

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y VULNERABILIDADES (ERVCC)

AIELO DE RUGAT



Abril, 2019



Asistencia técnica

CONSIDERA



ÍNDICE

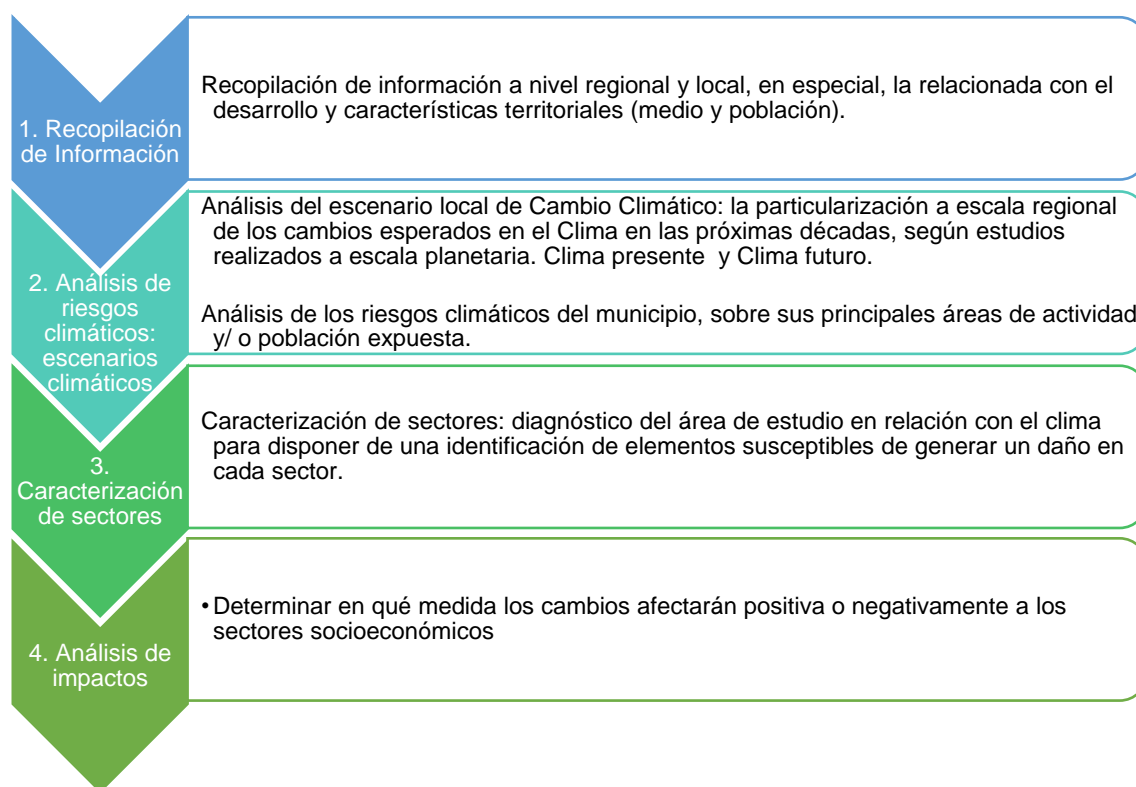
1. ESTABLECIMIENTO DE LA LÍNEA BASE DE ADAPTACIÓN	4
1.1 Tendencias climatológicas pasadas y presentes	4
1.1.1 Evolución de las temperaturas máximas y mínimas	5
1.1.1. Evolución de precipitaciones	8
1.1.2. Evolución del viento	10
1.1.3. Evolución de la humedad	11
1.1.4. Eventos extremos	12
1.2. Estímulos e impactos actuales del Cambio Climático	13
1.2.1. Temperaturas y precipitaciones	14
1.2.2. Sequías e inundaciones	14
1.2.3. Incendios forestales	15
1.2.4. Desertificación	17
1.2.5. Calidad Ambiental	17
1.3. Selección de los sectores más significativos	18
2. ESTABLECIMIENTO DE ESCENARIOS DE ADAPTACIÓN	29
1.2 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
4.1.1. Estimación de la Vulnerabilidad	52
4.2. Vulnerabilidad Socioeconómica	54
4.2.1. Demografía	54
4.2.2. Socioeconómico	58
4.2. Vulnerabilidad física y medioambiental	61
4.3. Conclusiones	70



1. 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 primavera



y otoño, 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.

Aiello de Rugat se encuentra en el extremo sureste de La Vall d'Albaida, más cercano a la influencia del mar que otros municipios, aunque separada de ésta por las estribaciones montañosas más orientales del Sistema Bético (serras d'Afor y de la Safor, entre otras), si bien crean un pequeño canal oriental por donde llega la influencia costera. En este sentido el clima está algo más suavizado que los municipios montañosos del interior.

El clima de Aiello de Rugat destaca por veranos muy secos y calurosos y unas precipitaciones más abundantes que en la costa y repartidas a lo largo del año, con 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. Aiello de Rugat se encuentra localizada en la zona termoclimática 19, con temperaturas estivales normales entre 20 y 34°C (mínimas y máximas, respectivamente).

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

Riesgo	Alertas	Umbrales generales	Umbrales Aiello de Rugat*
Moderado	Amarilla	Se espera que la temperatura supere los 35° C de máxima	38°C
Alto	Naranja	Si se superan los 39° C de temperatura máxima	39,5°C
Extremo	Roja	Si las temperaturas exceden los 41° C	42°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 las temperaturas máximas anuales 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:

- Al aumento con relación al periodo de referencia histórico (1971-2000) ha sido de +0,68°C.
- En el periodo de análisis del clima presente (2010-2018), el más influenciado por la acción del hombre, han oscilado en el rango de los 20°C, con una media de 20,73 °C.
- La temperatura máxima ha ido creciendo, lenta pero significativamente, con una evolución ascendente desde los 20,58°C de 2010 hasta alcanzar los 20,82 en 2018, lo que equivale a un aumento +0,24°C en menos de 10 años.

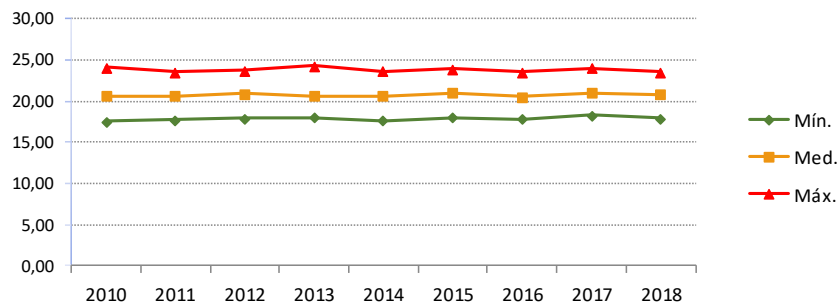
¹ División termoclimática de la Comunitat Valenciana. <http://www.ceam.es/ceamet/cast/temperatura/infozonas.html>



- Las temperaturas más altas, se sitúan en torno a los 23,79°C, con máximas alcanzadas en 2015 (23,99°C) y 2010 (24,11°C). Mientras que las más bajas alcanzaron los 17,85°C de media.
- El año más cálido de toda la serie ha sido 2015 en el que las temperaturas alcanzaron los 20,96°C de media, pero las más mínimas llegaron a los 18,26°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.	24,11	23,52	23,66	24,23	23,61	23,93	23,51	23,99	23,52	23,79
Med.	20,58	20,66	20,86	20,59	20,57	21,03	20,52	20,96	20,82	20,73
Mín.	17,48	17,75	17,88	17,97	17,65	17,95	17,84	18,26	17,87	17,85



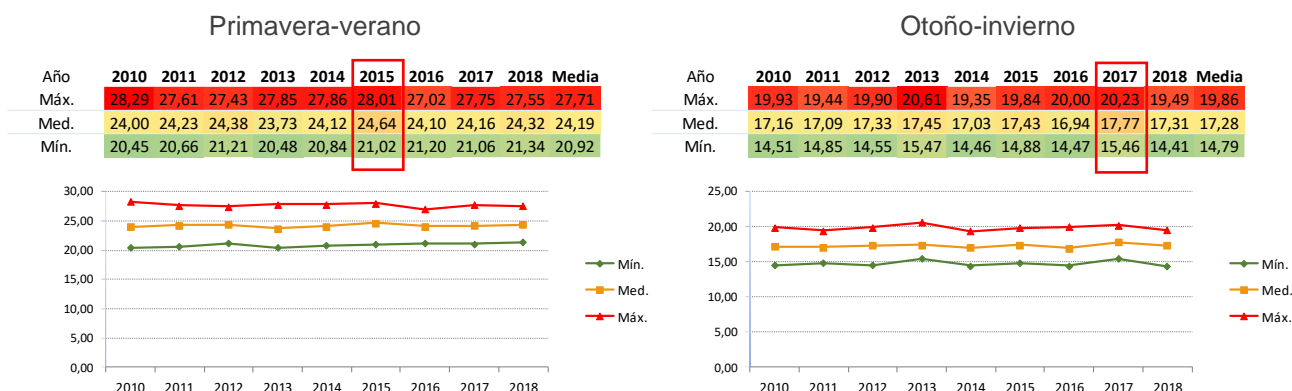
Fuente. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Transición Ecológica 2019.

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).

- Las variaciones medias estacionales de las temperaturas máximas se sitúan en torno a +0,86°C, lo que demuestra que el verano se alarga considerablemente, empezando mucho antes y terminando mucho más tarde, quedando muy reducidas las estaciones más frescas o frías.
- En cuanto a las temperaturas más altas, en primavera-verano se alcanzaron los 24,19°C de media, mientras que en el otoño-invierno se superaron los 17°C, lo que implica que los días veraniegos se adentran en las estaciones frías.
- Otro hecho destacable es la situación de las temperaturas mínimas (medidas por lo general en horario nocturno), que en primavera-verano superan claramente los 20°C, consideración de noche tropical, en las que es muy difícil conciliar el sueño, entre otros problemas.



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

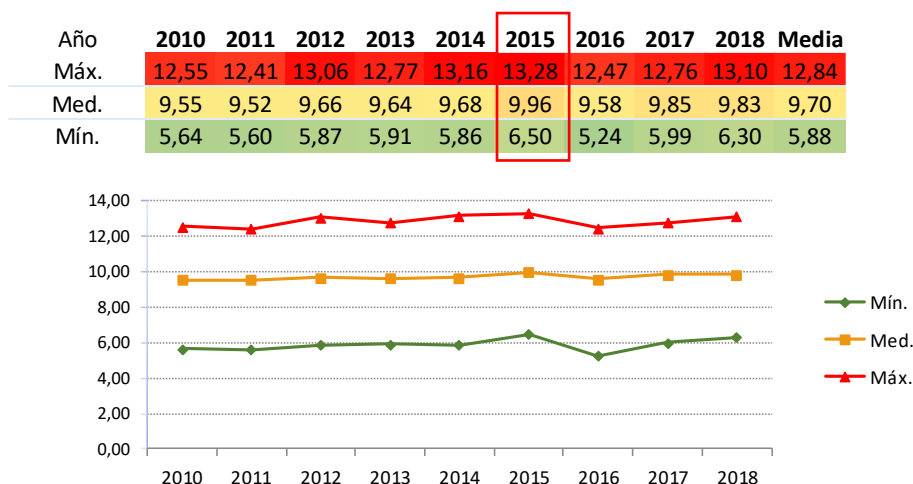


Fuente. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Transición Ecológica 2019.

Si se atiende a la evolución de las mínimas anuales², se observa una situación algo más estable:

- La variación de las mínimas anuales con relación al periodo de referencia histórico (10,10°C) ha sufrido una disminución una disminución de -0,4°C hasta situarse en 9,7°C.
- Pero durante el tiempo presente, se ha registrado un aumento de +0,28°C, llegando en 2017 y 2018 a alcanzar 9,85 y 9,83°C.
- Las medias de las temperaturas mínimas se han movido en un rango cercano a 5,88°C, con máximas en 2018 y 2015.
- Mientras las temperaturas más altas están en torno a los 13°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

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

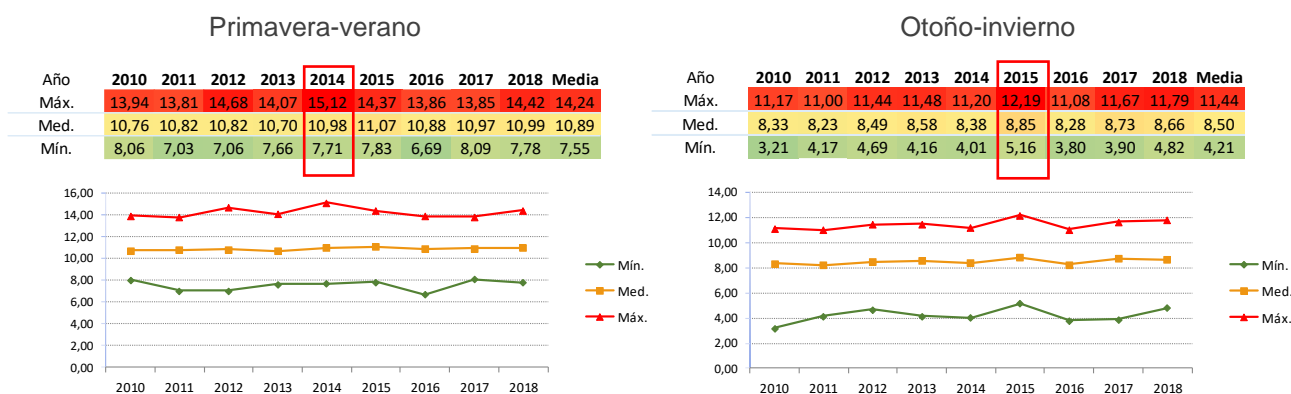


En el caso de las mínimas anuales estacionarias, se confirma lo expuesto anteriormente en las máximas anuales, el clima tiende a ser más cálido, sobre todo en los meses fríos.

En el caso de las mínimas anuales estacionarias, la media de temperaturas registrada recientemente supera la temperatura media del periodo histórico en primavera-verano, pero no en el periodo otoño-invierno, donde se registra una reducción de la temperatura.

- Las medias de las mínimas en otoño-invierno son las que más han aumentado en el tiempo presente +0,33°C, mientras que en primavera-verano ha sido de +0,23°C.
- Por último, en el caso de las temperaturas mínimas absolutas, son recurrentes las situaciones cercanas a los 0 °C e incluso por debajo, con una mínima en el periodo de estudio de -2,13 °C.

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



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

1.1.1. Evolución de precipitaciones

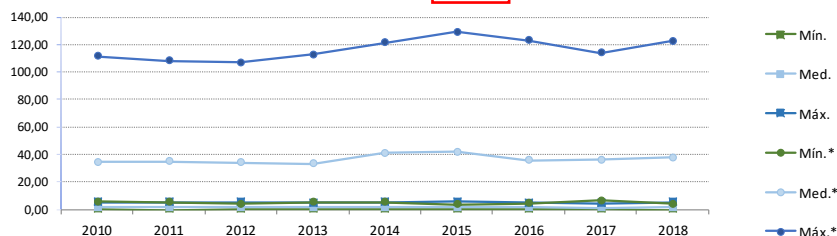
En cuanto a las precipitaciones medias mensuales, Aiolo de Rugat se encuentra muy cerca del límite de las zonas consideradas secas ($P_{\text{mín. mes}} < 30 \text{ mm}$). Así, a partir de las precipitaciones diarias se puede determinar las precipitaciones medias anuales y mensuales.

- En el tiempo presente, las precipitaciones medias por día alcanzaron los 1,55 mm, lo que equivale a aproximadamente 46,5 mm/mes y unos 558 mm/año.
- Siendo una pluviometría escasa, se encuentra entre los municipios de la franja subhúmeda con una mayor cantidad de precipitación anual.
- No obstante, sigue teniendo mínimos veraniegos en los que llueve muy poco y unos máximos de precipitación más elevados, algo más repartidos de forma anual, llegando a alcanzar 5,16 mm/día de media.
- El año más lluvioso de la serie fue 2015 con 1,73 mm/día y acumulados de casi 130 l/m² en 24 horas.



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

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Media
Máx.	5,38	5,27	5,29	5,07	5,26	5,78	4,73	4,54	5,09	5,16
Med.	1,52	1,55	1,40	1,50	1,68	1,73	1,51	1,40	1,62	1,55
Mín.	0,20	0,17	0,21	0,23	0,22	0,19	0,20	0,25	0,17	0,20
Máx.*	111,61	108,35	107,07	112,88	121,33	129,05	123,03	113,76	122,69	116,64
Med.*	34,33	34,79	34,22	33,31	40,95	41,76	35,86	36,02	37,72	36,55
Mín.*	5,56	5,33	4,05	5,48	5,46	3,45	4,31	6,68	4,03	4,93

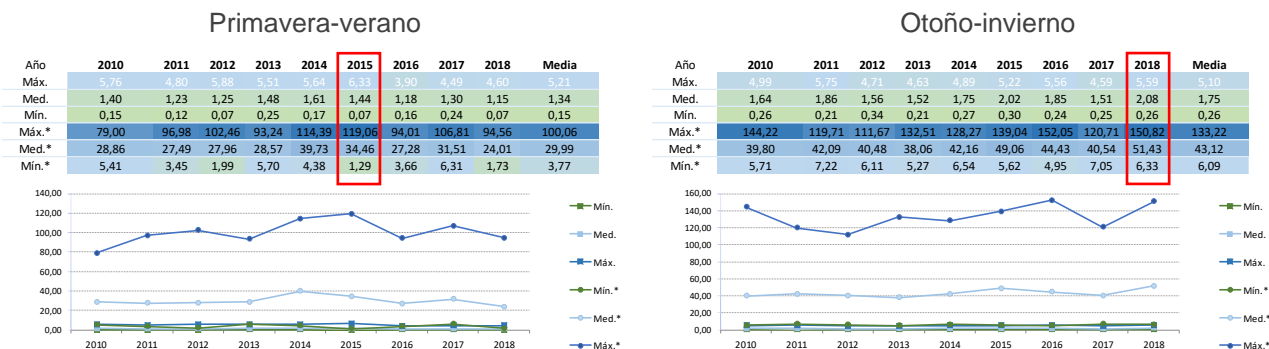


Fuente. Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Transición Ecológica 2019.

En cuanto a las precipitaciones estacionales, no existe una variación significativa entre primavera-verano y otoño-invierno, pero se da un desplazamiento de las precipitaciones hacia el otoño-invierno llegando a alcanzar los 1,75 mm/día de media.

- En el caso del valor más alto de precipitación diaria, si existe mucha más diferencia estacional, lo que corrobora la existencia de una estación “más lluviosa”.
- Las medias anuales en el otoño-invierno están entorno a los 43,12 l/m² de media, llegándose a alcanzar 133 l/m² de precipitación máxima acumulada en 24 horas.

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.

Estudiando los días de lluvia anuales:

- La media se sitúa en 14,99 días, lo que equivale 4,10% de todos los días del año. En este sentido, no hay mucha variación estacional, ya que la media de los días con precipitación en el periodo otoño-invierno es de 15,68 y en primavera-verano de 14,99 días.
- Este dato indica que si bien en otoño-invierno llueve más, las precipitaciones son más extremas en primavera-verano, donde se han llegado a acumular en algunos años entre 114 y 120 l/m² al día, lo que asociado a los procesos tormentosos típicos de esta época determinan la torrencialidad de las lluvias.



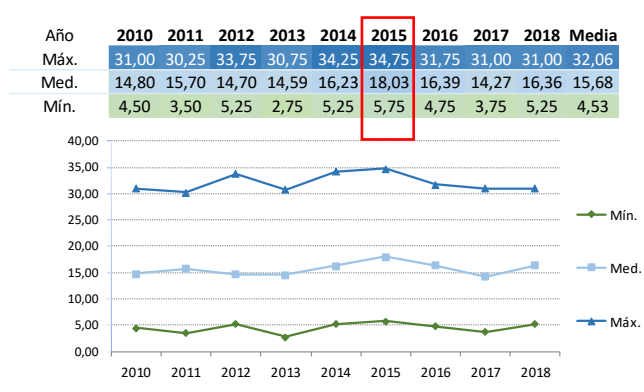
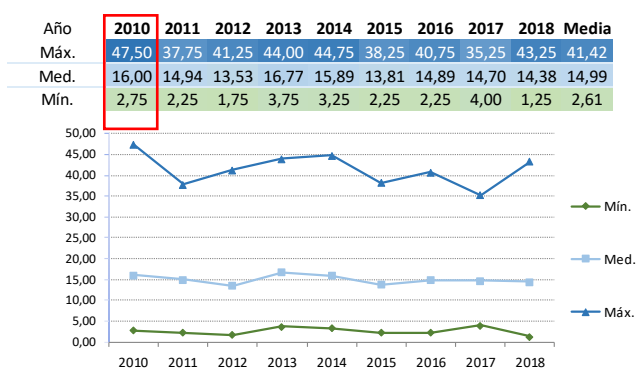
Es evidente que un régimen tan bajo de pluviometría anual debe ir acompañado de un número muy bajo de días en los que se producen precipitaciones, además de ser pequeña entidad.

- Considerando el mejor de los escenarios, el máximo de días con precipitaciones se situó en torno a los 47 días alcanzados en 2010, que curiosamente se da en primavera-verano (aunque en los últimos años ha experimentado una tendencia a la baja), lo que indica una tendencia a más días de lluvia en estas estaciones, pero con una menor pluviometría, mientras que en el otoño-invierno son menos frecuente los días de lluvia (con leve tendencia a subir), pero las precipitaciones son de mayor entidad, en algunos casos relacionado con lluvias torrenciales.

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

Primavera-verano

Otoño-invierno



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

1.1.2. Evolución del viento

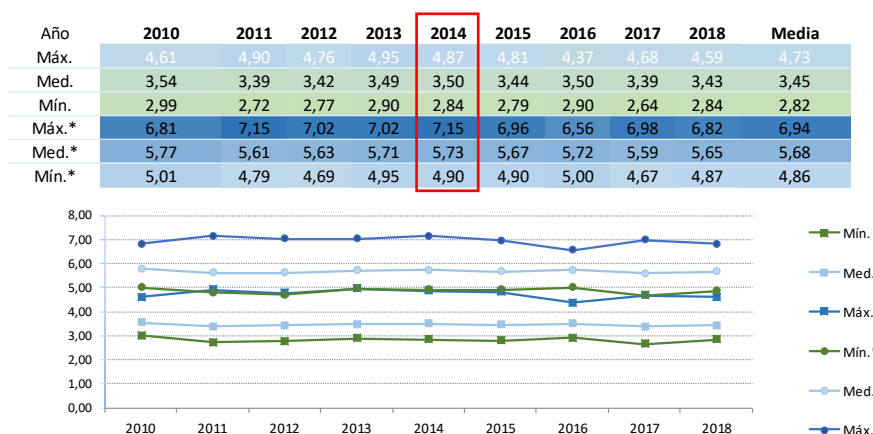
La evolución de la velocidad del viento es una variable de interés ya que define la posibilidad de eventos extremos, da una referencia importante sobre la mayor o menor presencia de vientos con velocidades elevadas, vendavales y vientos huracanados.

Así la situación *normal*, entendida como las variables medias de las velocidades del viento, indica que en Aiello de Rugat el viento suele soplar a una media de 3,45 m/s, equivalente a 12,07 km/h, con un gradiente de variación entre 2,82-4,73 m/s, que según la Escala Anemométrica de Beaufort³ los situaría en los grupos 1-2 de vientos flojos, tipo brisa muy débil o ligera.

³ 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



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



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 17 km/h, brisa ligera en la escala, con valores mayores cercanos a los 18 km/h.

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

1.1.3. 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.

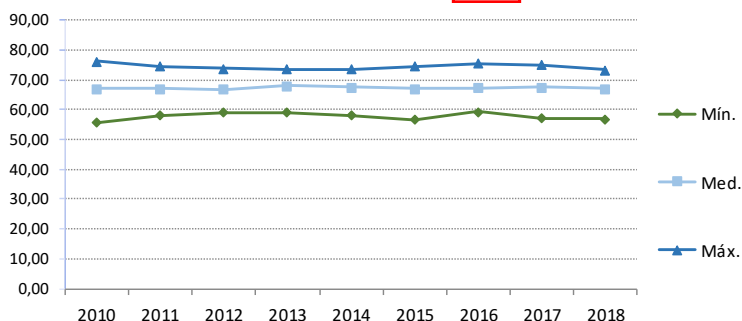
Según el artículo *La humedad es la verdadera amenaza de ola de calor*, publicado en la revista *Environmental Research Letters* en diciembre de 2017, la humedad asociada a los aumentos de temperatura y la presencia de olas de calor más intensas y duraderas supone una amenaza para los trabajos al aire 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 en estos estudios climáticos.

En este sentido, la humedad relativa del aire en el municipio de Aiello de Rugat ha oscilado en la serie de estudio en torno al 67,28%, valor medio del pasado reciente. 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 (74,47 y 57,82% respectivamente).



Gráfico. 9 Evolución de la humedad en el periodo 2010-201

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Media
Máx.	76,21	74,48	73,73	73,70	73,52	74,56	75,64	75,02	73,40	74,47
Med.	67,01	67,12	66,79	68,08	67,60	66,96	67,41	67,51	67,02	67,28
Mín.	55,62	58,06	59,21	58,98	58,14	56,79	59,40	57,25	56,94	57,82



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 Aiello de Rugat, básicamente por no haber sufrido variaciones evidentes en el pasado reciente.

1.1.4. 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 temperaturas, en Aiello de Rugat se ha producido un aumento importante del efecto *noches cálidas*⁴ expresión más evidente del aumento de las temperaturas mínimas diarias. Así y como dato más significativo, se observa un aumento de las noches cálidas por encima de los días cálidos⁵.
- La presencia de días cálidos ha variado con relación al periodo de referencia en 12,13 días más de media en primavera-verano, mientras que en otoño-invierno estas superaciones han sido aún mayores, 12,75 días de media, mientras que las noches cálidas lo han hecho en 14,14 y 13,95 respectivamente.
- Por lo tanto, el clima de Aiello de Rugat es más vulnerable al efecto noche cálida que a la presencia de días calurosos.

⁴ 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

⁵ Variación en número de días en el que las temperaturas máximas superan el umbral del percentil 90 de las máximas anuales en el periodo de referencia 1971-2000

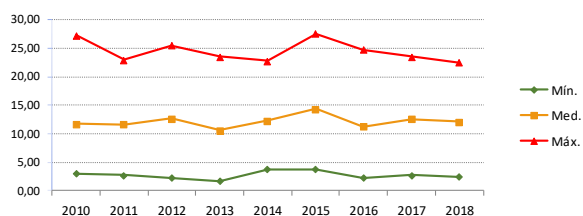


Gráfico. 10 Días y noches cálidas estacionales en el periodo 2010-2018

Primavera-verano

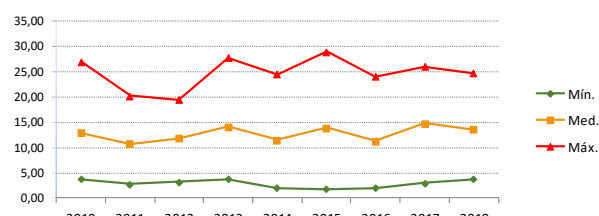
Días cálidos

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Media
Máx.	27,25	23,00	25,50	23,50	22,75	27,50	24,75	23,50	22,50	24,47
Med.	11,70	11,63	12,67	10,59	12,30	14,33	11,22	12,56	12,13	12,13
Mín.	3,00	2,75	2,25	1,75	3,75	3,75	2,25	2,75	2,50	2,75



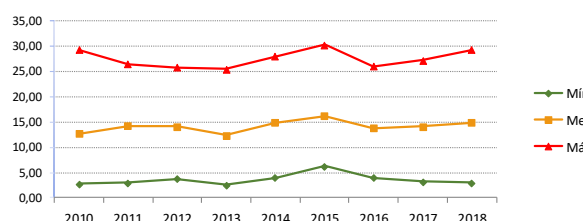
Otoño-invierno

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Media
Máx.	27,00	20,25	19,50	27,75	24,50	29,00	24,00	26,00	24,75	24,75
Med.	12,97	10,70	11,88	14,08	11,53	13,89	11,25	14,83	13,59	12,75
Mín.	3,75	2,75	3,25	3,75	2,00	1,75	2,00	3,00	3,75	2,89

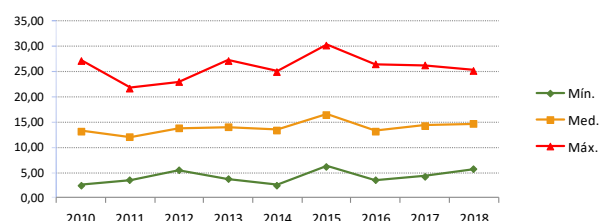


Noches cálidas

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Media
Máx.	29,25	26,50	25,75	25,50	28,00	30,25	26,00	27,25	29,25	27,53
Med.	12,69	14,20	14,09	12,39	14,94	16,16	13,77	14,16	14,91	14,14
Mín.	2,75	3,00	3,75	2,50	4,00	6,25	4,00	3,25	3,00	3,61



Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Media
Máx.	27,25	21,75	23,00	27,25	25,00	30,25	26,50	26,25	25,25	25,83
Med.	13,30	12,05	13,81	14,02	13,52	16,53	13,28	14,39	14,64	13,95
Mín.	2,50	3,50	5,50	3,75	2,50	6,25	3,50	4,25	5,75	4,17



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 Aielo de Rugat 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 120-135 l/m². En algunos casos estas lluvias pueden ser torrenciales al acumularse en muy poco periodo de tiempo sobre todo en episodios tormentosos en primavera-verano originados por el fenómeno de la gota fría.

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 estudios⁶, 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 Aiolo de Rugat ha aumentado en el periodo 1971-2018 en más de 0,34°C de media, siendo más evidente en las máximas anuales (+0,92°C), ya que en las mínimas se ha producido un efecto contrario, han disminuido un poco (-0,12°C), aunque se observa una recuperación de las mismas desde 2010 (+0,28°C).

En cuanto a las precipitaciones, Aiolo de Rugat es uno de los municipios considerados lluviosos dentro del clima mediterráneo típico (de veranos secos y una estación húmeda) al estar menos influenciado por el clima continental del interior. 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 8,6% 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 sequía e inundaciones, 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 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 importante⁷ (GVA, 2019).

El carácter torrencial de las precipitaciones es natural del clima 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

⁶ Profesores Javier Miró, María José Estrela, Vicente Caselles y Igor Gómez de los Departamentos de Geografía y Física de la Universitat de València en colaboración con el profesor Jorge Olcina del Laboratorio de Climatología de la Universidad de Alicante.

⁷ Generalitat Valenciana (2019) Las inundaciones <http://www.presidencia.gva.es/en/web/emergencias/inundaciones>



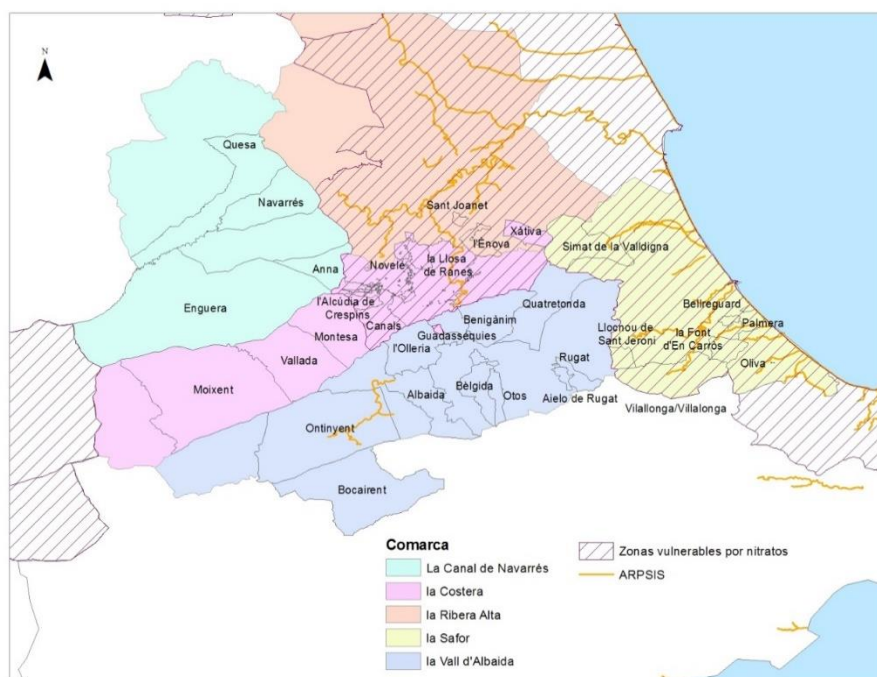
aprovechamiento de los recursos, y especialmente en la desembocadura de los ríos para aprovechar esa posición estratégica. Estas modificaciones hacia fenómenos meteorológicos extremos acarrearán pérdidas humanas y económicas.

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 Aielo de Rugat 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. Además, tampoco presenta riesgo potencial significativo de inundaciones, sobre todo del núcleo urbano, al no existir cursos de agua de importancia en el término municipal.

Figura 1 Zonas ARPSIS y zonas vulnerables por nitratos



Fuente. Ministerio para la Transición Ecológica, 2019.

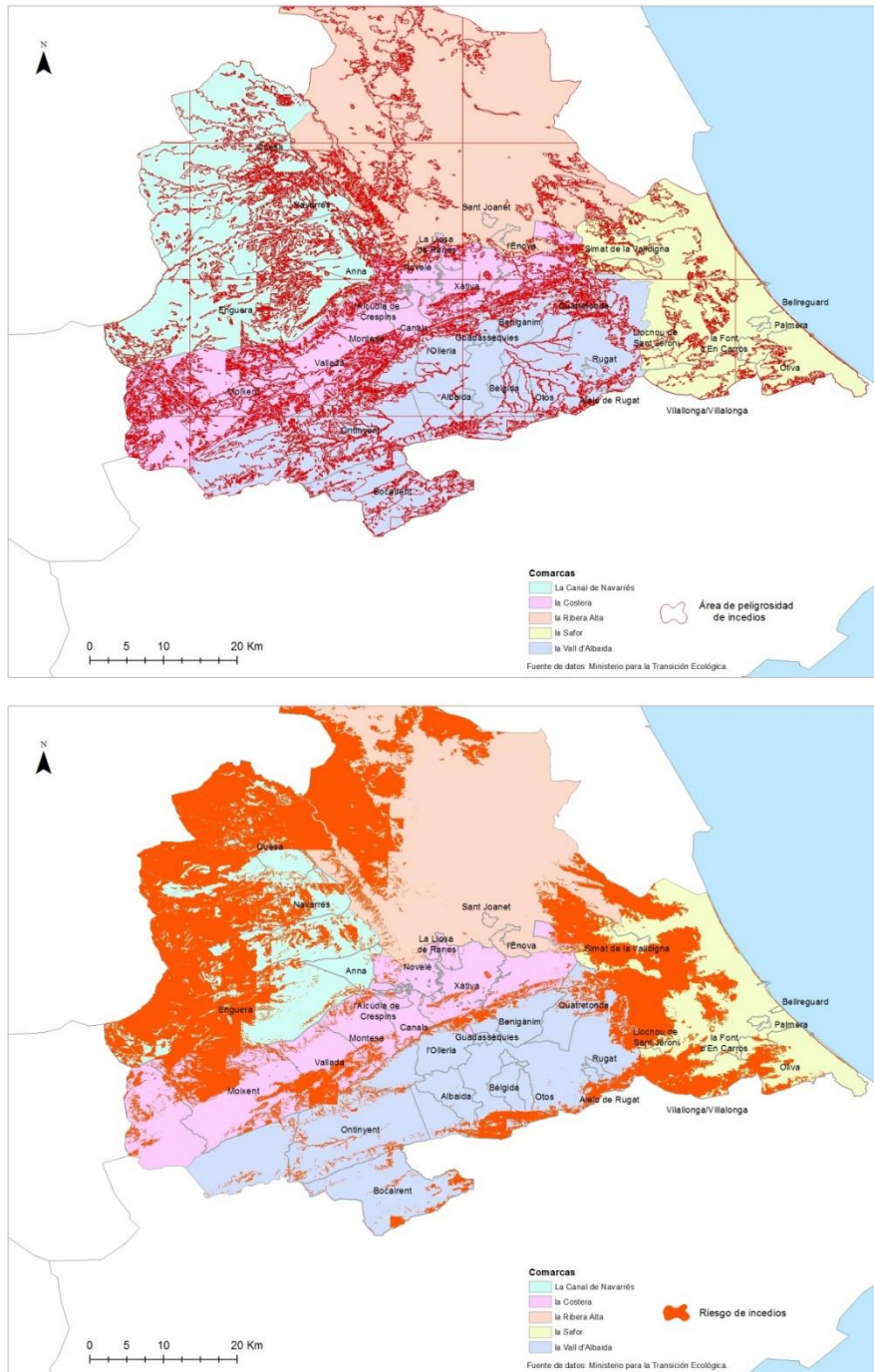
1.2.3. Incendios forestales

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 Aielo de Rugat es un municipio con determinadas áreas incluidas, tanto dentro del apartado de peligrosidad, como del riesgo de incendios forestales, hecho que se verá aumentado con el Cambio Climático. Concretamente, todas las zonas de vegetación que ocupan las zonas más elevadas del centro-sur del término municipal (El Castell, El Enjambre y L’Ombrieta en la Serra de Benicadell) presentan un riesgo alto de sufrir incendios forestales.

Figura 2. Peligro y riesgos de incendios





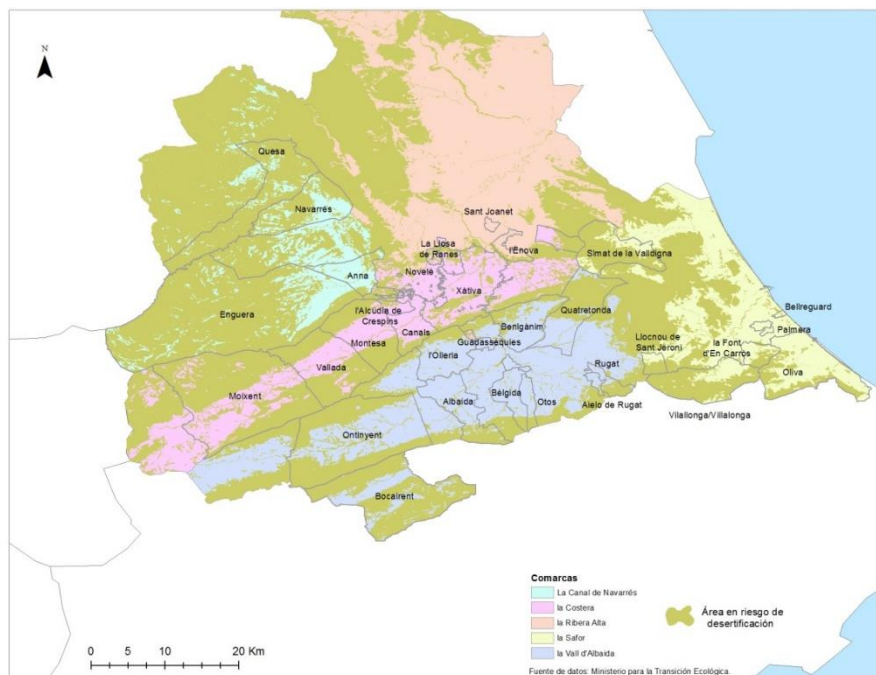
1.2.4. Desertificación

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 Aielo de Rugat el riesgo de desertificación se localiza de forma más o menos generalizada en aquellas zonas elevadas y con pendientes pronunciadas del sur en la Serra de Benicadell, 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

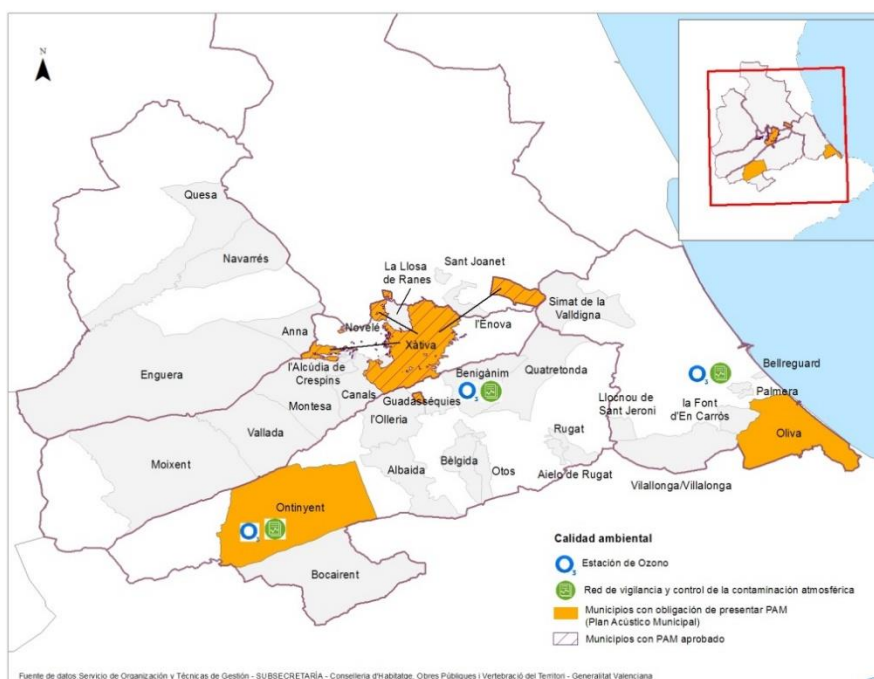
El efecto más significativo del Cambio Climático está relacionado con el ozono, al tener un efecto recíproco. La OMS ha realizado hallazgos sobre los riesgos de la salud derivados de partículas en suspensión (PM) y ozono (O₃). La temperatura, viento y humedad influyen en la formación y niveles de ozono. Se calculan 947 muertes debido a ozono. El ozono en el aire puede perjudicar a la 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 presentan alguna patología respiratoria.

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 niños⁸.

En el siguiente mapa podemos comprobar que la estación de medición de ozono más cercana a Aielo de Rugat se encuentra en el municipio de Benigànim, y los datos de ésta no ofrecen ningún riesgo para el municipio en su última medición del 9 de abril de 2019, del 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 Aielo de Rugat, así como la posible afección del Cambio Climático sobre ellos.

⁸ United States Environmental Protection Agency (2019) Health effects of ozone pollution <https://www.epa.gov/ground-level-ozone-pollution/health-effects-ozone-pollution>



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 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 Aiello de Rugat, del total de 125 viviendas existentes, un 34% (43) están vacías, frente al 57% que son de carácter principal (primera vivienda, 71). Tan solo el 9% son viviendas destinadas a segunda residencia (11)⁹. Con estos datos podemos comprobar como poco más de la mitad de las viviendas están destinadas a primera vivienda, por lo que el consumo de recursos está bastante difuso, aunque cabe destacar el número elevado de viviendas con relación al total que permanecen vacías (un tercio del total).

Por otro lado, existe un total de 103 viviendas familiares con más de 50 años (construidas antes de 1960)¹⁰ es decir, el 82,40%, que 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 Aiello de Rugat en el año 2015 el sector residencial, tanto viviendas privadas como edificios públicos, consumieron un total de 305,31 Mwh de energía, lo que supuso 54,34 tCO₂ emitidas a la atmósfera. Por ámbito público-privado, los edificios públicos dependientes del ayuntamiento sólo suponían 5,4% del consumo, con unas emisiones de 2,76 tCO₂, por lo que el grueso del consumo se debía al sector residencial privado. Es más, con relación al año 2010 se produjo una disminución 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

⁹ Banco de Datos Municipal Argos (2011). *Viviendas principales datos de 2011. Viviendas secundarias y vacías, datos de 2001.*

¹⁰ Banco de Datos Territorial de la Comunitat Valenciana. *Censo de Población y Viviendas. 2001.*



demanda de transporte se verá afectada por la limitación de fuentes energéticas no renovables como el petróleo.

El parque automovilístico de Aiello de Rugat¹¹ contaba en 2015 con 221 vehículos censados, de los que el 61,99% utilizaban el diésel como combustible (137), generalmente más contaminantes que los de gasolina u otros carburantes 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 643,98 Mwh de energía, con un gasto total de más de 66.800 litros de combustible. Este consumo produjo una emisión a la atmósfera de 166,52 tCO₂, de las que los vehículos diésel fueron responsables del 73,87%. El transporte era el ámbito más destacado, tanto en consumo de energía con un 48,88%, como en el de emisiones con el 64,5%.

En 2017 este parque automovilístico ascendió a 223 vehículos, con un elevado aumento de la proporción de los carburantes diésel (82,06%), sin que aparezcan otras tipologías ambientalmente más aceptables, como el eléctrico y otros combustibles, 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 Aiello de Rugat este consumo alcanzó un total de 1.317,57 Mwh lo que supuso unas emisiones de 285,18 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 73,56 Mwh, con unas emisiones de algo más de 13 tCO₂, entre las que destacan el alumbrado público que era el responsable de 48,81 Mwh de consumo energético y 8,15 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 a 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. Concretamente, el sector doméstico consumió en el año 2015 un total de 1.091 ktep, según los *Datos Energéticos de la Comunitat Valenciana*.

Ya se ha explicado anteriormente algunos datos de consumo residencial en Aiello de Rugat. 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

¹¹ Banco de Datos Territorial. Estadística del Parque Nacional de Vehículos, 2015.



sector industrial (el sector económico más importante del municipio). En total, el sector residencial privado fue el causante del 18,08% de las toneladas de CO₂ emitidas a la atmósfera, derivadas de un consumo de 288,77 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 Valenciana¹² 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 Aiello de Rugat sería el sector agrícola uno de los más perjudicados por el Cambio Climático y la más que previsible falta de agua, ya que casi el 17,5% de su superficie está destinada a cultivos, en su mayoría frutales cítricos y ortos frutales.

En cuanto al abastecimiento urbano, el sector industrial sería el más perjudicado, ya que, aunque sólo supone el 34,75% de la contratación 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 de más contrataciones activas en el municipio (55,21%)¹³. Por lo tanto, el impacto sobre los recursos hídricos derivado del Cambio Climático afectaría a las principales bases económicas municipales.

¹² 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>

¹³ Banco de Datos Territorial. Estadística de Trabajadores Afiliados a la Seguridad Social, 2018.



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 Valenciana 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 Residuos¹⁴, en Aiello de Rugat en el año 2017, la recogida selectiva de envases ligeros alcanzó los 1.685 kg, mientras que el vidrio supuso 10.846 kg y el papel y cartón 1.669 kg. En total el municipio recogió de forma selectiva 14.200 kg de residuos.

Tabla 2. Reducción de emisiones del reciclaje

Material reciclado (kg)	Emisiones ahorradas (kg CO ₂)	Emisiones evitadas en Aiello de Rugat (kg de CO ₂)
Plástico	1,5	2.527,5
Vidrio	0,3	3.253,8
Papel y cartón	0,9	1.502,1
Total		7.283,4

Fuente. Elaboración propia a partir de los datos de la Comisión Europea¹⁵.

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 Aiello de Rugat estarían en torno a 7.283,4 kg 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 (de donde derivan las emisiones) en la producción de nuevos materiales y productos y también el ahorro de agua, esencial como ya hemos podido comprobar anteriormente.

URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO E INFRAESTRUCTURAS

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

¹⁴ Consorcio de Residuos V5-COR <https://www.consorcioresidus.org/es/aiello-de-rugat/>

¹⁵ http://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/control/recycle_es.htm



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 Aiello de Rugat¹⁶ se limita a una Delimitación de Suelo Urbano (DSU) que se aprobó definitivamente en el año 1990, al no existir Normas Subsidiarias de Planeamiento y con el objetivo de posibilitar las demandas de edificación a medio y largo plazo y mantener el carácter y la estructura del casco urbano. Evidentemente entre su articulado de objetivos prioritarios de ordenación urbanística no se incluía nada relacionado con la estrategia de lucha contra el Cambio Climático.

Posteriormente la planificación ha sufrido una modificación puntual en 2003, muy anterior a 2011, año de aprobación de la Estrategia Territorial, por lo que generalmente, se han realizado modificaciones 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. De las 143 ha dedicadas a cultivos en Aiello de Rugat en 2016, el 61,54% estaban en régimen de regadío y de ellas el 93,18% se dedicaban al cultivo de frutales¹⁷, 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.

¹⁶ Planificación urbanística vigente. Registro Autonómico de Instrumentos de Planeamiento Urbanístico. Conselleria d'Habitatge, Obres Públiques i Vertebració del Territori.

¹⁷ Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana. Banco de Datos Territorial. 2016.



En cuanto a las personas que viven de esta actividad, al final de 2018 sólo 7 personas estaban dadas de alta en la Seguridad Social adscritas a este sector, lo que supone el 10,00% de la población activa.

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 normas reguladoras especiales, 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 públicos, 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 Aielo de Rugat no existe ningún espacio natural con figura de protección. 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. Entre estas zonas destacan los ecosistemas forestales con formaciones arbóreas asociados a *Pinus halepensis*, localizados en las primeras estribaciones de la Serra de Benicadell (Tossal de la Barca y de Redó) y la vegetación de ribera de los barranc de les Font y del Frare, que, aunque muy alteradas por la acción del hombre, en algunos casos se pueden observar bosques en galería bien conservados, 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, habilitándola planificación necesaria para evitar sus principales vulnerabilidades, aumentando 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 acrecimiento de la frecuencia de eventos extremos y cambios de temperaturas con el aumento de patologías relacionadas con afecciones alérgicas, enfermedades cardiorespiratorias, entre otras, teniendo en cuenta la afección directa entre los sectores de población más vulnerables (personas mayores y niños).



En Aiello de Rugat los estratos de población más vulnerables al Cambio Climático (>65 y <4 años) suponen casi un tercio de la población total (32,26%)¹⁸.

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.

No se disponen de datos sobre la planificación municipal en relación a emergencias, si bien el Plan Territorial de Emergencia de la Comunitat Valenciana establece un riesgo alto en materia de incendios forestales y geológicos y sísmicos [con valoración \geq VII empiezan a producirse daños importantes según la Escala de Intensidad Macrosísmica Europea (EMS-98)]

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 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 Aiello de Rugat, si bien dispone de un importante potencial turístico relacionado con sus recursos endógenos sobre todo recursos naturales y paisajísticos, los problemas de comunicación con las ciudades más grandes a nivel provincial (Xátiva, Gandía, Oliva, Valencia, etc.) y un tejido productivo en este sector es muy bajo, hacen que no sea un sector predominante en el municipio.

Estas dificultades se ven reflejadas en la oferta de servicios turísticos gastronómicos, hoteleros o de oferta complementaria que cuenta sólo con más de dos restaurantes, con capacidad para 40 plazas disponibles, junto una casa rural que aporta seis plazas de alojamiento.

¹⁸ Banco de Datos Territorial de la Generalitat Valenciana. 2018.



Queda claro que la importancia del turismo para la población es mínima, por lo que no se verá muy afectado por el Cambio Climático, aunque sea uno de los sectores más vulnerables, por lo que no se hace necesario tenerlo en cuenta a la hora de planificar actuaciones de mitigación y adaptación.

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 muebles¹⁹.

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 Aiello de Rugat es el más importante desde el punto de vista de la actividad económica en el municipio. Sin embargo, en cuanto a empresas y contratación activa de empleo, se sitúa por detrás del sector servicios, siendo el responsable del 39,27% de las altas a la Seguridad Social en 2018 para un total de 70 empresas afincadas en sus diferentes polígonos industriales. Sin embargo, es posiblemente el sector con mayores requerimientos. Y entre esas necesidades se encuentran las más amenazadas por los riesgos climáticos; 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 demanda casi el 80% del agua de abastecimiento urbano.

Por otra parte, en 2015 el sector industrial de Aiello de Rugat fue responsable del consumo de 266,52 Mwh de energía, que dieron como resultado unas emisiones a la atmósfera de 46,31 tCO₂, si bien es cierto que con relación al periodo de referencia del cálculo de ahorro se produjo un aumento considerable, resultado de la instalación de nuevas empresas en el municipio.

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.

Aiello de Rugat cuenta con una superficie de parques, jardines y áreas naturales al aire libre y cubiertas dentro del término municipal que asciende a 4.467 m², según los datos

¹⁹ Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Valencia. 2011



extraídos del Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana y la Encuesta de Infraestructuras Locales.

Si atendemos a las recomendaciones que en este sentido hace la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 15 m² de zonas verdes por habitante, el municipio casi duplica dicha recomendación, ya que dispone de 28,81 m² de zona verde por habitante, constituyéndose en un elemento esencial en la estrategia de lucha contra el Cambio Climático a nivel local.

Este hecho pone de manifiesto el importante papel que estos espacios deberán jugar de cara a la planificación urbanística y territorial, en el que deben 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 forestales²⁰, 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.

Aiello de Rugat es un municipio con una reducida 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 700,61 ha de superficie total dedicada a la agricultura, sólo el 0,46% estaba dedicada a especies forestales, entre las que desatacan sobre todo los ecosistemas de matorral bajo, con las garrigas a la cabeza, y alguna presencia en determinadas zonas de bosques más o menos densos de *Pinus halepensis* (pino carrasco), vegetación 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. Por otro lado, 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.

²⁰ Fundación de Estudios Ambientales del Mediterráneo. 2015



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.



2. 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-CORDEX²¹ 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.

²¹ Herrera et al. 2016; disponible en <http://www.meteo.unican.es/datasets/spain02>



2.1. 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 los días de duración de las olas de calor, especialmente en las estaciones *a priori* más frías, corroborado con una evolución al alza de los días y, lo que es más preocupante, las noches cálidas.

En cuanto a las precipitaciones, serán cada vez más bajas, alcanzado el límite mínimo de las zonas secas o muy secas, por lo que es asumible un aumento del riesgo de desertización en el municipio. Además, se reducen los días de lluvia anuales, sobre todo en el periodo otoño-invierno, que actualmente son las estaciones más húmedas. Esta reducción puede deberse a otros muchos factores, pero 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.



Tabla 3. Resultados de tendencia climática anual de AdaptateCCA

Variable	Escenario estabilización			Escenario extremo			
	RCP 4.5			RCP 8.5			
Temperatura máxima	2010-2050			2010-2050			
	Primavera-Verano		20,46 24,68 27,57	Primavera-Verano		21,59 24,89 29,11	
	Otoño-Invierno		14,36 17,55 19,99	Otoño-Invierno		15,38 18,15 21,77	
		2010-2018	2019-2030	2031-2050	2010-2018	2019-2030	2031-2050
		20,93 24,15 27,66	20,83 24,24 27,54	21,24 24,87 28,45	20,90 24,22 27,76	21,59 24,56 28,12	21,71 25,08 28,72
	14,66 17,25 19,76	15,31 17,70 20,43	15,47 18,01 20,93	14,92 17,31 19,97	15,38 17,70 20,38	15,81 18,26 21,09	



Variable	Escenario estabilización			Escenario extremo		
	RCP 4.5			RCP 8.5		
Temperatura mínima	2010-2050			2010-2050		
	Primavera-Verano		5,51 8,94 12,24	Primavera-Verano		10,07 13,60 17,12
	Otoño-Invierno		4,59 8,84 11,81	Otoño-Invierno		4,71 9,03 12,04
	2010-2018	2019-2030	2031-2050	2010-2018	2019-2030	2031-2050
	Mín. 5,68 Med. 8,69 Máx. 12,15	Mín. 5,34 Med. 8,73 Máx. 12,07	Mín. 5,54 Med. 9,18 Máx. 12,38	Mín. 9,41 Med. 13,09 Máx. 16,33	Mín. 9,96 Med. 13,44 Máx. 17,04	Mín. 10,43 Med. 13,93 Máx. 17,52
	Mín. 4,08 Med. 8,40 Máx. 11,22	Mín. 4,53 Med. 8,75 Máx. 11,70	Mín. 4,86 Med. 9,10 Máx. 12,14	Mín. 4,35 Med. 8,61 Máx. 11,67	Mín. 4,56 Med. 8,80 Máx. 11,67	Mín. 4,96 Med. 9,36 Máx. 12,44



Variable	Escenario estabilización			Escenario extremo				
	RCP 4.5			RCP 8.5				
Olas de calor (duración)	2010-2050			2010-2050				
	Primavera-Verano 	0,00	2,65	9,95	Primavera-Verano 	0,00	2,93	10,59
	Otoño-Invierno 	0,00	4,30	12,61	Otoño-Invierno 	0,00	4,66	12,95
	2010-2018 	2019-2030 	2031-2050 	2010-2018 	2019-2030 	2031-2050 		
	2010-2018 	2019-2030 	2031-2050 	2010-2018 	2019-2030 	2031-2050 		



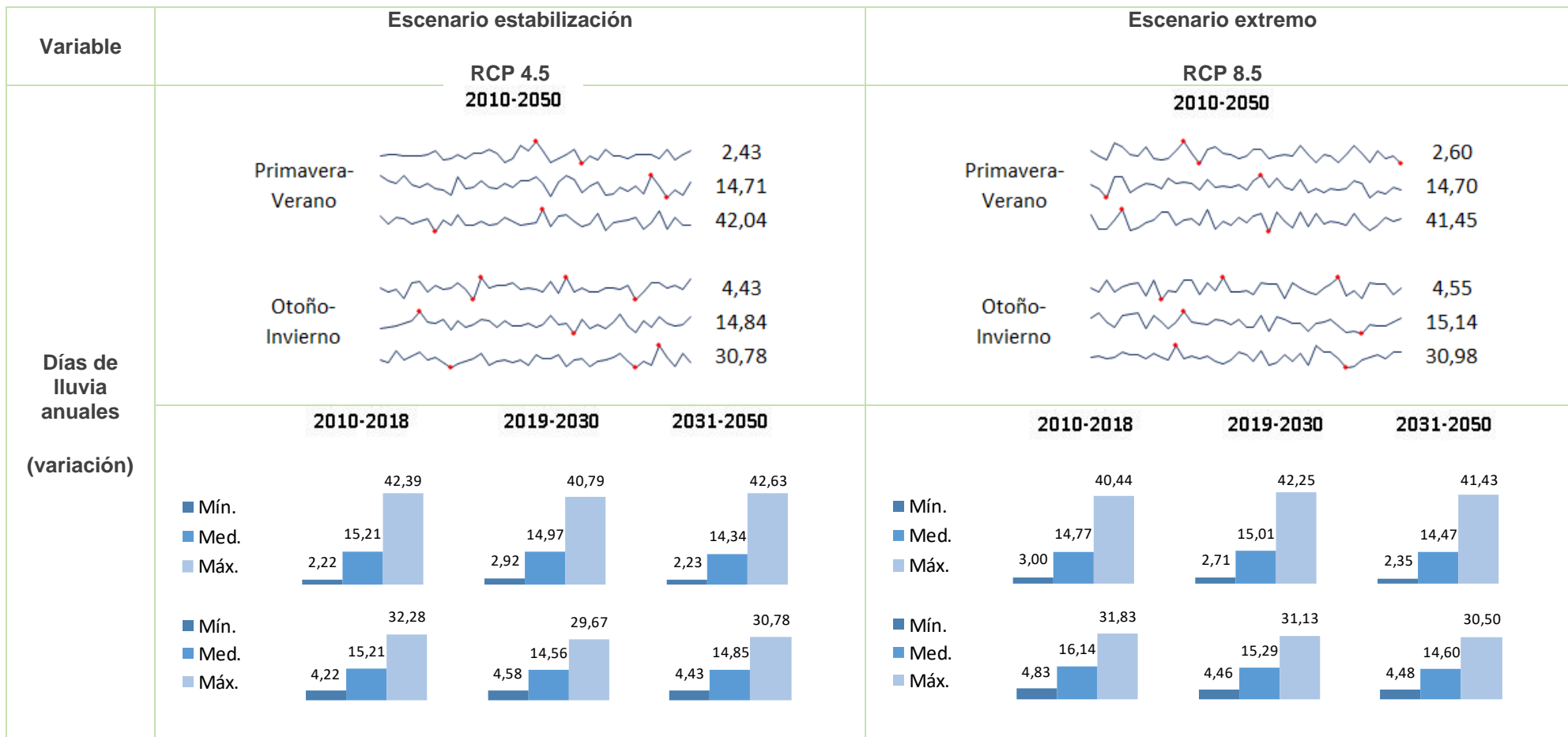
Variable	Escenario estabilización			Escenario extremo		
	RCP 4.5			RCP 8.5		
Días cálidos	2010-2050			2010-2050		
	Primavera-Verano 	Otoño-Invierno 	Primavera-Verano 	Otoño-Invierno 		
	2010-2018	2019-2030	2031-2050	2010-2018	2019-2030	2031-2050



Variable	Escenario estabilización			Escenario extremo			
	RCP 4.5			RCP 8.5			
Noches cálidas	2010-2050			2010-2050			
	Primavera-Verano		5,11		6,43		
		17,94	19,82				
		34,52	35,28				
	Otoño-Invierno		5,56		6,30		
		15,91	17,11				
		29,10	29,95				
		2010-2018	2019-2030	2031-2050	2010-2018	2019-2030	2031-2050
	Mín.	3,11	4,25	6,53	4,11	5,71	7,90
	Med.	14,10	16,11	20,77	14,19	18,26	23,29
Máx.	27,78	32,63	38,70	27,28	33,38	40,03	
Mín.	4,50	4,75	6,53	3,83	4,83	8,30	
Med.	13,51	15,36	17,33	14,39	15,46	19,33	
Máx.	25,28	27,46	31,80	26,39	28,00	32,73	



Variable	Escenario estabilización			Escenario extremo		
	RCP 4.5			RCP 8.5		
Precipitaciones (mm)	2010-2050			2010-2050		
	Primavera-Verano		0,14	Primavera-Verano		0,14
			1,31			1,32
			4,81			4,74
	Otoño-Invierno		0,24	Otoño-Invierno		0,25
			1,62			1,66
		4,70			4,70	
	2010-2018	2019-2030	2031-2050	2010-2018	2019-2030	2031-2050
	<ul style="list-style-type: none"> Mín. 0,14 Med. 1,36 Máx. 5,18 	<ul style="list-style-type: none"> Mín. 0,17 Med. 1,31 Máx. 4,39 	<ul style="list-style-type: none"> Mín. 0,12 Med. 1,29 Máx. 4,91 	<ul style="list-style-type: none"> Mín. 0,15 Med. 1,32 Máx. 5,25 	<ul style="list-style-type: none"> Mín. 0,15 Med. 1,32 Máx. 4,68 	<ul style="list-style-type: none"> Mín. 0,14 Med. 1,32 Máx. 4,55
	<ul style="list-style-type: none"> Mín. 0,23 Med. 1,66 Máx. 5,07 	<ul style="list-style-type: none"> Mín. 0,25 Med. 1,54 Máx. 4,09 	<ul style="list-style-type: none"> Mín. 0,24 Med. 1,64 Máx. 4,89 	<ul style="list-style-type: none"> Mín. 0,29 Med. 1,84 Máx. 5,13 	<ul style="list-style-type: none"> Mín. 0,24 Med. 1,67 Máx. 4,81 	<ul style="list-style-type: none"> Mín. 0,25 Med. 1,56 Máx. 4,43





Variable	Escenario estabilización	Escenario extremo
	RCP 4.5	RCP 8.5
Humedad relativa	<p>2010-2050</p> <p>Anual</p> <p>57,74 67,11 74,65</p>	<p>2010-2050</p> <p>Anual</p> <p>57,01 67,19 74,41</p>
	<p>2010-2018 2019-2030 2031-2050</p> <p>■ Mín. 57,00 66,90 74,30 ■ Med. 57,62 66,97 74,66 ■ Máx. 58,14 67,30 74,81</p>	<p>2010-2018 2019-2030 2031-2050</p> <p>■ Mín. 58,64 67,65 74,65 ■ Med. 57,18 66,97 74,53 ■ Máx. 56,17 67,11 74,23</p>



Variable	Escenario estabilización			Escenario extremo		
	RCP 4.5			RCP 8.5		
Velocidad del viento	2010-2050 			2010-2050 		
	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 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, sobre todo en el horizonte 2030 y en las estaciones primavera-verano donde las noches cálidas pueden suponer casi 15 días de media más que en el periodo histórico (1971-2000), con máximas de hasta 35 días al año. El promedio de cambio en el horizonte 2050 es aún peor, con casi 4 puntos más, lo que equivale a más de 19 días anuales de variación con relación al periodo histórico.

En cualquier caso, se prevé un aumento estacional para 2050 de las temperaturas que oscila entre +0,79 y +0,86°C para las máximas anuales y entre +0,67°C y +0,73°C en 2050 para las mínimas.

Las precipitaciones y los días de lluvia²² igualmente disminuyen, aunque no de forma tan notoria en los horizontes 2030-2050. Sin embargo, no es así en las estimaciones más a largo plazo, donde sí que se aprecian diferencias notorias en su disminución. Así mismo, y por la localización del municipio, la disminución del número de días con precipitaciones indica entre otras consecuencias una potencial concentración de las precipitaciones en eventos súbitos

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

Variable climática	Primavera-Verano			Otoño-Invierno		
	2010-18	2030	2050	2010-18	2030	2050
Temperatura máxima (°C)	24,19	+0,22	+0,79	17,28	+0,42	+0,86
Temperatura mínima (°C)	10,89	+0,20	+0,67	8,50	+0,27	+0,73
Precipitación (% variación)	1,34	-1,8%	-2,7%	1,75	-8,5%	-8,6%
N.º Noches cálidas	14,14	+3,04	+7,89	13,95	+1,46	+4,38
N.º Días cálidos	12,13	+1,57	+4,20	12,75	+1,76	+3,92
N.º días de lluvia	14,99	-0,00	-0,58	15,68	-0,75	-0,95

* mm/día

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

²² 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 Aiello de Rugat, 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 Climático²³”, de 2015.

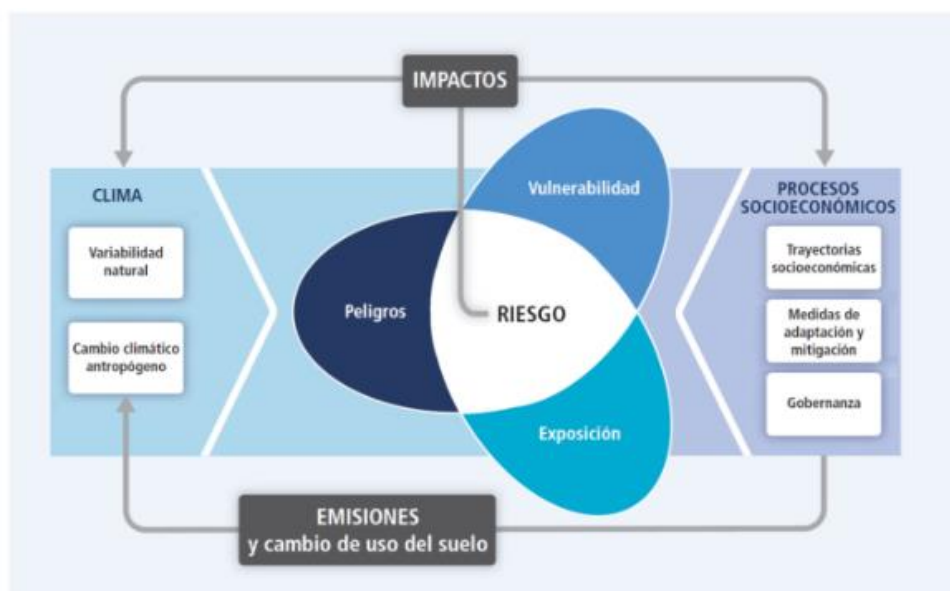
Para la elaboración del Plan de Acción por el Clima y la Energía de Aiello de Rugat se ha seguido el marco metodológico establecido por la Diputación de Valencia, en consonancia con la iniciativa europea del Covenant of Mayors y este 5º Informe del IPCC. Así, en este enfoque, el riesgo es la combinación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

Riesgo = probabilidad del impacto X 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.

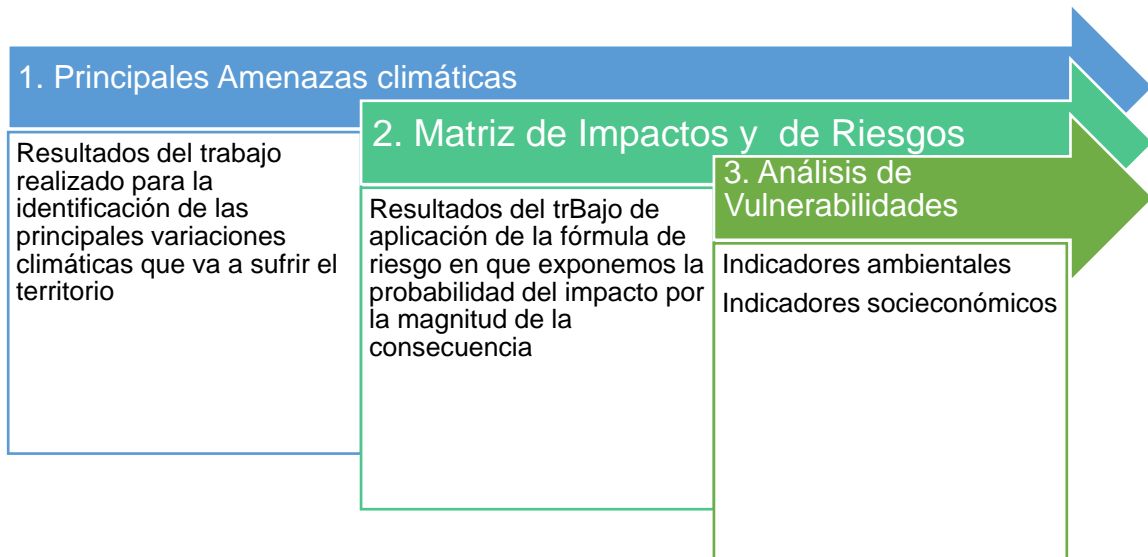
²³http://www.mapama.gob.es/es/cambioclimatico/publicaciones/publicaciones/guia_local_para_adaptacion_cambio_climatico_en_municipios_espanoles_tcm7-419201.pdf



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 sí 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 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 Aiello de Rugat.

A continuación, se exponen a modo de resumen en una tabla cuáles son estas amenazas:



Tabla 5. Principales Hitos Climáticos

Hitos climáticos	Variación esperada			
Incremento de las temperaturas estivales de manera más pronunciada, sobre todo en las mínimas nocturnas (<i>efecto noche tropical</i>), pudiendo pasar de 16 a 20 noches al año en el horizonte temporal				
Incremento de los periodos con ausencia de precipitaciones y disminución de estas, agravado por potenciales eventos torrenciales puntuales				
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)²⁴, ha presentado en marzo de 2019 un avance de los datos del *Open Data Climático*²⁵, 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.

²⁴ Ministerio para la Transición Ecológica

²⁵ Informe Efectos del Cambio Climático, AEMET y Ministerio de Transición Ecológica, 2019.



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.

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. Diputación de Valencia.

Tabla 7. Grado de consecuencia

	Grado	Importancia
0	Despreciable	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. Diputación de Valencia.



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, destacando 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. Diputación de Valencia.

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 de 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, por lo que 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 Aielo de Rugat para determinar la existencia de cada amenaza en la actualidad.
- Proyecciones climáticas para el municipio de Aielo de Rugat 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.



Tabla 10. Matriz de impactos

Aielo de Rugat	Calor Extremo	Frío Extremo	Precipitación Extrema	Inundaciones	Sequías	Tormentas	Incendios
Edificios	40	16	36	20	40	35	30
Transporte	30	0	27	20	0	35	0
Energía	50	12	45	12	70	49	90
Agua	100	0	63	28	100	49	70
Residuos	50	0	45	20	50	49	50
Urbanismo y Ordenación del Territorio e infraestructuras	70	12	63	36	50	49	50
Agricultura y Silvicultura	90	28	90	36	100	49	90
Medio Ambiente y Biodiversidad	90	16	81	36	100	35	90
Salud	70	16	36	20	90	28	50
Protección civil	30	16	45	28	50	49	50
Turismo	70	16	36	20	100	28	70
Industria	50	16	36	28	100	28	50
Zonas verdes y recreo	70	16	45	20	90	28	50
Forestal	90	16	63	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	Importante
Agricultura y Silvicultura	Grave	Muy grave	Grave
Medio Ambiente y Biodiversidad	Grave	Muy grave	Grave
Forestal	Grave	Grave	Muy 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, agricultura y silvicultura, medio ambiente y biodiversidad y masa forestal, en los que los índices de riesgo se presentan con la máxima probabilidad de ocurrencia y de elevadas consecuencias (desde importante hasta muy grave). Es necesario no olvidar los efectos de estos y otros impactos de forma individual sobre la salud, la industria y la energía, así como otros sectores de interés.
- Los principales factores climáticos que implican un riesgo elevado para la mayoría de los sectores de Aiello de Rugat son el calor extremo, las sequías y los incendios, 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 (en torno al 8,5% en 2030 y 8,6% en 2050 para la estación humedad), nos demuestran que el Cambio Climático ya se está haciendo visible, y además con previsibles 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 Aiello de Rugat 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 (PACES²⁶) expuesta por la oficina europea de la iniciativa *Covenant of Mayors*:

²⁶ 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 ARPSIS
Sequías	Moderado	Aumento	Aumento	A corto plazo	Temperaturas máxima y desertización
Tormentas	Bajo	Aumento	Aumento	A medio plazo	Precipitación máxima en 24h
Incendios Forestales	Alto	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, Aielo de Rugat se enfrenta a riesgos moderados por:

- **Calor extremo**, con aumentos de los días y noches cálidas entre 1,57 y 7,89 días más de media y de la duración de las olas de calor, que en actualmente están entre 2,18 y 3,58 días de media, aunque se prevé un aumento hasta 2,55 y 4,46 días, en ambas variables dependiendo del periodo estacional en el medio y largo plazo.
- **Sequías** originadas por el aumento de las temperaturas máximas que ya han alcanzado los 20,73°C de media, +0,68°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 2014²⁷ & Oppenheimer *et al.* 2014²⁸; 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.

27 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.

28 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.



4.1.1. 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 expuesto²⁹, 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 el caso del municipio de Aielo de Rugat, su población, entorno y modos de vida, por lo que en el concepto se incluyen las siguientes características³⁰:

- **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

²⁹ 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.

³⁰ 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.



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.

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

CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN		Despreciable	Mínima	Media	Significativa	Importante
		(CA0)	(CA1)	(CA2)	(CA3)	(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 de Aiello de Rugat se centran, principalmente en el envejecimiento de la población, la tasa de dependencia, una densidad de población muy baja y una tendencia a la baja de la evolución de la población.

Tanto es así que el índice de envejecimiento de 335,70% casi triplica las medias provincial (117,2%) y regional (119,4%) junto con una elevada tasa de dependencia (64,9%), una densidad de población del municipio (20,43 hab/km²) muy inferior a la registrada para todo el país (92 hab/km²), y muy inferior a su vez a las cifras provinciales y regionales (213 y 239 hab/km² respectivamente), y por último, una evolución de la población en descenso en los últimos seis años, que si bien en valores absolutos puede resultar pequeña, relativamente para un municipio tan pequeño es muy significativa, hacen de Aiello de Rugat un municipio con muy poca capacidad de adaptación poblacional al Cambio Climático.

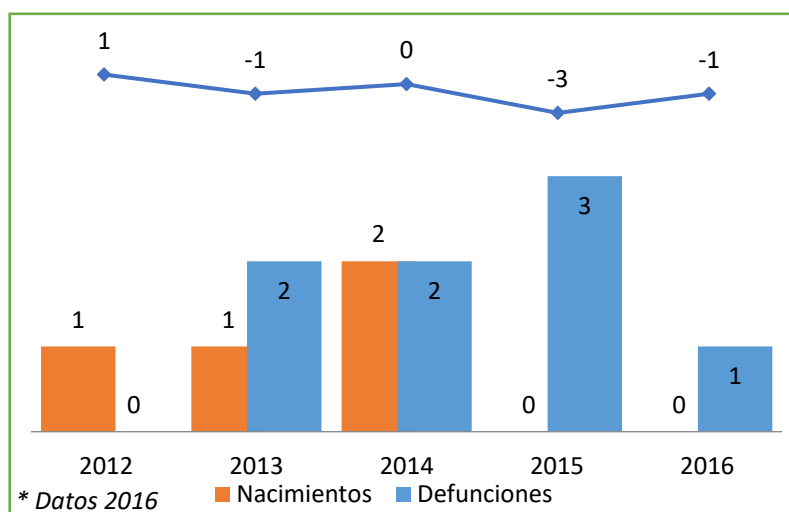
Tabla 17. Demografía y población

Demografía y población	
Habitantes 2017	160
Habitantes 2012	190
Índice de envejecimiento (%)	335,70%
Población extranjera (%)	4%
Tasa de dependencia	64,9%
Índice de maternidad	15,80%

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

Por otro lado, los datos del descenso poblacional se ven corroborados por un crecimiento vegetativo negativo, que ha permanecido mayoritariamente en negativo en la serie estudiada, indicativo de una escasa renovación de la población.

Gráfico. 11 Crecimiento vegetativo



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



Otra variable de análisis de la evolución de la población es el saldo migratorio, otro dato indicativo del descenso poblacional, ya entre 2013 y 2017 ha sido negativo, especialmente entre las mujeres, por lo que la tendencia es a la salida del municipio, principalmente por motivos laborales, aunque también sociales.

Tabla 18. Saldo migratorio según ámbito geográfico y sexo

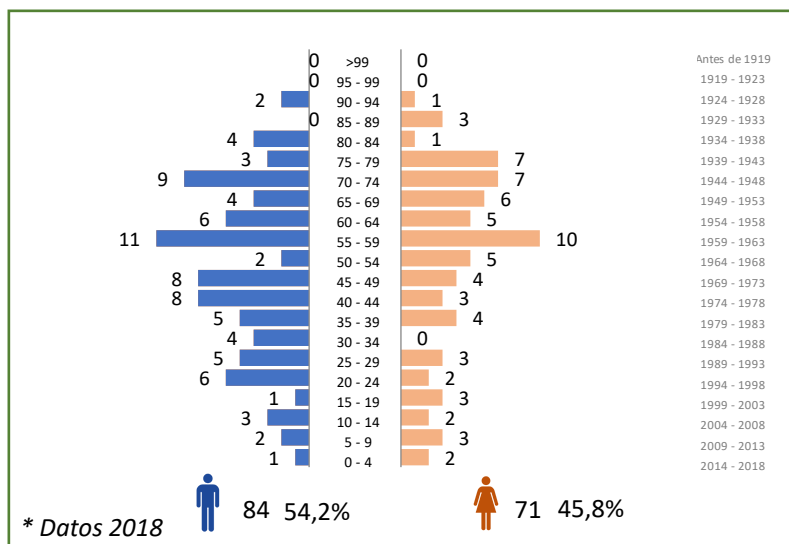
Año	Inmigraciones		Emigraciones		Saldo		
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Total
2013	4	2	4	3	0	-1	-1
2014	7	9	5	6	2	3	5
2015	1	0	3	3	-2	-3	-5
2016	4	3	6	9	-2	-6	-8
2017	1	1	2	4	-1	-3	-4

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

En cuanto a la estructura de la población, comprobamos que Aiello de Rugat también es vulnerable en cuanto a la edad media de sus habitantes, que, aunque es prácticamente paritaria (50,6% hombres y 49,4% mujeres), la franja de edad mayoritaria (55-59 años) ya está situada muy por encima de la edad media de los valencianos (43,5 años).

En relación con la distribución de población por grupos de edad observamos una pirámide de población con forma de bulbo irregular, propia de poblaciones pequeñas o muy pequeñas, que nos indica una población que tiende al envejecimiento. En Aiello de Rugat la población de personas mayores de 64 años es de 47 habitantes y el número de personas menores de 4 años es de 3, es decir, que el 32,26% del total de la población es significativamente vulnerable a los efectos del Cambio Climático.

Gráfico. 12 Población por sexo y edad



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 muy elevado (335,70%), asociado a una tasa de dependencia alta (64,9%).
- Crecimiento poblacional negativo y muy significativo entre 2012-2017 ya que en valor absoluto es pequeño, para una población con tan pocos habitantes es muy elevado. Este decrecimiento de la población ha sido debido en su mayoría a un crecimiento vegetativo negativo, sin apenas nacimientos, acrecentado por un saldo migratorio también negativo, sobre todo en lo relativo a las mujeres.
- Por último, una densidad de población muy baja, muy por debajo de las tasas provinciales, regionales e incluso, nacionales, que puede tener consecuencias muy negativas relativas al despoblamiento.

Finalmente, el análisis de estos datos nos ha determinado que la población de Aiello de Rugat es vulnerable para todas las variables demográficas analizadas, por lo que consideramos su vulnerabilidad alta-muy 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).

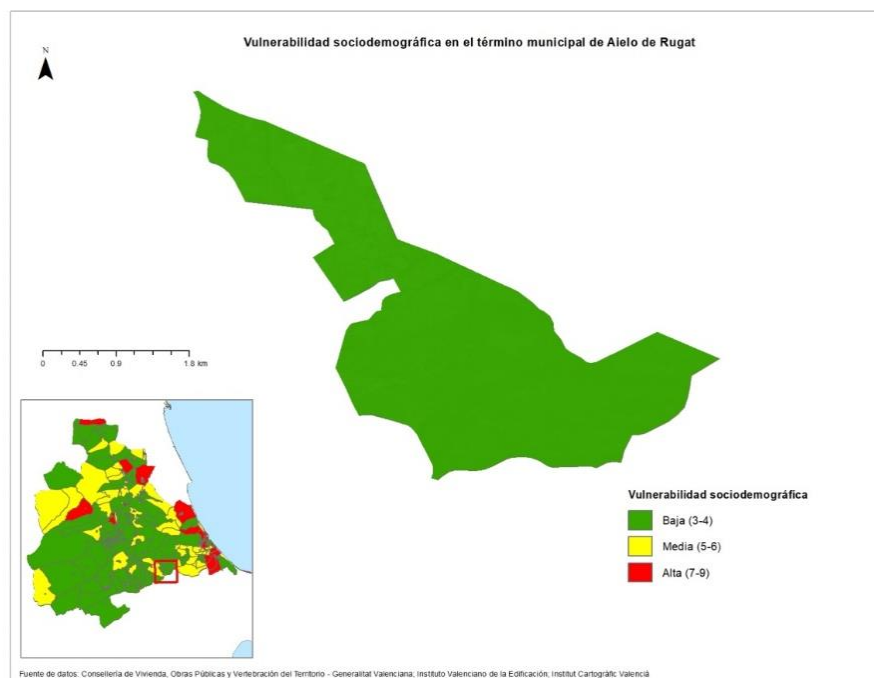
Estas variables fueron tipificadas para poder agregarse y se clasificaron en 3 rangos: Bajo-Medio–Alto en función de su posición respecto a la media en la CV ± 1 desviación típica o 1/2 desviación típica. La puntuación obtenida en cada Sección Censal aprecia el grado de Vulnerabilidad temática (en este 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 sociodemográfica

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

Fuente. Elaboración propia.

Figura 8 Vulnerabilidad sociodemográfica



Según el análisis de la cartografía temática, en la práctica totalidad del término municipal la vulnerabilidad sociodemográfica es baja, incluido el núcleo urbano, al presentar sólo una tipología de vulnerabilidad residual. Así y dado que en Aiello de Rugat la inmensa mayoría de la población se concentra en el núcleo urbano principal, tenemos que considerar que la vulnerabilidad según el VEUS es baja.

Al cruzar ambos análisis, tanto de las variables demográficas como del estudio cartográfico y teniendo en cuenta la preponderancia de la vulnerabilidad urbana, se determina que la vulnerabilidad en su conjunto en todo el municipio 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	Media-alta	-
Cartografía sociodemográfica	Sociodemográfica	Baja	-
Socioeconómica en su conjunto		Media	

Fuente. Elaboración propia.

4.2.2. Socioeconómico

Para Aiello de Rugat las estadísticas oficiales publicadas por la Generalitat Valenciana no aportan datos sobre el número de empresas por sector de actividad. No obstante, esas mismas estadísticas informan que en el municipio existían en 2018 quince empresas activas, y seis autónomos registrados.

El sector servicios (55,00%) y la industria (34,62%) acaparan la mayoría de las contrataciones llevadas a cabo en el municipio. El turismo no representa una actividad económica fundamental, únicamente representado por la presencia de una casa rural y un restaurante como actividades vinculadas. Sin embargo, la agricultura existente en el municipio, con el cultivo de frutales y cítricos como principales cultivos, será el sector que más se verá afectado por escenarios climáticos adversos.

Tabla 21. Socioeconómico laboral

Socioeconómica - Laboral	
Empresas activas	15
Renta familiar per cápita (2013)	14.142
Renta familiar per cápita. Coeficiente de variación (%)	-2,03%
Número de autónomos	6

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

Por otro lado, Aiello de Rugat posee una tasa de riesgo de pobreza del 19,40%, inferior a la media de la Comunitat Valenciana que es de un 25,6%, hecho que también se refleja en la renta familiar *per cápita* municipal que en 2013, último dato disponible, era de 14.142 €, inferior a la registrada a nivel provincial (20.293 €) y en la comunidad valenciana (19.176 €), pero por encima del considerado umbral de pobreza en España para hogares unifamiliares (8.114,2 €). La renta disponible ha sufrido un descenso entre 2010-2013 (-5,78%).

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, que es el que mayor porcentaje de contratación tiene en el municipio, seguido de la industria, además con tendencia al alza, sector con los mayores requerimientos de agua y energía, recursos muy críticos en cuanto a las previsiones futuras de Cambio Climático.
- Población en riesgo de pobreza con una tasa inferior a la media regional.
- Renta *per cápita*, que, si bien aporta datos muy inferiores a la media de la comunidad autónoma, está situado por encima del considerado umbral de pobreza en España, aunque se va acercando cada año al observarse una disminución en los últimos años.



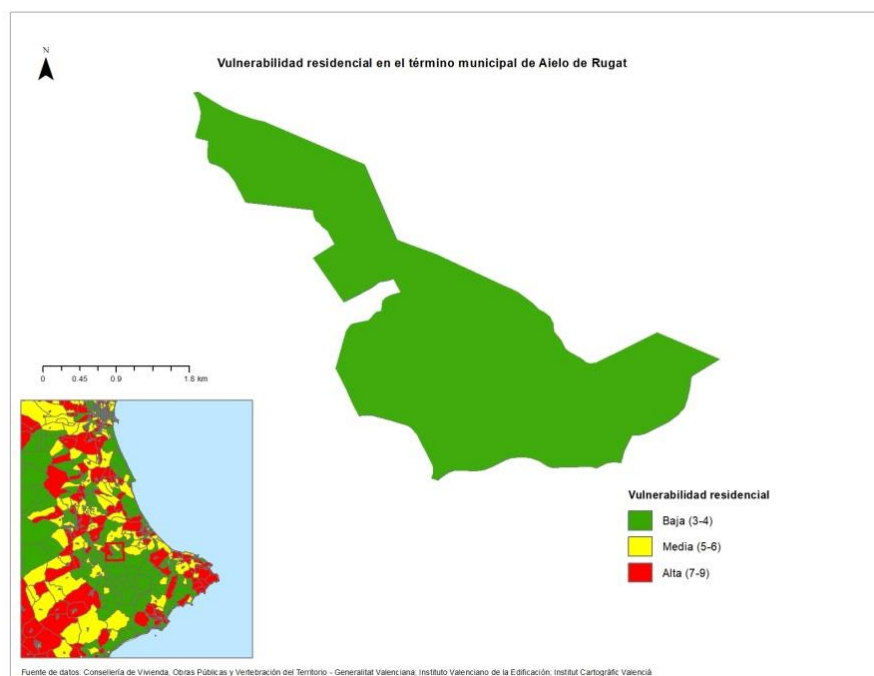
A partir de estas variables hemos determinado un grado de vulnerabilidad económica media, lastrada por la dependencia económica del municipio del sector servicios y por una renta *per cápita* muy baja, cada vez más próxima al umbral de pobreza.

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 utilizamos el cartografiado de clasificación residencial del municipio de Aiello de Rugat 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 (e/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: 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 Residencial). Como mínimo para cada una de las Secciones Censales el valor será 3 y como máximo 9.

Figura 9 Vulnerabilidad residencial



En el caso residencial todo el término municipal presenta una vulnerabilidad baja, resultado de la consideración de vulnerabilidad residual en el informe VEUS.

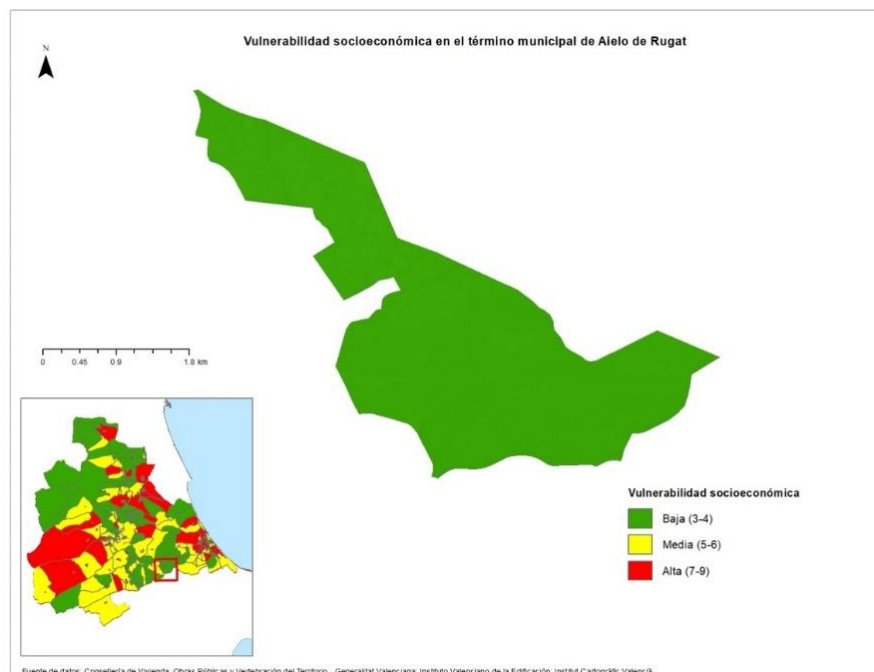
Por último, para valorar la vulnerabilidad socioeconómica en su conjunto hemos realizado la siguiente cartografía utilizando las tres últimas variables incluidas en los datos socioeconómicos del VEUS:



- **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: 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 Socioeconómica). Como mínimo para cada una de las Secciones Censales el valor será 3 y como máximo 9.

Figura 10 Vulnerabilidad socioeconómica



En este caso, la situación es exactamente la misma que en las dos vulnerabilidades anteriores, ya que al ser considerado un territorio con vulnerabilidad residual lo normal es que todos los índices de vulnerabilidad sean bajos.



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 Aiello de Rugat es baja, por lo que no será necesario implementar acciones, pero si hacer un seguimiento a futuro.

Tabla 22. Vulnerabilidad socioeconómica en su conjunto

Datos	Vulnerabilidad	Grado	Excepciones
Variables socioeconómicas	Socioeconómica	Media	Riesgo de pobreza
Cartografía residencial	Residencial	Baja	
Cartografía socioeconómica	Socioeconómica	Baja	
Socioeconómica en su conjunto		Baja	

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.

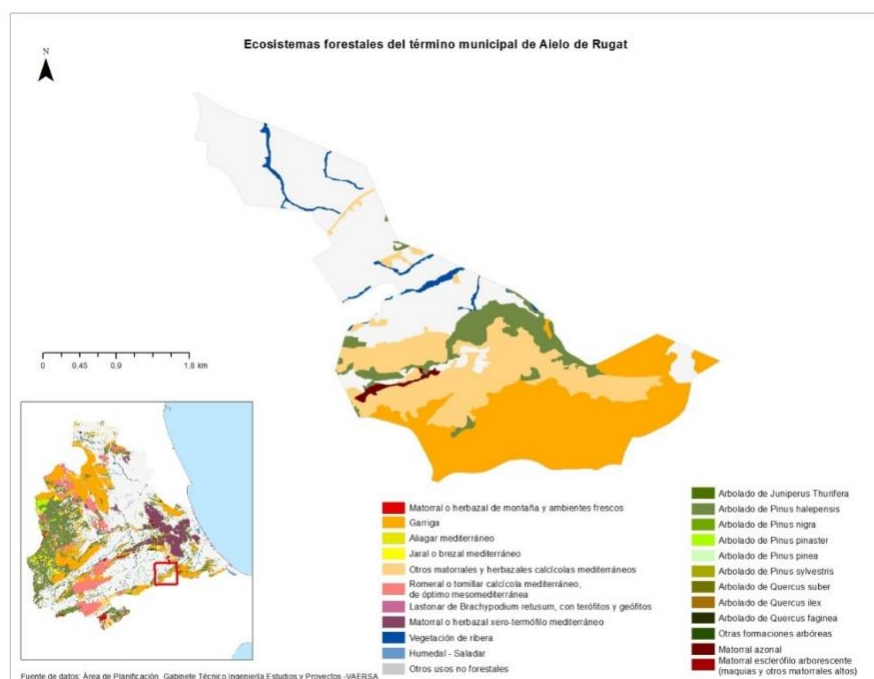
La Comunitat Valenciana alberga una gran diversidad de ecosistemas no arbolados, ocupando aproximadamente el 40% de la superficie forestal total, los cuales se han agrupado según el fitoclima en: nemorales o nemoromediterráneos, mediterráneos, xerotermófilos y otros.

En el caso del municipio de Aielo de Rugat, la presencia de masas forestales es relativamente importante con relación al tamaño del término municipal, ocupando todo el centro-sur municipal y algunas zonas al norte, generalmente espacios entre cultivos. Los ecosistemas forestales principales se centran en:

- Garriga
- Otros matorrales herbazales calcícolas mediterráneos
- Matorral azonal
- Arbolado de coníferas (*Pinus halepensis*)
- Vegetación de ribera

Las principales masas forestales son no arboladas (matorrales y pastizales) que ocupan todo el sur municipal en la Serra de Benicadell (Les Revoltes, L'Ombrieta y el Racó de l'Heura) donde abunda la garriga. Las masas arboladas de *Pinus halepensis* se distribuyen en manchas aisladas algo más al centro, en las primeras estribaciones serranas, sobre todo rodeando al Tossal Redó y en contacto con las zonas cultivadas. Por último, la vegetación de ribera discurre se localiza, más o menos desarrollada, en los márgenes de los pequeños cauces fluviales (Barranc de les Fonts o Llopis y Barranquet de les Llomes)

Figura 11. Ecosistemas forestales





Un incremento de las temperaturas y la irregularidad de lluvias, ligados a un incremento de la aridez, harán menos frecuentes situaciones favorables para el establecimiento y consolidación de la vegetación arbórea. Una menor capacidad de acumular reservas va ligada 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, alterando la vegetación ribereña y aumentando su vulnerabilidad.

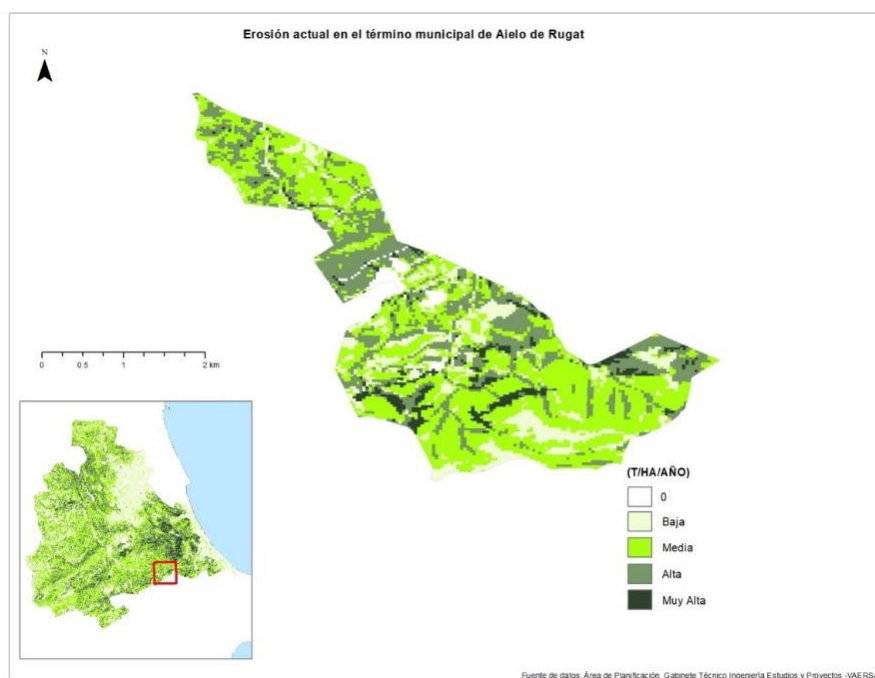
En este sentido la presencia mayoritaria de sistemas forestales de vegetación de ribera y muy mayoritariamente de especies de matorral no arbóreas con una capacidad de adaptación a altas temperaturas y baja disponibilidad de agua menor que otras especies termófilas y que soportan mejor la aridez, como los ecosistemas forestales de *Pinus halepensis* que ya de por sí han ido sustituyendo a las formaciones de *Pinus pinaster* en las montañas del interior valenciano, hacen que la vulnerabilidad en el sistema forestal de Aiello de Rugat se deba considerar alta.

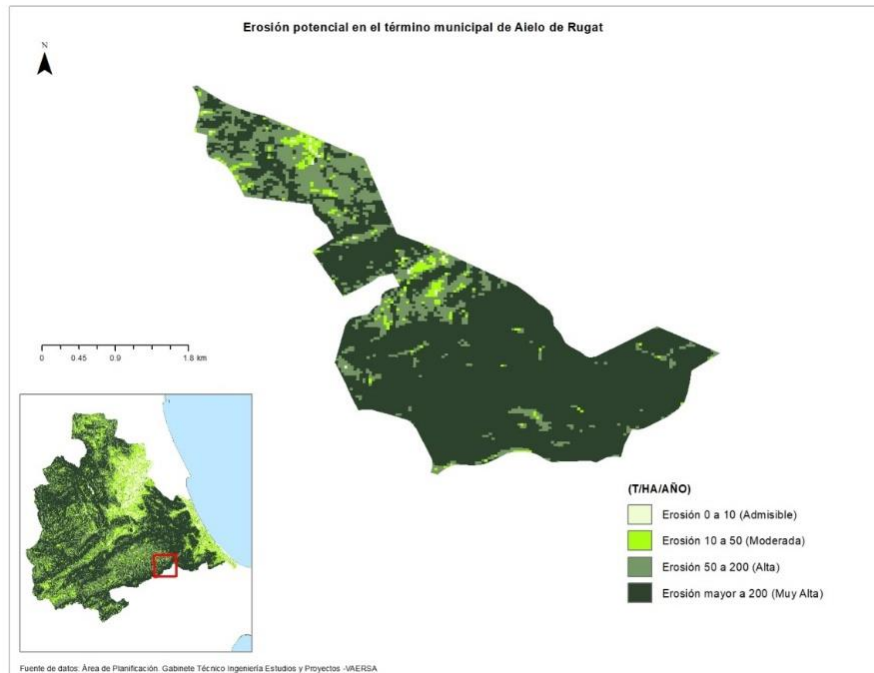
SUELO

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 Aiello de Rugat frente al Cambio Climático.

Figura 12 Erosión actual y erosión potencial





Como podemos comprobar en los mapas anteriores la erosión actual de Aielo de Rugat es mayoritariamente media, en todo el sur y norte municipal, con episodios concretos de erosión alta y muy alta en las laderas con mayor pendiente de la zona serrana del sur y en las paredes de los barrancos fluviales del norte.

Sin embargo, la erosión potencial se convierte en muy alta en la mayor parte del término municipal, sobre todo en la Serra de Benicadell, lo que nos indica que su capacidad de adaptación al Cambio Climático en este aspecto es baja y en consecuencia su vulnerabilidad muy alta.

Desertificación

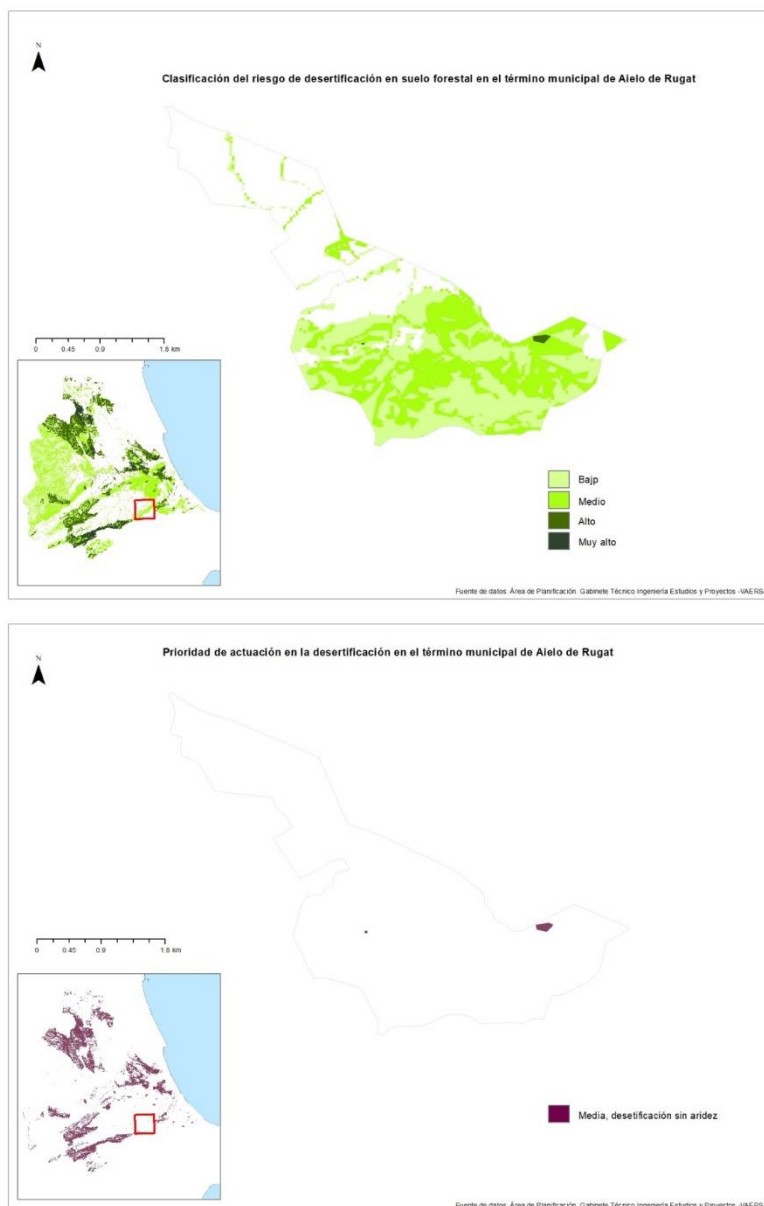
Por otro lado, en cuanto a la desertificación, que es una de las consecuencias directas de las sequías reiteradas, se ha seleccionado como indicador fundamental para la identificación del nivel de vulnerabilidad el riesgo de desertificación en suelo forestal, y se ha realizado el estudio cartográfico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

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, el riesgo es medio-bajo en la mayor parte de los ecosistemas forestales del sur municipal, excepto una pequeña zona de nivel alto (zona del alto Racó de l'Heura) asociada a matorral típico de garriga, única zona del municipio con consideración de prioridad media de actuación.

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 Aielo de Rugat es media-alta y, por tanto, su vulnerabilidad es media.



Figura 13 Riesgo de desertificación y prioridad de actuación



Calidad del suelo

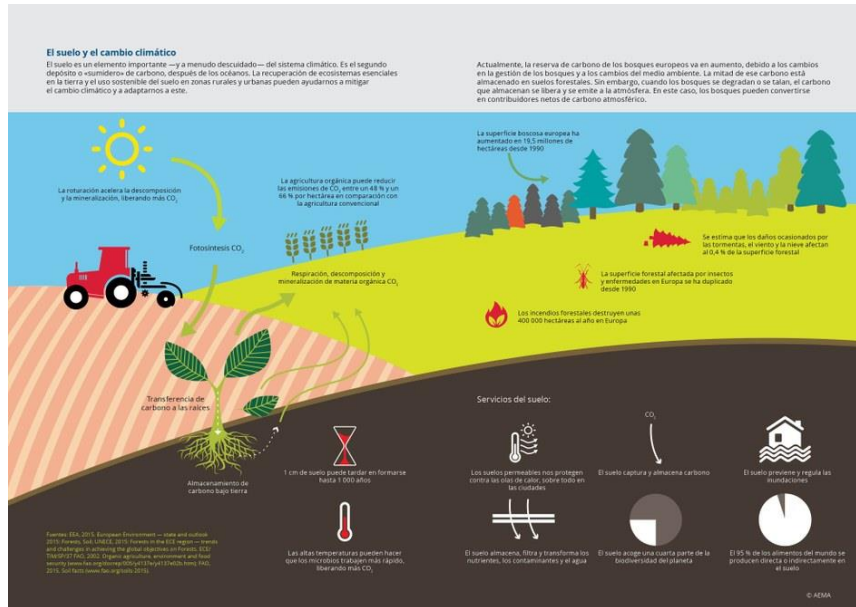
A menudo cuando analizamos el Cambio Climático nos centramos en lo que ocurre en la atmósfera, pero no podemos olvidar que el carbono atmosférico también afecta al suelo, porque el carbono que no se utiliza para el crecimiento de las plantas en superficie se distribuye a través de las raíces y se deposita 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. En el caso de Aiello de Rugat el nivel de carbono orgánico en el suelo se mueve en una horquilla



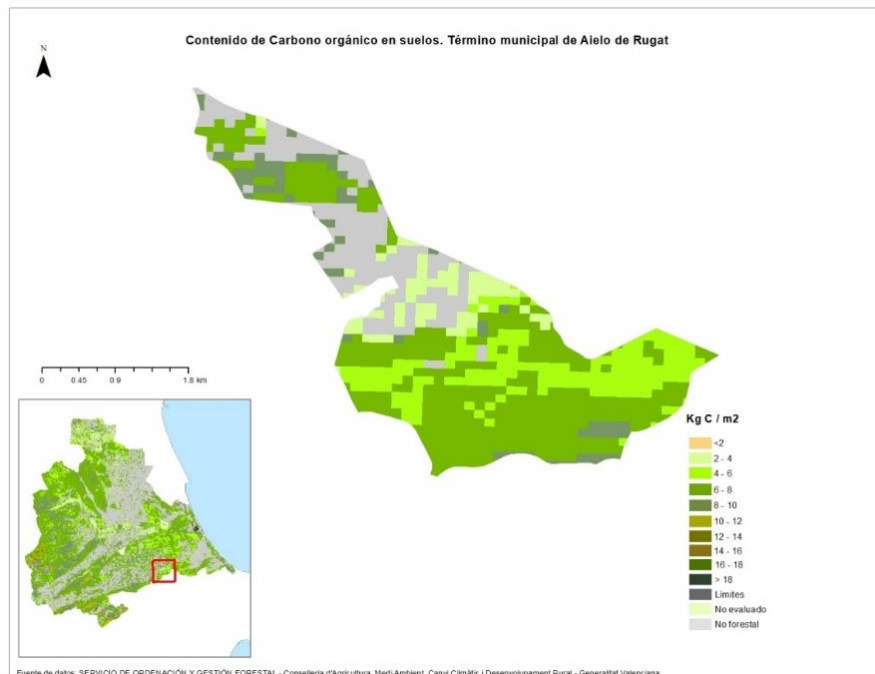
de valores máximos de 8-10 kg /m² y unos valores mínimos de 2-4 kg/m² siendo la superficie mayoritaria la que posee 6-8 kg/m².

Figura 14 Suelo y el Cambio Climático



Fuente: ECMA 2015

Figura 15 Contenido carbono orgánico en suelos

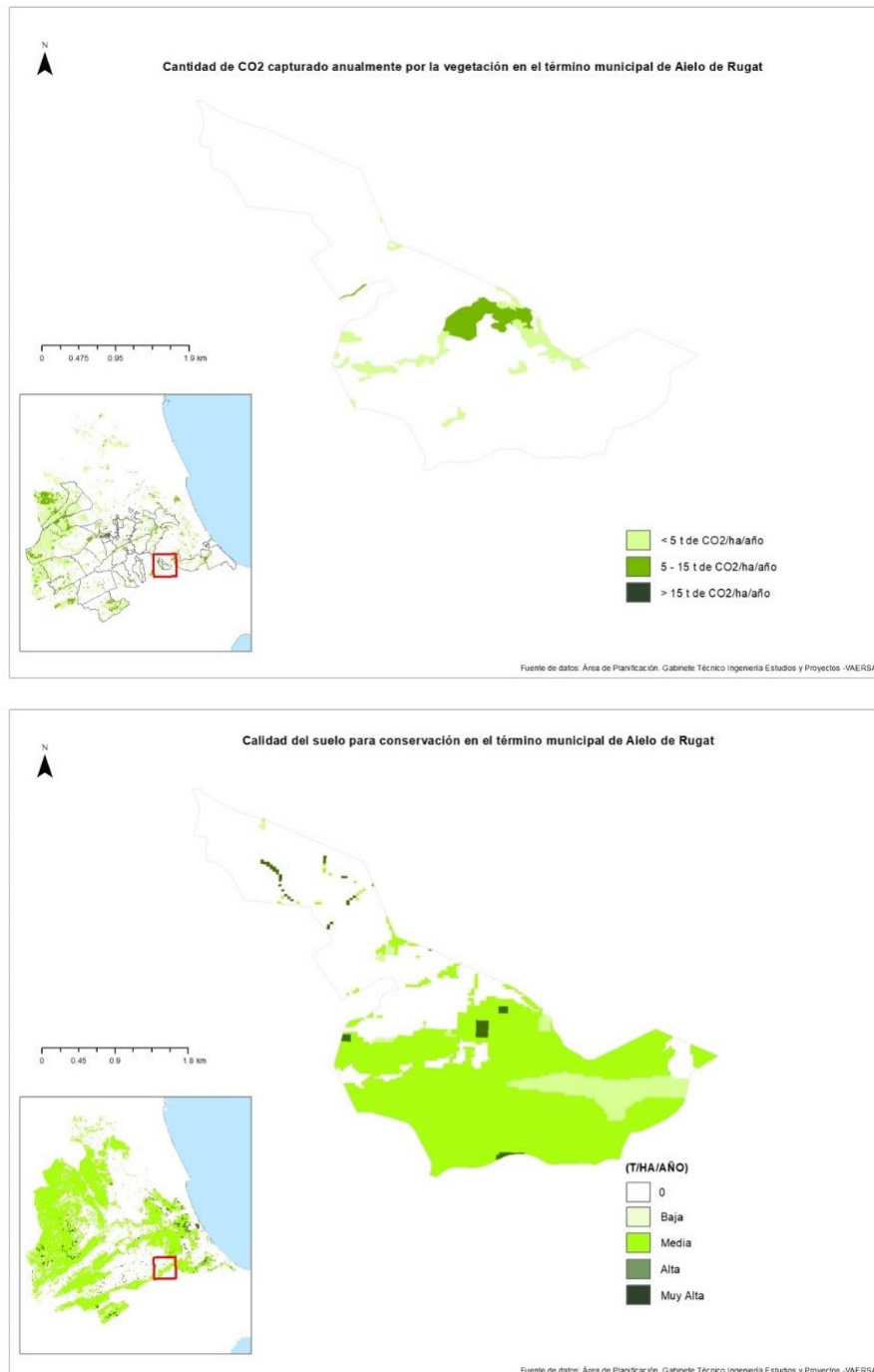


Si cruzamos el contenido de carbono orgánico en el suelo con el nivel de captación anual de CO₂ por la vegetación, que oscila entre <5 y >15 tCO₂/ha/año, y con las diferentes tipologías de vegetación existentes en Aielo de Rugat, comprobamos que la zona ocupada por *Pinus halepensis* es la de mayor captación (5-15 tCO₂/ha/año), aunque de forma



generalizada la mayoría de las zonas vegetales o no presentan datos de captación o están por debajo de las 5 tCO₂/ha/año

Figura 16 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 algunas pequeñas zonas calificadas como muy alta.

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 el núcleo



urbano situado al pie de una sierra más o menos elevada, con fuertes pendientes y con sistemas forestales asociados al matorral, vulnerable al aumento de la aridez, que si bien mantiene un estado medio-bajo de calidad del suelo para conservación con pequeños puntos de calidad muy alta, 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 Aielo de Rugat sea medio-bajo y por tanto la vulnerabilidad del suelo en su conjunto sea alta.

Tabla 23. Vulnerabilidad del suelo en su conjunto

Vulnerabilidad	Grado	Excepciones
Erosión	Alta-muy alta	Erosión actual
Desertificación	Media	Algunas zonas de matorral
Calidad del suelo	Media-baja	Zonas de <i>Pinus halepensis</i>
Suelo en su conjunto	Alta	

Fuente. Elaboración propia.

BIODIVERSIDAD

Para el análisis de la capacidad adaptativa y en consecuencia de 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.

El término municipal de Aielo de Rugat no posee ningún espacio natural con niveles de protección, de suma importancia dentro de las capacidades adaptativas frente al Cambio Climático, ya que son importantes captadores de carbono, con una capacidad de absorción y de adaptación que generan elevados beneficios ecosistémicos difícilmente cuantificables.

Por otra parte, si 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. Entre estas zonas destacan los ecosistemas forestales con formaciones arbóreas asociados a *Pinus halepensis*, localizados en las primeras estribaciones de la Serra de Benicadell (Tossal de Redó) y la vegetación de ribera de los barranc de les Font y del Frare, que, aunque muy alteradas por la acción del hombre, en algunos casos se pueden observar bosques en galería bien conservados, posiblemente los ecosistemas con mayor biodiversidad de todo el territorio.

El hecho de no disponer de espacios naturales protegidos y de que otras masas forestales arboladas sean superficies muy reducidas o alteradas no se pueden considerar significativos, por lo que la vulnerabilidad de la biodiversidad de forma inicial es alta.

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 recurrencia, así como por factores antrópicos, en los que además se tienen en cuenta los riesgos estructurales, pendiente, influencia de los vientos dominantes y déficit hídrico.

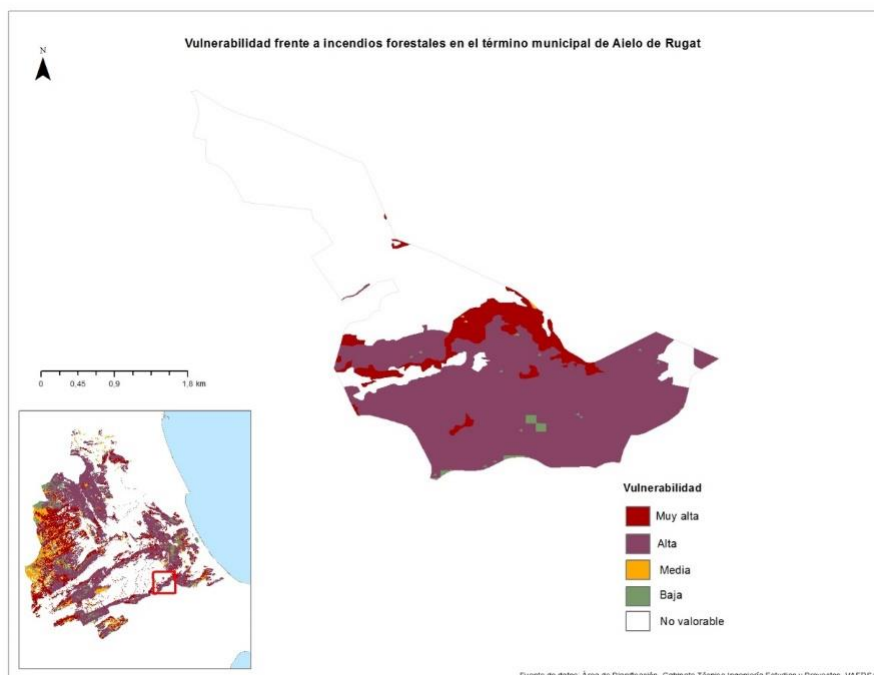
Se tendrán en cuenta tanto la información por riesgo de incendios forestales en coberturas vegetales, analizándose los riesgos específicos para promediar y normalizar en su conjunto y cuantificarse para la formulación final de vulnerabilidad.

Para la valoración y análisis de la vulnerabilidad de 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 estos, dando así la vulnerabilidad frente a incendios.

Según los datos históricos, desde 1993 hasta 2015 en el municipio de Aiello de Rugat se han registrado seis incendios forestales, siendo el año 2010 el de mayor número de incidencia con dos episodios. El histórico de ocurrencia de incendios no da muestra de una vulnerabilidad especial de estos sistemas forestales, pero como ya se ha visto reiteradamente en apartados anteriores, la relación sinérgica con otros estímulos e impactos climáticos, sobre todo calor extremo y sequías, hacen previsible un aumento de los mismos debido a una baja capacidad de adaptación ante el Cambio Climático.

Así, tras el estudio cartográfico realizado podemos observar que el municipio tiene un nivel de vulnerabilidad alto a los incendios en todas las masas forestales al sur del término municipal, correspondiendo en su mayor parte con la zona ocupada por garrigas, mientras que las de mayor presencia de *Pinus halepensis* destacan por ser zonas de riesgo muy alto.

Figura 17. Vulnerabilidad frente a incendios forestales





Por último y como resultado final, la vulnerabilidad física y ambiental de Aiello de Rugat en su conjunto debe ser considerada alta, ya que todos los aspectos fundamentales han dado consideración de vulnerabilidad alta.

Tabla 24. Vulnerabilidad física y ambiental en su conjunto

Vulnerabilidad	Grado
Sistema forestal	Alta
Suelo	Alta
Biodiversidad	Alta
Incendios forestales	Alta
Física y ambiental en su conjunto	Alta

Fuente. Elaboración propia.

4.3. Conclusiones

Para valorar la vulnerabilidad global del municipio de Aiello de Rugat 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 en todo el término municipal.

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 Aiello de Rugat, tanto la vulnerabilidad residencial como la socioeconómica son bajas al ser consideradas en el informe VEUS en su conjunto como vulnerabilidad residual. Por tanto, la vulnerabilidad socioeconómica final se considera baja.

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

- **Sistema forestal:** la proporción del territorio ocupado por espacios forestales, las propias especies forestales que lo componen y la distribución espacial del propio sistema en el término municipal, definen una capacidad de adaptación a altas temperaturas y baja disponibilidad de agua 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 Aiello de Rugat erosión actual es mayoritariamente media y en las zonas de sierra es elevada, mientras que la erosión potencial es alta y muy alta en la mayoría del término municipal, indicativo de una capacidad de adaptación al Cambio Climático en este aspecto baja y en consecuencia una vulnerabilidad muy alta.
 - **Desertificación:** nivel de desertificación y priorización de actuación forestal de Aiello de Rugat es medio-bajo, teniendo una categoría de priorización de actuación media muy localizada, en la zona del alto de Racó de l'Heura.
 - **Calidad del suelo:** el nivel de calidad de suelo para la conservación es mayoritariamente medio, que se corresponden principalmente con zonas de matorral.

Todo ello nos indica que el nivel de capacidad de adaptación al Cambio Climático en materia de suelo para el municipio de Aiello de Rugat es medio-bajo, consecuencia de una elevada vulnerabilidad por erosión, por lo que se encuentra en una situación de vulnerabilidad de suelo alta.

- **Biodiversidad:** para su determinación se ha analizado los espacios naturales protegidos existentes en el municipio. En Aiello de Rugat podemos concluir que su capacidad de adaptación es baja, debido a la inexistencia de espacios naturales protegidos en el municipio, lo que le confiere una alta vulnerabilidad.
- **Incendios:** este último se ha analizado teniendo en cuenta la ocurrencia y recurrencia de incendios, el histórico de incendios de los últimos años y por último el riesgo de incendios atendiendo a los cambios climáticos que van a afectar al territorio y sus características forestales. Para el caso de Aiello de Rugat la vulnerabilidad de incendios es alta e incluso muy alta.

Tabla 25. Clasificación de Vulnerabilidades

	RIESGO	MAGNITUD	TIPOLOGIA
TIPO DE VULNERABILIDAD			
SOCIODEMOGRÁFICA	Media	250	V2
SOCIOECONÓMICA	Baja	100	V1
FÍSICA Y AMBIENTAL	Alta	400	V3
FORESTAL	Alta	400	V3
SUELO	Alta	300	V3
Erosión	Alta	500	V3
Desertificación	Media	200	V2
Calidad del suelo	Media	150	V2
BIODIVERSIDAD	Alta	700	V3
INCENDIOS	Alta	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 Aiello de Rugat podemos concluir que posee un **nivel alto de vulnerabilidad** ya que:

La **vulnerabilidad física y ambiental es alta**, 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 baja** tanto por temas económicos, como por temas residenciales y sociales, y por ello se hace necesario el seguimiento, pero no tanto tomar acciones.