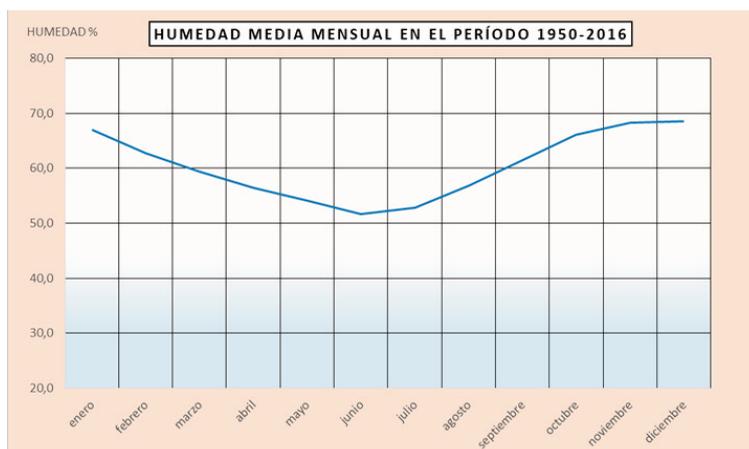


Figura 13. Valores medios mensuales de humedad relativa en Alcantarilla



5. VALORES DE ALGUNOS ÍNDICES CLIMÁTICOS. ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO

Para complementar el estudio climático del balneario de Archena se han obtenido los valores, con los datos disponibles, correspondientes a algunos índices climáticos, en particular los siguientes: el índice de aridez de Martonne (8, 9), el índice de pluviosidad de Lang y el índice de Gorczynski (10,11).

El índice de aridez de Martonne se calcula mediante la expresión:

$$M = P / (T+10)$$

P es la precipitación media anual (mm) y T la temperatura media anual (C°). El valor de M calculado con los datos climáticos de la estación de Archena es de 10 lo que corresponde a un clima semiárido de tipo mediterráneo en el límite con el semidesértico.

El índice de pluviosidad de Lang: $IL = P/T$ es de 15,5 por lo que se sitúa en la clasificación establecida por Lang dentro del rango de clima árido.

Se ha aplicado también el índice de Gorczynski, que cuantifica el grado de continentalidad, y que tiene la expresión:

$$IC = 1,7 \cdot (A / \text{sen } L) - 20,4.$$

Donde A es la amplitud media de la temperatura (diferencia de las temperaturas medias de los meses extremos) y L la latitud del lugar. El valor que toma IC es 25 por lo que según el criterio de Gorczynski al estar entre los valores 20 y 30, se trata de una zona con condiciones climáticas netamente continentales, al igual que en la mayor parte de la superficie peninsular. Según se puede apreciar en el mapa de índice de continentalidad de Gorczynski publicado por Font, I en 1983 (12), para gran parte de la región de Murcia el índice toma valores entre 20 y 30, y tan sólo es inferior a 20 en zonas de costa.

Por otro lado, en los mapas publicados por Chazarra *et al.*, 2018, sobre el territorio español elaborados con información de temperatura y precipitación para el periodo de referencia 1981-2010 (7), se ha aplicado la clasificación climática de Köppen-Geiger, que ha sido recientemente modificada por Russel, Trawartha, Critfield y otros autores (13). Se obtiene como resultado de este análisis que la zona de Archena se sitúa en un área con clima BSh que indica clima seco, semiárido y caluroso, con una temperatura media anual por encima de 18°C. Este tipo de clima se extiende por el sureste peninsular en algunas zonas de Murcia, Almería y Alicante. Las zonas más próximas al río Segura son del tipo BSh, mientras que si nos alejamos de Archena hacia el nordeste u oeste a zonas de mayor altitud nos encontramos con un clima tipo BSk que indica un clima seco, semiárido y frío, ya que la temperatura media anual baja de 18 °C.

Este resultado, en conjunción con los valores del resto de los índices, lleva a la conclusión de que el clima de Archena es un clima seco, semiárido, continental y caluroso.

Este análisis climático se ha complementado con un breve estudio de tipo bioclimático. Para ello se ha generado en primer lugar un diagrama temperatura-humedad que indica el índice de bienestar relativo a partir de los datos conjuntos



de los valores medios mensuales de ambas variables, utilizando para ello los datos de la estación meteorológica completa de Alcantarilla y siguiendo una metodología similar a la que fue aplicada en los anteriores estudios de los Balnearios de Alhama de Almería, Villavieja, Olmedo y de Alicún de las Torres (14).

Según se puede apreciar en el gráfico de la figura 14, en los meses de invierno (diciembre-enero-febrero) la sensación térmica predominante es de frío y por el contrario, en los meses de junio a septiembre es de calor. No obstante, en los meses de marzo a mayo y de octubre a noviembre, la sensación térmica es de bienestar.

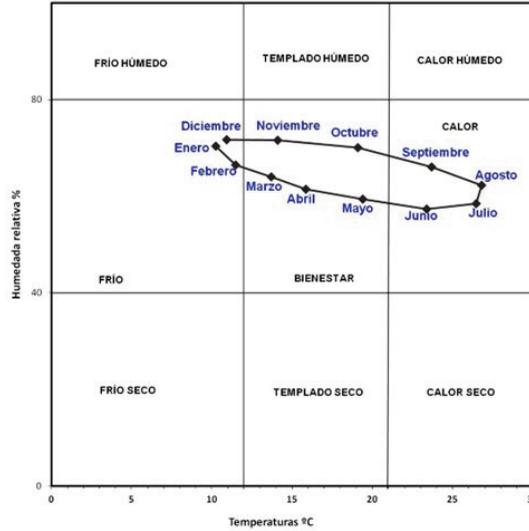


Figura 14. Diagrama temperatura-humedad de temperatura sentida del balneario de Archena

Como ya se hizo en el estudio del balneario de Olmedo o de Villavieja, se ha llevado a cabo un análisis complementario a partir del concepto de temperatura efectiva, tal como fue definida por Missenard (15), incluyendo sólo el efecto de la temperatura y la humedad relativa. En la tabla 2 se indican los tramos de temperatura efectiva que definen la clasificación climática de acuerdo con el criterio de Missenard.

Tabla 2. Clasificación climática según los valores de la temperatura efectiva de Missenard

En la tabla 3 se han indicado los valores medios mensuales de las temperaturas efectivas de Missenard, junto con la correspondiente clase. A continuación se muestra la expresión utilizada para el cálculo, siendo t la temperatura media del mes y HR la humedad relativa media del mes expresada en porcentaje.

$$TE = t - 0,4 (t - 10) (1 - HR/100)$$

Los valores de temperatura efectiva obtenidos según Missenard muestran una variación entre sensación de “fresco” en invierno (diciembre-enero-febrero), “suave” para la primavera (marzo-abril-mayo) y para el final del otoño (octubre-



noviembre), y de “calor agradable” en los meses más cálidos que son junio, julio, agosto y septiembre, ya que a pesar de las altas temperaturas la disminución de la humedad relativa en dichos meses proporciona una sensación más agradable.

Tabla 3. Temperaturas efectivas medias mensuales según el criterio de Missenard del Balneario de Archena

Mes	Temperatura efectiva media °C	Categoría
Enero	10.2	Fresco
Febrero	11.2	Fresco
Marzo	13.1	Suave
Abril	14.9	Suave
Mayo	17.7	Suave
Junio	20.8	Calor agradable
Julio	23.4	Calor agradable
Agosto	23.9	Calor agradable
Septiembre	21.6	Calor agradable
Octubre	17.9	Suave
Noviembre	13.6	Suave
Diciembre	10.8	Fresco
Anual	16.6	Suave

6. ANÁLISIS DEL VIENTO

Los datos de viento a 10 metros han sido obtenidos de la estación meteorológica de Alcantarilla considerando todos los datos disponibles (período 1961-2016), por ser la estación más completa y encontrarse próxima a Archena y en el valle del río Segura. A partir de estos datos se han generado las rosas de viento (figuras 15, 16, 17 y 18), en las que se representan gráficamente las frecuencias de ocurrencia de los valores de viento según dirección y velocidad media para cada una de las estaciones. En los meses de otoño e invierno el porcentaje de periodos de calma (velocidad del viento inferior a 0,5 m/seg) alcanza el 32%, lo que favorece la presencia de nieblas. En primavera y verano el porcentaje de calmas se reduce tomando valores entre 22 y 24% y el porcentaje de viento de 7-14 km/h y de 15-28 km/h aumenta. En verano la dirección dominante del viento es del este, seguida de vientos del sureste, mientras que en primavera se mantienen como dominantes dichas direcciones aunque también existen algunos vientos de norte y oeste. En otoño el viento disminuye y la dirección dominante es del este con vientos mayoritariamente entre 7 y 14 km/h, seguida por la dirección oeste de donde soplan los vientos con mayor intensidad. En los meses de invierno la dirección dominante pasa a ser del oeste, seguida de norte, y apenas hay vientos del este.



Factores que pueden influir en el viento en la zona del balneario de Archena son: la orografía favoreciendo vientos de ladera, la ubicación en el fondo de un valle, la influencia de las borrascas que entran por el oeste en invierno y los vientos del este usuales con situaciones de bajas presiones sobre el Mediterráneo.

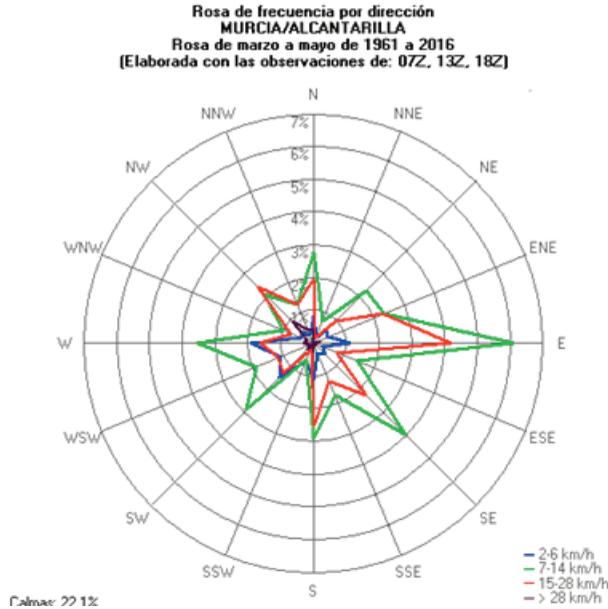


Figura 15. Rosa de vientos de la estación de Alcantarilla correspondiente a los meses primaverales.

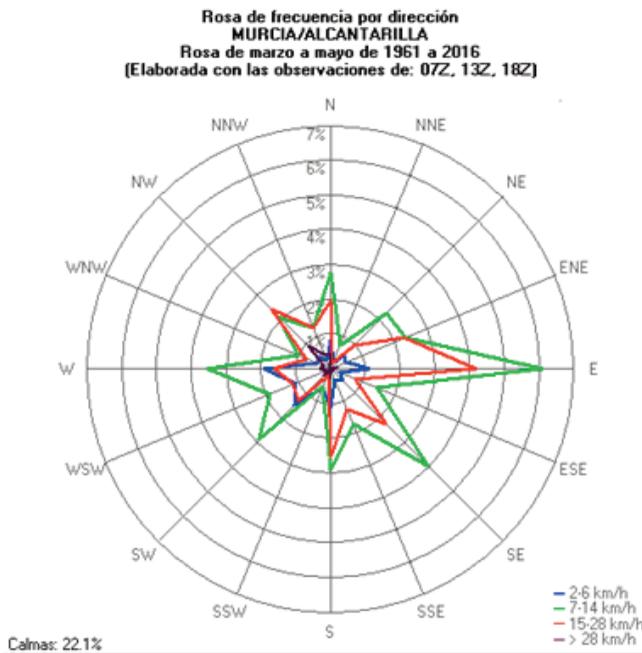


Figura 16. Rosa de vientos de la estación de Alcantarilla correspondiente a los meses de verano.

**Rosa de frecuencia por dirección
MURCIA/ALCANTARILLA
Rosa de septiembre a noviembre de 1961 a 2016
[Elaborada con las observaciones de: 07Z, 13Z, 18Z]**

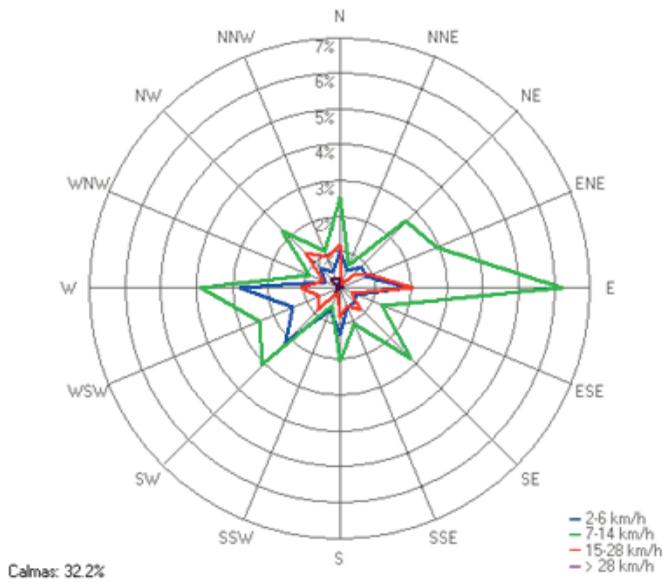


Figura 17. Rosa de vientos de la estación de Alcantarilla correspondiente a los meses de otoño.

**Rosa de frecuencia por dirección
MURCIA/ALCANTARILLA
Rosa de septiembre a noviembre de 1961 a 2016
[Elaborada con las observaciones de: 07Z, 13Z, 18Z]**

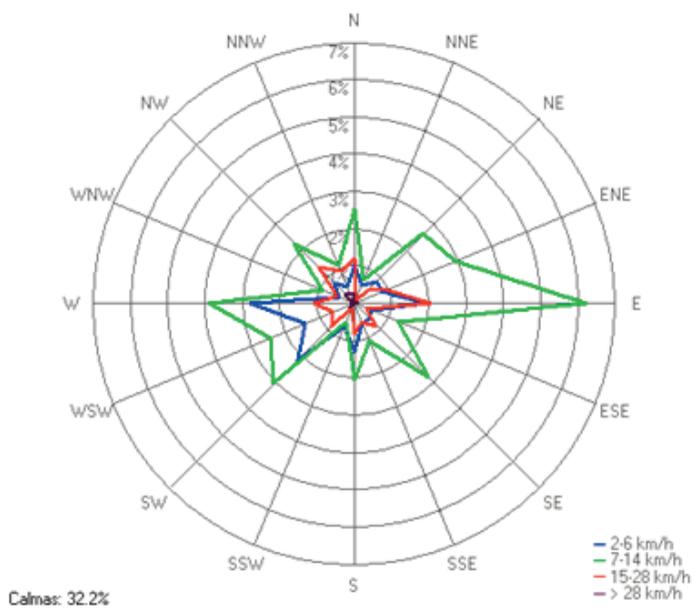


Figura 18. Rosa de vientos de la estación de Alcantarilla correspondiente a los meses de invierno.



7. REFERENCIAS

1. OMM. Guía de prácticas Climatológicas. OMM-100. Ginebra: OMM 2011. Disponible en: (http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/ccl/guide/documents/wmo_100_es.pdf).
2. wMO 1989. Calculation of monthly and annual 30-year standard normals. wCDP-No 10, wMO-TD/No341.
3. Botey R, Guijarro JA, Jiménez J. Valores normales de precipitación 1981-2010. Madrid: Agencia Estatal de Meteorología de España “AEMET”, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 2013. Disponible en: (http://www.aemet.es/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/detalles/Valores_mensuales_1981_2010).
4. Guía resumida del clima en España (1981-2010). Madrid: Agencia Estatal de Meteorología de España “AEMET” 2011. Disponible en: (http://www.aemet.es/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/detalles/guia_resumida_2010).
5. AEMET, 2017 “Olas de calor en España desde 1975. Área de Climatología y Aplicaciones Operativas”(actualizado en octubre 2017). Disponible en: (http://www.aemet.es/documentos/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/estudios/Olas_Calor_ActualizacionOctubre2017.pdf).
6. AEMET, 2017. “Olas de frío en España desde 1975. Servicio de Banco Nacional de Datos Climatológicos “ (actualizada en octubre 2017). Disponible en: (http://www.aemet.es/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/estudios/detalles/olas_frio).
7. Chazarra A, et al. Mapas climáticos de España (1981-2010) y ETo (1996-2016). Madrid: Agencia Estatal de Meteorología de España “AEMET” 2018. Disponible en: (http://www.aemet.es/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/detalles/MapasclimaticosdeEspana19812010).
8. De Martonne E. Une nouvelle fonction climatologique: L’Indece d’aridite. La Meteorologie 1926; 2: 449-458.
9. De Martonne E. Traite de Geographie Physique. Paris 1941.
10. Landsberg HE. The assessment of human bioclimate a limited review of physical parameters. Technical note N°. 123. wMO (wMO-331) 1972.
11. Gorczynski w. Sur le calcul du degré de continentalisme et son application dans la climatologie. Geografiska Annaler 1920; 2: 324-331.
12. Font I. Climatología de España y Portugal. Madrid: Instituto Nacional de Meteorología 1983.
13. Essenwanger OM. General Climatology 1C: Classification of Climates. Elsevier Science 2001.
14. Mantero F, Galván Y. Climatología del Balneario de Alicún de las Torres. An R Acad Nac Farm 2009; 75 (E): 781-798.
15. Gregorzuk M, Cena K. Distribution of effective temperature over the surface of the Earth. Int J Biometer 1967; 11: 145-149.