

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y VULNERABILDADES (ERVCC)

BOCAIRENT



Abril, 2019



Asistencia técnica

CONSIDERA



ÍNDICE

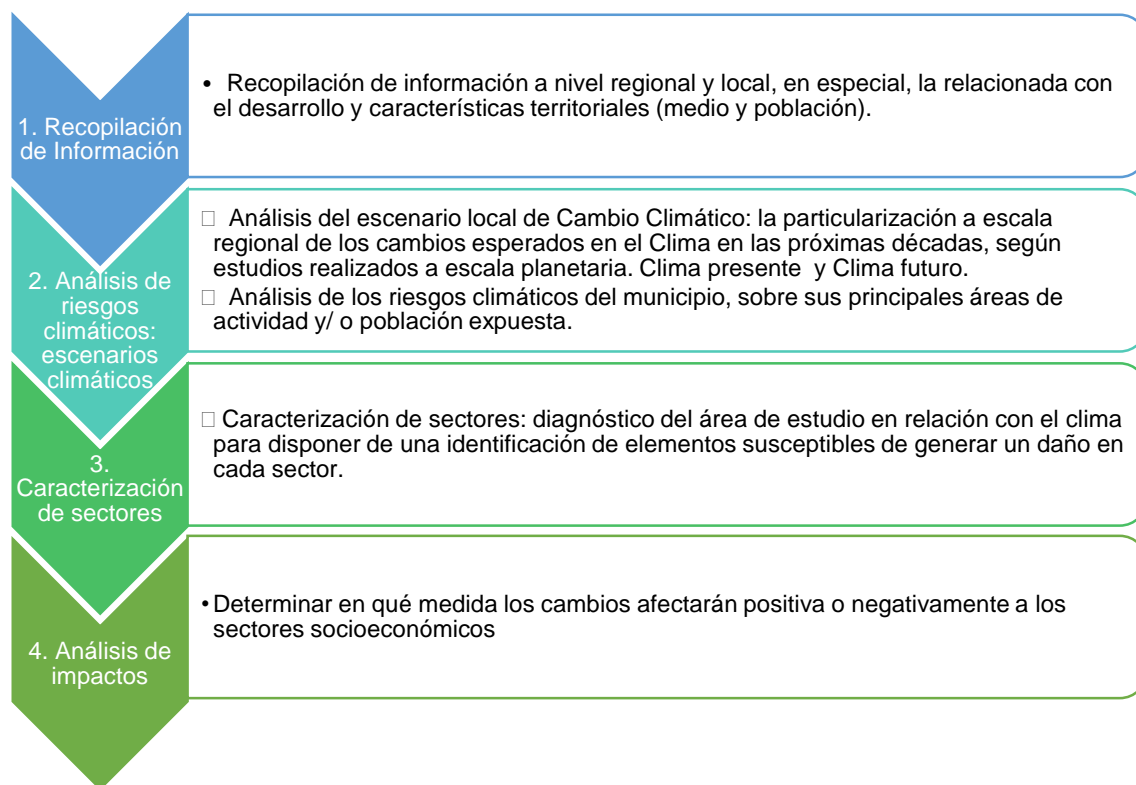
1 ESTABLECIMIENTO DE LA LÍNEA BASE DE ADAPTACIÓN	4
1.1 Tendencias climatológicas pasadas y presentes	4
1.1.1 Evolución de las temperaturas máximas y mínimas	5
1.1.2 Evolución de precipitaciones	8
1.1.3 Evolución del viento	10
1.1.4 Evolución de la humedad	10
1.1.5 Eventos extremos	11
1.2. Estímulos e impactos actuales del cambio climático	13
1.2.1. Temperaturas y precipitaciones	13
1.2.2. Sequías e inundaciones	13
1.2.3. Incendios forestales	15
1.2.4. Desertificación	16
1.2.5. Calidad Ambiental	17
1.3. Selección de los sectores más significativos	18
2 ESTABLECIMIENTO DE ESCENARIOS DE ADAPTACIÓN	29
2.1 Resultados de tendencia climática anual y estacional	30
3. EVALUACIÓN DEL RIESGO	41
3.1. Introducción metodológica	41
3.2. Principales resultados	42
4. ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES	51
4.1. Introducción metodológica	51
Estimación de la Vulnerabilidad	52
4.2. Vulnerabilidad Socioeconómica	53
4.2.1. Demografía	53
4.2.2. Socioeconómico	58
4.2. Vulnerabilidad física y medioambiental	61
4.3. Conclusiones	72



ESTABLECIMIENTO DE LA LÍNEA BASE DE ADAPTACIÓN

En cuanto al cambio climático, el Grupo Intergubernamental de Expertos (IPCC) lo define como el cambio del Clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. El cambio climático es una realidad que está afectando al planeta, aunque a nivel local pueden surgir ciertas preguntas, ¿cómo afecta a cada municipio?, ¿qué áreas y sectores se verán más afectados?, ¿cuál es la capacidad de reacción y adaptación?

Para dar respuesta a todas ellas, en este informe sobre los Riesgos y Vulnerabilidades nos hemos centrado en realizar un diagnóstico ante los impactos del Cambio Climático en el municipio. El equipo de CONSIDERA como asistencia técnica de la Diputación de Valencia ha seguido la metodología de trabajo, fundamentada en las indicaciones del IPCC, así como la iniciativa europea *Covenants of Mayors Adapt*, que implica la realización de los estudios sectoriales/temáticos de adaptación conforme a las siguientes etapas:



1.1 Tendencias climatológicas pasadas y presentes

En todo el entorno provincial valenciano predomina, por su situación geográfica, el clima mediterráneo; inviernos no muy fríos y largos veranos bastante secos y calurosos. Esta situación no es estable en todo el territorio, dándose algunas variaciones debidas sobre todo a la característica suavizadora de la temperatura (efecto tampón) por la proximidad del mar.

Así se pueden distinguir dos situaciones climáticas diferenciadas; por un lado, las zonas más costeras presentan el típico clima mediterráneo donde las temperaturas veraniegas alcanzan máximas en torno a los 30°C y las precipitaciones se concentran en otoño y



primavera, y por otro, las zonas de interior, más alejadas de la influencia marina, con un clima mediterráneo continentalizado, normal en zonas climáticas de transición entre climas mediterráneo y continental, típico de las zonas interiores peninsulares.

Bocairent se encuentra en el extremo suroeste de La Vall d'Albaida, el más alejado de todos de la influencia del mar. Está en un valle estrecho, cerrado por las estribaciones montañosas más orientales del Sistema Bético, al norte las serras de la Solana y de la Filosa y al sur la de Mariola, que casi se juntan en el extremo más oriental. Situado a los pies del Parque Natural de la Serra de Mariola, el clima es algo más frío que los municipios menos montañosos hacia la costa.

El clima en Bocairent al encontrarse en una zona de transición entre los climas mediterráneo y continental destaca por veranos menos secos, debidos a las tormentas, y calurosos y unas precipitaciones más abundantes que en la costa, con un máximo anual claro y una sequía estival menos acentuada.

Un estudio¹ a nivel de toda la Comunitat Valenciana, realizado por el área de Meteorología y Dinámica de Contaminantes de la Fundación CEAM a partir de los datos de temperaturas de los meses de verano en el periodo 1955-2005 de 281 estaciones meteorológicas, la ha dividido en zonas termoclimáticas de características comunes con relación a patrones similares de temperatura y respuesta a los episodios de calor, determinando los umbrales de riesgo para cada una de ellas. Bocairent se encuentra localizada en la zona termoclimática 23, con temperaturas estivales normales entre 18 y 32°C (mínimas y máximas, respectivamente).

Tabla. 1. Tipo de riesgo en función de los umbrales absolutos para las temperaturas máximas

Riesgo	Alerta	Umbrales generales	Umbrales Bocairent*
Moderado	Amarilla	Se espera que la temperatura supere los 35° C de máxima	36°C
Alto	Naranja	Si se superan los 39° C de temperatura máxima	37,5°C
Extremo	Roja	Si las temperaturas exceden los 41° C	40°C

* Calculado para temperatura máxima absoluta

Fuente. CEAMET. Sistema de vigilancia de temperaturas extremas – Comunitat Valenciana 2019.

1.1.1 Evolución de las temperaturas máximas y mínimas

En cuanto a la evolución de la temperatura media de las máximas anuales² se ha observado un incremento generalizado tanto en el periodo histórico como el tiempo presente. Las principales conclusiones del análisis de las máximas anuales han sido:

- En los últimos años, éstas han oscilado en el entorno de los 18°C, con una media de 18,26 °C, un valor superior en +0,72°C al de la serie histórica de referencia (1971-2000)³.
- Además, durante el periodo de análisis del clima presente (el más influenciado por la acción del hombre), destacaremos que la temperatura máxima ha experimentado un aumento, desde los 18,07°C de 2010 hasta alcanzar los 18,34°C en 2018, lo que equivale a un aumento de 0,27°C en menos de 10 años.

¹ División termoclimática de la Comunitat Valenciana. <http://www.ceam.es/ceamet/cast/temperatura/infozonas.html>

² Temperatura del aire a 2 m sobre el suelo, máxima diaria.

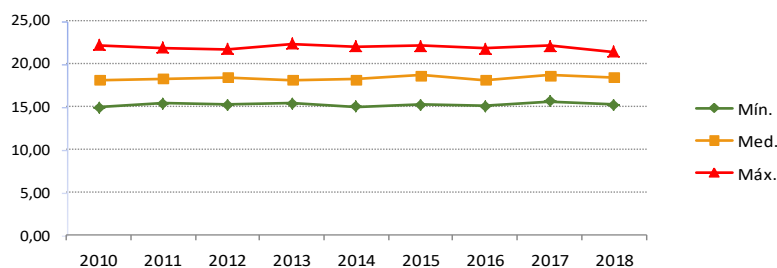
³ Plataforma de intercambio y consulta de información sobre adaptación al Cambio Climático en España. www.adaptatecca.es



- En cuanto a las máximas anuales, se sitúan en torno a los 21,85°C, con máximas alcanzadas en 2010 y 2013 (22,08 y 22,25°C respectivamente).
- Concretamente el 2017 ha sido el año más cálido de la serie estudiada, en el que la temperatura mínima de las máximas anuales alcanzó los 15,54°C, por encima de la media del periodo situada en los 15,15°C.

Gráfico. 1 Evolución de la temperatura máxima en el periodo 2010-2018

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Media
Máx.	22,08	21,78	21,60	22,25	21,96	22,01	21,68	21,98	21,34	21,85
Med.	18,07	18,23	18,38	18,07	18,09	18,57	18,02	18,56	18,34	18,26
Mín.	14,85	15,29	15,19	15,28	14,89	15,18	15,00	15,54	15,17	15,15



Fuente. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Transición Ecológica 2019.

El estudio estacional demuestra que el aumento de temperaturas es constante a lo largo de todo el año, con pequeñas variaciones, menos acusadas en otoño-invierno, algo normal ya que en este periodo ocurre todo lo contrario, los eventos extremos relacionados con las temperaturas se presentan en las mínimas anuales (temperaturas más frías).

- Así, las variaciones medias estacionales de las temperaturas máximas se sitúan en torno a +0,96°C, siendo superior en el periodo primavera-verano.
- En cuanto a las temperaturas más altas, se observa un ligero alargamiento del verano sobre todo a la estación otoñal, donde estas temperaturas llegan a situarse en 14,51°C de media, valores relativamente altos para el tipo de estación.
- En primavera-verano la media de las temperaturas más altas se sitúa en torno a los 24,59°C.

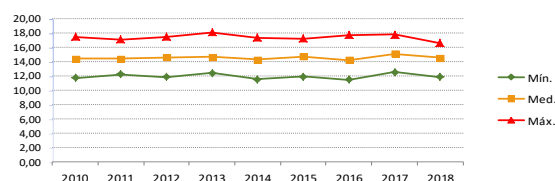
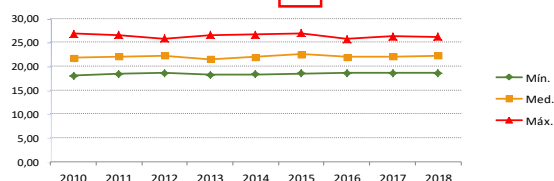
Gráfico. 2 Evolución de la temperatura máxima estacional en el periodo 2010-2018

Primavera-verano

Otoño-invierno

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Media
Máx.	26,75	26,49	25,78	26,49	26,59	26,85	25,69	26,24	26,10	26,33
Med.	21,75	22,06	22,22	21,50	21,94	22,50	21,89	22,04	22,16	22,01
Mín.	18,02	18,41	18,57	18,17	18,28	18,49	18,58	18,58	18,55	18,41

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Media
Máx.	17,42	17,08	17,42	18,02	17,32	17,17	17,68	17,72	16,57	17,38
Med.	14,39	14,39	14,54	14,64	14,24	14,65	14,15	15,07	14,52	14,51
Mín.	11,68	12,17	11,81	12,39	11,49	11,88	11,41	12,50	11,78	11,90



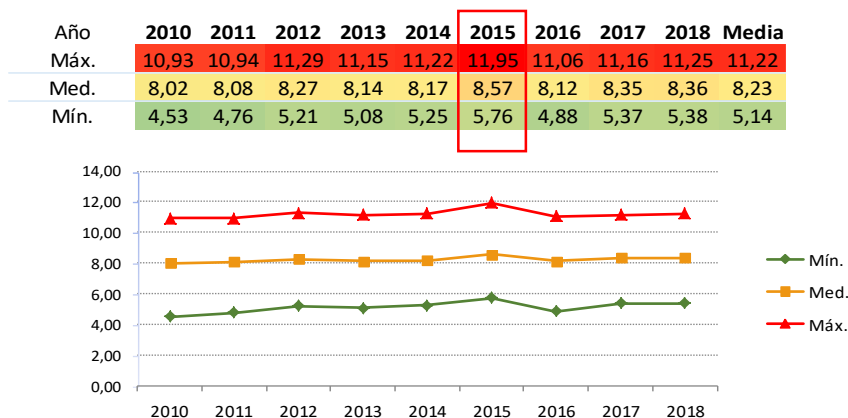
Fuente. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Transición Ecológica 2019.



Si se atiende a la evolución de la temperatura media de las mínimas anuales⁴, se observa una situación algo más inestable:

- En cuanto a la variación de las medias de las mínimas anuales con relación al periodo de referencia histórico (7,56°C), se puede observar un aumento del valor medio en +0,67°C.
- Se registra un aumento de +0,34°C durante el periodo reciente, situándose la media en 8,23°C.
- Así, las medias de las temperaturas mínimas se han movido en torno a 4-5°C, con máximas en 2018 y 2015, mientras que las temperaturas más altas están en torno a los 11°C, con máximas en 2015.

Gráfico. 3 Evolución de la temperatura mínima en el periodo 2010-2018



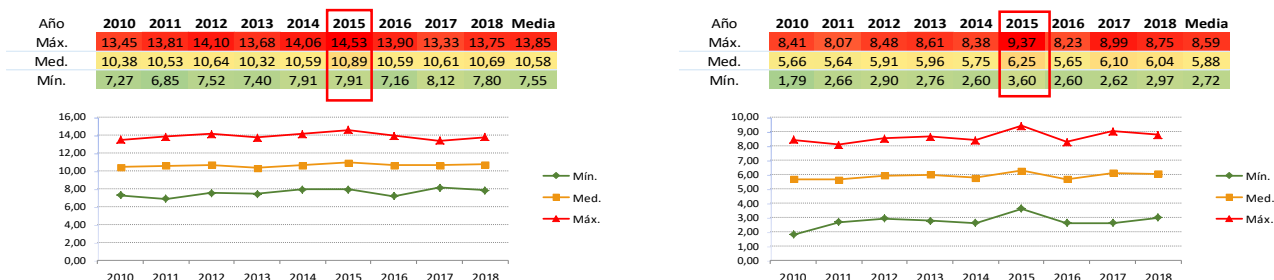
Fuente. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Transición Ecológica 2019.

En el caso de las mínimas anuales estacionarias, la media de temperaturas registrada recientemente supera la temperatura media del periodo histórico en primavera-verano, excepto en el periodo otoño-invierno, en donde se registra un valor más bajo.

Gráfico. 4 Evolución de la temperatura mínima estacional en el periodo 2010-2018

Primavera-verano

Otoño-invierno



Fuente. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Transición Ecológica 2019.

⁴ Temperatura del aire a 2 metros sobre el suelo, mínima diaria.



Por último, en el caso de las temperaturas mínimas absolutas, se alcanza una mínima en el periodo de estudio de -3,27°C una de las más frías de la comarca, debido a la influencia de los sistemas montañosos que rodean al municipio.

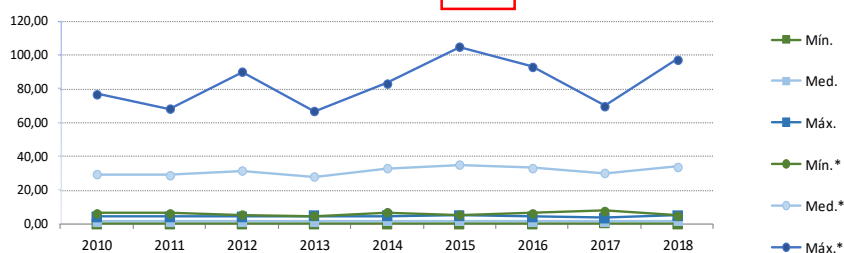
1.1.2 Evolución de precipitaciones

En cuanto a las precipitaciones medias mensuales, Bocairent es uno de los municipios que más alejado se encuentra del límite de las zonas consideradas secas ($P_{\text{min. mes}} < 30$ mm).

En la serie de estudio, las precipitaciones medias por día alcanzaron los 1,64 mm, lo que equivale a aproximadamente 49,2 mm/mes y unos 600 mm anuales. Esta situación implica una pluviometría muy escasa, pero bastante mayor que otros municipios fuera de la fachada lluviosa del Macizo de Alcoi. Presenta mínimos veraniegos en los que llueve algo más por acción de las tormentas y unos máximos de precipitación algo más repartidos en el año, pero mayormente concentrados en otoño-invierno.

Gráfico. 5 Evolución de las precipitaciones en el periodo 2010-2018

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Media
Máx.	4,55	4,36	4,47	4,63	4,85	5,07	4,29	3,71	5,05	4,55
Med.	1,64	1,66	1,55	1,59	1,75	1,75	1,66	1,44	1,74	1,64
Mín.	0,26	0,21	0,24	0,25	0,33	0,24	0,28	0,35	0,22	0,26
Máx.*	76,90	68,37	90,02	66,69	83,32	104,90	93,30	70,02	97,32	83,43
Med.*	29,36	29,18	31,58	28,07	32,94	35,23	33,23	29,98	34,01	31,51
Mín.*	6,53	6,44	5,52	4,89	6,84	5,48	6,44	7,86	5,17	6,13



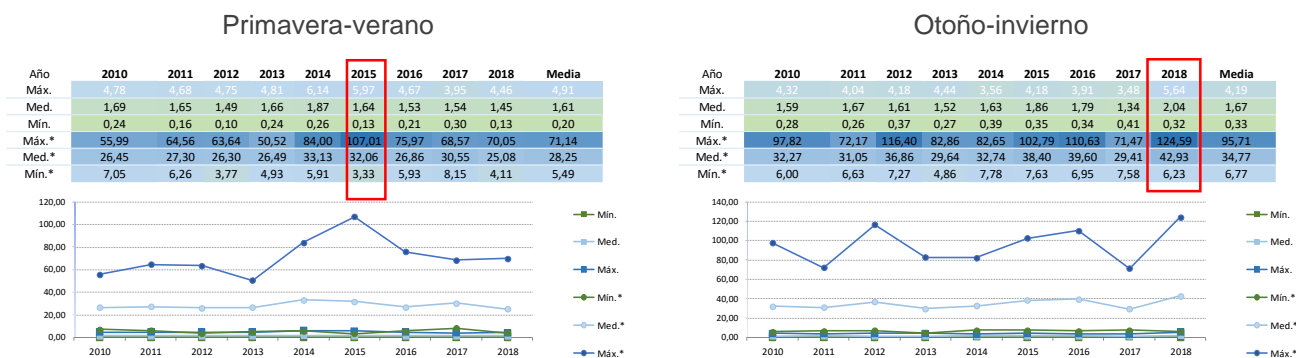
Fuente. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Transición Ecológica 2019.

En cuanto a las precipitaciones estacionales, se observa una mejor distribución anual de las lluvias, típica de los climas mediterráneos con mayor influencia continental, que no presentan una estación húmeda tan claramente definida. En este sentido:

- Aun siendo muy escasas se concentran en el periodo otoño-invierno, por encima ligeramente del periodo primavera-verano (1,67 por 1,61 mm/día, respectivamente).
- En cuanto a las precipitaciones máximas, se observa la situación contraria, en primavera verano llueve más (4,91 mm de media) que en otoño-invierno (4,19 mm), lo que indica lluvias muy intensas, incluso torrenciales en cortos periodos de tiempo.
- En el caso del valor más alto de precipitación diaria, se agudizan las diferencias estacionales, donde las medias anuales en el otoño-invierno se sitúan en torno a los 34,77 l/m² acumulados en 24 horas, mientras que en primavera-verano son algo inferiores, 28,25 l/m² acumulados.



Gráfico. 6 Evolución de las precipitaciones estacionales en el periodo 2010-2018



Fuente. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Transición Ecológica 2019

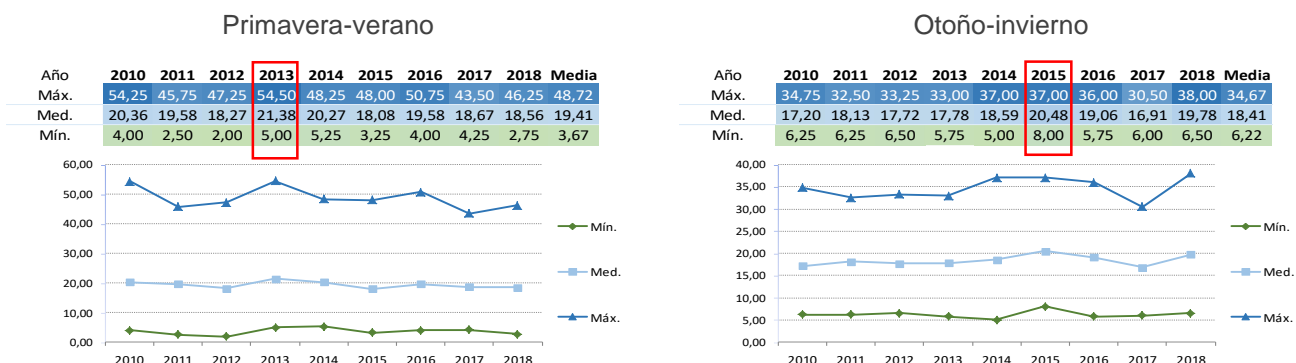
En relación con los días de lluvia anuales:

- La media se sitúa en 18,91 días, lo que equivale 5,18% de todos los días del año.
- En este sentido, existe una ligera variación estacional, ya que la media de los días con precipitación en el periodo otoño-invierno es de 18,41 y en primavera-verano de 19,41 días.

Es evidente que un régimen tan bajo de pluviometría anual debe ir acompañado de un número muy bajo de días en los que se producen precipitaciones, además de ser de pequeña entidad.

- Así, considerando el mejor de los escenarios, el máximo de días con precipitaciones se situó en torno a los 89 días anuales que se dieron en 2010, con un máximo en el periodo primavera-verano, lo que indica una tendencia a más días de lluvia en estas estaciones (aunque en los últimos años haya tenido una clara tendencia a la baja), pero con una menor pluviometría, mientras que en el otoño-invierno son menos frecuentes los días de lluvia, pero las precipitaciones son de mayor entidad, en algunos casos relacionado con lluvias persistentes y torrenciales (en este periodo estacional la evolución ha sido al alza).

Gráfico. 7 Días de lluvia por estaciones en el periodo 2010-2018



Fuente. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Transición Ecológica 2019.



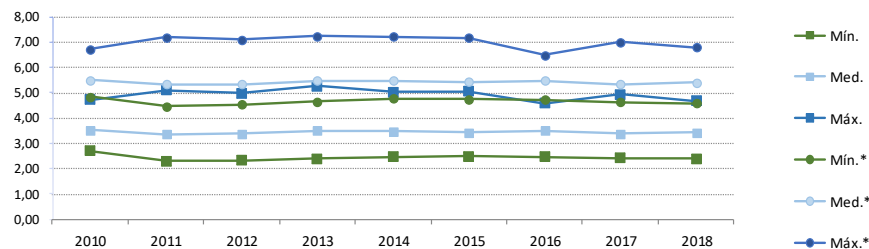
1.1.3 Evolución del viento

La evolución de la velocidad del viento es una variable de interés ya que define la posibilidad de eventos extremos, da una referencia importante sobre la mayor o menor presencia de vientos con velocidades elevadas, vendavales y vientos huracanados.

Así la situación *normal*, entendida como las variables medias de las velocidades del viento, indica que en Bocairent el viento suele soplar a una media de 3,45 m/s, equivalente a 12,42 km/h, con un gradiente medio de variación entre 2,45-4,94 m/s, que según la Escala Anemométrica de Beaufort⁵ los situaría en los grupos 2-3 (cercano al grupo 4) de vientos flojos, tipo brisa muy débil o ligera.

Gráfico. 8 Evolución de la velocidad del viento en el periodo 2010-2018

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Media
Máx.	4,73	5,11	4,99	5,28	5,05	5,07	4,60	4,94	4,69	4,94
Med.	3,54	3,38	3,39	3,50	3,49	3,45	3,50	3,39	3,44	3,45
Mín.	2,71	2,31	2,34	2,40	2,48	2,50	2,48	2,44	2,42	2,45
Máx.*	6,73	7,19	7,11	7,26	7,22	7,17	6,51	7,01	6,81	7,00
Med.*	5,51	5,34	5,35	5,50	5,50	5,45	5,49	5,35	5,41	5,43
Mín.*	4,86	4,48	4,55	4,67	4,78	4,77	4,74	4,64	4,60	4,68



Fuente. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Transición Ecológica 2019

La evolución en la serie de referencia no muestra ningún cambio significativo en la situación de la velocidad del viento en situaciones de normalidad, ni siquiera si se estudia el espectro de velocidades máximas del viento.

En este caso, las medias de las velocidades máximas del viento en los últimos años se han situado en torno a los 18 km/h, brisa ligera en la escala.

Por tanto, la ocurrencia de vientos extremos no es un evento que se estime como problemático en el municipio de Bocairent, más allá de fenómenos puntuales de alerta por rachas máximas de vientos que puedan elevar la situación de energía.

1.1.4 Evolución de la humedad

La humedad es otro factor relacionado con el cambio climático, ya que la presencia de vapor de agua en la atmósfera es otro de los factores que contribuyen al efecto invernadero. Así, observar la evolución histórica de la humedad en el ambiente se considera de interés para determinar la vulnerabilidad climática.

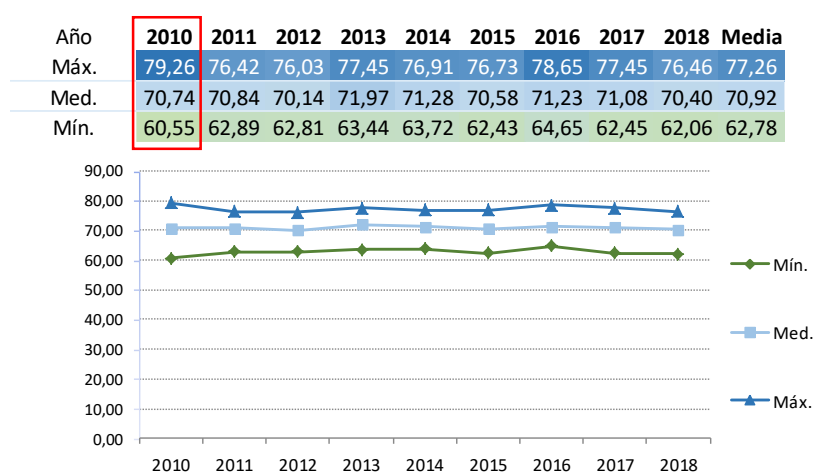
⁵ Escala de los vientos usada internacionalmente basada en una medida empírica de la intensidad del viento aplicada generalmente en el mar, pero con aplicaciones en tierra



Según el artículo *La humedad es la verdadera amenaza de ola de calor*, publicado en la revista *Environmental Research Letters* en diciembre de 2017, la humedad asociada a los aumentos de temperatura y la presencia de olas de calor más intensas y duraderas supone una amenaza para los trabajos al aire libre, con serios riesgos personales y por, consiguiente para las economías. Si bien se circunscribía a concretas zonas mundiales, es un aviso a tener en cuenta extrapolándolo a los riesgos a tener en cuenta en estos estudios climáticos.

En este sentido, la humedad relativa del aire en el municipio de Bocairent ha oscilado en la serie de estudio en torno al 70,92%, valor bastante alto. La evolución se puede considerar normal, ya que se ha mantenido prácticamente constante con pequeñas variaciones en la serie analizada, siempre entre valores máximos y mínimos cercanos (79,26 y 64,65% respectivamente).

Gráfico. 9 Evolución de la humedad en el periodo 2010-2018



Fuente. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Transición Ecológica 2019.

Por tanto, y en principio, la humedad relativa no supone un riesgo evidente que pueda ser afectado por la variación climática en el entorno de Bocairent, básicamente por no haber sufrido variaciones evidentes en el pasado reciente.

1.1.5 Eventos extremos

Al estudiar los eventos extremos es necesario determinar previamente qué anomalía climatológica debe encuadrarse dentro de esta categoría. Así es lógico pensar en aquellos fenómenos inusuales, severos o impropios de cada estación; precipitaciones extremas, olas de calor, inundaciones, sequía, etc., que son objeto del siguiente epígrafe de este documento.

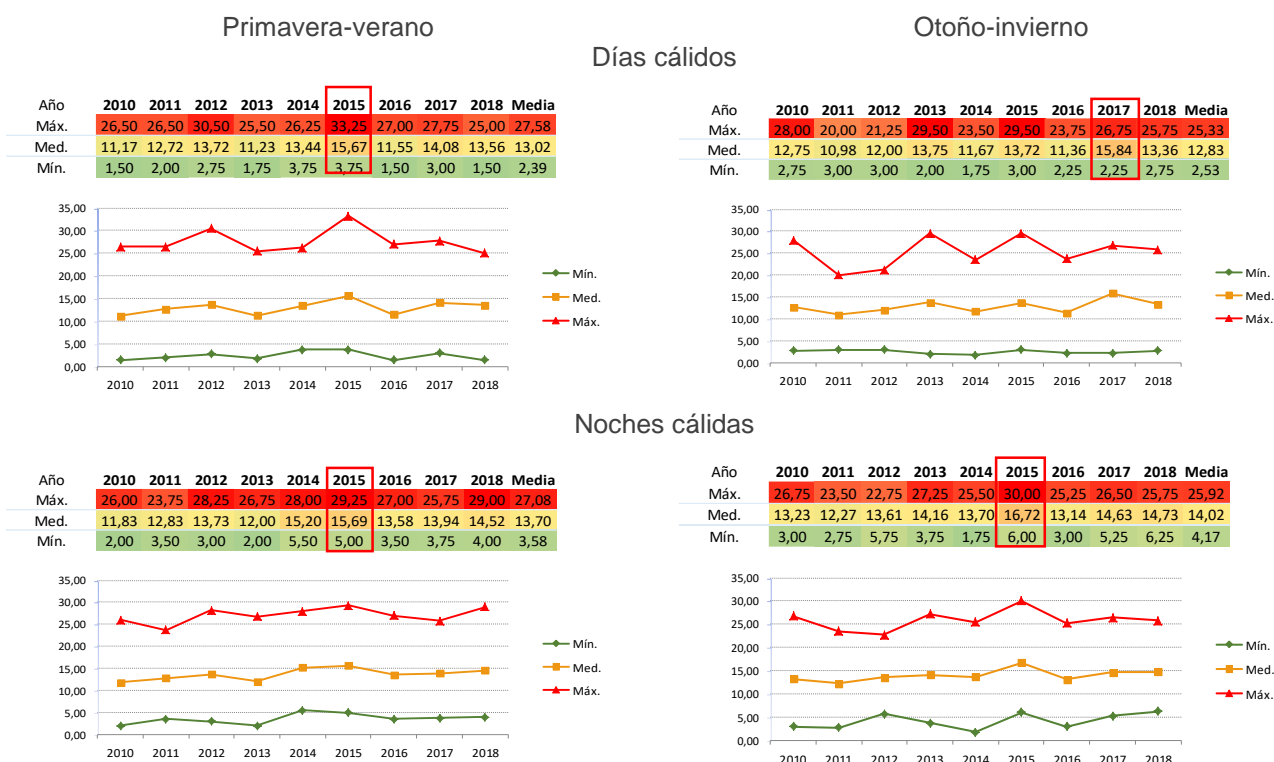
En este caso, se analizarán otras variables relacionadas con las temperaturas y precipitaciones en sus límites máximos y mínimos; número de días al año considerados calurosos o fríos, sobre todo las anomalías estacionales y número de días al año con lluvias intensas o torrenciales.

- En cuanto a las máximas absolutas, en Bocairent se han llegado a alcanzar temperaturas medias por el día de 39,85°C.



- Se ha producido un aumento importante del efecto *noches cálidas*⁶ llegando a alcanzar temperaturas de 25,85°C de media.
- En cuanto a las anomalías estacionales, se observa que el número de noches cálidas se mantiene en torno a 27 en los últimos 8 años, especialmente en primavera-verano, superando al periodo otoño-invierno, algo por encima de 25 (ha experimentado una leve disminución en este último periodo).
- Entre 2010-2018 y en relación a la presencia de días cálidos ha aumentado de media 13,02 en primavera-verano, mientras que en otoño-invierno estas superaciones han sido de 12,83 días de media.
- Así, se puede observar que el clima de Bocairent tiende a tener un mayor número de noches cálidas en ambos periodos. En relación al número de días cálidos tiende a aumentar igualmente en ambos periodos.

Gráfico. 10 . Días y noches cálidas estacionales en el periodo 2010-2018



Fuente. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Transición Ecológica 2019.

Otro de los eventos extremos a tener en cuenta son las alertas por fuertes vientos. Si bien ya se ha comprobado que la presencia de vientos no es una variable de importancia significativa, bien es cierto que se observa una tendencia últimamente muy recurrente a la presencia de fenómenos de viento muy fuertes que crean alarma social y problemas económicos de cierta entidad.

Por último y relacionado con las precipitaciones máximas, ya hemos podido observar en el apartado precipitaciones que las lluvias son muy escasas, tanto en Bocairent como casi en el resto de la provincia, pero es posible la presencia sobre todo en otoño-invierno de lluvias persistentes que pueden acumular a lo largo de todo el día entre 70-125 l/m².

⁶ Variación en número de días en el que las temperaturas mínimas superan el umbral del percentil 90 de las mínimas anuales en el periodo de referencia 1971-2000



En algunos casos estas lluvias pueden ser torrenciales al acumularse en muy poco periodo de tiempo.

1.2. Estímulos e impactos actuales del cambio climático

En este apartado se realiza un breve análisis de los estímulos e impactos actuales del Cambio Climático que va a sufrir la Comunitat Valenciana ya que van a ser muy similares en todos los territorios. El mayor detalle de estos a nivel municipal se realiza en los siguientes apartados para su valoración y clasificación del riesgo y vulnerabilidad del Cambio Climático a nivel local.

1.2.1. Temperaturas y precipitaciones

Las variaciones en cuanto a temperaturas y precipitaciones que ya está sufriendo la Comunitat Valenciana desde mediados del siglo pasado hasta hoy se han podido estudiar con más detalle a través de dos estudios⁷, cuyas principales conclusiones son que el calentamiento está resultando ser el doble de rápido en el interior y zonas altas que en la franja litoral. Así, mientras que desde 1948 la franja litoral ha tenido un incremento térmico de no más de 0.5°C, el interior se aproxima a 1°C, y las zonas altas del interior norte incluso alcanzan a sufrir un calentamiento de 1.5°C. Junio es el mes más crítico, que ha pasado de ser climáticamente primaveral a veraniego. Este mes registra un incremento térmico de hasta 2.5°C en las zonas más altas del interior, que en el caso de las máximas alcanza a ser de 3°C. El incremento térmico es también en general mayor para las temperaturas máximas, a pesar del incremento de las mínimas en las áreas urbanas litorales.

Esto se traduce en un potencial cambio bioclimático y vulnerabilidad de las áreas montañosas interiores de mayor valor ambiental.

Como ya hemos podido apreciar en el apartado anterior, la temperatura en Bocairent ha aumentado en el periodo 1971-2018 en más de +1°C, siendo más evidente en las mínimas anuales (+1,01°C).

En cuanto a las precipitaciones, Bocairent al encontrarse en una zona clara de transición del clima mediterráneo subhúmedo al continentalizado, presenta algunas variaciones. Es uno de los municipios considerados lluviosos dentro del clima mediterráneo continentalizado, pero no con una clara estación húmeda, las lluvias están mejor repartidas en el año, exceptuando la época estival. No obstante, y aunque se han apreciado altibajos en el tiempo presente, las precipitaciones se han reducido un poco con relación al histórico y se prevén mayores reducciones a futuro, entre 5-6% con un máximo del -6,3% en las estaciones húmedas a 2050.

1.2.2. Sequías e inundaciones

Concretamente en la Comunitat Valenciana, no se ha producido un incremento en la frecuencia de desarrollo de episodios de inundación y sequía, pero si ha aumentado el riesgo ante estos dos peligros naturales, debido al aumento de la vulnerabilidad y exposición. Los extremos hidrológicos van a ser vehiculares del comportamiento

⁷ De los Departamentos de Geografía y Física grupo de investigación de la, los profesores Javier Miró, María José Estrella, Vicente Caselles y Igor Gómez de la Universitat de València de, en colaboración con la Universidad de Alicante (el profesor Jorge Olcina del Laboratorio de Climatología)



climático en las próximas décadas. Los estudios afirman que la fachada mediterránea es la más castigada por las inundaciones provocadas debido a las lluvias intensas. Las inundaciones son consideradas como un riesgo unido a la historia de la Comunitat y es percibida por la población como el riesgo natural más importante⁸ (GVA, 2019).

El carácter torrencial de las precipitaciones es natural del ecosistema mediterráneo, con elevado volumen de lluvia en un corto período temporal. Hay que tener en cuenta que la población se encuentra expuesta a las inundaciones debido a que las zonas de mayor volumen poblacional se encuentran próximas a los cursos fluviales para garantizar el aprovechamiento de los recursos, y especialmente en la desembocadura de los ríos para aprovechar esa posición estratégica. Estas modificaciones hacia fenómenos meteorológicos extremos acarrearán pérdidas humanas y económicas.

Para un análisis más detallado, en materia de sequías e inundaciones, se ha realizado un estudio cartográfico sobre las zonas ARPSIS (Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación), indicativas del riesgo de inundación en el municipio y obtenidas a partir de la evaluación preliminar del riesgo de inundación realizada por las autoridades competentes en materia de aguas, costas y protección civil.

Por otro lado, junto al riesgo de inundaciones se ha valorado también las zonas vulnerables por nitratos que se corresponden con *la superficie del terreno cuya escorrentía fluya hacia las aguas afectadas, o que podrían verse afectadas si no se toman medidas, por la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias y aquellas superficies del terreno que contribuyan a dicha contaminación (art 3.2 Directiva 91/676/CE, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias).*

La cartografía resultante, de ámbito comarcal, nos muestra que Bocairent no se encuentra dentro de las zonas consideradas vulnerables por la contaminación por nitratos, por lo que no presenta riesgos por la posible escorrentía de las aguas de lluvia. En cuanto al riesgo de inundaciones no presenta un riesgo potencial significativo, más allá de zonas puntuales de riesgo muy bajo o bajo establecido en Plan de acción territorial de carácter sectorial sobre prevención del riesgo de inundación en la Comunitat Valenciana (PATRICOVA) al sur del núcleo urbano en las zonas de la Font de Sant Blai y la Font de Borreguet (río Clariano).

⁸ Generalitat Valenciana (2019) Las inundaciones <http://www.presidencia.gva.es/en/web/emergencias/inundaciones>



Figura 1. Zonas ARPSIS y zonas vulnerables por nitratos



Fuente. Ministerio para la Transición Ecológica, 2019.

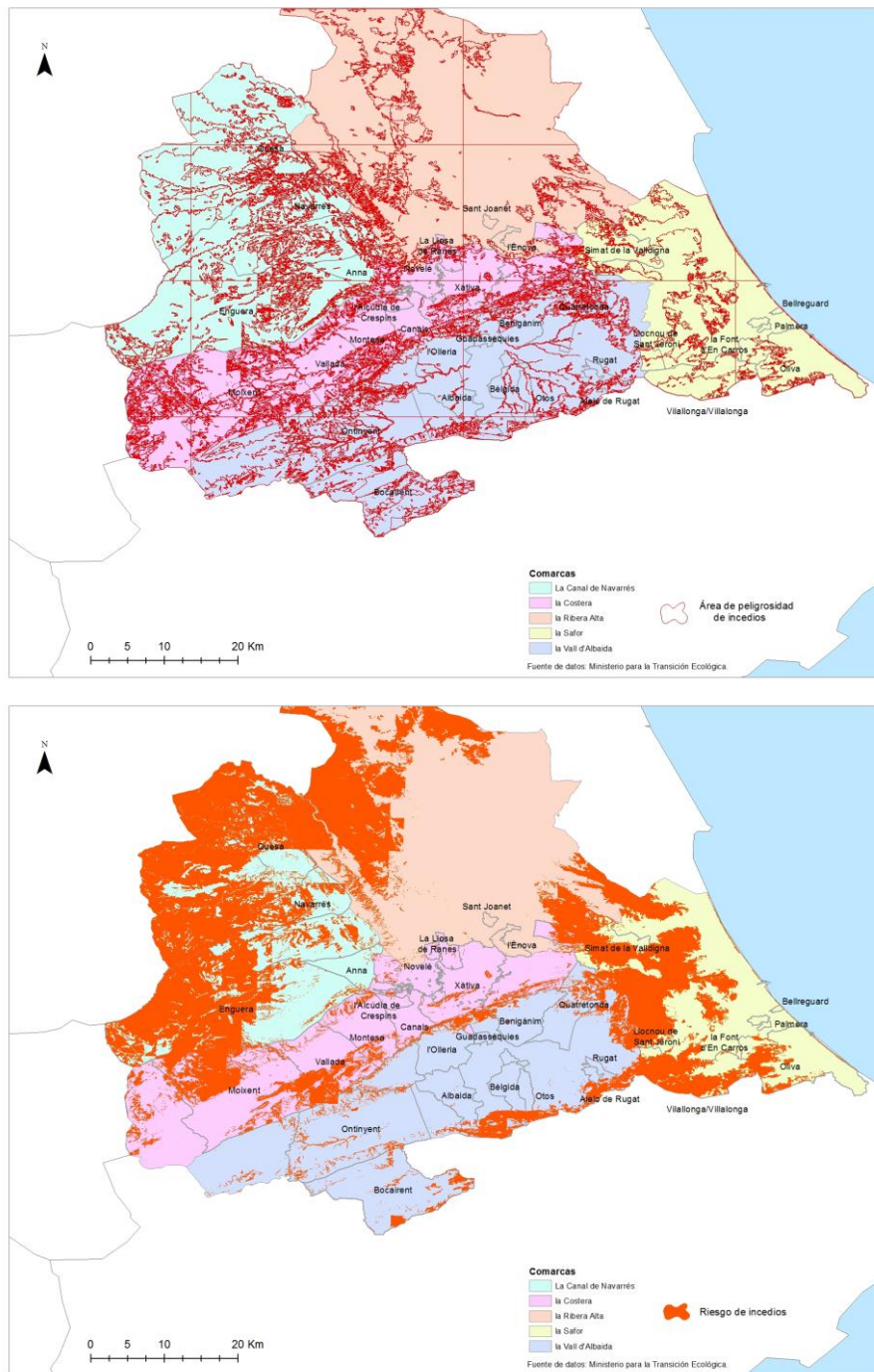
1.2.3. Incendios forestales

Se ha realizado el estudio cartográfico de otros dos impactos relevantes ante el Cambio Climático; el peligro y riesgos de incendios tanto a nivel local, que se desarrolla en los siguientes apartados, como el comarcal, presentado en los siguientes mapas.

Así, podemos comprobar como Bocairent es un municipio con más áreas con peligrosidad que en riesgo de incendios, hecho que se verá aumentado con el Cambio Climático. Concretamente, todas las zonas de matorral en las elevaciones al norte, cubiertas de garriga y romeral y tomillar, así como al sur en el Parque Natural de la Sierra de Mariola, ya sean de matorral o bosques de *Pinus halepensis* y otras formaciones, son áreas con peligrosidad moderada, con algunos puntos concretos donde es grave. En cuanto al riesgo es mayormente medio en las mismas zonas con tendencia a alto en las zonas donde abundan los bosques densos de coníferas.



Figura 2. Peligro y riesgos de incendios



1.2.4. Desertificación

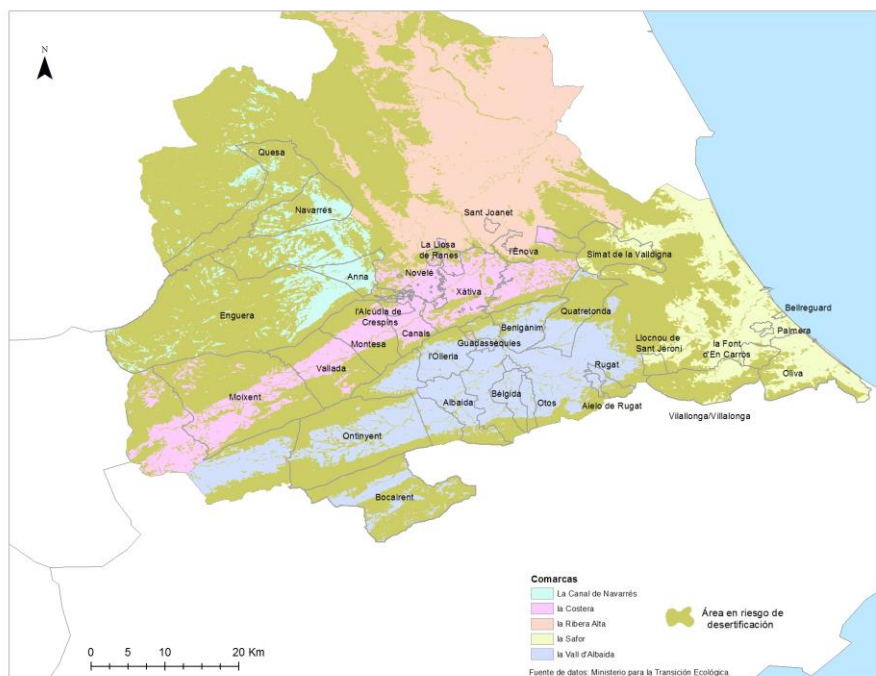
Finalmente, en cuanto a estímulos e impactos frente al Cambio Climático debemos tener presente el riesgo de desertificación que según la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CLD), las zonas susceptibles de sufrir desertificación son las áreas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, es decir, aquellas zonas en las que la proporción entre la precipitación anual y la evapotranspiración potencial está comprendida entre 0,05 y 0,65.



A continuación, podemos comprobar que una parte importante de la superficie del territorio objeto de estudio se encuentra en “zonas susceptibles de sufrir desertificación”. A esto se suman los impactos que se proyectan por efectos del cambio climático, que actuarán incrementando algunos de los factores que influyen en el aumento de la desertificación (aumento de temperatura, alteración de precipitaciones, aumento del riesgo de incendios, aumentos en la torrencialidad, etc.), es decir, los distintos escenarios de cambio climático prevén que se agraven dichos problemas de forma generalizada y especialmente en la zonas de la Comunitat Valenciana de clima mediterráneo seco y semiárido.

En el caso de Bocairent el riesgo de desertificación se localiza de forma más o menos generalizada en aquellas zonas elevadas y con pendientes pronunciadas del norte y sur en las serras de Mariola y de la Filosa cubiertas de masas forestales susceptibles de perder la vegetación por efecto del Cambio Climático, lo que dejaría el suelo desnudo a los efectos de la erosión.

Figura 3. Riesgo de desertificación



1.2.5. Calidad Ambiental

El efecto más significativo de cambio climático está relacionado con el ozono, al tener un efecto recíproco. La OMS ha realizado hallazgos sobre los riesgos de la salud derivados a partículas en suspensión (PM) y ozono (O₃). La temperatura, viento y humedad influyen en la formación y niveles de ozono. Se calculan 947 muertes debido a ozono. El ozono en el aire puede perjudicar a salud, especialmente en las épocas calurosas de verano. Las personas con mayor riesgo por respirar aire con ozono son personas con asma, niños, ancianos y personas que

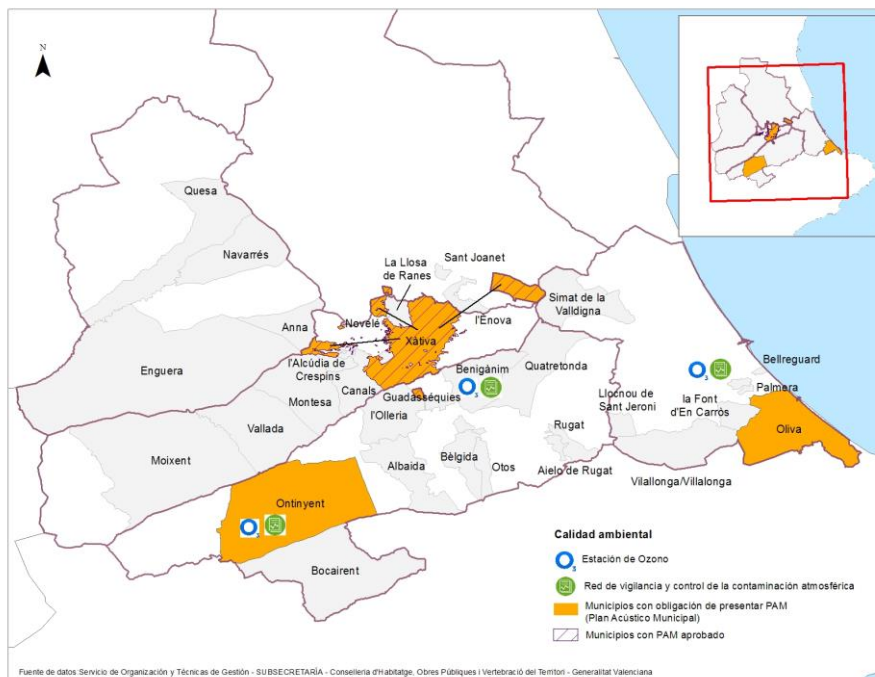
El ozono es un potente agente oxidante que se forma mediante una compleja serie de reacciones fotoquímicas en las que participa la radiación solar, el dióxido de nitrógeno (NO₂) y compuestos orgánicos volátiles. Las fuentes de emisión de este gas son tanto vehículos como fotooxidación NO_x y compuestos orgánicos volátiles. La exposición provoca dificultades, como llevar a cabo una respiración profunda y vigorosa; también



tos y/o dolor e irritación en la garganta; agrava los síntomas de asma y bronquitis crónica; genera una susceptibilidad de los pulmones a la irritación; y en último lugar causaría una obstrucción crónica de los pulmones. A largo plazo está relacionado con el agravamiento del asma y el daño pulmonar permanente, incluso afectando de forma anormal a los niños⁹.

En el siguiente mapa podemos comprobar que Bocairent posee una estación cercana de medición de ozono en el municipio colindante de Ontinyent, y los datos de esta no ofrecen ningún riesgo para el municipio en su última medición el 9 de abril en el programa PREVIOZONO/2019.

Figura 4. Calidad ambiental. Estaciones de ozono y Planes Acústicos municipales



1.3. Selección de los sectores más significativos

En este apartado del informe se define cada sector en función de su repercusión directa en el término municipal de Bocairent, así como la posible afección del Cambio Climático sobre ellos.

Para ello, se han tenido en cuenta los informes y estudios realizados a nivel de la provincia de Valencia y de la Comunitat Valenciana junto con la información recopilada a nivel local.

EDIFICIOS

Los edificios incluyen todas las viviendas destinadas al sector residencial como a los establecimientos del sector terciario. En referencia a las viviendas en la Comunitat Valenciana son varios los organismos e iniciativas que promueven la implantación de criterios sostenibles en la edificación y rehabilitación de estas, teniendo en cuenta el

⁹ United States Environmental Protection Agency (2019) Health effects of ozone pollution <https://www.epa.gov/ground-level-ozone-pollution/health-effects-ozone-pollution>



impacto sobre recursos como el agua, la energía, el suelo, los materiales de construcción, los residuos, y la generación de emisiones producidas indirectamente por las actividades cotidianas llevadas a cabo en los hogares.

En el municipio de Bocairent, del total de 2.613 viviendas un 25% (660) están vacías frente al 69% que son de carácter principal (primera vivienda, 1.795). En el municipio se registran un 6% de viviendas secundarias (158)¹⁰. Con estos datos podemos comprobar como las viviendas destinadas a primera residencia constituyen casi las tres cuartas partes de estas, por lo que el consumo de recursos está concentrado en ellas, aunque cabe destacar el número de viviendas con relación al total que permanecen vacías o son segunda residencia (31%).

Por otro lado, existe un total de 1.367 viviendas familiares con más de 50 años (construidas antes de 1960)¹¹, es decir, el 52,32%, las cuales carecen de criterios de edificación sostenible y, por lo tanto, además de contribuir al mayor gasto de energía y aumento de las emisiones de CO₂, acrecientan la situación de riesgo de los residentes frente a eventos extremos.

En este sentido, en el municipio de Bocairent en el año 2015 el sector residencial, tanto viviendas privadas como edificios públicos, consumieron un total de 7.796,00 Mwh de energía, lo que supuso 1.399,10 tCO₂ emitidas a la atmósfera. Por ámbito público-privado, los edificios públicos dependientes del ayuntamiento sólo suponían 9,60% del consumo, con unas emisiones de 130,78 tCO₂, por lo que el grueso del consumo se debía al sector residencial privado y más concretamente a las viviendas principales.

Es más, con relación al año 2010 se produjo una disminución del 19,0% del consumo generalmente relacionado con cuestiones de ahorro energético, tanto en los edificios públicos, como en las viviendas particulares (bombillas de bajo consumo, electrodomésticos más eficientes, mejoras constructivas, etc.)

TRANSPORTE

El transporte en el ámbito local se considera en su modalidad terrestre, ya sea privada, pública y destinada al transporte de personas o mercancías.

Los *Datos Energéticos de la Comunitat Valenciana* muestran como el sector transporte, en el último año registrado (2014), se consolida como el sector que provoca un mayor consumo energético anual en la provincia de Valencia (3.450 ktep) con respecto al valor obtenido a nivel de Comunitat (3.062 ktep). El aumento de la demanda energética en torno a este sector en el periodo 2013-2014 (0,4%), se ajusta a los datos de consumo energético, siendo el transporte el sector económico principal en lo que respecta al consumo (45,5%) en el ámbito provincial. Este hecho muestra cómo la constante demanda de transporte se verá afectada por la limitación de fuentes energéticas no renovables como el petróleo.

El parque automovilístico de Bocairent¹² contaba en 2015 con 3.739 vehículos censados, de los que 2.013 (53,84%) utilizaban el diésel como combustible, generalmente más contaminantes que los de gasolina u otros carburantes

¹⁰ Banco de Datos Municipal Argos (2011). *Viviendas principales datos de 2011. Viviendas secundarias y vacías, datos de 2001.*

¹¹ Banco de Datos Territorial de la Comunitat Valenciana. *Censo de Población y Viviendas. 2001.*

¹² Banco de Datos Territorial. *Estadística del Parque Nacional de Vehículos, 2015.*



ambientalmente más aceptables, siendo una proporción típica la de los municipios de la comarca de ámbito más rural.

El consumo total del parque móvil supuso 12.701,89 Mwh de energía, con un gasto total de más de 1.32 millones de litros de combustible. Este consumo produjo una emisión a la atmósfera de 3.246,77 tCO₂, de las que los vehículos diésel fueron responsables del 59,19%. El transporte era uno de los ámbitos más destacados, tanto en consumo de energía con un 33,80%, como en el de emisiones con el 28,92%, sólo por detrás del potente sector industrial de Bocairent.

Entre 2010 y 2015 el consumo se ha mantenido estable, mientras que las emisiones del sector transporte han crecido un poco (+6,03%), por lo que es previsible que hayan seguido en aumento en los últimos años, debido a la mejora de la economía tras superar en parte la crisis económica.

En 2018 este parque automovilístico ha ascendido a 3.934 vehículos, manteniéndose estable la proporción de los carburantes diésel (53,08%), empezando a aparecer otras tipologías ambientalmente más aceptables, como el eléctrico, con tres vehículos censados (una furgoneta/camión, un ciclomotor y otro indeterminado), que son los que van contribuyendo en parte, a la reducción de emisiones.

ENERGÍA

Según los *Datos Energéticos de la Comunitat Valenciana en el año 2015*, la provincia de Valencia obtuvo una demanda energética de 3.554 ktep, la mayor en comparación con el resto de la Comunitat. Teniendo en cuenta los datos extraídos del año 2014, este indicador mantuvo una subida del 3% en este territorio, siendo el petróleo la mayor fuente de consumo. En lo que respecta a la red de transporte de energía, el Cambio Climático puede provocar un escenario de ineficacia, ya que las instalaciones se exponen a eventos climáticos extremos. Además, el uso de fuentes de energías renovables como la hidráulica se verá limitado, debido la escasez de recursos hidráulicos en largos periodos de sequía. Por otro lado, teniendo en cuenta las previsiones climáticas en torno al aumento de periodos con temperaturas extremas, la demanda eléctrica será cada vez mayor, dificultando la capacidad de suministro al conjunto de la ciudadanía.

En Bocairent este consumo alcanzó un total de 39.984,66 Mwh lo que supuso unas emisiones de 7.958,45 tCO₂. El consumo público es sólo una parte mínima de todo el consumo, y por ende de las emisiones, de todo el municipio. Así el consumo de energía de competencia municipal en 2015 supuso 838,11 Mwh, con unas emisiones de algo más de 158 tCO₂, entre las que destacan los edificios públicos (colegio y piscina-polideportivo) responsables de 706,45 Mwh de consumo energético y 130,78 tCO₂.

En lo que respecta a la red de transporte de energía, el Cambio Climático puede provocar un escenario de ineficacia, ya que las instalaciones se exponen a eventos climáticos extremos. Además, el uso de fuentes de energías renovables como la hidráulica se verá limitado, debido la escasez de recursos hidráulicos en largos periodos de sequía. Por otro lado, teniendo en cuenta las previsiones climáticas en torno al aumento de periodos con temperaturas extremas, la demanda eléctrica será cada vez mayor, dificultando la capacidad de suministro al conjunto de la ciudadanía.

Ya se ha explicado anteriormente algunos datos de consumo residencial en Bocairent. En concreto, fue el 3º ámbito en importancia en consumo de energía y emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, sólo superado por el transporte y el sector



industrial (el sector económico más importante del municipio). En total, el sector residencial privado fue el causante del 15,94% de las toneladas de CO₂ emitidas a la atmósfera, derivadas de un consumo de 7.089,65 Mwh.

A través de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, el Instituto Valenciano de la Edificación desarrolló a partir de 2011 el Perfil de Calidad de Rehabilitación (PdC-R), distintivo voluntario de calidad para la evaluación de los edificios rehabilitados en base a aspectos de accesibilidad al espacio físico, el ahorro de energía y el uso sostenible de los recursos naturales. Para ayudar a los profesionales interesados en la obtención de este distintivo publicó la *Guía de Proyecto del Perfil de Calidad de rehabilitación*.

AGUA

La situación del agua frente al Cambio Climático en la Comunitat puede valorarse desde el ámbito de la gestión y el consumo, como desde el ámbito del recurso natural. Concretamente, la disponibilidad y la calidad del recurso hidrológico se prevé crítica, teniendo en cuenta factores climáticos como el aumento de la sequía y las olas de calor, provocando la disminución del balance hídrico y, por lo tanto, perjudicando su explotación. En este sentido, la población se expone a situaciones de conflicto en su uso y periodos de escasez en los que se dé una insuficiencia del recurso a la hora de abastecer tanto a la población como a las actividades económicas, entre las que se remarcan la agricultura o la industria.

La Comunidad Valenciana¹³ consume el 8,3% del volumen de agua distribuida a las explotaciones agrarias del total español, por encima de los 1.234 millones de m³. Del total de agua consumida, los frutales en regadío son los de mayores requerimientos con más del 56,6% del total, seguido de la huerta, el olivar y los viñedos. Hay que tener en cuenta que, de la disponibilidad de agua actual, los recursos hídricos superficiales suponen más del 61%, siendo estos los 1^a en tener problemas asociados a las sequías.

Desde el punto de vista de las necesidades de abastecimiento de agua potable, en el año 2016, el volumen de agua suministrada a la red de abastecimiento público en la Comunidad Valenciana alcanzó 486,31 millones de m³, de los que el 60,16% se correspondió a los sectores económicos, mientras que sólo el 9,13% se suministró a los hogares. El resto se dedicó a los consumos municipales (31,9 millones de m³) o fueron pérdidas de la red (agua no registrada 117,36 millones de m³).

En el municipio de Bocairent sería el sector agrícola uno de los más perjudicados por el Cambio Climático y la más que previsible falta de agua, ya que 720 ha de superficie municipal están destinadas a cultivos, de las que el 14,67% están en regadío, en su mayoría frutales no cítricos (51,45%).

Desde el punto de vista del abastecimiento urbano, el sector industrial sería el más perjudicado, ya que, aunque es el 2º sector en actividad por detrás de los servicios, con el 46,85% de las empresas y el 43,50% de la contratación¹⁴ de empleo del municipio, es el sector de mayores requerimientos de agua de todos los sectores económicos. Le seguiría el sector servicios que, si bien no es el que más necesidades de agua tiene, si es el sector más importante en el municipio, además del sector agrícola que aún se

¹³ Encuesta sobre el uso del agua en el sector agrario y Estadística sobre el suministro y saneamiento del agua (Serie 2000-2016). INEbase. <http://www.ine.es>

¹⁴ Banco de Datos Territorial. Estadística de Trabajadores Afiliados a la Seguridad Social, 2018.



mantiene como un sector con importancia para la actividad económica local. En este sentido Bocairent tiene un sector económico muy diversificado.

Por lo tanto, el impacto sobre los recursos hídricos derivado del Cambio Climático afectaría a las principales bases económicas municipales.

RESIDUOS

La generación y gestión de los residuos tiene una implicación directa sobre los procesos de mitigación frente al Cambio Climático. Tanto residuos urbanos, agrícolas o industriales provocan impactos perjudiciales sobre los espacios en los que se acumulan. Además, la ineficacia en el proceso de reutilización y reciclado provoca indirectamente un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, al no evitar la nueva generación de productos. Desde la Generalitat Valenciana, durante el pasado año 2018 se realizó una revisión y actualización del Plan Integral de Residuos de la Comunitat con objeto de adaptarlo al Plan Estatal Marco de Residuos, que promueve la instalación de plantas de tamaño reducido para facilitar la gestión en el ámbito local.

Según los datos del Consorcio de Residuos¹⁵, en Bocairent en el año 2017, la recogida selectiva de envases ligeros alcanzó los 44.969 kg, mientras que el vidrio supuso 143.354 kg y el papel y cartón 44.541 kg. En total el municipio recogió de forma selectiva 23,28 t de residuos.

Tabla. 2. Reducción de emisiones del reciclaje

Material reciclado (kg)	Emisiones ahorradas (kg CO ₂)	Emisiones evitadas en Bocairent (kg de CO ₂)
Plástico	1,5	67.453,5
Vidrio	0,3	43.006,2
Papel y cartón	0,9	40.086,9
Total		150.546,6

Fuente. Elaboración propia a partir de los datos de la Comisión Europea¹⁶.

Tomando como referencia los datos de recogida selectiva y considerando que en su totalidad se destinan a reciclaje, por lo tanto, sin tener en cuenta el rechazo de tratamiento, los datos mínimos de ahorro de emisiones de CO₂ derivados de la recogida selectiva de residuos en Bocairent estarían en torno a 150,55 t de CO₂.

Los beneficios del reciclaje de residuos no sólo se aprecian en una reducción de las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero, además incluye la reducción del consumo de energía en la producción de nuevos materiales y productos (de donde derivan las emisiones) y también el ahorro de agua, esencial como ya hemos podido comprobar anteriormente.

Bocairent ha puesto en marcha diferentes proyectos en materia de gestión de residuos, entre los que destacan un proyecto de compostaje comunitario en isla de compostaje y la recogida selectiva *puerta a puerta* en el casco antiguo y urbanización El Pinatell.

URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO E INFRAESTRUCTURAS

¹⁵ Consorcio de Residuos V5-COR <https://www.consorcioresidus.org/es/bocairent/>

¹⁶ http://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/control/recycle_es.htm



La ordenación del territorio no es un factor que depende del municipio en exclusiva, la Comunitat Valenciana cuenta con un instrumento de planificación regional: la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana 2030, la cual entre sus objetivos pretende "preparar el territorio para su adaptación y lucha contra el cambio climático" a través de principios como la potenciación de masas forestales, la inclusión de los efectos derivados del Cambio Climático en la planificación de riesgos naturales, o la propuesta de modelos urbanísticos ahorradores de energía, acordes a la demanda real de crecimiento.

En el ámbito del urbanismo, los municipios cuentan con instrumentos locales de planificación territorial que permiten el crecimiento e intervención sobre la trama urbana acorde a un diagnóstico previo que debe vincularse con criterios de actuación sostenibles.

La planificación urbanística de Bocairent ¹⁷ son unas Normas Subsidiarias aprobadas definitivamente en el año 1988. Evidentemente entre su articulado de objetivos prioritarios de ordenación urbanística no se incluía nada relacionado con la estrategia de lucha contra el Cambio Climático, más allá de la clasificación de suelos no urbanizables los catalogados como de protección foresta/ambiental.

Posteriormente la planificación ha sufrido hasta 11 modificaciones puntuales, la última en 2005, anterior al 2011, año de aprobación de la Estrategia Territorial, por lo que la planificación urbanística actual se ha realizado sin criterios de sostenibilidad, ni de preparación del municipio en la lucha contra el Cambio Climático, por lo que se hace necesario la revisión de la planificación urbanística municipal para su adaptación, no sólo a estos nuevos criterios, sino también a la legislación urbanística vigente.

AGRICULTURA Y SILVICULTURA

Junto con la industria, la agricultura se ha asentado históricamente como una de las principales actividades económicas de toda la Comunitat Valenciana, diversificada entre cultivos de regadío, arrozales y frutales, ocupando el 33,4% de la superficie, con un importante protagonismo del cultivo de cítricos (Diagnóstico de la Agricultura y el Desarrollo Rural de la Comunitat Valenciana Horizonte 2020). El Cambio Climático es un factor clave a tener en cuenta en este sector, ya que los datos del Consorcio de Compensación de Seguros y el Instituto Geológico Minero muestran cómo la Comunitat Valenciana se encuentra entre las regiones más afectadas por episodios extremos, produciéndose numerosas pérdidas económicas en este sector. Concretamente, a través del Diagnóstico se estiman como riesgos climáticos más relevantes las lluvias torrenciales, sequías o las olas de calor que acrecienten el riesgo de incendios.

Como ya hemos podido comprobar en el apartado agua, los requerimientos hídricos del sector agrícola son con diferencia los mayores de todos los sectores económicos. Del 7,3% de la superficie municipal dedicada a cultivos en 2016, 105,62 ha estaban en régimen de regadío, de las que 53 ha se dedicaban al cultivo de frutales¹⁸, que requieren de la mitad del agua distribuida a las explotaciones agrícolas, máxime teniendo en cuenta que en un porcentaje muy elevado ésta proviene de recursos hídricos superficiales, que son los más vulnerables al Cambio Climático, en situaciones previstas de déficit hídrico, sequías prolongadas y aumento de la aridez.

¹⁷ Planificación urbanística vigente. Registro Autonómico de Instrumentos de Planeamiento Urbanístico. Conselleria d'Habitatge, Obres Públiques i Vertebració del Territori.

¹⁸ Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana. Banco de Datos Territorial. 2016.



MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD

Los espacios naturales, ya sean protegidos o con valores relevantes sobre el territorio, y su biodiversidad son sistemas enormemente afectados por las consecuencias de los riesgos climáticos, teniendo en cuenta la dificultad de adaptación de las especies frente a cambios acelerados del clima. Por otro lado, los eventos extremos pueden dar lugar a la aparición de especies invasoras que tengan un impacto directo sobre la biodiversidad natural de la provincia y, por lo tanto, sobre sectores económicos que basen sus recursos en los valores ambientales del territorio.

En otro orden de cosas, una importante presencia de espacios naturales con alguna figura de protección actúan como elementos atenuadores del Cambio Climático, al ser espacios en los que existen una normativa reguladora especial, tanto de ordenación de los recursos naturales, como de uso y gestión y de desarrollo sostenible, lo que implica una mayor rigidez a la hora de la explotación de sus recursos y de adecuación del uso público, primando las zonas de conservación relacionadas generalmente con las de mayor valor ecológico.

Esta dualidad de adaptación al Cambio Climático debe ser tenida en cuenta a la hora de determinar las posibles afecciones futuras en un escenario de aumento de las temperaturas, disminución de la disponibilidad de agua y presencia de perturbaciones (incendios, inundaciones, plagas, etc.).

En el municipio de Bocairent dispone de tres espacios naturales con diferentes figuras de protección; el Parque Natural de la Serra de Mariola, con 5.831 ha de las que el 84,05% están en el municipio, la Cova de la Sarsa y la Serra de Mariola-Carrascar de la Font Roja, declarada zona LIC, ZEC y ZEPA dentro de la Red Natura 2000 y que comparte la mayoría de su superficie con el parque natural. En total el municipio tiene protegida una superficie de 6.937,51 ha lo que supone el 71,54% de toda su superficie.

Independientemente existen otras zonas de carácter forestal o agroforestal en las que es posible observar una importante variabilidad de especies de flora y fauna que aumentan las posibilidades de adaptación de la biodiversidad ante el Cambio Climático. En Bocairent las zonas mejor conservadas de esta tipología de paisajes ya están incluidas en el parque natural de la Sierra de Mariola y en las ampliaciones de la Red Natura 2000, pero quedan algunas zonas en la parte noroeste, en las laderas del barranc del Degollador en la Serra de la Filosa, donde se encuentra un bosque arbolado uniforme muy bien conservado de *Quercus ilex* mezclado con *Pinus halepensis* completamente rodeado de matorral. Se podría añadir la vegetación de ribera a lo largo del curso del, que, aunque muy alteradas por la acción del hombre, en algunos casos se pueden observar bosques en galería bien conservados; álamos, chopos olmos, etc., posiblemente los ecosistemas con mayor biodiversidad de todo el territorio.

Por tanto, sería conveniente y necesario aumentar la superficie protegida hacia estos espacios forestales de vital importancia para el medio ambiente y la biodiversidad, habilitando la planificación necesaria para evitar sus principales vulnerabilidades y aumentando, así la capacidad de adaptación del territorio.

SALUD

El sector de la Salud, referido al conjunto de servicios dirigidos a mantener y proteger la integridad física de las personas, se trata de un sector que se encuentra directamente afectado por los impactos negativos y riesgos del Cambio Climático. Concretamente, el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, a través del Informe Impactos del



Cambio Climático en la Salud relaciona el crecimiento de la frecuencia de eventos extremos y cambios de temperaturas con el aumento de patologías relacionadas con afecciones alérgicas, enfermedades cardiorrespiratorias, entre otras, teniendo en cuenta la afección directa entre los sectores de población más vulnerables (personas mayores y niños).

En Bocairent la población de personas mayores de 64 años es de 982 habitantes y el número de personas menores de 4 años es de 147, es decir, que el 26,79%¹⁹ del total de la población es significativamente vulnerable a los efectos del Cambio Climático.

PROTECCIÓN CIVIL

La protección civil se establece como sistema fundamental de prevención y actuación en el ámbito de la seguridad y la gestión de las emergencias. Concretamente, en la Comunitat Valenciana, a través de la Ley 4/2017, de 3 de febrero, por la que se crea la Agencia Valenciana de Seguridad y Respuesta a las Emergencias, se establece por este organismo autónoma la necesidad, entre otros aspectos, de desarrollar líneas de actuación en la prevención y mitigación de los escenarios climáticos de riesgos que se pronostican para el conjunto del territorio. El sistema de Protección Civil es un aparato determinante a nivel local en la lucha contra el Cambio Climático a la hora de preparar a la ciudadanía ante situaciones de riesgos como inundaciones, lluvias torrenciales u olas de calor.

En cuanto a la planificación municipal en relación a emergencias, el municipio dispone de Plan de Emergencias, Plan de Prevención de Incendios Forestales y un Plan de trituración de restos de poda agrícola y forestal, relacionado con el anterior. Para el ayuntamiento es una prioridad la prevención contra incendios y la protección civil, por lo que desde 2015 se vienen adoptando muchas medidas de prevención de incendios, ya el hecho de estar a las faldas de una zona muy forestal (Parque Natural de la Serra Mariola) es percibido como una amenaza.

Por otro lado, Plan Territorial de Emergencia de la Comunitat Valenciana establece en Bocairent los siguientes riesgos

- Riesgo municipal de inundación, bien debido a precipitaciones de muy alta intensidad o por avenidas o desbordamiento de los ríos, muy bajo. No existen datos de riesgo por rotura de presas.
- Riesgo municipal alto por incendios forestales. El Plan Local de Prevención de Incendios Forestales está aprobado.
- Riesgo sísmico alto con valoración de intensidad o daño \geq VII (empiezan a producirse daños importantes) según la Escala de Intensidad Macrosísmica Europea (EMS-98)²⁰

TURISMO

El sector turístico posee un protagonismo esencial en la Comunitat Valenciana debido a su potencial económico. A través del *Estudio IMPACTUR Comunitat Valenciana 2017* se revelan los continuos datos de crecimiento del sector en los últimos años, representando el 15,1% del total de empleos existentes en la Comunitat y el 14,6% del

¹⁹ Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana. Banco de Datos Territorial. 2018.

²⁰ La Comunitat Valenciana está situada en un área de actividad sísmica moderada a escala mundial, pero de relativa importancia en la Península Ibérica (Plan Territorial de Emergencia de la Comunitat Valenciana,2013)



total del PIB autonómico. Sin embargo, esta relevante actividad ve condicionado su éxito continuado ante las previsiones de riesgos climáticos, tratándose de uno de los sectores más sensibles a los posibles cambios del clima. Esto se explica por la afección directa sobre los mayores atractivos naturales, recursos territoriales y paisajísticos, o el disfrute de un clima agradable durante gran parte del año. Todo esto puede verse afectado por eventos extremos, aumento excesivo de altas temperaturas y la aparición de periodos más largos de sequía que deterioren y condicionen el espacio y el disfrute de los visitantes.

Actualmente Bocairent dispone de un importante potencial turístico relacionado con sus recursos endógenos sobre todo recursos naturales y paisajísticos con un tejido productivo en este sector muy importante y consolidado, lo hacen que sea un sector predominante en el municipio.

Estas potencialidades se ven reflejadas en la oferta de servicios turísticos gastronómicos, hoteleros o de oferta complementaria que cuenta con tres hoteles con capacidad para 69 plazas, un apartamento con capacidad para 8 personas, un camping con posibilidad de albergar 737 personas, 14 casas rurales con capacidad para 130 personas, un albergue con capacidad para 12 personas, una pensión con capacidad para 10 personas, 14 restaurantes capaces de acoger a 612 personas, Queda claro la importancia del turismo para la población, que es, además, un generador de empleo, así en 2018 fue responsable de una media de entre 100-110 altas trimestrales en la Seguridad Social.

Sin embargo, el hecho de ser uno de los sectores más vulnerables hace necesario tenerlo en cuenta a la hora de planificar actuaciones de mitigación y adaptación a escenarios climáticos adversos.

INDUSTRIA

A través de la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana 2030 se muestran los ámbitos territoriales en los que la industria se asienta como uno de los pesos relevantes de la economía. Concretamente, la franja intermedia del territorio es la que presenta esta situación y, en la provincia de Valencia, los principales sectores industriales se encuentran enfocados al textil, automoción y muebles²¹. Las consecuencias del Cambio Climático afectarán directamente a este sector, ya que la disminución de las precipitaciones tensará la distribución para abastecimiento de recursos hídricos entre los principales sectores económicos y la ciudadanía. Además, debido al aumento de temperatura se requerirán mayores demandas energéticas para procesos de refrigeración.

El sector industrial en el municipio de Bocairent, muy vinculado al sector textil, es el de mayor importancia, tanto en volumen de negocio como en trabajadores, sólo superado por el sector servicios en contrataciones (al necesitar más empleados temporales). En el municipio hay 44 empresas industriales que dan trabajo al 54,62% de los trabajadores, además de ser el responsable del 29,06% de la contratación y del 43,5% de las altas en la seguridad social en el último trimestre de 2018.

Sin embargo, es posiblemente el sector con mayores requerimientos. Y entre esas necesidades se encuentran los recursos más amenazados por los riesgos climáticos;

²¹ Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Valencia. 2011



disponibilidad de agua y otros recursos y consumo de energía, con la consiguiente emisión de gases de efecto invernadero. Como ya se ha visto anteriormente, el sector industrial es el que requiere del mayor suministro de abastecimiento de agua potable dentro de los diferentes sectores económicos, que de forma general demandan casi el 80% del agua de abastecimiento urbano.

Por otra parte, en 2015 el sector industrial fue responsable del consumo de 13.513,14 Mwh de energía, que dieron como resultado unas emisiones a la atmósfera de 2.301,95 tCO₂, si bien es cierto que con relación al periodo de referencia del cálculo de ahorro se produjo una mínima disminución del -2,58% considerada no significativa y que pudo ser debida a mejoras en ahorro y eficiencia energética implantadas.

ZONAS VERDES Y RECREO

Las zonas verdes y de recreo son el conjunto de espacios naturales fuertemente antropizados que se ubican en el ámbito de los núcleos urbanos y sus alrededores. Se consolidan como herramientas fundamentales de adaptación de la ciudadanía al cambio climático al permitir la atenuación de los efectos de la isla de calor o la contaminación atmosférica. Sin embargo, la aparición de fenómenos extremos como la sequía o las lluvias torrenciales provocan impactos directos en estos sistemas verdes, siendo fundamental potenciar dichos espacios a través de especies resilientes a las nuevas condiciones climáticas.

Bocairent cuenta con una superficie de parques, jardines y áreas naturales al aire libre y cubierta dentro del término municipal que asciende a 61.549 m², según los datos extraídos del Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana y de la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales del Ministerio de Política Territorial y Función Pública. Entre estos espacios podemos encontrar los parques urbanos Estación, Dos de Mayo, Derrota y Mirador Sierra y los jardines Jarrer Jaume I y de la Canterería. Además, se incluyen dos zonas verdes extraurbanas; un campamento (Mariola) y un área recreativa.

Si atendemos a las recomendaciones que en este sentido hace la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 10-15 m² de zonas verdes por habitante, el municipio en cuestión contaría con 14,60 m² de zonas verdes por habitante, valor en el límite máximo a lo recomendado por la OMS. Pero si tenemos en cuenta las zonas verdes no urbanas, se reduciría la superficie a 45.243 m², o lo que es lo mismo, 10,59m² por habitante, lo que sigue dando valores dentro del margen recomendado.

En este sentido Bocairent es un municipio que se puede considerar verde, primero por la cantidad de zonas verdes urbanas existentes y segundo por su localización a los pies del Parque Natural Sierra de Mariola que le imprime una singularidad paisajística muy importante. No obstante, hay que tener en cuenta el importante papel que estos espacios juegan de cara a la planificación urbanística y territorial, en el que deberán primar los espacios públicos verdes sobre los desarrollos residenciales o comerciales e industriales, dentro del diseño de estrategias y propuestas para luchar contra el Cambio Climático a nivel local.

FORESTAL

A través de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural se define terreno forestal como "todas las superficies cubiertas de especies forestales arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, de origen natural o procedente de siembra o plantación, que cumplan o puedan cumplir funciones



ecológicas, de protección, de producción, de paisaje o recreativas”. En la provincia de Valencia se encuentran especies como el pino carrasco, pino rodeno (11.430 ha), pino negral y silvestre, sabinas albares, entre otras. En el año 2012 se inició un estudio sobre la correlación entre los efectos del Cambio Climático y los incendios forestales²², a través de la variable “disponibilidad hídrica”, en la que se muestran variaciones en el crecimiento de la planta. La combinación de períodos de sequía extrema y escasez en el déficit hídrico del terreno son los principales precursores climáticos del aumento de riesgo de incendios en espacios forestales.

En la provincia de Valencia se encuentran especies como el pino carrasco, pino rodeno (11.430 ha), pino negral y silvestre, sabinas albares, entre otras. En el año 2012 se inició un estudio sobre la correlación entre los efectos del Cambio Climático y los incendios forestales²³, a través de la variable “disponibilidad hídrica”, en la que se muestran variaciones en el crecimiento de la planta. La combinación de períodos de sequía extrema y escasez en el déficit hídrico del terreno son los principales precursores climáticos del aumento de riesgo de incendios en espacios forestales.

Bocairent es un municipio con una importante superficie forestal, sobre todo en relación al tamaño del término municipal y la superficie de carácter rústico dedicada a la agricultura. Así según el Banco de Datos Municipal (ARGOS, datos 2011) de las 9.285,94 ha de superficie total dedicada a la agricultura, el 79,77% estaba dedicada a especies forestales, entre las que desatacan sobre todo los ecosistemas de matorral bajo, con las garrigas a la cabeza (64,25%), aunque con una importante presencia en determinadas zonas más elevadas de bosques más o menos densos de frondosas y coníferas, entre las que destacan el *Quercus ilex* y el *Pinus halepensis* (pino carrasco), especie más termófila y que soporta mejor las situaciones de aridez.

Por otra parte, toda esta superficie forestal está sometida a importantes perturbaciones relacionadas con el clima; por un lado, el calor extremo y las sequías que provocarán un cambio adaptativo de las diferentes especies forestales, siendo eliminadas y sustituidas por otras con diferentes requerimientos. Esta eliminación de la cobertura vegetal afectará principalmente a las zonas de matorral, lo que dejará los suelos desnudos, que unido a las fuertes pendientes del terreno, provocará aumentos en la erosión y la torrencialidad, con la consiguiente pérdida de la capa productiva más superficial. También aumentará el riesgo de incendios forestales, impacto ambiental sinérgico con los anteriores y con el aumento de las olas de calor, que provocará mayor estrés hídrico, y por tanto mayor cantidad de combustible vegetal disponible.

En este sentido se hace necesario de forma urgente la elaboración de la planificación contra incendios forestales y un correcto control y gestión de estos espacios forestales de forma que se aumente su capacidad de adaptación al Cambio Climático.

²² Fundación de Estudios Ambientales del Mediterráneo. 2015

²³ Fundación de Estudios Ambientales del Mediterráneo. 2015



ESTABLECIMIENTO DE ESCENARIOS DE ADAPTACIÓN

Para el análisis de tendencias se utiliza la aplicación Escenarios de AdaptateCCA, que está orientada a facilitar la consulta de las proyecciones regionalizadas de Cambio Climático para España a lo largo del siglo XXI, realizadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) siguiendo técnicas de regionalización estadística. (http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat).

Los resultados analizados proceden de las proyecciones con dato diario generadas mediante técnicas de regionalización estadística a partir de las proyecciones globales del V Informe de Evaluación (AR5) del IPCC. (AR5 - CMIP5, <http://www.ipcc.ch/report/ar5>) y en los proyectos de regionalización dinámica (EURO-CORDEX, continuación de ENSEMBLES) y estadística (AEMET y VALUE, este último una continuación de ESTCENA a escala europea). Las nuevas proyecciones globales se basan en una nueva generación de escenarios de emisiones (RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 Y RCP8.5) y las nuevas proyecciones regionales de EURO-CORDEX alcanzan una resolución de ~10km, aunque se restringen principalmente a los escenarios RCP4.5 y RCP8.5

Dichas proyecciones contemplan tres de los escenarios de emisión y muestran los datos observacionales representativos del clima regional que se han tomado de Spain02_v5, un conjunto de datos observacionales interpolados en rejilla generados en el marco de EURO-CORDEX²⁴ Esta fuente de información proporciona datos diarios de precipitación y temperatura entre 1971-2015 en la misma rejilla de 0.11o que utilizan los modelos de EURO-CORDEX.

Es destacable que la aplicación Escenarios de AdaptateCCA permite establecer proyecciones futuras de tendencia climática para diferentes escenarios según los esfuerzos de mitigación para Trayectorias de Concentración Representativas (RCP); 2 escenarios de estabilización (RCP4.5 y RCP6.0) y un escenario con un nivel muy alto de emisiones de GEI (RCP8.5). En este informe se analizan los dos escenarios extremos y se establecen las medidas para el intermedio, considerado moderado-realista.

Los periodos considerados son 1971-2000 para el clima observado y el histórico simulado por los RCM y 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100 para los periodos futuros correspondientes a las proyecciones de los RCMs según los escenarios de emisiones RCP4.5 y RCP8.5

La aplicación permite realizar consultas sobre las proyecciones de temperaturas máximas y mínimas anuales, precipitaciones diarias y máximas en 24 horas, número de días y noches cálidas, duración de las olas de calor y humedad relativa a lo largo del siglo XXI.

Finalmente cabe mencionar que los datos de proyecciones son orientativos en cuanto a tendencias, y su utilización en términos de fiabilidad y resolución no es comparable a la de los datos observacionales o de predicciones a corto y medio plazo. Las proyecciones climáticas se basan en resultados de modelos informáticos que implican simplificaciones de procesos físicos reales que actualmente no se comprenden en su totalidad.

²⁴ Herrera et al. 2016; disponible en <http://www.meteo.unican.es/datasets/spain02>.



1.2 Resultados de tendencia climática anual y estacional

Tal y como muestran las gráficas siguientes sobre las proyecciones de tendencia climática para los periodos primavera-verano y otoño-invierno hasta 2050, independientemente del escenario de análisis, tanto para el escenario de estabilización como para el de riesgo alto, se producirá un aumento sostenido de las temperaturas extremas (máximas y mínimas), así como de los días de duración de las olas de calor, por lo que los veranos se alargarán acortando el resto de las estaciones. Esta situación se corrobora con la evolución al alza de los días y, lo que es más preocupante, las noches cálidas.

En cuanto a las precipitaciones, aunque se mantienen muy similares a las actuales ya de por sí muy escasas, se irán reduciendo paulatinamente cada vez más, alcanzando valores muy cercanos al límite mínimo de las zonas secas o muy secas, por lo que es asumible un aumento del riesgo de desertización en el municipio.

Esta reducción indica en cualquier caso una distribución futura menos regular, potenciando los eventos extremos, con un más que probable aumento de las precipitaciones intensas o torrenciales en cortos periodos de tiempo. La tendencia en ambos escenarios es que las estaciones secas irán ganando terreno a las húmedas, aumentando los periodos de sequía.

No se debe obviar el potencial incremento de la evaporación y evapotranspiración, tanto en estaciones secas como en lluviosas, que, como consecuencia de las variables analizadas, va a suponer un factor de suma importancia a la hora de gestionar las medidas posteriormente.

Por último, no se aprecia una modificación significativa en cuanto a la velocidad del viento y la humedad relativa en ninguno de los dos escenarios.



Informe de evaluación de riesgos y vulnerabilidades de Bocairent

Tabla. 3. Resultados de tendencia climática anual de AdaptateCCA

Variable	Escenario estabilización			Escenario extrema		
	RCP 4.5			RCP 8.5		
Temperatura máxima	2010-2050			2010-2050		
	Primavera-Verano		18,77 22,53 26,46	Primavera-Verano		18,77 22,77 27,17
	Otoño-Invierno		11,59 14,93 17,35	Otoño-Invierno		12,06 15,36 19,32
	2010-2018	2019-2030	2031-2050	2010-2018	2019-2030	2031-2050



Informe de evaluación de riesgos y vulnerabilidades de Bocairent

Variable	Escenario estabilización			Escenario extrema		
	RCP 4.5			RCP 8.5		
Temperatura mínima	2010-2050			2010-2050		
	Primavera-Verano		7,86 10,97 14,52	Primavera-Verano		8,10 11,17 14,67
	Otoño-Invierno		3,02 6,21 8,96	Otoño-Invierno		3,22 6,41 9,24
	2010-2018	2019-2030	2031-2050	2010-2018	2019-2030	2031-2050



Informe de evaluación de riesgos y vulnerabilidades de Bocairent

Variable	Escenario estabilización			Escenario extrema		
	RCP 4.5			RCP 8.5		
Olas de calor (duración)	2010-2050			2010-2050		
	Primavera-Verano		0,06 4,64 13,60	Primavera-Verano		0,00 5,06 14,67
	Otoño-Invierno		0,00 5,16 13,80	Otoño-Invierno		0,12 5,41 14,28
	2010-2018	2019-2030	2031-2050	2010-2018	2019-2030	2031-2050
	Mín. 0,00 Med. 3,85 Máx. 12,22	Mín. 0,00 Med. 4,12 Máx. 13,04	Mín. 0,13 Med. 5,30 Máx. 14,55	Mín. 0,00 Med. 3,67 Máx. 11,83	Mín. 0,00 Med. 4,67 Máx. 13,46	Mín. 0,00 Med. 5,92 Máx. 16,68
	Mín. 0,00 Med. 4,41 Máx. 12,33	Mín. 0,00 Med. 4,88 Máx. 13,04	Mín. 0,00 Med. 5,66 Máx. 14,93	Mín. 0,00 Med. 4,12 Máx. 12,89	Mín. 0,00 Med. 4,97 Máx. 12,33	Mín. 0,25 Med. 6,26 Máx. 16,08



Variable	Escenario estabilización			Escenario extrema		
	RCP 4.5			RCP 8.5		
Días cálidos	2010-2050			2010-2050		
	Primavera-Verano 	Otoño-Invierno 		Primavera-Verano 	Otoño-Invierno 	
	2010-2018	2019-2030	2031-2050	2010-2018	2019-2030	2031-2050



Informe de evaluación de riesgos y vulnerabilidades de Bocairent

Variable	Escenario estabilización			Escenario extrema		
	RCP 4.5			RCP 8.5		
Noches cálidas	2010-2050			2010-2050		
	Primavera-Verano		5,06 17,42 32,88	Primavera-Verano		6,48 19,19 34,18
	Otoño-Invierno		5,55 15,72 28,40	Otoño-Invierno		6,04 16,93 30,02
	2010-2018	2019-2030	2031-2050	2010-2018	2019-2030	2031-2050



Informe de evaluación de riesgos y vulnerabilidades de Bocairent

Variable	Escenario estabilización			Escenario extrema		
	RCP 4.5 2010-2050			RCP 8.5 2010-2050		
Precipitaciones (mm)	<p>Primavera-Verano</p> <p>0,21 1,58 4,92</p>			<p>Primavera-Verano</p> <p>0,21 1,57 4,80</p>		
	<p>Otoño-Invierno</p> <p>0,33 1,57 4,21</p>			<p>Otoño-Invierno</p> <p>0,33 1,62 4,15</p>		
	<p>2010-2018 2019-2030 2031-2050</p> <p>■ Mín. ■ Med. ■ Máx.</p> <p>0,19 1,64 5,04 0,24 1,64 4,90 0,20 1,51 4,87</p>			<p>2010-2018 2019-2030 2031-2050</p> <p>■ Mín. ■ Med. ■ Máx.</p> <p>0,21 1,58 4,78 0,23 1,58 4,79 0,20 1,56 4,81</p>		
	<p>2010-2018 2019-2030 2031-2050</p> <p>■ Mín. ■ Med. ■ Máx.</p> <p>0,30 1,58 3,95 0,34 1,54 4,16 0,33 1,58 4,35</p>			<p>2010-2018 2019-2030 2031-2050</p> <p>■ Mín. ■ Med. ■ Máx.</p> <p>0,36 1,77 4,44 0,34 1,64 3,93 0,31 1,55 4,15</p>		



Informe de evaluación de riesgos y vulnerabilidades de Bocairent

Variable	Escenario estabilización			Escenario extrema		
	RCP 4.5			RCP 8.5		
Días de lluvia anuales (variación)	2010-2050			2010-2050		
	Primavera-Verano 	Otoño-Invierno 		Primavera-Verano 	Otoño-Invierno 	
	2010-2018	2019-2030	2031-2050	2010-2018	2019-2030	2031-2050
	■ Mín. ■ Med. ■ Máx.	■ Mín. ■ Med. ■ Máx.	■ Mín. ■ Med. ■ Máx.	■ Mín. ■ Med. ■ Máx.	■ Mín. ■ Med. ■ Máx.	■ Mín. ■ Med. ■ Máx.
	3,33 19,53 48,28	4,17 19,50 50,46	3,10 18,14 50,88	4,00 19,30 49,17	4,75 18,96 50,96	3,35 18,41 51,55
	5,72 17,77 33,89	6,00 17,25 33,33	6,00 17,45 33,68	6,72 19,04 35,44	6,08 17,81 32,96	5,65 17,23 33,35



Informe de evaluación de riesgos y vulnerabilidades de Bocairent

Variable	Escenario estabilización RCP 4.5 2010-2050	Escenario extrema RCP 8.5 2010-2050
Humedad relativa	<p>Anual</p> <p>62,45 70,56 77,38</p>	<p>Anual</p> <p>61,91 70,66 77,32</p>
	<p>2010-2018 2019-2030 2031-2050</p> <p>■ Mín. 61,79 70,56 77,22 ■ Med. 62,74 70,64 77,38 ■ Máx. 62,56 70,52 77,45</p>	<p>2010-2018 2019-2030 2031-2050</p> <p>■ Mín. 63,77 71,28 77,31 ■ Med. 62,07 70,50 77,31 ■ Máx. 60,98 70,48 77,32</p>



Informe de evaluación de riesgos y vulnerabilidades de Bocairent

Variable	Escenario estabilización			Escenario extrema		
	RCP 4.5			RCP 8.5		
Velocidad del viento	2010-2050			2010-2050		
	<p>Anual</p>			<p>Anual</p>		
	2010-2018	2019-2030	2031-2050	2010-2018	2019-2030	2031-2050

Fuente. Elaboración propia a partir de datos de AdaptaCCA, 2019.



Así un análisis de las todas las variables en los escenarios 2030 y 2050 con relación al periodo de estudio (2010-2018) indica que los mayores cambios se producirán en el número de días y noches cálidas. En el horizonte 2030 y en las estaciones primavera-verano las noches cálidas pueden suponer casi 17-18 días más de media, con máximas de hasta 86 días al año. La situación empeora en el horizonte 2050, con aumentos de hasta +7,75 días más en las estaciones primavera-verano, diferencia máxima de las proyecciones.

Las mayores subidas se proyectan sobre todo para el 2050, con subidas alrededor de +0,9°C en las máximas, pero también de +0,72°C en las mínimas anuales en las estaciones de otoño-invierno. Las subidas previstas para el 2030 son considerablemente menores, casi la mitad, aunque como ya se ha especificado en el diagnóstico previo, los pequeños aumentos de las temperaturas tienen enormes efectos climáticos debido a la extrema situación de partida.

Las precipitaciones diarias y el número de días de lluvia²⁵ igualmente disminuyen en ambos horizontes. Generalmente la variación no es tan evidente como en las temperaturas, siendo más apreciable en las estaciones húmedas con una pérdida de precipitaciones con relación al periodo de estudio del orden de -5,1% y -6,3% para 2030 y 2050, respectivamente.

En las estimaciones más a largo plazo sí que se aprecian diferencias notorias en su disminución. Así mismo, y por la localización del municipio, la disminución del número de días con lluvias indica entre otras consecuencias una potencial concentración de las precipitaciones en eventos súbitos con los consiguientes problemas de riadas e inundaciones.

Tabla. 4. Anomalías de las variables climáticas analizadas para el término municipal de Bocairent en 2030 y 2050 para las estaciones primavera-verano y otoño-invierno respectivamente.

Variable climática / Años	Primavera-Verano			Otoño-Invierno		
	2010-18	2030	2050	2010-18	2030	2050
Temperatura máxima (°C)	22,01	+0,26	+0,94	14,51	+0,42	+0,90
Temperatura mínima (°C)	10,58	+0,27	+0,84	5,88	+0,26	+0,72
Precipitación (%variación)	1,61	-0,2%	-4,5%	1,67	-5,1%	-6,3%
Noches cálidas	13,70	+2,81	+7,75	14,02	+1,03	+4,11
Días cálidos	13,02	+2,20	+5,92	12,83	+1,81	+4,09
Días de lluvia	19,41	-0,18	-1,14	18,41	-0,87	-1,07
* mm/día						

Fuente. Elaboración propia a partir de datos procesados en la plataforma AdaptateCCA. Escenario de estabilización RCP 6.0.

²⁵ Medido como la variación en el número de días con precipitaciones totales igual o superior a 1 mm relacionada con el periodo histórico (1971-2000)

3. EVALUACIÓN DEL RIESGO

3.1. Introducción metodológica

En relación con la base metodológica de la determinación de Riesgos Climáticos, aspecto clave para diseñar las estrategias de mitigación y adaptación a proponer para el municipio de Bocairent, cabe reseñar que, actualmente, nos encontramos dentro del nuevo marco metodológico del 5º Informe de IPCC (2014), ya adoptado por la OECC en su “Guía para la elaboración de Planes Locales de Adaptación al Cambio Climático²⁶”, de 2015.

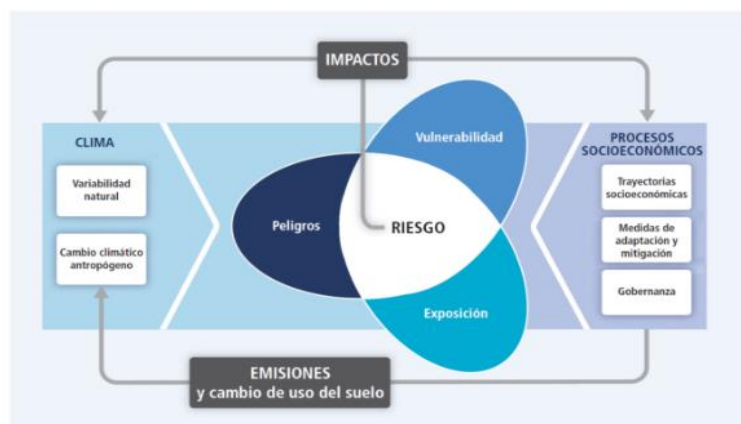
Para la elaboración del Plan de Acción por el Clima y la Energía de Bocairent se ha seguido el marco metodológico establecido por la Diputación de Valencia, en consonancia con la iniciativa europea del Covenant of Mayors y este 5º Informe del IPCC. Así, en este enfoque, el riesgo es la combinación de:

$$\text{Riesgo} = \text{probabilidad del impacto} \times \text{magnitud de consecuencia}$$

Asimismo, la vulnerabilidad suele incluir dos conceptos clave, la sensibilidad y la capacidad de adaptación.

El IPCC define el riesgo como el potencial de recibir impactos cuando algo de valor está en juego y donde el resultado es incierto. El riesgo es a menudo representado como una probabilidad de ocurrencia de eventos o tendencias peligrosas multiplicados por los impactos si finalmente ocurrieran estos eventos. El riesgo, por lo tanto, resulta de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y la amenaza (o peligro).

Figura 5. Esquema conceptual para la evaluación del riesgo climático



Fuente. IPCC, 2014.

Por otra parte, los impactos son los efectos en las vidas, medios de subsistencia, salud, ecosistemas, economías, sociedades, culturas, servicios e infraestructuras debido a la interacción de los cambios climáticos y a la vulnerabilidad de los elementos expuestos. Que exista riesgo no garantiza que el impacto se vaya a producir, pero si indica que existe la probabilidad de que este se produzca ante las amenazas existentes. Los riesgos se identifican y trabajan con las distintas áreas implicadas del municipio; servicios

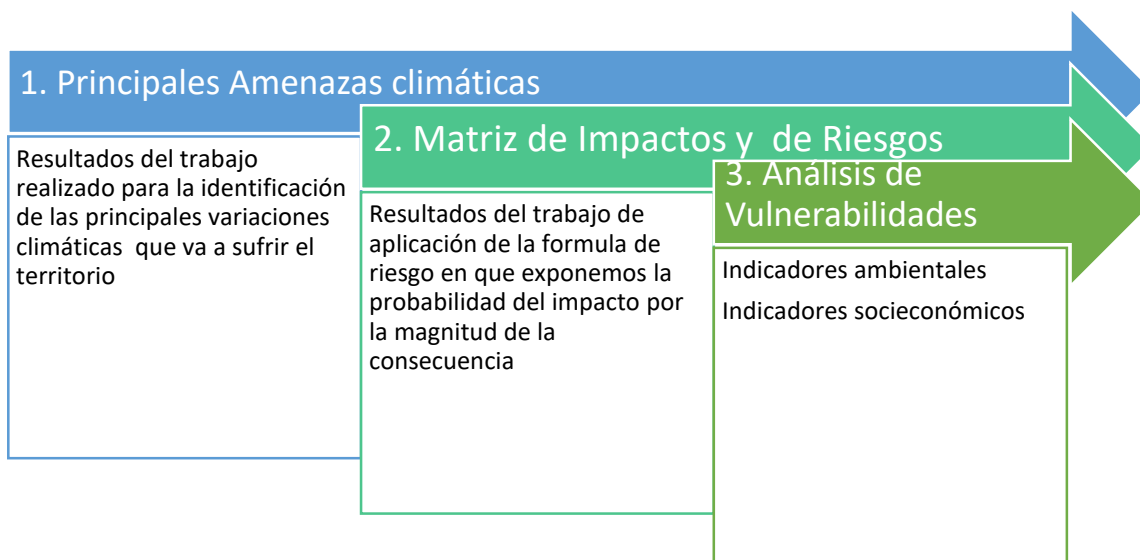
²⁶http://www.mapama.gob.es/es/cambioclimatico/publicaciones/publicaciones/guia_local_para_adaptacion_cambio_climatico_en_municipios_espanoles_tcm7-419201.pdf



municipales, organismos autónomos y empresas municipales, que están implicadas en el proceso.

El esquema de riesgo de IPCC se ha integrado en un esquema más general, de análisis de riesgos derivados del Cambio Climático. que sirve de eje estructural de este documento:

Figura 6. Etapas para el análisis de riesgos climáticos



Fuente. Elaboración propia

3.2. Principales resultados

Primer paso: principales amenazas climáticas



Para poder realizar la matriz de impactos y de riesgos climáticos el primer paso es identificar las amenazas climáticas que extraemos del estudio de los escenarios climáticos para el 2030 y el 2050 del municipio de Bocairent. A continuación, se exponen a modo de resumen en una tabla cuáles

A modo de resumen, es importante exponer los principales hitos climáticos que sufrirá el municipio de Bocairent según las proyecciones analizadas para 2030 y 2050.

Tabla. 5. Principales Hitos Climáticos

Hitos climáticos	Variación esperada
Incremento de las temperaturas estivales de manera más pronunciada, sobre todo en las mínimas nocturnas (efecto noche tropical)	
Incremento de los periodos con ausencia de precipitaciones y disminución de estas, agravado por potenciales eventos torrenciales puntuales	



Hitos climáticos	Variación esperada
Potencial incremento de la evapotranspiración, evaporación, déficit hídrico y sequías consecuentemente en un área ya de por sí afectada en la actualidad. Proyecciones del alto riesgo de desertización agravada por la pérdida de cobertura vegetal y suelo debido a fenómenos erosivos intensos	
Estacionalidad menos marcada con otoños y primaveras más cortos y veranos mucho más largos, así como inviernos más extremos, más cálidos en las máximas y mínimas y con presencia de olas de frío intensas.	

Fuente. Elaboración propia.

Con motivo de la conmemoración del Día Meteorológico Mundial, la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)²⁷, ha presentado en marzo de 2019 un avance de los datos del *Open Data Climático*²⁸, con las evidencias más relevantes del impacto del cambio climático en los últimos 40 años en España.

Este documento corrobora fehacientemente los principales hitos climáticos expuestos en este documento. A tal efecto, alerta sobre el aumento de las temperaturas medias, máximas y mínimas anuales, con preponderancia de las estivales. Además, incide especialmente en el aumento en días del periodo estival y del acercamiento de las zonas semiáridas desde el sureste peninsular hasta alcanzar en la actualidad casi la 1/2 del territorio de la Comunitat Valenciana, llegando incluso zonas del sur de la provincia de Valencia.

Segundo paso: Matriz de impactos y de Riesgos

Para obtener la matriz de impactos y de riesgos se ha realizado un análisis inicial del riesgo climático, que determina cuáles requieren una mayor atención en el futuro. Para ello, se aplica el esquema tradicional de evaluación de riesgo, que relaciona la frecuencia de la amenaza, asociado a la probabilidad, con la consecuencia.

Así se definen criterios semicualitativos para valorar las consecuencias del impacto y la probabilidad del impacto. De esta forma se obtiene para cada una de las celdas de la matriz de impactos un valor de riesgo.

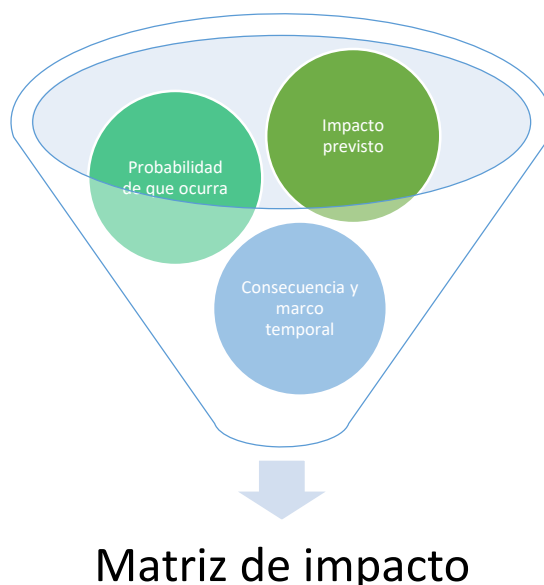
La metodología adoptada para la realización de la matriz de impactos se ha basado en un análisis tradicional de evaluación del impacto, que relaciona la probabilidad de que ocurra con el nivel del impacto y el marco temporal para el mismo.

²⁷ Ministerio para la Transición Ecológica

²⁸ Informe Efectos del Cambio Climático, AEMET y Ministerio de Transición Ecológica, 2019.



Figura 7. Esquema de elementos valorados en la matriz de impactos



Fuente. Elaboración propia.

Tabla. 6. . Grado de probabilidad del impacto

	Grado	Impactos recurrentes
1	Improbable	Suceso con ninguna probabilidad de ocurrencia
2	Muy poco probable	Escasa o muy baja probabilidad
3	Poco probable	Poca probabilidad de ocurrencia
4	Probable	Probabilidad intermedia de ocurrencia
5	Bastante probable	Alta probabilidad de ocurrencia
6	Muy Probable	Cuando es prácticamente seguro que ocurra

Fuente. Elaboración propia.

Tabla. 7. Grado de consecuencia

	Grado	Importancia
0	Inexistente	Sin daños físicos y sin repercusiones
3	Mínima	Repercusiones irrelevantes en las cuentas anuales del activo. Daños físicos irrelevantes
4	Asumible	Repercusiones en las cuentas anuales del activo asumibles sin dificultad. Daños físicos notables
5	Significativa	Repercusiones notables en las cuentas anuales del activo, pero asumibles. Daños físicos notables.
7	Importante	Importantes repercusiones en las cuentas anuales del activo, asumibles con mayor dificultad que en el grado de impacto anterior. Daños físicos importantes pero asumibles
9	Grave	Graves repercusiones en las cuentas anuales, llegándose a contemplar la posibilidad de cierre del activo. Daños físicos difíciles de asumir
10	Muy grave	Las repercusiones económicas exigen el cierre del activo

Fuente. Elaboración propia.



A continuación, se realiza el cruce de las dos variables la probabilidad con la consecuencia y nos da los índices del riesgo, en función de ello se obtiene esta tabla de puntuación siguiente, cabe destacar que depende de cada organización la parametrización de consecuencias dependiendo de sus necesidades. Los riesgos son categorizados con valores desde 0 (impactos improbables con consecuencias despreciables) hasta 100 (impactos muy probables con graves consecuencias).

Tabla. 8. Índices de Riesgos (probabilidad vs consecuencia)

Probabilidad	Puntuación	Improbable	Muy poco probable	Poco probable	Probable	Bastante probable	Muy Probable
Consecuencia							
Puntuación		3	4	5	7	9	10
Inexistente	0	0	0	0	0	0	0
Mínima	3	9	12	15	21	27	30
Asumible	4	12	16	20	28	36	40
Significativa	5	15	20	25	35	45	50
Importante	7	21	28	35	49	63	70
Grave	9	27	36	45	63	81	90
Muy grave	10	30	40	50	70	90	100

Fuente. Elaboración propia.

A través del análisis de riesgos climáticos se facilitan las herramientas para la gestión futura de actuaciones a nivel sectorial. La metodología aplicada en la identificación de impactos del Cambio Climático se basa en un modelo conceptual que relaciona los factores de estrés con los impactos y los sectores anteriormente caracterizados y potencialmente afectados, de forma similar a los modelos utilizados en las evaluaciones de riesgo e impacto ambiental.

Estas relaciones se han trabajado en forma de matrices (tablas) y se desarrollan con el fin de apoyar las dos etapas en la toma de decisiones relacionadas con el Cambio Climático:

- La priorización de riesgos climáticos.
- La selección de medidas de mitigación y adaptación al Cambio Climático.

Según la metodología los índices de riesgo se agrupan en cuatro tipologías diferenciadas, tal y como muestra la siguiente tabla:

Tabla. 9. Índices de Riesgos

Riesgo	Magnitud	Categoría	Tipología
Alto	>50-100	3	R3
Moderado	>25-50	2	R2
Bajo	0-25	1	R1
Despreciable	0	0	R0

Fuente. Diputación de Valencia

Descripción:

- R3: Riesgo alto, porque es necesario y prioritario evaluar acciones
- R2: Riesgo moderado, por lo que es recomendable evaluar acciones
- R1: Riesgo bajo, por lo que es necesario el seguimiento, pero no tanto evaluar acciones
- R0: Riesgo despreciable



Se ha estimado la probabilidad para cada uno de los sectores seleccionados en función de la frecuencia con la que actualmente se produce cada evento, así como la existencia o no de que dicho evento se produzca en el futuro. Este análisis se ha visto apoyado principalmente por dos fuentes de información:

Evidencias actuales del Cambio Climático en el municipio de Bocairent para determinar la existencia de cada amenaza en la actualidad.

Proyecciones climáticas para el municipio de Bocairent y determinar la existencia de cada amenaza en el futuro (para mayor detalle ver apartado de Escenarios climáticos).

En la matriz de resultados se exponen todos los sectores identificados como relevantes para el municipio.

Este análisis se ha realizado cruzando los sectores con los riesgos climáticos, señalizados igualmente, en la matriz de resultados.



Informe de evaluación de riesgos y vulnerabilidades de Bokairent

Tabla. 10. Matriz de impactos

	Calor Extremo	Frío Extremo	Precipitación Extrema	Inundaciones	Sequías	Tormentas	Incendios
Edificios	40	16	36	20	40	36	28
Transporte	21	0	45	20	0	35	0
Energía	50	12	36	12	70	49	70
Agua	100	0	63	28	100	49	70
Residuos	50	0	45	20	50	49	50
Urbanismo y Ordenación del Territorio e infraestructuras	90	12	63	36	50	49	50
Agricultura y Silvicultura	70	28	81	36	100	49	70
Medio Ambiente y Biodiversidad	70	16	63	36	100	35	90
Salud	90	16	36	20	90	28	50
Protección civil	30	16	45	28	50	49	70
Turismo	70	16	36	20	100	28	50
Industria	50	16	36	28	100	28	50
Zonas verdes y recreo	70	16	63	20	90	28	50
Forestal	90	16	81	28	90	28	100

Fuente. Elaboración propia.

Tabla. 11. Principales sectores afectados según índice de riesgo muy probable

	Calor Extremo	Sequías	Incendios
Agua	Muy grave	Muy grave	
Forestal	Grave	Grave	Muy grave
Medio Ambiente y Biodiversidad		Muy grave	Grave
Agricultura y Silvicultura		Muy grave	
Zonas verdes y recreo		Grave	

Fuente. Elaboración propia.



Los datos extraídos de la matriz muestran las siguientes conclusiones:

- Los sectores más afectados por el Cambio Climático son por este orden; agua, masa forestal, medio ambiente y biodiversidad, agricultura y silvicultura y zonas verdes y de recreo, en los que los índices de riesgo se presentan con la máxima probabilidad de ocurrencia y de graves consecuencias. Es necesario no olvidar los efectos de estos y otros impactos de forma individual sobre el turismo y la industria, así como otros sectores de interés.
- Los principales factores climáticos que implican un riesgo elevado para la mayoría de los sectores de Bocairent son las sequías, los incendios y el calor extremo, factores, además, sinérgicos entre ellos, a mayor calor, más probabilidad de sequía y mayor aumento de los incendios. También se dan sinergias entre éstos y otros factores, por ejemplo; calor, evaporación y evapotranspiración asociados desertización del suelo.
- Estos factores, junto con el análisis de precipitaciones del municipio, para las que se prevén reducciones considerables a medio y largo plazo, sobre todo en la estación más húmeda (en torno al -5,1% en 2030 y -6,1% en 2050), nos demuestran que el Cambio Climático ya se está haciendo visible, y además con previsible eventos extremos importantes, lo que derivará en una disminución de la calidad del territorio, con la consiguiente afección económica sobre todo al sector servicios, mayoritario en este municipio y también al industrial y agrícola, sin olvidar las peculiares características territoriales de este municipio, derivadas de una distribución espacial muy heterogénea.

Tercer paso: resumen de riesgos

Definidos tanto los escenarios climáticos en el municipio de Bocairent como los sectores y el nivel de riesgo para cada uno de ellos, se definen variables como:

- Cambio previsto por su intensidad
- Cambio previsto por su frecuencia
- Marco temporal en que se prevé cambien la frecuencia del riesgo

Para definir cada uno de estos aspectos anteriores se utilizarán los siguientes conceptos:

Tabla. 12. Riesgos actuales y futuros

Riesgos actuales	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel actual del riesgo: bajo, moderado, alto o se desconoce
Riesgos previstos	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio previsto en intensidad: aumenta disminuye, no cambia o se desconoce • Cambio previsto en frecuencia: aumenta, disminuye, no cambia o se desconoce • Marco temporal: actual, a corto plazo (0-5 años), a medio plazo (5-15 años), a largo plazo (+ de 15 años) o se desconoce

Fuente. *Elaboración propia.*

Y finalmente se completa la siguiente tabla basada en la plantilla del Pacto de Alcaldes sobre el Clima y la Energía (PACES²⁹) expuesta por la oficina europea de la iniciativa *Covenant of Mayors*:

²⁹ Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) por sus siglas en inglés.



Tabla. 13. Matriz de Riesgos actuales y futuros

Tipo de Riesgo Climático	<< Riesgos actuales >>	<< Riesgos previstos >>			Indicadores relacionados con el riesgo
	Nivel actual del riesgo	Cambio previsto en intensidad	Cambio previsto en frecuencia	Marco temporal	
Calor Extremo	Moderado	Aumento	Aumento	A corto plazo	N.º días y Noches cálidos Duración máxima olas de calor
Frío Extremo	Bajo	Sin cambios	Sin cambios	A medio plazo	Variaciones de temperatura mínima
Precipitación Extrema	Bajo	Aumento	Aumento	A medio plazo	N.º días de lluvia
Inundaciones	Bajo	Sin cambios	Se desconoce	A largo plazo	Zonas de riesgo ARSPIS
Sequías	Moderado	Aumento	Aumento	A corto plazo	Temperaturas máxima y desertización
Tormentas	Bajo	Aumento	Aumento	A medio plazo	Precipitación máxima en 24h
Incendios Forestales	Bajo	Aumento	Aumento	A corto plazo	Recurrencia y vulnerabilidad del terreno ante incendios

Fuente. Elaboración propia a partir de la matriz expuesta por la Oficina Europea de la iniciativa Covenant of Mayors.



Actualmente, Bocairent se enfrenta a riesgos moderados por:

- **Calor extremo**, con aumentos de los días y noches cálidas entre 1,03 y 7,75 días más de media y de la duración de las olas de calor, que en actualmente están entre 3,67 y 4,41 días más de media, aunque se prevé un aumento hasta 12,33 y 16,68 días dependiendo del periodo estacional en el medio y largo plazo.
- **Sequías** originadas por el aumento de las temperaturas máximas que ya han alcanzado los 18,26°C de media, +0,99°C con relación al periodo histórico, sumadas a un importante porcentaje del territorio sometido a riesgo de desertización.
- **Incendios forestales** que como ya se hemos visto es uno de los elementos más vulnerables al Cambio Climático de todo el territorio.

Además, según las previsiones climatológicas todos irán en aumento en el corto plazo, tanto en la intensidad como en la frecuencia de ocurrencia. Estas variaciones implican cambios en las estaciones, afecciones sobre los cultivos y pérdida de biodiversidad, entre otras cuestiones.

El resto de riesgos, aun mostrándose actualmente con niveles bajos, deben ser tenidos en cuenta en estrategias de actuación, ya que la tendencia en casi todos ellos es al aumento en el medio-largo plazo.



4. ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES

4.1. Introducción metodológica

Una vez definidos los riesgos e impactos a los que está expuesto el municipio, se debe analizar las vulnerabilidades, ¿qué me hace vulnerable? Se ha de partir de la idea de que la vulnerabilidad no es una característica que pueda ser directamente medible, sino que es un concepto que puede entenderse como la medida en la que un sistema es sensible e incapaz de responder a los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad y los extremos del clima.

Según la Oficina del Pacto de las Alcaldías, en esta sección se describirá el tipo de vulnerabilidades a grandes rasgos.

La estimación de vulnerabilidades frente al Cambio Climático parte de un doble enfoque: la dinámica de la naturaleza, y la dinámica de la comunidad, de manera que se pueden analizar tanto los ecosistemas vulnerables como las comunidades vulnerables. Para ello, el análisis realizado se ha ceñido a las variables que puedan alterar y/o verse alterados por los efectos del Cambio Climático.

Esta metodología aborda la evaluación de la vulnerabilidad a nivel local, apostando por un enfoque conjunto, para tener en cuenta tanto la vulnerabilidad física como la social.

- **Vulnerabilidad socioeconómica:** Se describirán las vulnerabilidades socioeconómicas del territorio, como, por ejemplo, composición de la población, densidad de la población, situación económica, así como los factores que tienden a aumentarlas.
- **Vulnerabilidad física y medioambiental:** Se describirán las vulnerabilidades físicas y medioambientales principales del territorio, como, por ejemplo, ubicación geográfica, topografía, planificación espacial, condiciones físicas, así como los factores que tienden a aumentarlas.

Los indicadores analizados se clasifican partiendo de la fórmula sugerida en la metodología establecida por la Diputación de Valencia y los distintos informes de IPCC y otros estudios (IPCC 2014³⁰ & Oppenheimer *et al.* 2014³¹; Chamizo & Hernández 2014; CIIFEN 2018).

Esos indicadores se han obtenido a partir del estudio de las amenazas climáticas principales en el municipio y el entorno, así como los potenciales desastres relativos al riesgo no manejado. Las amenazas climáticas pueden verse alteradas por las amenazas de tipo sociopolítico, económico o antrópico, por lo que la selección de indicadores se hace con extremo rigor.

³⁰ IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

³¹ Oppenheimer, M., M. Campos, R. Warren, J. Birkmann, G. Luber, B. O'Neill, and K. Takahashi, 2014: *Emergent risks and key vulnerabilities. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1039-1099.



Estimación de la Vulnerabilidad

La vulnerabilidad se define como el nivel o grado en que un sistema es susceptible o capaz de soportar los efectos adversos del cambio climático, quedando implícito la variabilidad climática y fenómenos extremos que puedan venir derivados. La vulnerabilidad viene dada en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática al que se encuentra expuesto³², el sistema y a las características de este, su sensibilidad y capacidad de adaptación.

La vulnerabilidad, por tanto, no es un concepto concreto, sino que debe entenderse según el sujeto de estudio, en este caso el municipio de Bocairent, su población, entorno y modos de vida, por lo que en el concepto se incluyen las siguientes características³³:

- **Interna:** Inherente a la naturaleza propia del sistema o sujeto.
- **Específica:** Es propia y concreta, distinguiéndose de otras vulnerabilidades. Ejemplo de ello es la diferencia entre vulnerabilidad socioeconómica y vulnerabilidad ambiental.
- **Dinámica:** Hace referencia a los factores cambiantes con relación a la vulnerabilidad. Los factores que influyen en la vulnerabilidad están continuamente moviéndose, no son estáticos.
- **Cambiante:** Que cambia o varía en el tiempo y el espacio. Estos factores a veces pueden ser más condicionantes que los propios efectos del clima.

La naturaleza interna de la vulnerabilidad permite gestionar o manejar todos los elementos que la constituyen para orientarse de una manera ordenada hacia una adaptación factible. Con el fin de identificar y representar de una manera óptima la vulnerabilidad y los factores individuales que la constituyen, se expresa la vulnerabilidad, sensibilidad y capacidad adaptativa con respecto a los rasgos, categorías o niveles máximos que se encuentran en el municipio.

Criterios para estimar la Capacidad Adaptativa:

Para establecer los criterios de estimación de la capacidad adaptativa se parte de la siguiente clasificación:

- Despreciable: no se dispone de ninguna variable
- Mínima: se dispone de una o dos variables
- Media: se dispone de tres variables
- Significativa: se dispone de cuatro variables
- Importante: se dispone de cinco variables

Tabla. 14. Criterios de capacidad

	Despreciable	Mínima	Media	Significativa	Importante
Grado	0	1	2	3	4
Puntuación	7	5	4	3	1

Fuente. Diputación de Valencia.

³² La exposición se rige por el componente climático y espacial, por lo que a la hora de definir las amenazas climáticas y elegir indicadores quedará implícita la exposición en la fórmula de vulnerabilidad.

³³ Concepto matizado a partir del OIEWG (2016) -Grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres; CIIFEN 2018.



Se asignan puntuaciones del 1 al 7 para cada grado de capacidad de adaptación, dando el mayor valor a la capacidad de adaptación despreciable y el menor a la capacidad importante, de esta manera se consigue el objetivo perseguido en la expresión que define la vulnerabilidad, pues un aumento de la capacidad de adaptación del municipio supone una disminución en la vulnerabilidad de este.

Criterios para estimar la vulnerabilidad

El índice de vulnerabilidad viene definido por el rango de valores resultado del cruce de estas dos variables, encontrándose entre 0 y 700, tal y como se indica en la siguiente tabla:

Tabla. 15. Criterios para estimar la vulnerabilidad

		Despreciable (CA0)	Mínima (CA1)	Media (CA2)	Significativa (CA3)	Importante (CA4)
RIESGO	R0: Despreciable	0	0	0	0	0
	R1: Bajo	175	125	100	75	25
	R2: Moderado	350	250	200	150	50
	R3: Alto	700	500	400	300	100

Fuente. Diputación de Valencia.

Las distintas tipologías de vulnerabilidad vienen definidas por los valores obtenidos de la fórmula anterior, clasificándose éstas en “despreciable”, “bajo”, “moderado” y “alto”.

Tabla. 16. Tipos de vulnerabilidad

	RIESGO	MAGNITUD	TIPOLOGÍA
TIPO DE VULNERABILIDAD	Alto	<300-700	V3
	Media	<100-300	V2
	Bajo	1-100	V1
	Despreciable	0	V0

Fuente. Diputación de Valencia.

Descripción:

- V3: Vulnerabilidad alta, es necesario y urgente tomar acciones
- V2: Vulnerabilidad media, es recomendable tomar acciones
- V1: Vulnerabilidad baja, es necesario el seguimiento, pero no tanto tomar acciones
- V0: Vulnerabilidad despreciable.

4.2. Vulnerabilidad Socioeconómica

4.2.1. Demografía

Los principales puntos vulnerables en materia demográfica se centran en el envejecimiento, la dependencia y la densidad de la población, además del crecimiento, relacionado con el crecimiento vegetativo y el saldo migratorio, y la estructura y distribución de la población.

Los principales puntos vulnerables en materia demográfica de Bocairent se centran en el envejecimiento de la población con un índice de 171,7%, muy superior a la media provincial (117,2%) y regional (119,4%) junto con la elevada tasa de dependencia del 58,4%. También se puede considerar vulnerable la densidad de población (43,45 hab/km²) prácticamente la mitad de la registrada para todo el país (92 hab/km²) y todavía mucho más inferior a las cifras provinciales y regionales (213 y 239 hab/km²,



respectivamente), así como la evolución de la población, que en los últimos años ha sufrido una pérdida significativa (-4,15%) para un municipio con tan poca población.

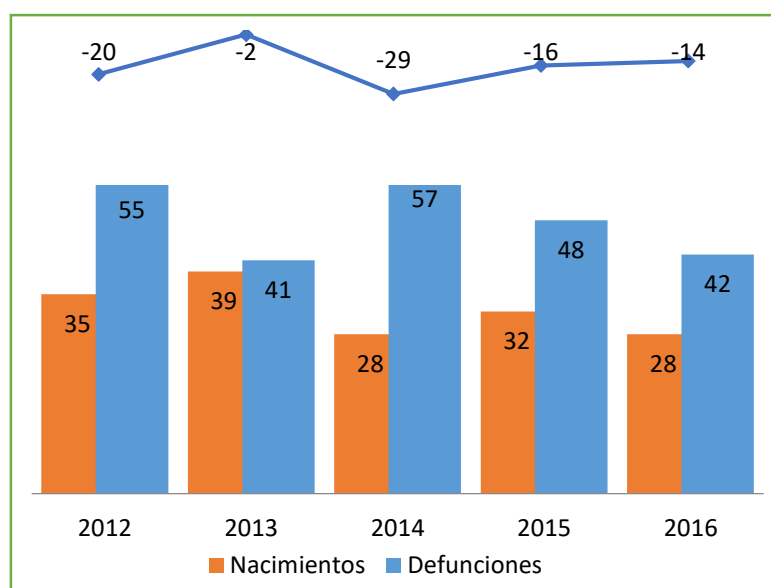
Tabla. 17. Demografía y población

Demografía y población	
Habitantes 2017	4.271
Habitantes 2012	4.456
Tasa de variación	-4,15%
Índice de envejecimiento	171,70%
Tasa de dependencia	58,40%
Población extranjera	1,78%
Índice de maternidad	18,10%

Fuente. elaboración propia a partir de datos de la Generalitat valenciana 2018.

Este descenso poblacional se debe en parte a una tasa de crecimiento vegetativo muy negativa en el último lustro, con pérdida de población por defunciones, al superar éstas con creces a los nacimientos.

Gráfico. 11 Crecimiento vegetativo



Fuente. Elaboración propia a partir de datos de la Generalitat Valenciana 2018.

Este crecimiento vegetativo negativo se acompaña también en un saldo migratorio negativo de forma generalizada en los últimos años, superando claramente las emigraciones a las inmigraciones, sobre todo en hombres que son el colectivo más afectado. En definitiva, el municipio sufre despoblación lo que lo hace más vulnerable al Cambio Climático.



Tabla. 18. Saldo migratorio según ámbito geográfico y sexo

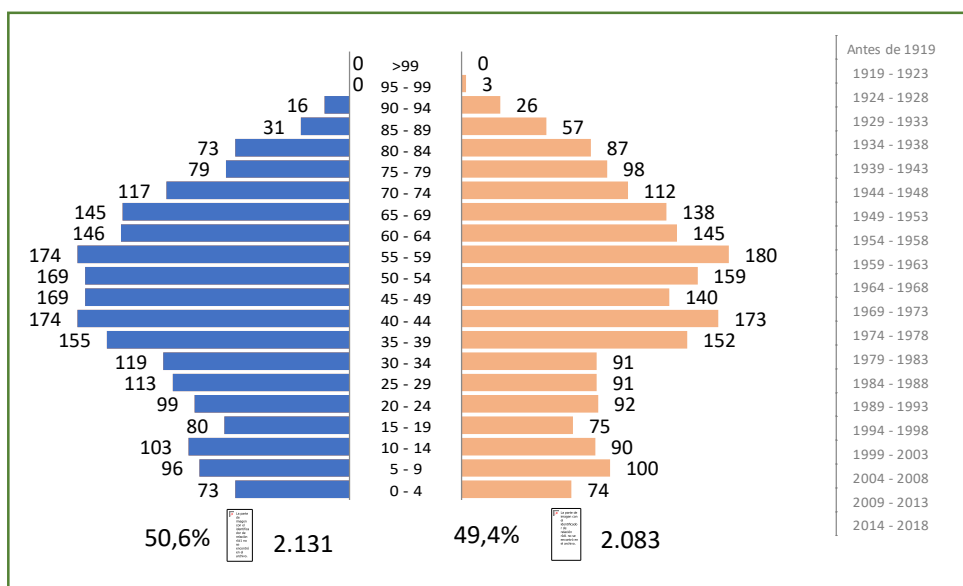
Año	Inmigraciones		Emigraciones		Saldo		
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Total
2013	28	26	47	43	-19	-17	-36
2014	30	39	47	37	-17	2	-15
2015	36	37	38	56	-2	-19	-21
2016	43	48	42	53	1	-5	-4
2017	21	35	39	43	-18	-8	-26
Total	158	185	213	232	-55	-47	-102

Fuente. Elaboración propia a partir de datos de la Generalitat Valenciana 2018.

Por otro lado, comprobamos que Bocairent también es vulnerable en cuanto a la distribución y edad de su población ya que, si bien registra una población prácticamente paritaria (50,6% hombres y 49,4% mujeres), el estrato de edad mayoritaria (55-59 años) ya es muy superior a la edad media de la población valenciana (43,5 años).

En relación con la distribución de población por grupos de edad observamos la típica pirámide de población con forma de bulbo, que nos indica una población que tiende al envejecimiento. En este caso, destacaremos que existe un total de 979 personas casi un 25% de la población >65 y 147 personas un 3,5% de la población <4 años que son el grupo con mayor posibilidad de sufrir los efectos del Cambio Climático.

Gráfico. 12 Población por edad y sexo en 2018



Fuente. Elaboración propia a partir de datos de la Generalitat Valenciana 2018.

Para determinar la vulnerabilidad demográfica hemos analizado por un lado la población vulnerable desde el punto de vista de las diferentes variables demográficas:

- Estructura y distribución de la población, que nos ha dado como resultado una población vulnerable al tener los mayores tramos de edad por encima de la media valenciana
- Envejecimiento de la población con un índice elevado (171,70%), asociado a una tasa de dependencia media (58,40%).



- Crecimiento poblacional negativo y significativo entre 2012-2017 debido en su mayoría a un crecimiento vegetativo y un saldo migratorio negativos.
- Por último, una densidad de población muy baja, muy por debajo de las tasas provinciales, regionales e incluso, nacionales, que, si bien no es de las variables más significativas, si implica cierto grado de vulnerabilidad.

Finalmente, el análisis de estos datos nos ha determinado que la población de Bocairent es vulnerable en cuanto a su estructura y distribución de la población, envejecimiento y dependencia, densidad de población y decrecimiento poblacional, por lo que consideramos su vulnerabilidad alta.

Por otra parte, hemos tenido en cuenta para el cálculo de la vulnerabilidad el estudio de *Espacios Urbanos Sensibles* (EUS) definidos en el Informe 2018 de validación y mejora de la información contenida en el *Visor de Espacios Urbanos Sensibles* (VEUS) de la Comunitat Valenciana que viene a definir la vulnerabilidad de manera amplia e integral, entendiéndola como un "*término que se refiere a la movilidad social descendente y que viene a significarse como la antesala o caída en la exclusión social y residencial...//...aunando por tanto el doble vínculo entre espacio y estructura social*" Alguacil (2006), adaptada a los diferentes espacios urbanos.

El estudio analiza 9 variables de partida según tres ámbitos diferenciados para poder determinar las tipologías de vulnerabilidad urbana; datos demográficos, datos residenciales y datos socioeconómicos.

A partir de estas variables, se ha creado una cartografía general de los EUS, como resultado de la integración de las tres cartografías temáticas; sociodemográfico, residencial y socioeconómica, utilizando en cada una de ellas dentro del marco de vulnerabilidad estudiada la combinación de sus variables específicas.

En concreto, para el análisis de la vulnerabilidad sociodemográfica han sido tenidas en cuenta las variables demográficas:

- **Población vulnerable con perspectiva de género:** Porcentaje calculado dividiendo: (Personas de menos de 16 años + Factor A * Mujeres con más de 64 años+ Factor B * Hombres con más de 64 años) / Total Personas. Padrón continuo de habitantes, 2016. (Datos a nivel de Sección Censal)
- **Hogares vulnerables con perspectiva de género:** Porcentaje calculado dividiendo (Factor A * Hogar con una mujer sola de 65 años o más+ Factor B * Hogar con un hombre solo de 65 años o más+ Hogar con padre o madre que convive con algún hijo menor de 25 años) / Total Hogares. Censo 2011. Petición de microdatos confidenciales. (Datos a nivel de Sección Censal).
- **Población inmigrante con perspectiva de género:** Porcentaje calculado dividiendo (Factor A * Mujeres de nacionalidad extranjera que han nacido en Europa no comunitaria, África, América Central, del Sur o Caribe, Asia) + Factor B * Hombres de nacionalidad extranjera que han nacido en Europa no comunitaria, África, América Central, del Sur o Caribe, Asia) /Total Personas. Padrón continuo de habitantes, 2016. (Datos a nivel de Sección Censal)

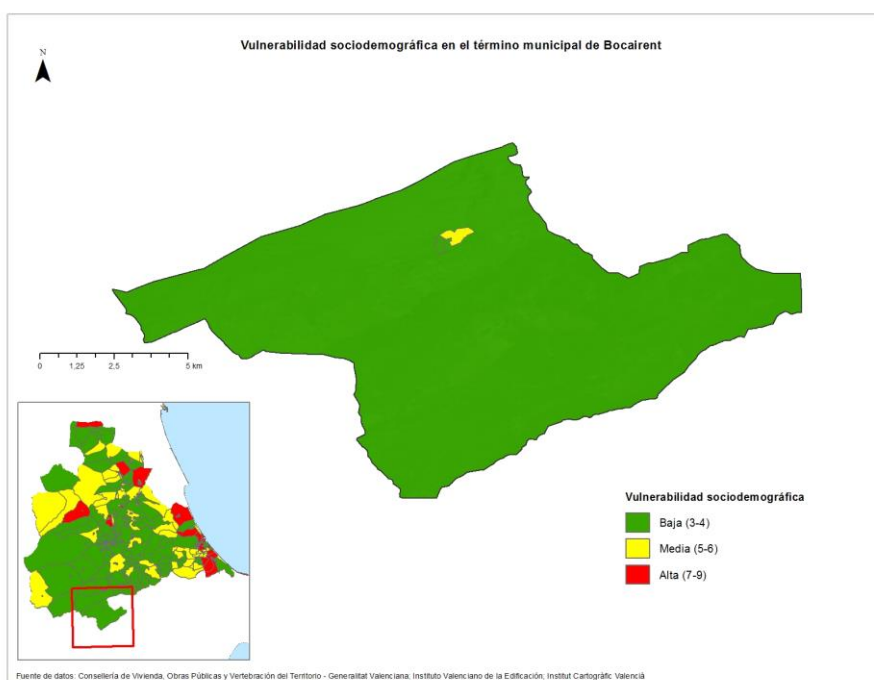
Estas variables fueron tipificadas para poder agregarse y se clasificaron en 3 rangos: Bajo-Medio–Alto en función de su posición respecto a la media en la CV ± 1 desviación típica o 1/2 desviación típica. La puntuación obtenida en cada Sección Censal aprecia el grado de Vulnerabilidad temática (en este caso Sociodemográfica). Como mínimo para cada una de las Secciones Censales el valor será 3 y como máximo 9.

Tabla. 19. Rangos por valores y tonos de vulnerabilidad para los resultados de vulnerabilidad socioeconómica y socio demográfica

Valor	Niveles de vulnerabilidad
7-9	Alta
5-6	Media
3-4	Baja

Fuente. Elaboración propia.

Gráfico. 13 Vulnerabilidad sociodemográfica



Según el análisis de la cartografía temática, en la práctica totalidad del término municipal la vulnerabilidad sociodemográfica es baja incluido algunos barrios del núcleo urbano. Por el contrario, toda la zona alta del propio núcleo urbano, concretamente desde la Plaça de Bous y las calles San Miguel (Polígono Industrial de Bocairent) y El Palleter hasta la calle Mosén Hilario en el casco histórico, presenta una vulnerabilidad sociodemográfica media.

Así y dado que en Bocairent la inmensa mayoría de la población se concentra en el núcleo urbano principal, que existe una mayor preponderancia de la vulnerabilidad urbana, tenemos que considerar que la vulnerabilidad según el VEUS es media-baja.

Al cruzar ambos análisis, tanto de las variables demográficas como del estudio cartográfico se determina que la vulnerabilidad final en todo el municipio de Bocairent es media y así debe ser tenida en cuenta para la toma de acciones a medio plazo.

Tabla. 20. Vulnerabilidad sociodemográfica en su conjunto

Datos	Vulnerabilidad	Grado	Excepciones
Variables demográficas	Demográfica	Alta	
Cartografía sociodemográfica	Sociodemográfica	Media-baja	
Sociodemográfica en su conjunto		Media	

Fuente. Elaboración propia.



4.2.2. Socioeconómico

Los principales puntos vulnerables en materia socioeconómica de Bocairent se centran en su elevada dependencia del sector servicios siendo este el que mayor porcentaje de empresas posee en la localidad con más del 52,35% y el 45,36% de las altas a la Seguridad Social y como hemos podido comprobar el turismo es un sector relevante y muy consolidado para el municipio, primero por su situación geográfica y segundo, por la belleza natural del entorno, así como a una importante oferta de servicios, que lo han convertido sin duda en un lugar idóneo. El turismo será uno de los más afectados por el Cambio Climático. Se contrarresta en parte por la presencia de un sector industrial bastante potente (45,17% de la contratación).

Tabla. 21. Empresas por sector de actividad

Sector	Número	Porcentaje	Contratación
Agricultura	2	1,34%	0,72%
Construcción	23	15,44%	8,73%
Industria	46	30,87%	45,17%
Servicios	78	52,35%	45,36%

Fuente. Elaboración propia a partir de datos de la Generalitat valenciana 2018.

Por otro lado, en 2016 y según los datos de condiciones de vida, en La Vall d'Albaida el riesgo de pobreza y/o exclusión social³⁴ era del 24,2%, afectando más a mujeres que a hombres (23,9 por 25,1% respectivamente). Esta tasa es inferior a las registradas, tanto en la provincia (24,9%) como en la Comunitat Valenciana (26,2%), pero casi dos puntos por encima de la media nacional que era de 22,3% (hombres 22,1% y mujeres 22,6%). En cuanto a la renta familiar disponible *per cápita* en 2013 en Bocairent era de 12.438 € muy por debajo de las medias regional y nacional (19.176 y 22.518 €, respectivamente)

Tabla. 22. Empresas por sector de actividad

Socioeconómica - Laboral	
Empresas activas	149
Autónomos	169
Renta familiar per cápita	12.438 €
Renta familiar per cápita. Coeficiente de variación	2,38%

Fuente. Elaboración propia a partir de datos de la Generalitat valenciana 2018.

Para determinar la vulnerabilidad socioeconómica en su conjunto se han tenido en cuenta, por un lado, el análisis de las variables socioeconómicas del municipio;

- Dependencia de determinados sectores económicos, principalmente servicios, sector económico primordial e industrial, el segundo de mayor porcentaje de contratación en el municipio.
- El sector industrial necesita de muchos recursos naturales afectados directamente por el Cambio Climático (agua, materias primas, energía) y muy vulnerable, como se ha demostrado en el pasado, a las crisis económicas y a los vaivenes del mercado.

³⁴ Banco de Datos Territorial. Indicadores de Pobreza y Condiciones de Vida a nivel Subregional. Riesgo de pobreza y/o exclusión social (estrategia Europa 2020). Indicador AROPE



- Dentro del sector servicios destaca el turismo, sector consolidado y de mucha relevancia municipal, aunque es necesario tener en cuenta que es uno de los sectores más vulnerables al Cambio Climático.
- Población en riesgo de pobreza con una tasa inferior a la media regional.
- Renta familiar disponible *per cápita*, que aporta datos muy por debajo a la media de la comunidad autónoma y de España.

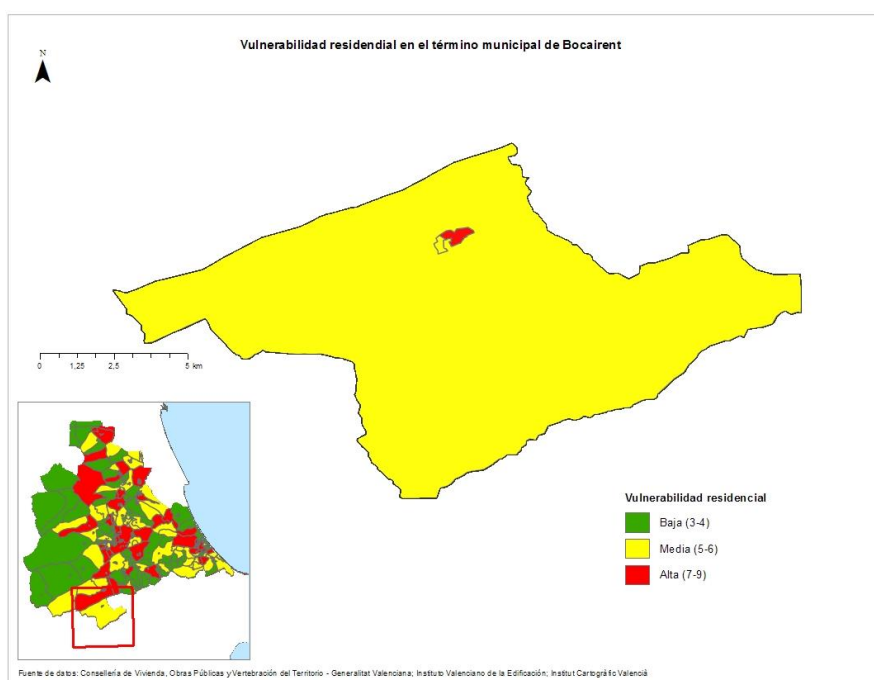
A partir de estas variables hemos determinado un grado de vulnerabilidad económica media, lastrada por la dependencia económica del municipio de los sectores servicios e industria, y especialmente del turismo, así como riesgo de pobreza alto y renta *per cápita* baja.

Posteriormente y como en el caso anterior, hemos analizado la vulnerabilidad socioeconómica a partir de las variables del Informe VEUS; primero para los datos residenciales, para los que hemos cartografiado la clasificación residencial del municipio de Bocairent resultado de la combinación de estas tres variables:

- **Superficie mediana por habitante de los inmuebles residenciales:** Porcentaje calculado dividiendo el total de m² de la vivienda/ N.º de residentes. (Font: Trabajo previo ICV, 2015.Datos a nivel de Sección Censal)
- **Valor catastral:** Valor medio m² de uso residencial (€/m²). (Font: Trabajo previo ICV, 2015.Datos a nivel de Sección Censal)
- **Accesibilidad:** Porcentaje calculado dividiendo el total de viviendas principales accesibles) / Total de viviendas principales. (Font: Censo 2011. Petición de microdatos confidenciales. Datos a nivel de Sección Censal)

Estas variables fueron tipificadas para poder agregarse y se clasificaron en 3 rangos: Abajo-Medio-Alto en función de su posición respecto a la media en la CV ± 1 desviación típica o 1/2 desviación típica. La puntuación obtenida en cada Sección Censal aprecia el grado de Vulnerabilidad temática (en este caso Residencial). Como mínimo para cada una de las Secciones Censales el valor será 3 y como máximo 9.

Figura 8. Vulnerabilidad residencial



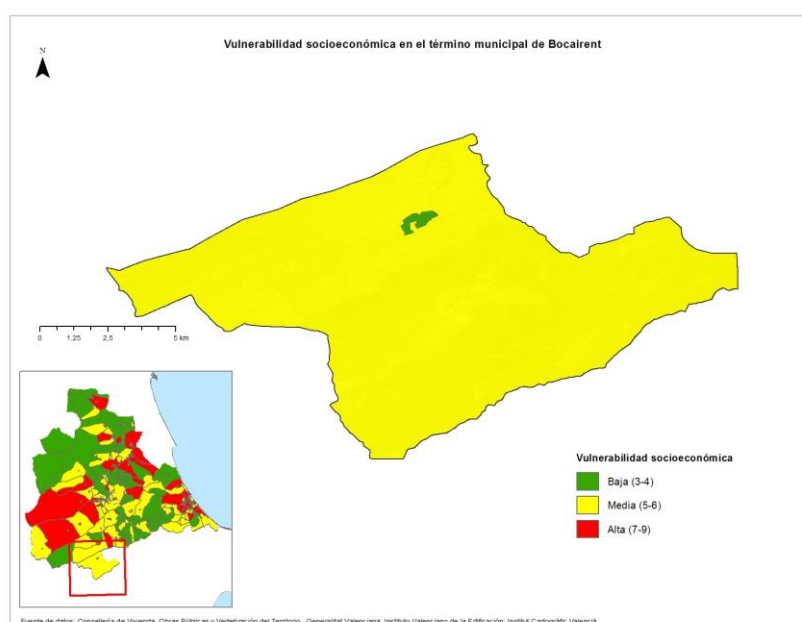
En el caso de la residencial, la mayor parte del término municipal presenta una vulnerabilidad media, menos la misma zona anterior del casco urbano que presenta una vulnerabilidad alta.

Por último, para valorar la vulnerabilidad socioeconómica en su conjunto hemos analizado la siguiente cartografía utilizando las tres últimas variables incluidas en los datos socioeconómicos del VEUS:

- **Población sin estudios:** Porcentaje calculado dividiendo lo (Número de personas entre 16 (incluido) y 64 (incluido) años y analfabetas+ Número de personas entre 16 (incluido) y 64 (incluido) años sin estudios) /Total Personas. (Font: Censo 2011. Petición de microdatos confidenciales. Datos a nivel de Sección Censal)
- **Tasa de paro registrado estimado:** Porcentaje calculado dividiendo (Factor A * Paro Registrado de Mujeres + Factor B * Paro Registrado de Hombres) /Población Total entre 16 y 64 años. (Factor A:1,1; Factor B:1. Font: Servicio Público de Ocupación Estatal (octubre 2017) y Padrón Continuo de Habitantes, 2016. Datos a nivel de Municipal)
- **Riesgo de pobreza y/o exclusión social:** La población que se encuentra en alguna de las tres situaciones que se definen a continuación:
 - En riesgo de pobreza (60% media de los ingresos por unidad de consumo)
 - En carencia material severa (con carencia en al menos 4 conceptos de una lista de 9)
 - En hogares sin ocupación o con baja intensidad en la ocupación (hogares en los cuales sus miembros en edad de trabajar lo hicieron menos del 20% del total de su potencial de trabajo durante el año de referencia) (Font: Portal Estadístico de la GV, 2015. Datos a nivel de Comarca)

Estas variables fueron tipificadas para poder agregarse y se clasificaron en 3 rangos: Abajo-Medio-Alto en función de su posición respecto a la media en la CV +- 1 desviación típica o 1/2 desviación típica. La puntuación obtenida en cada Sección Censal aprecia el grado de Vulnerabilidad temática (en este caso Socioeconómica). Como mínimo para cada una de las Secciones Censales el valor será 3 y como máximo 9.

Figura 9. Vulnerabilidad socioeconómica





En este caso, la situación es casi inversa a la residencial. El término municipal principal presenta en su mayoría una vulnerabilidad media, excepto, aproximadamente la misma zona del núcleo urbano (zona alta del casco urbano) que presenta una vulnerabilidad baja. Esta última se ve ampliada hacia el noroeste del núcleo urbano incluyendo toda la zona de La Pedrera, alrededor del CEIP Lluís Fuster hasta la calle Rey Don Jaime y siguiendo al sur hasta el puente de madera.

Por tanto y una vez cruzados los tres análisis anteriores; variables económicas, cartografía residencial y cartografía socioeconómica, podemos considerar que la vulnerabilidad socioeconómica en su conjunto para el municipio de Bocairent es media, por lo que será necesario implementar acciones al medio-largo plazo.

Tabla. 23. Vulnerabilidad socioeconómica en su conjunto

Datos	Vulnerabilidad	Grado
Variables socioeconómicas	Socioeconómica	Media
Cartografía residencial	Residencial	Media-alta
Cartografía socioeconómica	Socioeconómica	Media-baja
Socioeconómica en su conjunto		Media

Fuente. Elaboración propia.

4.2. Vulnerabilidad física y medioambiental

En las últimas décadas se han observado diversos impactos asociados al Cambio Climático que afectan a los bosques y la biodiversidad terrestre en nuestro país. Estos impactos (alteraciones fisiológicas, fenológicas o demográficas, están modificando el funcionamiento y composición de los ecosistemas afectando a sus servicios clave que ofrecen estos. Pero cuantificar la contribución del cambio climático en estos impactos resulta complicado ya que los factores climáticos actúan con otros motores de cambio y afectan a los diferentes organismos. Entre esos motores encontramos:

- Cambios de usos de suelo
- La pérdida y fragmentación de hábitats,
- Expansión de especies invasoras
- Fijación de CO₂

Así pues, para determinar la vulnerabilidad física y medioambiental del municipio nos hemos centrado en cuatro grandes aspectos como son:

- El sistema forestal
- Suelo
- La biodiversidad
- Los incendios

SISTEMA FORESTAL

Los bosques son el hogar de más del 80 por ciento de la biodiversidad terrestre del planeta y ayudan a proteger cuencas hidrográficas fundamentales para suministrar agua limpia a gran parte de la humanidad. Sin embargo, el cambio climático plantea desafíos enormes para los bosques y para las personas.

En la Comunitat Valenciana el 56% (casi 1,3 millones de hectáreas) es terreno forestal. Esta superficie está en aumento principalmente por el abandono de superficies de cultivos agrícolas y a la colonización de éstas por especies forestales.



A modo resumen cabe destacar que: son montes o terrenos forestales todas las superficies cubiertas de especies forestales arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, de origen natural o procedente de siembra o plantación, que cumplan o puedan cumplir funciones ecológicas, de protección, de producción, de paisaje o recreativas.

Los ecosistemas forestales conviven con los cultivos agrícolas otorgando al monte mediterráneo cierto carácter agroforestal. Las propiedades forestales suelen tener parcelas destinadas a la agricultura, que complementan las escasas rentas que producen los montes.

La Comunitat Valenciana alberga una gran diversidad de ecosistemas no arbolados, ocupando aproximadamente el 40% de la superficie forestal total, los cuales se han agrupado según el fitoclima en: nemorales o nemoromediterráneos, mediterráneos, xerotermófilos y otros.

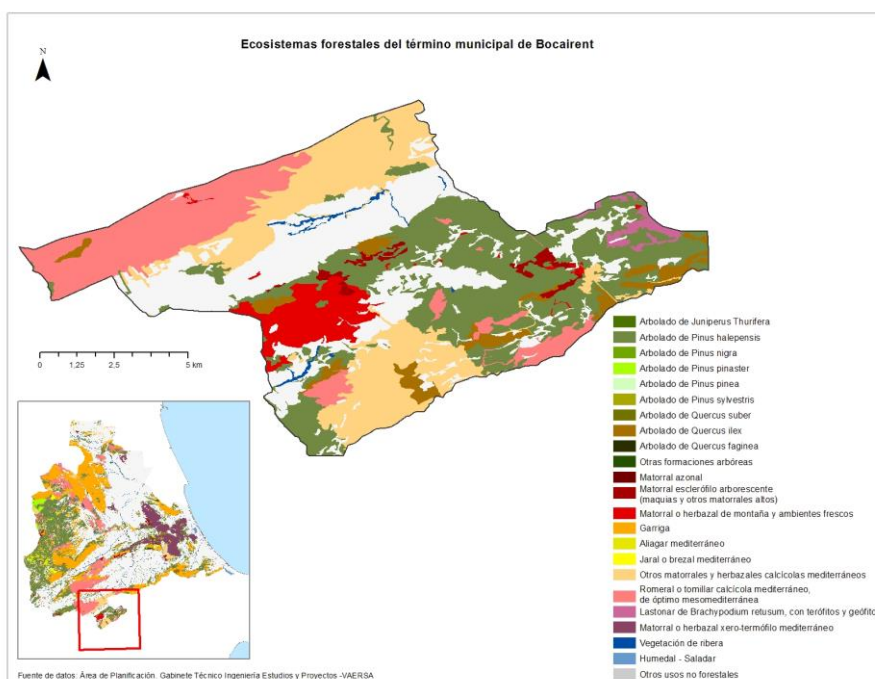
En el caso del municipio de Bocairent, la presencia de masas forestales es muy elevada con relación al tamaño del término municipal, siendo más abundante en las zonas elevadas del norte y sur municipal. Los ecosistemas forestales principales se centran en:

- Arbolado de *Pinus Halepensis*
- Arbolado de *Quercus ilex*
- Matorral azonal
- Matorral de montaña y ambientes frescos
- Otros matorrales herbazales calcícolas mediterráneos
- Romeral o tomillar de óptimo de mesomediterránea
- Lastonar de *Brachypodium refusum*, con terófitos y geófitos

Las masas arboladas de coníferas, acompañados de forma generalizada por matorral, dependiendo de la vertiente más soleada, se localizan fundamentalmente en el Parque Natural Sierra de Mariola, donde abundan los bosques uniformes de *Pinus halepensis* rodeados por áreas de matorral si arbolado de diferente tipología, dependiendo de la altitud. Así al oeste se observan matorrales típicos de montaña o ambientes frescos, mientras que hacia el este y sur abundan más otros tipos de matorral de óptimo mesomediterráneo. Intercalado podemos encontrar bosques densos de frondosas de *Quercus ilex*.

Al norte, en las elevaciones de la Sierra de la Filosa abundan los matorrales, al ser una zona más de solana, con pequeños bosquetes aislados de coníferas y algún encinar. También es posible encontrar al lo largo del río Clariano vegetación de ribera sobre todo en el fondo de los barrancos que forma el curso a su paso por el núcleo urbano, así como en el río Vinalopó al suroeste municipal.

Figura 10. Ecosistemas forestales



Desde el punto de vista de la vulnerabilidad de los ecosistemas forestales, un incremento de las temperaturas y la irregularidad de lluvias, unidos a un incremento de la aridez, afectarán negativamente al establecimiento y consolidación de las masas arboladas, que irá asociada también a una mayor vulnerabilidad a las perturbaciones (fuegos, plagas, enfermedades), al no poder superar procesos renovadores.

Por otro lado, la vegetación de ribera constituye uno de los sistemas más afectados por la acción humana, que los ha fragmentado de manera drástica y reducido su variabilidad, lo que unido a los cambios previstos en el régimen de precipitaciones que incrementará la torrencialidad de los cursos de agua y los hará más irregulares, alterará la vegetación ribereña, aumentando su vulnerabilidad.

En Bocairent, partiendo de la existencia de mucha superficie de ecosistemas forestales, unido a la presencia de diferentes matorrales, algunos muy específicos adaptados a ambientes frescos, con una capacidad de adaptación menor a altas temperaturas y baja disponibilidad de agua que otras especies termófilas y que soportan mejor la aridez, como el *Pinus halepensis* (que ha ido sustituyendo a las formaciones de *Pinus pinaster* en las montañas del interior valenciano), junto con la presencia de formaciones de *Quercus ilex* y alguna vegetación de ribera, hacen que la vulnerabilidad en el sistema forestal se deba considerar alta.

SUELO

Erosión

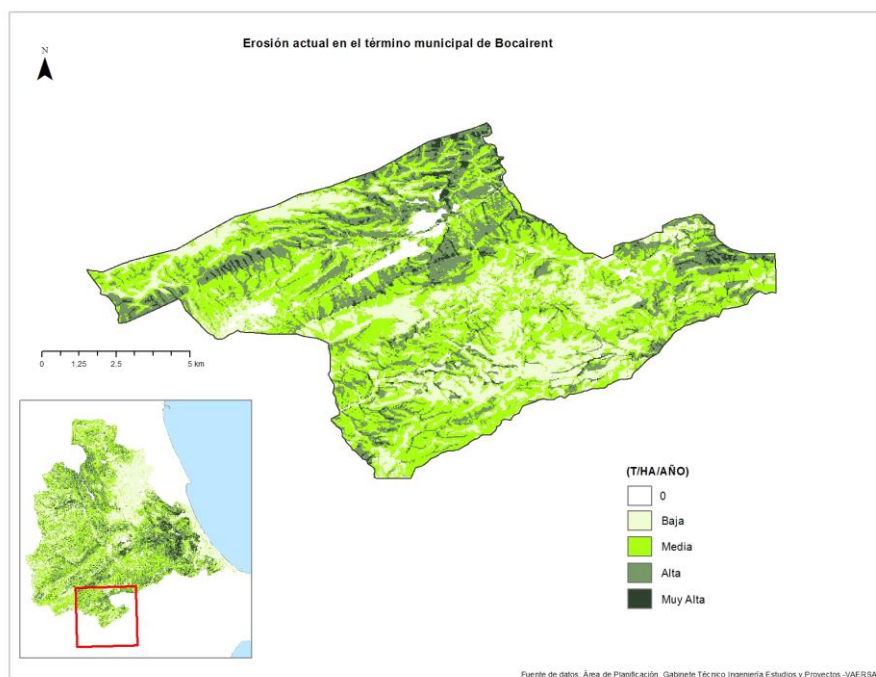
La pérdida de suelos viene dada como consecuencia de la erosión, que puede derivar de diversos factores, entre los que destaca la lluvia en terrenos degradados y suelos desnudos por la incidencia antrópica. Tanto la sequía como la incidencia de lluvias extremas influirán en la erosión y pérdida de suelos, por lo que el presente indicador será determinante para la formulación de la vulnerabilidad del municipio de Bocairent frente al cambio climático.

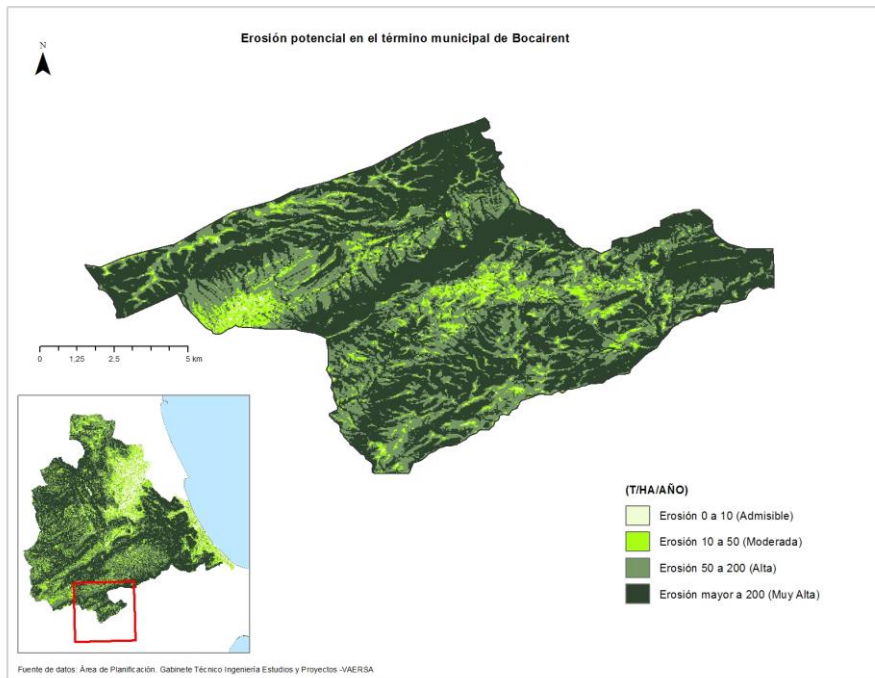


Como podemos comprobar en los mapas siguientes, la erosión actual en Bocairent es mayoritariamente media en casi la totalidad del término municipal, con tendencia a alta y puntualmente muy alta, en las zonas más elevadas de las sierras del sur y norte municipal y a lo largo del encajonamiento de los cursos de agua fluvial, al presentar mayores pendientes y contar con más superficie de suelos desnudos.

En cuanto a la erosión potencial, la tendencia es a alta y muy alta en la mayor parte del término municipal, coincidiendo con todas las zonas elevadas y de pendientes pronunciadas, quedando muy reducida las zonas de erosión moderada. Así y partiendo de que la erosión es más vulnerable al Cambio Climático a medida que desciende la capacidad de adaptación a sus efectos, podemos considerar que Bocairent presenta una vulnerabilidad media-alta en erosión actual, pero con una tendencia a alta-muy alta en la potencial, por lo que en su conjunto debemos considerarla alta-muy alta.

Figura 11. Erosión actual y erosión potencial

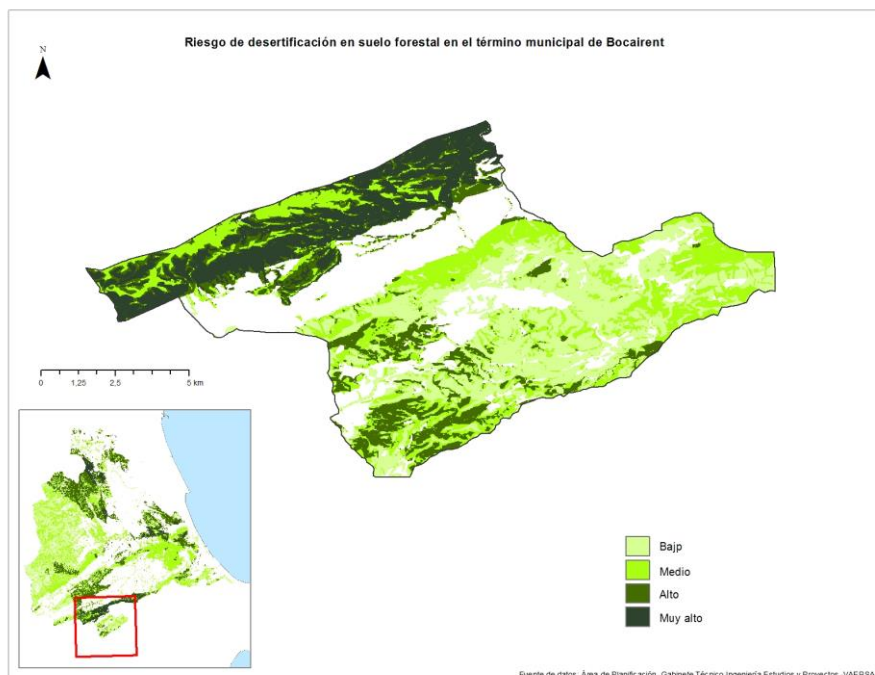


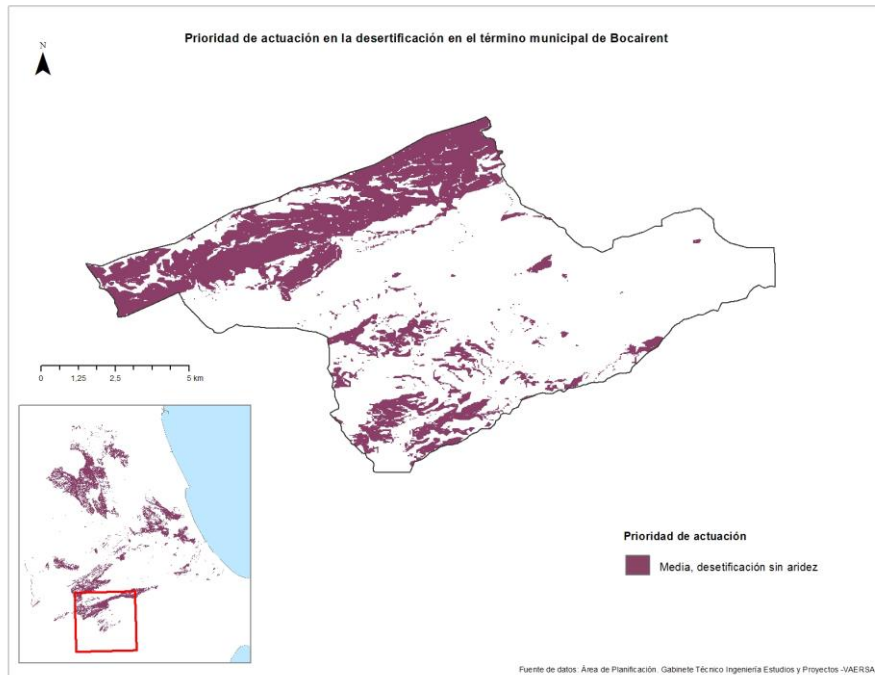


Desertificación

Por otro lado, en cuanto a la desertificación, que es una de las consecuencias directas de las sequías reiteradas, se ha seleccionado el riesgo de desertificación como indicador fundamental para la identificación del nivel de vulnerabilidad. Se ha realizado el estudio cartográfico para identificar el nivel de desertificación y priorización de actuación forestal de Bocairent.

Figura 12. Riesgo de desertificación y prioridad de actuación





Al igual que para el resto de indicadores relacionados con los ecosistemas forestales y teniendo en cuenta que están por lo general asociados a las pendientes y zonas elevadas, podemos comprobar que el riesgo de desertificación es muy alto en todas las elevaciones de solana del norte donde abunda el matorral sin arbolado (romerales y tomillares y matorrales calcícolas), mientras que en el Parque Natural es medio bajo en las formaciones forestales de *Pinus Halepensis*, principalmente, aumentando a alto y muy alto hacia el suroeste a medida que los bosques de coníferas son sustituidos por las formaciones de matorral más específicas de montaña y ambientes frescos. Todas las zonas con riesgo alto y muy alto se configuran con una categoría de priorización de actuación media.

Por tanto y tras el análisis cartográfico, tanto de riesgo como de prioridad de actuación, podemos concluir que la capacidad de adaptación del suelo forestal al Cambio Climático en Bocairent es bajo y, por tanto, su vulnerabilidad a la desertificación es alta.

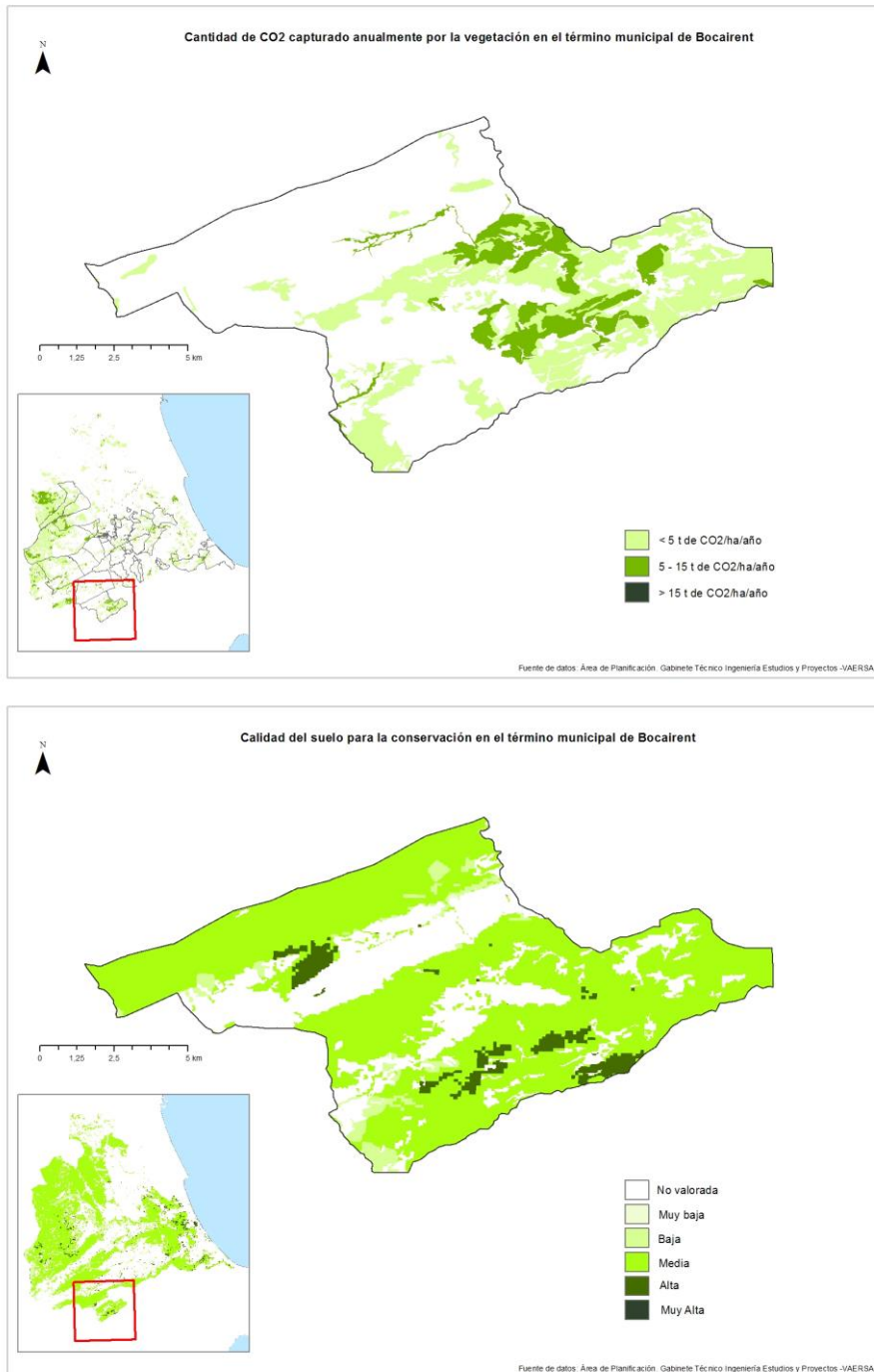
Calidad del suelo

A menudo cuando analizamos el cambio climático nos centramos en lo que ocurre en la atmósfera, pero no podemos olvidar que el carbono atmosférico también afecta al suelo, porque el carbono que no se utiliza para el crecimiento de las plantas en superficie se distribuye a través de las raíces y se deposita en la tierra. Si no se altera de algún modo, este carbono puede estabilizarse y permanecer confinado durante miles de años. Por tanto, un suelo sano puede contribuir a mitigar el cambio climático.

En lo que respecta al depósito de carbono, no todos los suelos son iguales. Los suelos más ricos en carbono son las turberas, que se encuentran sobre todo en el norte de Europa. El suelo de los pastizales almacena mucho carbono por hectárea, mientras que el suelo de las zonas más calurosas y secas como es nuestro caso contiene menos carbono



Figura 15. Cantidad de CO₂ capturado anualmente por la vegetación y calidad del suelo para la conservación



Por último, podemos comprobar que el nivel de calidad de suelo del municipio para la conservación es mayoritariamente medio con varias zonas de nivel alto que se corresponden principalmente con zona de matorral.

Todo ello nos indica que el nivel de capacidad de adaptación al cambio climático en materia de suelo para el municipio de Bocairent es medio y que se debe tener en consideración para valorar su vulnerabilidad con el nivel de incendios, así como de desertificación.



Una vez analizadas las tres variables que condicionan la vulnerabilidad del suelo podemos indicar que ésta debe ser considerada como alta, debido principalmente a una situación de la erosión actual y, sobre todo potencial, alta y muy alta, al ser un municipio con zonas al norte y sur elevadas, con fuertes pendientes y con un sistema forestal asociado al matorral, vulnerable al aumento de la aridez, que si bien mantiene un estado medio de calidad del suelo para su conservación, éstos están sometidos a procesos de desertificación importantes, lo que hace que el nivel de capacidad de adaptación al Cambio Climático en materia de suelo para el municipio de Bocairent sea medio-bajo.

Tabla. 24. Vulnerabilidad del suelo en su conjunto

Vulnerabilidad	Grado	Excepciones
Erosión	Alta-muy alta	Erosión actual
Desertificación	Alta	Áreas arboladas
Calidad del suelo	Media	Algunas zonas de matorral
Suelo en su conjunto	Alta	

Fuente. Elaboración propia.

BIODIVERSIDAD

Para el análisis de la capacidad adaptativa y en consecuencia la vulnerabilidad del territorio frente a su situación actual y futura al respecto nos hemos centrado en la elaboración de la cartografía basada en la existencia de las figuras de protección del territorio en el término municipal ya que todo espacio natural reconocido dentro de una categoría de protección o caracterización a nivel de gestión medioambiental tiene unos rasgos de gestión, conservación, y partidas presupuestarias propias para su gestión.

Para ello se ha realizado una cuantificación por niveles de los distintos espacios según la categoría de protección, realizada a partir de la clasificación por categoría de manejo a nivel nacional en consonancia con las categorías de protección catalogadas en UNEP 200314; UICN 201615 (ver tabla y figura siguientes).

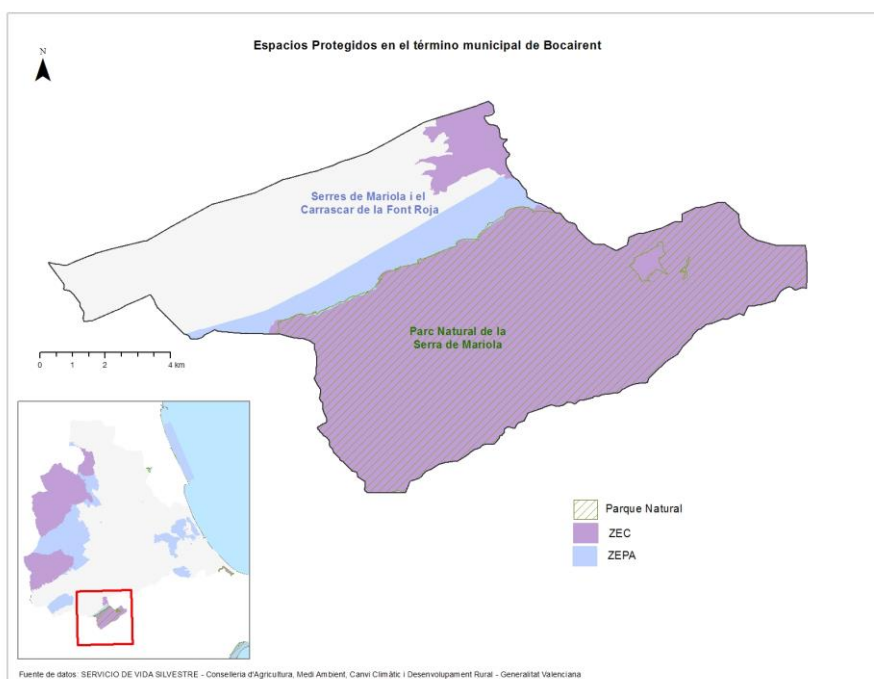
Tabla. 25. Figuras de conservación

Nombre	Figura de Conservación	% ENP en el término municipal
Sierra de Mariola - Carrascar de la Font Roja	Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) Zona de Especial Conservación (ZEC) Lugar de Interés Comunitario (LIC)	30,23 %
Serra Mariola	Parque Natural	46,21 %
Cova de la Sarsa	Cueva	-

Fuente. Elaboración propia a través de datos de la Generalitat Valenciana, 2018.

El término municipal de Bocairent posee 6.937,51 ha de espacios naturales con diferentes niveles de protección. Estos espacios naturales protegidos son importantes captadores de carbono, con una capacidad de absorción y de adaptación que generan elevados beneficios ecosistémicos difícilmente cuantificables y sin duda, de suma importancia dentro de las capacidades adaptativas del territorio frente al Cambio Climático. Al estar bajo figuras de protección el 71,54% del territorio municipal se puede considerar como un valor muy significativo, por lo que la vulnerabilidad de la biodiversidad baja.

Figura 16. Espacios protegidos



INCENDIOS

Los incendios son fenómenos que pueden verse potenciados por el Cambio Climático. En un escenario de disminución a largo plazo del recurso hídrico, incremento de temperaturas y potenciales sequías, los incendios pueden suponer uno de los mayores riesgos. Es por ello por lo que se incluye como indicador en la fórmula de vulnerabilidad en el presente análisis.

El estudio del riesgo de incendios forestales se determina de acuerdo con factores históricos, tanto por ocurrencia como por factores antrópicos, en los que además se tienen en cuenta los riesgos estructurales, pendiente, influencia de los vientos dominantes y déficit hídrico.

Para la valoración y análisis de la vulnerabilidad a los incendios forestales se ha tenido en cuenta el cálculo de dos factores: la capacidad de regeneración de esos ecosistemas forestales y el riesgo de degradación de los mismos, dando así la vulnerabilidad frente a incendios.

Se tendrá en cuenta tanto, la información por riesgo de incendios forestales en coberturas vegetales como los riesgos específicos, para promediar y normalizar en su conjunto y cuantificarse para la formulación final de vulnerabilidad.

Se tendrán en cuenta tanto la información por riesgo de incendios forestales en coberturas vegetales, analizándose los riesgos específicos para promediar y normalizar en su conjunto y cuantificarse para la formulación final de vulnerabilidad.

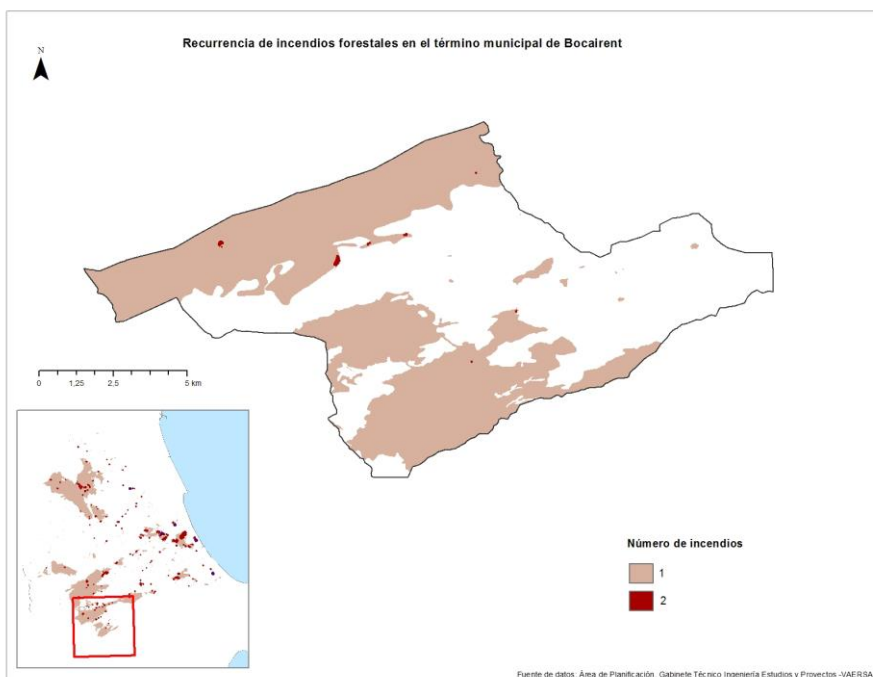
En Bocairent la ocurrencia de incendios forestales en los últimos 23 años ha alcanzado una cifra alarmante, siendo uno de los municipios valencianos más perjudicados por este tipo de fenómenos. Así se han registrado un total de 71 incendios forestales, con un promedio anual de más de 3 incendios y con algunos años especialmente cruentos, como 1994 y 1993, con 18 y 14 incendios forestales respectivamente. Afortunadamente

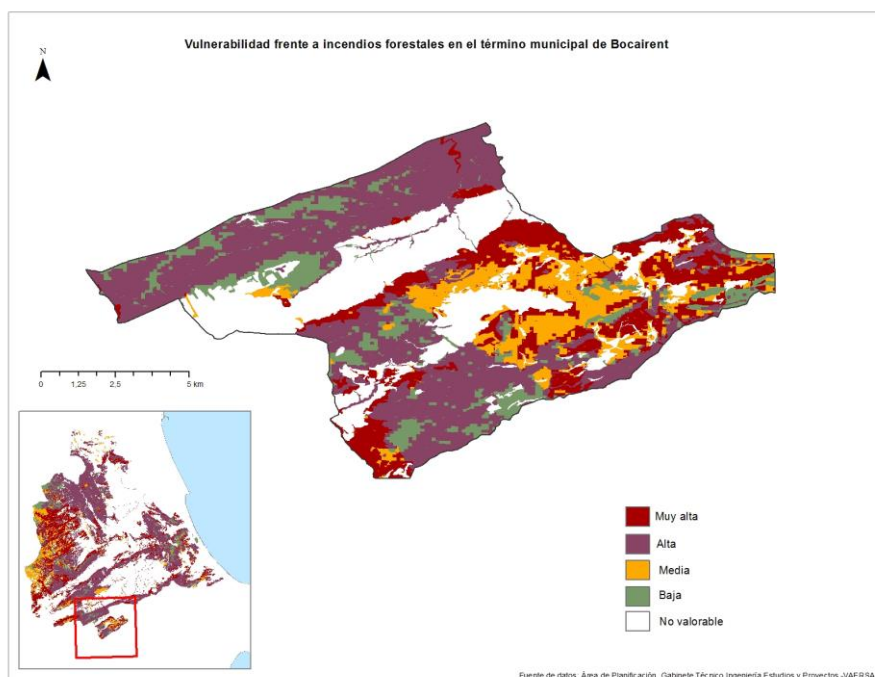


la situación ha mejorado a partir de entonces, situándose las ocurrencias entre 1-5, excepto 2008, 2009 y 2011 donde no se registró ningún incendio forestal, sobre todo por el esfuerzo municipal y regional en cuanto a la planificación de la lucha contra incendios.

Finalmente, tras el estudio cartográfico realizado, y atendiendo a los cambios climáticos que van a afectar al territorio y a las características forestales de Bocairent, su vulnerabilidad frente a los incendios forestales es alta en toda la solana norte y en las sierras del sur asociada a matorral, con zonas de potencialidad muy alta en el Parque Natural Sierra de Mariola sobre todo en formaciones de *Pinus halepensis*; primero por una elevada ocurrencia histórica y segundo por un nivel de recurrencia de incendios entre 1 y 2, en los últimos 15 años, asociados generalmente a las garrigas y pinares de *Pinus pinaster*.

Figura 17. Recurrencia y vulnerabilidad frente a incendios forestales





Como resultado final del análisis de vulnerabilidad física y ambiental y teniendo en cuenta todos los factores analizados, podemos indicar que Bocairent presenta ante este tipo de vulnerabilidad un riesgo alto debido a una baja capacidad de adaptación del medio al Cambio Climático.

Tabla. 26. Vulnerabilidad física y ambiental en su conjunto

Vulnerabilidad	Grado
Sistema forestal	Alta
Suelo	Alta-muy alta
Biodiversidad	Baja
Incendios forestales	Alta
Física y ambiental en su conjunto	Alta

Fuente. Elaboración propia.

4.3. Conclusiones

Para valorar la vulnerabilidad global del municipio de Bocairent ante los efectos del Cambio Climático se ha realizado un análisis de diferentes tipos de vulnerabilidades tales como:

Vulnerabilidad sociodemográfica, para la que se han tenido en cuenta las diferentes variables demográficas de interés; estructura y distribución de la población, tasas de crecimiento vegetativo, envejecimiento y dependencia, densidad de población del municipio y saldo migratorio, además del análisis de la cartografía temática sobre la población vulnerable (menores de 16 años y mayores de 64 años), los hogares vulnerables (personas de 65 años que viven solas o con un menor de 25 años) y por último, la población inmigrante, todos ellos con perspectiva de género.

El resultado final de cruzar todas las variables nos ha dado una capacidad de adaptación media y, por tanto, una vulnerabilidad sociodemográfica media, lastrado por zonas



concretas del núcleo urbano donde es necesario tomar medidas para reducir su vulnerabilidad.

Vulnerabilidad socioeconómica y residencial: los colectivos que se verán más afectados por los efectos del Cambio Climático son los que menos recursos poseen o se encuentran en riesgo de exclusión, por lo que se ha tenido en cuenta para el análisis diferentes variables socioeconómicas; sectores económicos y empleo, riesgo de pobreza y renta *per cápita*, así como otras variables sobre la población y su nivel de estudios, su vinculación con el paro y el riesgo de pobreza que sufre la población del municipio, y por otra parte, la superficie media por habitante en los inmuebles residenciales y el grado de accesibilidad a los mismos, representadas en salidas cartográficas temáticas.

Así hemos podido comprobar que en el municipio de Bocairent la vulnerabilidad residencial es mayormente media en el término principal, aumentado a alta en parte del núcleo urbano, mientras que la vulnerabilidad socioeconómica es inversa, con una preponderancia de la media en casi todo el término municipal, excepto en la mayor parte del caso urbano que desciende a baja. Por tanto, la vulnerabilidad socioeconómica final se considera media.

Vulnerabilidad física y ambiental: para su análisis se ha tenido en cuenta los siguientes factores:

- **Sistema forestal:** Analizada la extensión, ubicación y tipología de especies de las superficies forestales en Bocairent, se ha comprobado que la capacidad de adaptación a altas temperaturas y baja disponibilidad de agua es media-baja y en consecuencia su vulnerabilidad es alta.
- **Suelo:** para el análisis del suelo se ha tenido presente la erosión, la desertificación y la calidad del suelo.
 - **Erosión:** En el caso de Bocairent erosión actual de es mayoritariamente media y en las zonas de sierra es elevada, mientras que la erosión potencial es alta y muy alta lo que nos indica que su capacidad de adaptación al cambio climático en este aspecto es baja y en consecuencia su vulnerabilidad es alta.
 - **Desertificación:** nivel de desertificación y priorización de actuación forestal de Bocairent muy alto en la solana del norte municipal y alto en el PN Sierra de Mariola, descendiendo a medio en zonas con población de *Pinus Halepensis*, principalmente, lo que le configura una categoría de priorización de actuación alta.
 - **Calidad del suelo:** el nivel de calidad de suelo para la conservación es mayoritariamente medio con zonas de nivel alto que se corresponden principalmente con especies de matorral.

A partir de estos tres factores podemos determinar que la vulnerabilidad del suelo al Cambio Climático en Bocairent es alta, sobre todo por una potencial erosión muy alta, favorecida por una desertificación media sobre todo en zonas de relieve, donde la calidad del suelo para conservación es media.

- **Biodiversidad:** para su determinación se ha analizado los espacios naturales protegidos existentes en el municipio.
- **Incendios:** este último se ha analizado teniendo en cuenta la recurrencia de incendios, el histórico de incendios de los últimos años y por último el riesgo de incendios que el caso de Bocairent atendiendo a los cambios climáticos que van a afectar al territorio y sus características forestales la vulnerabilidad es alto e incluso muy alto.



Tabla. 27. Clasificación de Vulnerabilidades

TIPO DE VULNERABILIDAD	RIESGO	MAGNITUD	TIPOLOGIA
SOCIODEMOGRÁFICA	Media	300	V2
SOCIOECONÓMICA	Media	200	V2
FÍSICA Y AMBIENTAL	Alto	400	V3
FORESTAL	Alto	500	V3
SUELO	Alto	700	V3
Erosión	Alta	500	V3
Desertificación	Alta	500	V3
Calidad del suelo	Media	200	V2
BIODIVERSIDAD	Baja	100	V1
INCENDIOS	Alto	400	V3

- V3: Vulnerabilidad alta, es necesario y urgente tomar acciones
- V2: Vulnerabilidad media, es recomendable tomar acciones
- V1: Vulnerabilidad baja, es necesario el seguimiento, pero no tanto tomar acciones
- V0: Vulnerabilidad despreciable.

Finalmente, y atendiendo a las diferentes tipologías de vulnerabilidades y el nivel de riesgo y capacidad de adaptación que posee el municipio de Bocairent podemos concluir que posee un **nivel medio-alto de vulnerabilidad** ya que:

La **vulnerabilidad física y ambiental elevada** y eso implica que se deben realizar acciones para su protección y conservación de manera urgente.

La **vulnerabilidad sociodemográfica es media** por lo que se recomienda la toma de acciones al respecto a medio-largo plazo

Y, por último, en cuanto a la **vulnerabilidad socioeconómica es media** por temas residenciales principalmente y por ello se recomienda la toma de acciones al respecto a medio-largo plazo.