



---

**SERRA**  
**DOCUMENT (II) - ARVCC**

---



**SERRA**

**Agost 2019**

**Equip redactor: LAVOLA, SA**



**DOCUMENT II. AVALUACIÓ DE RISCOS I VULNERABILITATS**

**INTRODUCCIÓ**

1.	DESCRIPCIÓ DE LA LÍNIA BASE .....	7
1.1	VARIABLES CLIMÀTIQUES ACTUALS .....	7
2.	ESCENARIS PER A L'ADAPTACIÓ .....	11
2.1	PREVISIONS CLIMÀTIQUES FUTURES .....	11
2.2	AVALUACIÓ DEL RISC .....	13
2.3	CAPACITAT D'ADAPTACIÓ .....	23
3.	ANÀLISI DE VULNERABILITAT AL CANVI CLIMÀTIC .....	26
3.1	VULNERABILITAT SOCIOECONÒMICA .....	30
3.2	VULNERABILITAT FÍSICA I AMBIENTAL .....	30
4.	OBJECTIUS .....	33
5.	RESUM EXECUTIU .....	34
6.	REFERÈNCIES .....	36
7.	ANNEX I: Metodologia d'avaluació de riscos, capacitat adaptativa i vulnerabilitat .....	37





## INTRODUCCIÓ

A continuació s'analitzen els **risks i vulnerabilitats** al canvi climàtic del municipi de Serra, com a pas previ a la redacció del **pla d'acció d'adaptació** on es presenten les accions destinades a l'adaptació al canvi climàtic.

La **vulnerabilitat** és la mesura en què un sistema o territori és capaç o incapaç d'afrontar els efectes negatius del canvi climàtic, la variabilitat climàtica i els fenòmens extrems. La vulnerabilitat està determinada en funció del caràcter, la magnitud i l'índex de variació climàtica a què està exposat un sistema o territori, la seva sensibilitat i la seva capacitat d'adaptació.

D'aquesta manera la vulnerabilitat es podria descriure d'acord amb la següent expressió:

$$\text{Vulnerabilitat} = \text{Risc} \times \text{Adaptació}$$

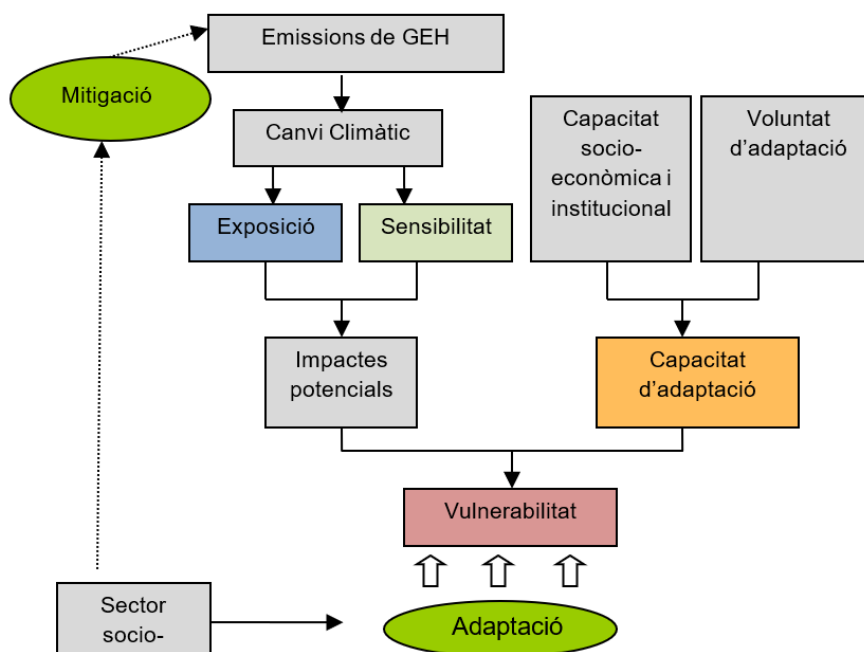
On el risc climàtic és:

$$\text{Probabilitat de l'impacte} \times \text{Magnitud conseqüències impacte}$$

El grau de vulnerabilitat i els principals riscos del municipi davant del canvi climàtic es determinen a partir de l'avaluació dels tres paràmetres (sensibilitat, exposició i capacitat d'adaptació) per a cada impacte potencial.

- L'**exposició**, és la presència de persones, mitjans de subsistència, béns i serveis ambientals, infraestructures, i d'actius econòmics, socials o culturals en llocs que podrien veure's afectats negativament pels impactes del canvi climàtic.
- La **sensibilitat** és el grau en què un sistema o sector és afectat per estímuls relacionats amb el clima.
- La **capacitat d'adaptació** és la capacitat d'un sistema per ajustar-se al canvi climàtic (inclosa la variabilitat del clima i els fenòmens extrems) per moderar els danys potencials, aprofitar les oportunitats, o per fer front a les conseqüències.

**Figura 1. Esquema dels principals conceptes relacionats amb vulnerabilitat utilitzat.**



Font: Adaptat de European Environment Agency, 2008. Impacts of Europe's Changing Climate: 2008 indicator based assessment (Ch. 6 Adaptation to climate change).



Per tant, l'objectiu de l'adaptació és reduir la vulnerabilitat al màxim. En aquest anàlisi de riscos i vulnerabilitats es descriuen en primer lloc les variables climàtiques actuals (apartat 1), per a continuació descriure les variables climàtiques futures i per identificar els riscos climàtics amb més afectació al municipi en un futur (apartat 2). Per altra banda, es determinaran els impactes derivats més destacats que afectaran cada sector, així com la capacitat adaptativa d'aquests sectors per fer-los front (apartat 2). A partir d'aquest anàlisi de riscos, impactes i capacitat adaptativa es determinarà la vulnerabilitat del municipi als diferents impactes (apartat 0), el que servirà per desenvolupar el Pla d'Adaptació i les mesures d'adaptació que permetin reduir aquesta vulnerabilitat i fer el municipi més resiliència als impactes derivats del canvi climàtic.

# 1. DESCRIPCIÓ DE LA LÍNIA BASE

## 1.1 VARIABLES CLIMÀTIQUES ACTUALS

Durant el segle XX, i particularment a partir de 1973, les temperatures a Espanya han augmentat de manera general (Castro et al. 2005). Les temperatures mostren una tendència generalitzada a l'alça en tot el territori, amb increments entre 1-2°C en el període comprès entre 1850 i 2005.

Les regions espanyoles més afectades per l'escalfament són les situades a la meitat oriental peninsular, des de Girona fins a Màlaga, incloent la Província de València. La temperatura mitjana a Espanya ha augmentat en 36 de 38 observatoris analitzats de forma estadísticament significativa al 95% (Ayala-Carcedo 2004).

Encara que en el cas de la precipitació no s'observa un comportament tan definit com la temperatura, quan l'anàlisi es refereix a l'últim terç del segle XX s'aprecia una reducció significativa de la quantitat de precipitació en algunes comarques i regions que cobreixen l'Espanya peninsular i Balears, com ara les parts oriental i pirinenca de la conca de l'Ebre, el sud de l'Espanya peninsular, i la Comunitat Valenciana, entre altres.

La taula següent mostra els valors climatològics normals pel període 1981-2010 de les estacions meteorològiques de València ciutat i València aeroport, obtingudes d'AEMET.

**Taula 1. Valors climatològics normals pel període 1981-2010 de les estacions meteorològiques de València ciutat i València aeroport.**

VALORS CLIMATOLÒGICS NORMALS. PERÍODE 1981-2010		VALÈNCIA (11M ALTITUD)	VALÈNCIA AEROPORT (56M ALTITUD)
T	Temperatura mitjana mensual / anual (°C)	18.3	17.6
TM	Mitjana mensual / anual de les temperatures màximes diàries (°C)	22.8	22.8
Tm	Mitjana mensual / anual de les temperatures mínimes diàries (°C)	13.8	12.4
R	Precipitació mensual / anual mitjana (mm)	475	461
H	Humitat relativa mitjana (%)	65	63
DR	Nombre mitjà mensual / anual de dies de precipitació superior o igual a 1 mm	46.3	43.9
DN	Nombre mitjà mensual / anual de dies de neu	0.1	0.2
DT	Nombre mitjà mensual / anual de dies de tempesta	15.3	15.5
DF	Nombre mitjà mensual / anual de dies de boira	5.0	5.1
DH	Nombre mitjà mensual / anual de dies de gelada	0.5	4.9
DD	Nombre mitjà mensual / anual de dies buidats	93.2	92.5
I	Nombre mitjà mensual / anual d'hores de sol	2.696	-

Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'AEMET.

La Comunitat Valenciana presenta un clima mediterrani amb elevades temperatures estivals. Les temperatures màximes durant l'època estival superen amb facilitat els 30 °C en qualsevol punt de la Comunitat, tant en zones costaneres com en les àrees muntanyoses, però també mínimes que poden superar el llindar que defineix les anomenades "nits tropicals"; aquelles que superen els 20 °C de temperatura mínima.



No obstant aquest règim general de temperatures, la variada orografia de la Comunitat Valenciana així com la distància al mar de les distintes comarques poden provocar diferències notables en les temperatures, fins al punt que aquelles considerades habituals en algunes zones siguin excepcionals en altres. Amb aquest enfocament, l'àrea de Meteorologia i Dinàmica de Contaminants de la Fundació CEAM ha estudiat les dades de temperatures de 281 estacions meteorològiques en la Comunitat per als mesos d'estiu en el període 1955-2005.

Aquest treball ha permès obtenir una divisió de la Comunitat definida per la seva homogeneïtat tèrmica, amb l'interès d'agrupar conjunts territorials de resposta homogènia a les diferents configuracions sinòptiques i adveccions de masses d'aire.

D'aquest estudi s'ha obtingut patrons locals de comportament de les temperatures i s'ha analitzat la resposta de les sèries de dades de totes les estacions a diferents situacions meteorològiques relacionades amb episodis de calor. S'ha pogut obtenir, d'aquesta manera, una **divisió termoclimàtica específica per a la Comunitat Valenciana**, definint-se zones amb característiques pròpies.

Partint del nivell de temperatura normal, **el pas a un nivell superior de risc** es dona segons la **superació d'un nombre de graus respecte als valors normals estivals** per a cada zona, bé sigui en màxima i mínima combinades o només en màxima. Per tant per a cada zona, segons el seu caràcter costaner/interior, humitat ambiental, oscil·lació tèrmica intra i interdiària i resposta a distintes situacions sinòptiques, es considerarà un augment en graus calculat de mode particular per a cada zona.

No obstant això, de mode generalitzat, la superació d'uns llimars específics especialment elevats suposarà l'assumpció automàtica d'un nivell de risc determinat, per considerar-los amb caràcter de risc independentment de les característiques i llimars propis de cada zona. Estos llimars absoluts per a les màximes són:

- **Risc moderat:** S'espera que la temperatura superi els 35 °C de màxima
- **Risc alt:** Si se superen els 39 °C de temperatura màxima
- **Risc extrem:** Si les temperatures excedeixen els 41 °C

Segons l'explicat anteriorment, els **llimars termomètrics** (normal, moderat, alt i extrem) del municipi de Serra són els següents:

**Taula 2. Llimars termomètrics del municipi de Serra.**

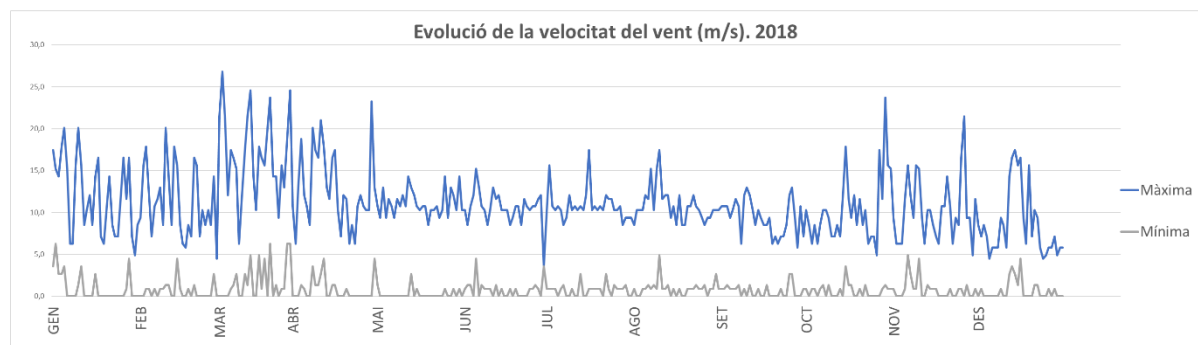
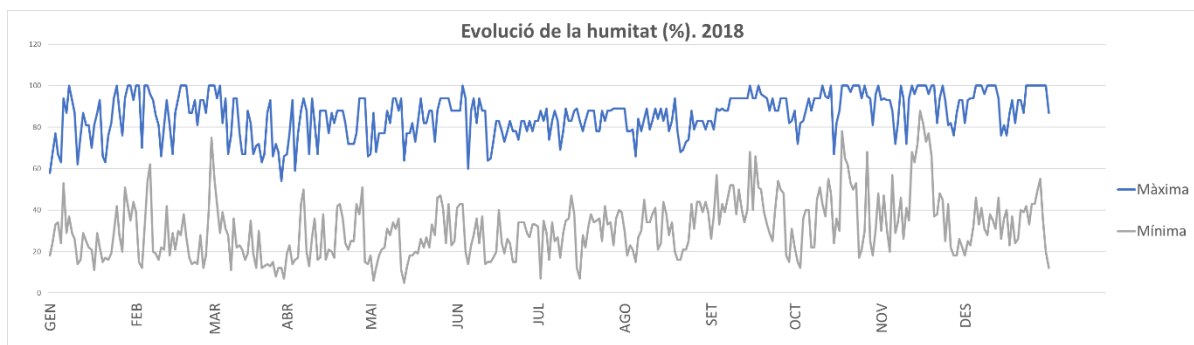
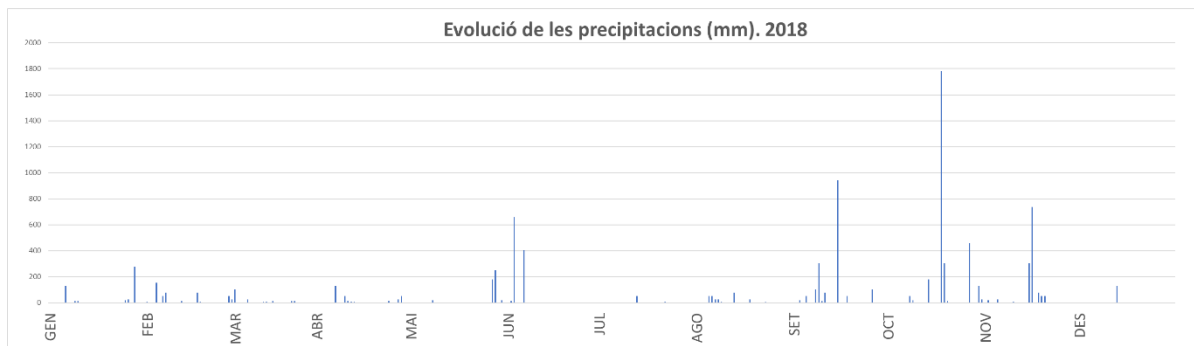
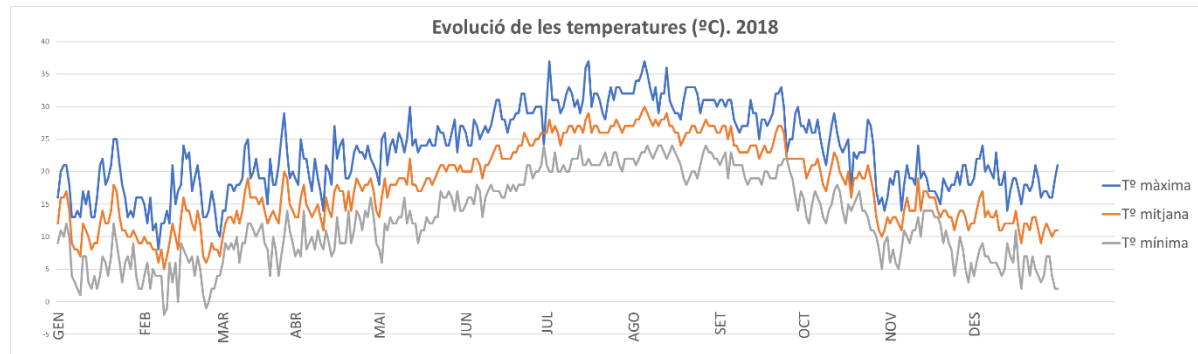
TEMPERATURA (°C)	NORMAL	MODERAT	ALT	EXTREM
Màxima	29	31	33.5	36.5
Mínima	19	22	24	26

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'àrea de Meteorologia i Dinàmica de Contaminants de la Fundació CEAM. Enllaç web: <http://www.ceam.es/ceamet/val/temperatura/infozonas.html#UMB2>.

A continuació es presenta l'evolució de les temperatura màxima, mínima i mitjana, de la precipitació, humitat i velocitat del vent de l'any 2018 per València i a continuació pel municipi de Serra.



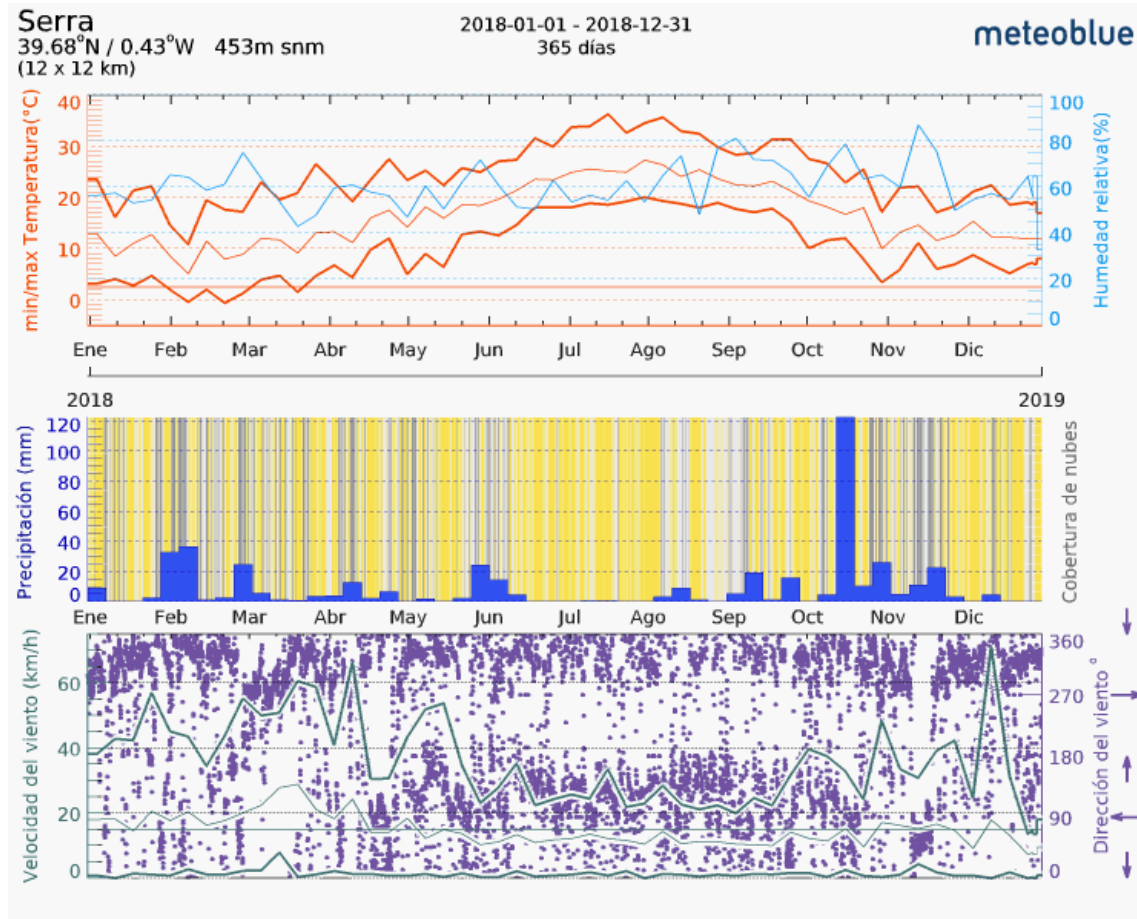
**Figura 1. Evolució de les temperatura màxima, mínima i mitjana, de la precipitació, humitat i velocitat del vent de l'any 2018 per València.**



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de: <https://www.wunderground.com>.



Figura 2. Evolució de les temperatura màxima, mínima i mitjana, de la precipitació, humitat i velocitat del vent de l'any 2018 per Serra.



Font: <https://www.meteoblue.com>.



## 2. ESCENARIS PER A L'ADAPTACIÓ

### 2.1 PREVISIONS CLIMÀTIQUES FUTURES

Una de les àrees d'Europa més intensament afectades per l'escalfament global i l'emissió de gasos hivernacle és la de la Mediterrània Occidental, on per tant s'inclou la Comunitat Valenciana<sup>1</sup>. Un estudi<sup>2</sup> a la Comunitat Valenciana conclou que la precipitació mitjana anual sobre les estacions de l'interior mostra una tendència decreixent i la contribució de les tempestes d'estiu a la precipitació total, que actualment és d'un 11% aproximadament, mostra també una tendència decreixent en tota la zona interior. Per altra banda, actualment els temporals de llevant contribueixen aproximadament al 65% del total. La mitjana per a aquest component s'ha mantingut essencialment sense canvis en les zones de muntanya, però mostra una tendència creixent sobre la franja costanera en un futur.

Per altra banda, segons l'estudi MAPAMA (2014), les tendències futures en l'escorrentia superficial dels rius de la Demarcació Hidrogràfica del Xúquer mostren una disminució respecte al període de referència 1961-1990, on la magnitud varia en funció dels escenaris d'emissions i els models climàtics regionals utilitzats. No obstant això, hi ha molta incertesa sobre l'efecte del canvi climàtic sobre els recursos hídrics així com sobre les demandes i els ecosistemes.

La gran incertesa dels resultats obtinguts en diversos estudis no permetia quantificar actualment l'alteració que el canvi climàtic podia suposar a nivell de fenòmens extrems de precipitació. Tot i aquesta incertesa quant a l'efecte del canvi climàtic sobre les precipitacions, tant de caràcter mitjà, com de caràcter intens, sembla que en el cas de la Demarcació Hidrogràfica del Xúquer no s'aprecia un increment significatiu de la intensitat dels episodis plujosos.

Per poder analitzar els possibles impactes del canvi climàtic al municipi de Serra en diferents sectors socioeconòmics (ecosistemes, agricultura, hidrologia, energia, infraestructures, costa, etc.), cal disposar d'informació sobre l'evolució previsible del clima per a les pròximes dècades a una resolució adequada. Una eina bàsica per a això són les anomenades **projeccions de canvi climàtic**, que són descripcions plausibles de l'evolució futura del clima que s'obtenen a partir de simulacions amb models climàtics, forçats amb diferents escenaris d'emissions de gasos d'efecte hivernacle que caracteritzen l'evolució futura d'aquests gasos durant les properes dècades. Concretament, a nivell regional o local s'utilitzen els **escenaris regionalitzats de canvi climàtic**, que són projeccions del clima futur sobre una regió geogràfica o territori determinat, elaborades amb una resolució espacial adequada per tenir en compte l'heterogeneïtat climàtica de la regió d'interès. Aquestes projeccions regionals s'obtenen a partir de les projeccions globals de canvi climàtic, derivades del cinquè i l'últim informe d'avaluació del Grup Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic (IPCC), l'AR5<sup>3</sup>. En l'AR5 es van definir un conjunt d'escenaris futurs de concentracions de gasos d'efecte hivernacle anomenats RCP (*Representative Concentration Pathways*). Aquests escenaris (RCP2.5, RCP6.0, RCP4.5 i RCP8.5) es corresponen amb emissions baixes, intermèdies i altes a l'atmosfera respectivament, i per tant comprenen des de l'escenari futur més optimista (RCP2.5) al més pessimista (RCP8.5).

Tenint en compte l'anterior, per poder analitzar els possibles impactes del canvi climàtic de Serra s'obtenen les projeccions futures de canvi climàtic a nivell municipal de les projeccions de l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET), obtingudes del "visor d'escenaris de canvi climàtic de AdapteCCa"<sup>4</sup>. Aquestes són les projeccions regionalitzades més recents per Espanya, en el marc de l'última actualització dels *Escenaris PNACC* (Plan Nacional de Adaptación al cambio climático). Aquest visor permet visualitzar la informació de les variables originals (per a

---

<sup>1</sup> Tengo Sed. Agua y crisis territorial en la Comunitat. Manuel Nieto, Ana Nieto. (2016) Edit. Observatorio de Investigación sobre Pobreza, Exclusión y Medio Ambiente del CEU Universidad Cardenal Herrera de Valencia.

<sup>2</sup> Climatic Feedbacks and Desertification: The Mediterranean Model (M. M. Millán, M.J. Estrela, M. J. Sanz, E. Mantilla, et al) Journal Of Climate.

<sup>3</sup> <http://www.ipcc.ch/report/ar5>

<sup>4</sup> <http://escenarios.adaptecca.es>



temperatures, precipitació, vent i humitat), així com de diferents índexs climàtics definits a partir d'elles.

La següent taula mostra la mitjana de les projeccions futures de diferents variables i índexs climàtics pel municipi de Serra en diferents horitzons temporals i per l'escenari intermedi RCP 4.5.

**Taula 3. Projeccions futures mitjanes de diferents variables i índexs climàtics pel municipi de Serra en diferents horitzons temporals i per l'escenari intermedi RCP4.5.**

VARIABLE/ÍNDEX CLIMÀTIC	ESTACIÓ	HISTÒRIC					
		(1971-2000)	2020	2030	2040	2050	2100
Temperatura mínima (°C)	Anual	10,2	10,9	11,1	11,4	11,5	12,4
Temperatura màxima (°C)	Anual	20,4	21,2	21,2	21,7	21,7	22,6
Temperatura màxima (°C)	Estiu	27,9	28,6	28,7	29,6	29,5	29,8
Nº dies amb temperatura mínima <0 °C	Anual	11,0	6,9	6,3	3,8	4,5	2,7
Nº nits càlides <sup>5</sup>	Anual	-	55,1	59,7	66,3	67,9	78,8
Nº dies càlids <sup>6</sup>	Anual	-	49,3	50,9	61,5	60,6	74,4
Duració màxima d'onades de calor (dies) <sup>7</sup>	Anual	-	11,8	13,8	24,0	21,3	33,0
Precipitació (mm/dia)	Anual	1,3	1,2	1,2	1,0	1,2	1,0
Nº dies amb precipitació < 1 mm	Anual	303,5	309,4	307,6	312,6	305,7	315,5
Precipitació màxima en 24 hores (mm/dia)	Anual	55,1	56,8	50,2	39,2	52,7	51,7
Màxim Nº de dies consecutius amb precipitació <1 mm	Anual	48,6	52,7	46,7	58,6	48,8	48,5
Velocitat del vent (m/s) <sup>8</sup>	Anual	3,2	3,1	3,2	3,1	3,1	3,3

Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'AEMET, obtingudes del visor d'escenaris de canvi climàtic d'AdapteCC. Enllaç web: <http://escenarios.adaptecca.es>

Segons les projeccions de la taula anterior, per cada variable/índex climàtic es pot concloure el següent:

- Tant la **temperatura mínima mitjana anual** com la **temperatura màxima mitjana anual i a l'estiu** projectada per Serra augmenta en els propers anys, sent aquest increment més clar de cara a l'any 2100. Concretament, s'observa un augment de 0,6 °C i 0,5 °C per la temperatura mínima i màxima anual respectivament entre l'any 2020 i l'any 2050, mentre que aquest increment és major del 2020 al 2100, d'1,5 °C i 1,4 °C respectivament. Pel que fa a l'augment de la **temperatura màxima mitjana estival**, relacionada sobretot

<sup>5</sup> Nombre de dies en un període de temps on la temperatura mínima supera el percentil 90 d'un període climàtic de referència. Font: AEMET

<sup>6</sup> Nombre de dies en un període de temps on la temperatura màxima supera el percentil 90 d'un període climàtic de referència. Font: AEMET

<sup>7</sup> Onada de calor: com a mínim 5 dies consecutius amb temperatura màxima superior al percentil 90 del període de referència. Font: AEMET

<sup>8</sup> Velocitat del vent a 10 m sobre el terra, mitjana diària. Font: AEMET



amb el risc de cops de calor i impactes en la salut, aquesta augmenta 1,2 °C del 2020 al 2100.

- Pel que fa al **nombre de dies amb temperatura mínima <0 °C**, s'observa per Serra una tendència a la baixa, on el nombre de dies l'any amb temperatura mínima per sota de 0 °C es redueix de 6,9 dies a 2,7 dies del 2020 al 2100.
- Respecte el nombre de **nits i de dies càlids anuals** al municipi, les projeccions també mostren un increment clar en ambdós casos. Per una banda, en el cas de les nits càlides, s'observa un increment de 12,8 i 23,7 nits càlides de l'any 2020 al 2050 i 2100 respectivament. Pel que fa al nombre de dies càlids, l'increment és d'11,3 i 25,1 dies càlids de l'any 2020 al 2050 i 2100 respectivament. En relació a aquestes variables, la **duració màxima d'onades de calor** al municipi passa de 11,8 a 33 dies de l'any 2020 al 2100.
- Mentre que pels casos anteriors la tendència d'augment d'aquestes variables era molt clara, en el cas de la **precipitació mitjana anual, màxim nombre de dies consecutius amb precipitació <1 mm** i el **nombre de dies amb precipitació <1 mm**, aquesta tendència no és tant clara. Tot i que no s'esperen variacions importants en les mitjanes anuals de precipitació s'observa que del 2020 al 2100 **la precipitació mitjana anual** sí que mostra una disminució (més o menys clara) en aquest període, passant d'1,2 mm anuals al 2020 a 1 mm al 2100. Per altra banda, en el cas de la variable **màxim nombre de dies consecutius amb precipitació <1 mm**, tot i el pic a l'any 2020, s'observa un lleuger augment del màxim nombre de dies consecutius amb precipitació <1 mm si s'analitzen tots els anys consecutius del 2020 al 2100. I el mateix succeeix amb el **nombre de dies amb precipitació <1 mm**, on passa a ser de 309,4 a 315,5 dies del l'any 2020 al 2100. Aquestes tres variables/índexs climàtics són indicadors relacionats amb la sequera i els períodes secs.
- Respecte a la **precipitació màxima en 24 hores** (mm), tot i el pic a l'any 2020, s'observa un augment de de precipitació màxima al dia si s'analitza cada any consecutiu del 2020 al 2100. Tot i això, la tendència en aquest cas tampoc és tant clara com en altres variables.
- Finalment, no s'observa una tendència futura clara respecte la variable de la **velocitat del vent**. Tot i que pels valors de velocitat dels anys seleccionats en la taula anterior s'observi un lleuger increment, la tendència general prenent tots els valors anuals de 2020 a l'any 2100 és lleugerament a la baixa. Tot i això, aquesta tendència es poc concloent, sobretot comparat amb les tendències indiscutibles d'altres variables com la temperatura.

## 2.2 AVALUACIÓ DEL RISC

Pel que fa a riscos relacionats amb la temperatura, com el risc de **calor extrema** o onades de calor a Serra, s'observa que tant la seva intensitat com la seva freqüència augmentaran en un futur. Això és degut a un increment en la temperatura màxima mitjana anual i també estival a mig i llarg termini combinat amb un increment de la duració màxima dels dies d'onades de calor, així com amb un increment del nombre de dies i nits càlides (veure prediccions futures a la Taula 3).

Respecte l'altre risc relacionat amb la temperatura, el **fred extrem** o les onades de fred, s'observa que tant la freqüència com la intensitat disminuiran, ja que la temperatura mínima mitjana anual augmenta de cara l'any 2100 i el nombre de dies amb temperatura per sota de 0° disminueix en el mateix horitzó temporal (Taula 3).

Si analitzem el risc de **sequeres**, s'observa que hi ha una tendència tant a mig com llarg termini de disminució de la precipitació mitjana anual, i una tendència d'increment del nombre de dies



amb precipitació < 1 mm i del màxim nombre de dies consecutius amb precipitació <1 mm (Taula 3), el que és un indicador d'increment de freqüència i intensitat de sequeres. Tot i que la tendència d'aquestes tres variables/índexs climàtics no és tant clara com en el cas de la calor extrema i l'augment de temperatura, sí que s'observa un increment del risc de sequera, tant en freqüència com en intensitat.

Relacionat amb això, trobem el risc d'**incendis forestals**. En el document *Plan Especial frente al riesgo de incendios forestales* de la Comunitat Valenciana, es detalla la zonificació del territori realitzada en base al risc estadístic, la perillositat i la vulnerabilitat, que permet discriminar entre zones amb més o menys risc relatiu d'incendis forestals a la Comunitat Valenciana. Segons això, el municipi de Serra està obligat a realitzar el PAM o *Pla d'Acció Municipal davant el risc d'incendis forestals* (PAM IF), degut a l'elevat risc d'incendi i a les 4.863,06 ha de superfície forestal declarada com a ZAR<sup>9</sup>. Tenint en compte unes condicions futures de major temperatura, menor precipitació i increment de períodes secs (la temperatura condiciona la humitat relativa, i si es mantenen unes condicions de sequedat i altes temperatures, el combustible mort i el viu poden perdre ràpidament humitat), s'apunta a un augment del risc d'incendis forestals a mig i llarg termini, on es poden produir més focus d'incendis i de més ràpida la seva propagació.

Pel que fa a les **pluges extremes** o torrencialitat, tenint en compte diversos estudis realitzats (MAPAMA 2014, TICCC 2016), en general no apareix un signe clar i evident d'augment en la magnitud o freqüència de les pluges màximes, el que és coincident amb l'observat en el municipi de Serra segons les prediccions obtingudes de precipitació màxima diària en la Taula 3. És a dir, que existeix una gran incertesa quant a l'efecte del canvi climàtic sobre les precipitacions, tant d'intensitat com de freqüència. D'altra banda, tot i que sembla haver-se observat un augment global dels episodis de precipitació intensa, en el cas de la Demarcació Hidrogràfica del Xúquer, no s'aprecia un increment significatiu de la intensitat dels episodis plujosos.

Relacionat amb les pluges extremes trobem el risc d'**inundacions**: hidrològicament els efectes del canvi climàtic podrien derivar en un increment de la freqüència de les inundacions (si augmenta la torrencialitat), però al seu torn el descens de les precipitacions totals podria portar al fet que els sòls estiguessin més secs, pel que és complex establir relacions directes entre un augment de la precipitació màxima i un augment dels cabals esperats, sobretot en les lleres regulades (MAPAMA 2014). De totes maneres, segons el *Pla Especial enfront el risc d'inundacions* de la Generalitat Valenciana, el risc d'inundació en el terme municipal és molt baix, i de fet el municipi no està obligat a disposar del *Pla d'Actuació Municipal davant les inundacions*.

Pel que fa al risc de **tempestes**, segons alguns estudis (TICCC 2016) es conclou que no existeix una sèrie prou llarga per a extreure conclusions significatives sobre una tendència al respecte. I en el cas de la Mediterrània, el quart informe del IPCC (2007) assenyala que s'esperen reduccions en les tempestes.

Respecte a les **pedregades**, se segueix constatant que encara no es pot assegurar cap tendència, sobretot per la dificultat d'obtenir informació sobre els episodis i els impactes, i, consegüentment, sobre l'evolució, tal com ja indiquen alguns articles que tracten sobre la climatologia.

En el cas de les **esllavissades**, la dificultat de disposar de registres complets de despreniments rocosos i ensorraments fa que sigui més complex seguir-ne l'evolució. En base a diversos estudis (TICCC 2016) també es conclou que no existeix una sèrie prou llarga per a extreure conclusions significatives sobre una tendència al respecte. A més, aquestes esllavissades normalment són a conseqüència de pluges torrencials, que com explicat abans, no mostra una tendència clara en el futur.

---

<sup>9</sup> Zones d'Alt Risc d'Incendi (ZAR): Àrees en què la freqüència o virulència dels incendis forestals, i la importància dels valors amenaçats, facin necessàries mesures especials de protecció contra els incendis a la Comunitat Valenciana, per la Resolució de 29 de juliol de 2005 de la Conselleria de Territori i Habitatge, es declaren tots els terrenys forestals com a Zona d'Alt Risc d'incendi. Font: Plan Especial frente al riesgo de incendios forestales. Generalitat Valenciana.





Finalment, respecte el risc de **ventades**, tampoc hi ha una tendència tant clara com en el cas de la temperatura, tot i que segons les prediccions de velocitat de vent per Serra (Taula 3) hi hauria una lleugera tendència a la baixa de cara a l'any 2100. Pel que fa als temporals de vent, els temporals marítics, els tornados i els petits huracans mediterranis o *medicans*, coincidint amb les conclusions de l'IPCC envers aquests riscos, els problemes principals rauen en la incertesa elevada dels escenaris pel que fa al vent i en la poca robustesa de les evidències a causa de la curta longitud i l'heterogeneïtat de les sèries d'observació.

Per tant, els principals riscos identificats en base a l'anàlisi anterior pel municipi de Serra són:

- Calor extrema
- Sequeres
- Incendis forestals

A continuació, es realitza un anàlisi d'aquests riscos per cadascun dels sectors i de manera global per tot el municipi. S'avalua el nivell de risc i perill actual, canvi previst en la seva intensitat, freqüència i marc temporal en que es preveu el canvi.

- Aigua
- Urbanisme, Ordenació del territori i Infraestructures
- Medi Ambient i Biodiversitat
- Salut
- Forestal



## AIGUA

L'augment de la temperatura, juntament amb un augment dels episodis de sequera, són els riscos més crítics pel recurs hídric del municipi i suposarien a més danys en altres sectors dependents de l'aigua: agricultura, sector serveis i domèstic entre altres.

A continuació, es mostra un anàlisi dels impactes més importants que es podrien produir en el sector aigua per cadascun dels riscos identificats pel municipi.

RISC CLIMÀTIC	IMPACTE ASSOCIAT
Calor extrema	Augment de la demanda de recursos hídrics i afectacions diverses al municipi
	Conflictes en l'ús de l'aigua i augment del preu
	Augment de la concentració de bacteries en aigües residuals
Sequeres	Disminució dels recursos hídrics
	Sobreexplotació de recursos hídrics per escassetat d'aigua
Incendis forestals	Major consum d'aigua per a la mitigació incendis

A continuació, i d'acord amb la metodologia mostrada a l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat de que es donin els riscos identificats, tant en el moment actual com en el futur juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que podrien causar al sector.

En la matriu següent es mostren els riscos actuals (sufix 0) i futurs (sufix 1) pel sector aigua. (CE: calor extrema; S: sequeres; IF: incendis forestals)

CONSEQÜÈNCIA	Puntuació	PROBABILITAT					
		Improbable	Molt poc probable	Poc probable	Probable	Bastant probable	Molt probable
Puntuació		3	4	5	7	9	10
Inexistent	0						
Mínima	3		CE0		IF0	IF1	
Assumible	4			S0			
Significativa	5				CE1		
Important	7					S1	
Greu	9						
Molt greu	10						





## URBANISME, ORDENACIÓ DEL TERRITORI I INFRAESTRUCTURES

L'augment de la temperatura seria el risc més crític pel sector urbanisme, ordenació del territori i infraestructures, a partir de l'anàlisi dels impactes més importants que es podrien produir en el sector per cadascun dels riscos identificats pel municipi.

RISC CLIMÀTIC	IMPACTE ASSOCIAT
Calor extrema	Reducció del confort climàtic al nucli urbà
	Envelliment prematur de les instal·lacions
	Major consum d'energia per climatització i ventilació
Sequeres	Increment de les necessitats de reg
Incendis forestals	Augment del risc d'incendi que puguin afectar a zones urbanes
	Suspensió del trànsit per incendis forestals

A continuació, i d'acord amb la metodologia mostrada a l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat de que es donin els riscos identificats, tant en el moment actual com en el futur juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que podrien causar al sector.

En la matriu següent es mostren els riscos actuals (sufix 0) i futurs (sufix 1) pel sector urbanisme, ordenació del territori i infraestructures. (CE: calor extrema; S: sequeres; IF: incendis forestals)

CONSEQÜÈNCIA	Puntuació	PROBABILITAT					
		Improbable	Molt poc probable	Poc probable	Probable	Bastant probable	Molt probable
Puntuació		3	4	5	7	9	10
Inexistent	0						
Mínima	3			S0	S1; IF0	IF1	
Assumible	4			CE0			
Significativa	5						CE1
Important	7						
Greu	9						
Molt greu	10						



## MEDI AMBIENT I BIODIVERSITAT

L'augment de la temperatura podria provocar canvis en els cicles vegetatius i pautes de la flora, així com l'aparició d'espècies invasores i plagues. L'increment de les sequeres també pot provocar la reducció d'hàbitats i desaparició d'espècies.

A continuació, es mostra un anàlisi dels impactes més importants que es podrien produir en el sector per cadascun dels riscos identificats pel municipi.

RISC CLIMÀTIC	IMPACTE ASSOCIAT
Calor extrema	Augment de les necessitats hídriques de la vegetació
	Aparició d'espècies invasores i plagues
	Canvis dels cicles vegetatius i pautes de la flora
	Desplaçaments en la vegetació
Sequeres	Reducció d'hàbitats
	Aparició d'espècies invasores i plagues
Incendis forestals	Augment del risc d'incendi i afectacions en la biodiversitat

A continuació, i d'acord amb la metodologia mostrada a l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat de que es donin els riscos identificats, tant en el moment actual com en el futur juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que podrien causar al sector.

En la matriu següent es mostren els riscos actuals (sufix 0) i futurs (sufix 1) pel sector medi ambient i biodiversitat. (CE: calor extrema; S: sequeres; IF: incendis forestals)

CONSEQÜÈNCIA	Puntuació	PROBABILITAT					
		Improbable	Molt poc probable	Poc probable	Probable	Bastant probable	Molt probable
Puntuació		3	4	5	7	9	10
Inexistent	0						
Mínima	3						
Assumible	4		CE0	S0	IF0		
Significativa	5				CE1		
Important	7					S1; IF1	
Greu	9						
Molt greu	10						



## SALUT

Les temperatures extremes, sobretot a l'estiu, poden afectar la **salut** de manera directa, causant **cops de calor** i deshidratació quan són elevades.

A continuació, es mostra un anàlisi dels impactes més importants que es podrien produir en el sector per cadascun dels riscos identificats pel municipi.

RISC CLIMÀTIC	IMPACTE ASSOCIAT
Calor extrema	Augment d'afectacions i malalties per cops de calor
	Increment del nombre d'atencions mèdiques; hospitalitzacions i/o defuncions
	Augment de la contaminació atmosfèrica
	Augment de plagues i picades per noves espècies de mosquit i altres vectors
Sequeres	Tempestes de pols amb efectes en la salut a través de les vies respiratòries
Incendis forestals	Danys personals i a infraestructures bàsiques degut a incendis forestals
	Augment de la mortalitat associada a incendis forestals

A continuació, i d'acord amb la metodologia mostrada a l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat de que es donin els riscos identificats, tant en el moment actual com en el futur juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que podrien causar al sector.

En la matriu següent es mostren els riscos actuals (sufix 0) i futurs (sufix 1) pel sector salut. (CE: calor extrema; S: sequeres; IF: incendis forestals)

CONSEQÜÈNCIA	Puntuació	PROBABILITAT					
		Improbable	Molt poc probable	Poc probable	Probable	Bastant probable	Molt probable
Puntuació		3	4	5	7	9	10
Inexistent	0						
Mínima	3		S0	S1			
Assumible	4						
Significativa	5		CE0; IF0; IF1				
Important	7				CE1		
Greu	9						
Molt greu	10						



## FORESTAL

L'increment de les temperatures i l'increment de sequeres futures agreujarà el risc d'incendis forestals al municipi.

A continuació, es mostra un anàlisi dels impactes més importants que es podrien produir en el sector per cadascun dels riscos identificats pel municipi.

RISC CLIMÀTIC	IMPACTE ASSOCIAT
Calor extrema	Increment de l'evapotranspiració
	Augment de la propagació de plagues i espècies invasores
Sequeres	Augment de la freqüència i intensitat dels incendis forestals
Incendis forestals	Augment de l'erosió del sòl forestal i pèrdua de nutrients

A continuació, i d'acord amb la metodologia mostrada a l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat de que es donin els riscos identificats, tant en el moment actual com en el futur juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que podrien causar al sector.

En la matriu següent es mostren els riscos actuals (sufix 0) i futurs (sufix 1) pel sector forestal. (CE: calor extrema; S: sequeres; IF: incendis forestals)

CONSEQÜÈNCIA	Puntuació	PROBABILITAT					
		Improbable	Molt poc probable	Poc probable	Probable	Bastant probable	Molt probable
Puntuació		3	4	5	7	9	10
Inexistent	0						
Mínima	3						
Assumible	4						
Significativa	5		CE0	S0	IF0		
Important	7				CE1	S1; IF1	
Greu	9						
Molt greu	10						

A continuació s'avaluen, de forma general, els riscos climàtics actuals i previstos pel municipi, que es mostren a la taula a continuació. Aquesta avaluació consisteix en determinar el canvi d'intensitat i freqüència esperat de cada tipus de risc climàtic que afectarà al municipi, així com el període de temps de l'impacte. Es mostren aquests paràmetres pels riscos en l'actualitat, a mode comparatiu, i en cada cas s'indica un indicador de risc.

Taula 4. Taula resum d'avaluació de riscos climàtics a Serra.

RISCOS ACTUALS				RISCOS PREVISTOS	
Tipus de risc climàtic	Nivell de risc actual	Canvi d'intensitat esperat	Canvi de freqüència esperat	Període de temps	Indicadors de risc
Calor extrema <sup>10</sup>	Baix	Augment	Augment	A curt termini (0-5 anys)	-Número de dies amb temperatures extremes (comparat amb temperatures anuals de referència diürnes) -Freqüència d'onades de calor -% de població sensible per edat (>65 anys i joves i infants <25 anys) -% de població sensible per nivell socioeconòmic (famílies amb baixos ingressos o a l'atur)
Fred extrem <sup>11</sup>	Baix	Disminueix	Disminueix	A curt termini (0-5 anys)	-Número de dies amb temperatures extremes (comparat amb temperatures anuals de referència diürnes) -Freqüència d'onades de fred -% de població sensible per edat (>65 anys i joves i infants <25 anys) -% de població sensible per nivell socioeconòmic (famílies amb baixos ingressos o a l'atur)
Pluges extremes	Baix	Es desconeix	Es desconeix	A mig termini (5-15 anys)	-Precipitació màxima en 24h (mm) -Nombre de dies/nits amb precipitacions extremes (en comparació amb les precipitacions anuals/ de referència en les hores diürnes/nocturnes)
Inundacions	Baix	Es desconeix	Es desconeix	A mig termini (5-15 anys)	-% de zones urbanes afectades inundacions -Nombre d'edificis i infraestructures danyades per inundacions. -Nombre de dies/hores d'interrupció dels serveis públics (com a subministrament energètic o d'aigua, protecció sanitària / civil, serveis d'emergència, residus).

<sup>10</sup> L'onada de calor és una situació atmosfèrica que produeix unes temperatures extremadament altes en relació amb la mitjana de l'època i que duren més d'un dia. Es formen per invasió de masses d'aire molt càlid o bé per la permanència prolongada d'una d'estes masses en una determinada zona. Onada de calor: com a mínim 5 dies consecutius amb temperatura màxima superior al percentil 90 del període de referència. Font: Generalitat Valenciana i AEMET.

<sup>11</sup> Fred extrem o onada de fred és el fenomen pel qual la temperatura de l'aire experimenta una disminució considerable provocada per la invasió d'una massa d'aire fred. És una situació atmosfèrica que produeix unes temperatures extremadament baixes en relació amb la mitjana de l'època i que sol durar més d'un dia. Es formen per invasió de masses d'aire molt fred.



RISCOS ACTUALS		RISCOS PREVISTOS			
Tipus de risc climàtic	Nivell de risc actual	Canvi d'intensitat esperat	Canvi de freqüència esperat	Període de temps	Indicadors de risc
Sequeres	Baix	Augment	Augment	A curt termini (0-5 anys)	-Nombre de persones lesionades / evacuades / traslladades a causa d'inundacions. -% de cultius agrícoles afectats -% de terreny forestal afectat -% de zones verdes urbanes afectades per les condicions de sequera -Duració de l'assecamment de rius/zones humides
Tempestes	Baix	Es desconeix	Es desconeix	A mig termini (5-15 anys)	-Nombre d'edificis i infraestructures danyades per tempestes. -Nombre de dies/hores d'interrupció dels serveis públics (com a subministrament energètic o d'aigua, protecció sanitària / civil, serveis d'emergència, residus). -Nombre de persones lesionades / evacuades / traslladades a causa de tempestes.
Ensorraments	Baix	Es desconeix	Es desconeix	A mig termini (5-15 anys)	-Nombre de persones lesionades / evacuades / traslladades a causa d'ensorraments
Incendis forestals	Alt	Augment	Augment	A curt termini (0-5 anys)	-% de pèrdues d'hàbitat per incendis forestals -Ha cremades -Duració (hores o dies) de l'incendi -Nombre de persones/habitatges evacuades
Ventades	Baix	No canvia	No canvia	A curt termini (0-5 anys)	-Nombre d'edificis i infraestructures danyades per condicions de forts vents -Nombre de dies/hores d'interrupció dels serveis públics (com a subministrament energètic o d'aigua, protecció sanitària / civil, serveis d'emergència, residus).

Font: elaboració pròpia.



## 2.3 CAPACITAT D'ADAPTACIÓ

Com s'ha descrit anteriorment, la **capacitat d'adaptació** és la capacitat d'un sistema per ajustar-se al canvi climàtic (inclosa la variabilitat del clima i els fenòmens extrems) per moderar els danys potencials, aprofitar les oportunitats, o per fer front a les conseqüències. En aquest sentit, la capacitat d'adaptació del municipi davant el canvi climàtic depèn en gran mesura d'aquells plans municipals redactats els quals determinin com actuar en cas de rebre un impacte climàtic, com ara els plans de protecció civil, els Plans d'Actuació Municipal (PAM d'ara en endavant), així com altres plans, accions orientades a l'adaptació del canvi climàtic, a la capacitat institucional, a la difusió de la informació climàtica a la ciutadania, entre altres.

La taula següent mostra els plans municipals desenvolupats que tenen relació amb l'adaptació del municipi al canvi climàtic. La seva consulta, permet identificar les mesures planificades en matèria d'adaptació i el seu grau d'implantació actual.

**Taula 5. Plans municipals de Serra relacionats amb l'adaptació al canvi climàtic. S'indica el nom del pla, si aquest té caràcter obligatori o no, i l'any des del qual es disposa el pla.**

NOM DEL PLA	TIPUS DE DOCUMENT	ANY
Pla Local de Prevenció d'Incendis Forestals (PPIF)	Obligatori	En redacció
Pla Local de Cremes	-	2000
Pla d'Actuació Municipal davant el risc d'Incendis Forestals (PAM IF)	Obligatori	No

Font: elaboració pròpia.

La planificació contra els incendis es dona a diversos nivells territorials: Serra queda inclòs en el *Pla de prevenció d'incendis de la demarcació de Lliria (2013)*, en el *Pla de prevenció d'incendis forestals del Parc Natural (2006)* i està obligat a tenir el *Pla Local de Prevenció d'Incendis Forestals (PPIF)* degut a les 4.863,06 ha classificades com a ZAR<sup>12</sup>, el qual actualment està en redacció..

El municipi disposa del *Pla Local de Cremes*, que té com a objectiu principal la prevenció d'incendis forestals per la conservació de zones de muntanya i barrancs, així com regular l'ús del foc al terme municipal. Però el pla no està en vigor perquè les cremes no estan autoritzades. L'Ajuntament ofereix un servei de triturat dels restes de poda, bé per a incorporar-les al camp, bé per a retirar-les i usar-les en l'elaboració de pellets.

Per altra banda, s'ha elaborat un projecte d'ordenació del monte d'utilitat pública (MUP) nº 105, Alto del Pino amb l'objectiu de reduir la quantitat de biomassa i per tant disminuir la càrrega tèrmica i reduir així el risc d'incendi forestal. A més, s'està desenvolupant el projecte *LIFE Resilient Forest*, en col·laboració amb la Universitat Politècnica de València (UPV), amb l'objectiu de poder fabricar més quantitat de pellets i de major qualitat i reduir la càrrega tèrmica de la massa forestal.

Per tot l'anterior, es considera que el **municipi té una elevada capacitat adaptativa enfront el risc d'increment d'incendis forestals.**

Per altra banda, Serra està obligat a disposar també del *Pla d'actuació d'àmbit local davant del risc d'incendis forestals (PAM IF)*, que estableix els aspectes relatius a l'organització i procediment d'actuació dels recursos i serveis a fi de fer front a les situacions de preemergència

<sup>12</sup> Zones d'Alt Risc d'Incendi (ZAR): Àrees en què la freqüència o virulència dels incendis forestals, i la importància dels valors amenaçats, facin necessàries mesures especials de protecció contra els incendis a la Comunitat Valenciana, per la Resolució de 29 de juliol de 2005 de la Conselleria de Territori i Habitatge, es declaren tots els terrenys forestals com a Zona d'Alt Risc d'incendi.



i a les emergències per incendis forestals, dins del seu àmbit territorial. Actualment el municipi no disposa d'aquest pla, el que redueix en part la **capacitat adaptativa** del municipi enfront el risc d'increment d'**incendis forestals**.

Pel que fa al risc d'inundació, Serra no està obligat a disposar del *Pla d'Actuació Municipal davant del risc d'inundacions* degut al seu risc d'inundacions molt baix.

Respecte el sector **aigua**, el municipi no disposa d'un Pla contra la sequera ni cap ordenança d'estalvi d'aigua, el que fa **disminuir la seva capacitat adaptativa** envers riscos del sector, com la disminució dels recursos hídrics i altres afectacions. De fet, el municipi ja ha patit problemes d'abastiment d'aigua, pel que caldria dur a terme campanyes de conscienciació a la població, sobretot per les piscines privades.

Pel que fa al sector **salut**, el municipi no disposa actualment de cap pla o protocol d'actuació envers els episodis d'onades de calor, el que per tant **disminueix la capacitat adaptativa** d'aquest sector, sobretot respecte els riscos d'increment del nombre d'atencions mèdiques i altres afectacions per cops de calor a la població més sensible (gent gran, major de 65 anys, i població jove, menor de 14 anys). Sí que informen a la població dels avisos de la Conselleria enfront els episodis d'onades de calor.

Finalment, respecte el sector **biodiversitat**, la protecció d'alguns espais al municipi com la Serra Calderona considerada Lloc d'Interès Comunitari (LIC) i Zona d'Espacial Protecció d'Aus (ZEPA), fa que augmenti la capacitat adaptativa del sector envers riscos derivats de l'augment de temperatures i sequera, com la reducció de l'hàbitat idoni, increment de plagues i canvis fenològics.

Més enllà del mencionat anteriorment, en termes d'adaptació al canvi climàtic, destacar alguns aspectes que es consideren d'interès:

Entre les accions mediambientals desenvolupades a Serra destaquen la subscripció a la Carta de Aalborg i Agenda 21, l'adhesió a la xarxa Espanyola de Ciutats Saludables (2004-RECS) i a la Xarxa de municipis valencians cap a la Sostenibilitat (2016-Carta de Xàtiva). Aquestes actuacions li atorguen al municipi una **major capacitat adaptativa** principalment en el sector **urbanisme**, tot i que tenen relació amb la majoria dels sectors.

Alguns dels projectes i programes més singulars escamesos són el punt de recàrrega per a vehicles elèctrics i l'ús de biomassa amb la gestió integral del residu verd procedent de feines de jardineria, treballs agrícoles i protecció del patrimoni forestal. Aquestes actuacions li atorguen al municipi una **major capacitat adaptativa** principalment en el sector **urbanisme i forestal**.

Tenint en compte tot l'anterior, el grau de capacitat d'adaptació de cada sector es classifica en menyspreable, mínima, mitjana, significativa o important, segons la disponibilitat del sector d'alguna de les variables anteriorment mencionades. La metodologia completa per determinar la classificació de la capacitat d'adaptació es mostra a l'Annex I.

Així, la taula següent resumeix la capacitat adaptativa de cada sector, segons aquests paràmetres.

**Taula 5. Capacitat d'adaptació per sector.**

SECTOR	PUNTUACIÓ	TIPUS DE CAPACITAT D'ADAPTACIÓ
Aigua	7	CA0 - Menyspreable
Urbanisme, Ordenació del territori i Infraestructures	4	CA2 - Mitjana
Medi Ambient i Biodiversitat	5	CA1 - Mínima
Salut	7	CA0 - Menyspreable





SECTOR	PUNTUACIÓ	TIPUS DE CAPACITAT D'ADAPTACIÓ
Forestal	3	CA3 - Significativa

Font: elaboració pròpia.

### 3. ANÀLISI DE VULNERABILITAT AL CANVI CLIMÀTIC

Com s'ha comentat anteriorment, el **grau de vulnerabilitat i els principals riscos del municipi davant del canvi climàtic** es determinen a partir de l'avaluació dels tres paràmetres (sensibilitat, exposició i capacitat d'adaptació) per a cada impacte potencial.

Així el coneixement de les condicions climàtiques actuals i futures (estimades) i una vegada analitzats els riscos per cadascun dels sectors i les seves capacitats adaptatives, es poden analitzar les vulnerabilitats.

Així, la vulnerabilitat, es calcularà en base a la següent expressió:

$$\text{Vulnerabilitat} = \text{Risc} \times \text{Capacitat d'adaptació}$$

L'índex de vulnerabilitat ve definit pel rang de valors resultant del creuament entre les variables Risc i Capacitat d'adaptació. En aquest sentit, i segons s'explica detalladament a l'Annex I, la vulnerabilitat es classifica en quatre tipus o índexs segons la seva magnitud i segons la urgència de prendre o no mesures.

**Taula 6. Tipus de vulnerabilitat segons el tipus de risc i capacitat adaptativa.**

TIPUS DE VULNERABILITAT		CAPACITAT ADAPTATIVA				
		Menyspreable (CA0)	Mínima (CA1)	Mitjana (CA2)	Significativa (CA3)	Important (CA4)
RISC	Menyspreable (R0)	V0	V0	V0	V0	V0
	Baix (R1)	V2	V2	V1	V1	V1
	Moderat (R2)	V3	V2	V2	V2	V1
	Alt (R3)	V3	V3	V3	V2	V1

Font: elaboració pròpia.

En aquest sentit, i segons s'observa en la taula anterior, la vulnerabilitat es classifica en quatre tipus o índexs segons la seva magnitud i segons la urgència de prendre o no mesures. Aquesta tipologia es defineix segons el següent:

- **V3:** Vulnerabilitat alta, és necessari i urgent prendre accions.
- **V2:** Vulnerabilitat mitjana, és recomanable prendre accions.
- **V1:** Vulnerabilitat baixa, és necessari el seguiment, però no tant prendre accions.
- **V0:** Vulnerabilitat és menyspreable.

Les taules següents són un resum de tot l'anàlisi anterior en relació als riscos/impactes identificats per sector, la seva capacitat adaptativa i el tipus de vulnerabilitat resultant.



**AIGUA**

TIPUS DE VULNERABILITAT		CAPACITAT ADAPTATIVA					
		Puntuació	Menyspreable (CA0)	Mínima (CA1)	Mitjana (CA2)	Significativa (CA3)	Important (CA4)
	Puntuació		7	5	4	3	1
RISC	Menyspreable (R0)	0					
	Baix (R1)	25	CE0; S0; IF0				
	Moderat (R2)	50	CE1; IF1				
	Alt (R3)	100	S1				

**URBANISME, ORDENACIÓ DEL TERRITORI I INFRAESTRUCTURES**

TIPUS DE VULNERABILITAT		CAPACITAT ADAPTATIVA					
		Puntuació	Menyspreable (CA0)	Mínima (CA1)	Mitjana (CA2)	Significativa (CA3)	Important (CA4)
	Puntuació		7	5	4	3	1
RISC	Menyspreable (R0)	0					
	Baix (R1)	25			CE0; S0; S1; IF0		
	Moderat (R2)	50		IF1			
	Alt (R3)	100			CE1		

**MEDI AMBIENT I BIODIVERSITAT**

TIPUS DE VULNERABILITAT		CAPACITAT ADAPTATIVA					
		Puntuació	Menyspreable (CA0)	Mínima (CA1)	Mitjana (CA2)	Significativa (CA3)	Important (CA4)
	Puntuació		7	5	4	3	1
RISC	Menyspreable (R0)	0					
	Baix (R1)	25			CE0; S0		
	Moderat (R2)	50		CE1; IF0			
	Alt (R3)	100			S1; IF1		

**SALUT**

TIPUS DE VULNERABILITAT		CAPACITAT ADAPTATIVA					
		Puntuació	Menyspreable (CA0)	Mínima (CA1)	Mitjana (CA2)	Significativa (CA3)	Important (CA4)
	Puntuació		7	5	4	3	1
RISC	Menyspreable (R0)	0					
	Baix (R1)	25	CE0; S0; S1; IF0; IF1				



TIPUS DE VULNERABILITAT		CAPACITAT ADAPTATIVA				
		Puntuació	Menyspreable (CA0)	Mínima (CA1)	Mitjana (CA2)	Significativa (CA3)
	Moderat (R2)	50	CE1			
	Alt (R3)	100				

**FORESTAL**

TIPUS DE VULNERABILITAT		CAPACITAT ADAPTATIVA					
		Puntuació	Menyspreable (CA0)	Mínima (CA1)	Mitjana (CA2)	Significativa (CA3)	Important (CA4)
	<b>Puntuació</b>		7	5	4	3	1
<b>RISC</b>	Menyspreable (R0)	0					
	Baix (R1)	25			CE0		
	Moderat (R2)	50		IF0; CE1; S0			
	Alt (R3)	100			S1; IF1		



**Taula 7. Taula resum de vulnerabilitats municipals de Serra per sector. S'indica el tipus de vulnerabilitat actual i prevista.**

VULNERABILITAT	SECTOR	TIPUS	VULNERABILITAT ACTUAL	VULNERABILITAT PREVISTA
CALOR EXTREMA	Aigua	Socioeconòmica / Física i ambiental	V2 - MITJANA	<b>V3 - ALTA</b>
SEQUERES	Aigua	Socioeconòmica / Física i ambiental	V2 - MITJANA	<b>V3 - ALTA</b>
INCENDIS FORESTALS	Aigua	Socioeconòmica / Física i ambiental	V2 - MITJANA	<b>V3 - ALTA</b>
CALOR EXTREMA	Urbanisme, Ordenació del territori i Infraestructures	Socioeconòmica	V1 - BAIXA	<b>V3 - ALTA</b>
SEQUERES	Urbanisme, Ordenació del territori i Infraestructures	Socioeconòmica	V1 - BAIXA	V1 - BAIXA
INCENDIS FORESTALS	Urbanisme, Ordenació del territori i Infraestructures	Socioeconòmica	V1 - BAIXA	V2 - MITJANA
CALOR EXTREMA	Medi Ambient i Biodiversitat	Física i ambiental	V2 - MITJANA	V2 - MITJANA
SEQUERES	Medi Ambient i Biodiversitat	Física i ambiental	V2 - MITJANA	<b>V3 - ALTA</b>
INCENDIS FORESTALS	Medi Ambient i Biodiversitat	Física i ambiental	V2 - MITJANA	<b>V3 - ALTA</b>
CALOR EXTREMA	Salut	Socioeconòmica	V2 - MITJANA	<b>V3 - ALTA</b>
SEQUERES	Salut	Socioeconòmica	V2 - MITJANA	V2 - MITJANA
INCENDIS FORESTALS	Salut	Socioeconòmica	V2 - MITJANA	V2 - MITJANA
CALOR EXTREMA	Forestal	Física i ambiental	V2 - MITJANA	V2 - MITJANA
SEQUERES	Forestal	Física i ambiental	V2 - MITJANA	V2 - MITJANA
INCENDIS FORESTALS	Forestal	Física i ambiental	V2 - MITJANA	V2 - MITJANA

Font: elaboració pròpia.



Aquesta metodologia aborda l'avaluació de la vulnerabilitat a nivell local, apostant per una visió conjunta, per tenir en compte tant la vulnerabilitat física com la social.

### 3.1 VULNERABILITAT SOCIOECONÒMICA

#### AIGUA

Pel que fa al sector **aigua**, el risc de **disminució de recursos hídrics** al municipi degut als impactes d'increment de temperatura i sequera podria afectar al municipi de diverses maneres. Per una banda, en casos de sequera recurrent podria donar-se la situació d'haver d'executar actuacions per restringir l'ús d'aigua potable al municipi, el que podria implicar per exemple deixar de regar els jardins públics i privats amb aigua de la xarxa, reomplir fonts i piscines públiques i privades, etc. De fet, el municipi ja ha patit problemes d'abastiment d'aigua, pel que caldria dur a terme campanyes de conscienciació a la població, sobretot per les piscines privades. Per altra banda, es podria donar un cas futur encara més extrem en què els sectors serveis i domèstic es veiessin afectats per un possible increment en la quota de l'aigua degut a la baixa disponibilitat d'aquesta a municipi, així com per afectacions per restriccions d'aigua, el que podria suposar pèrdues econòmiques en el sector serveis, essent aquest sector important en el municipi, i podria agreujar la situació de pobresa d'algunes famílies en el sector domèstic. A més en no disposar d'un Pla contra la sequera el municipi no disposa d'una gran capacitat d'adaptació a aquest risc. Per altra banda, el fet d'un probable increment dels incendis forestals donaria lloc a un major ús de recursos hídrics per a la mitigació d'aquests.

#### URBANISME, ORDENACIÓ DEL TERRITORI I INFRAESTRUCTURES

Respecte el sector **urbanisme**, tenint en compte les prediccions futures d'increment de temperatures màximes anuals i estivals, així com major nombre de dies i nits càlides farà que es doni una **reducció del confort climàtic al nucli urbà**, el que es traduirà en un augment de la demanda energètica per temperatures extremes i per tant una dependència energètica. Per disminuir aquesta vulnerabilitat es pot utilitzar **l'energia renovable** per edificis municipals i fomentar l'ús d'aquestes energies per part de la ciutadania amb campanyes i ajuts econòmics. També caldria fer un estudi de l'estat dels edificis al municipi per tal de poder millorar-ne l'aïllament, crear ventilacions creuades, entre altres, i poder així incrementar el confort de la població.

#### SALUT

Les temperatures extremes, sobretot a l'estiu, poden afectar la **salut** de manera directa, causant **cops de calor** i deshidratació quan són elevades. Tenint en compte les prediccions futures d'increment de temperatures màximes anuals i estivals, així com major nombre de dies i nits càlides, la població de Serra és vulnerable als cops de calor i a l'increment del nombre d'atencions mèdiques/hospitalitzacions/defuncions per cops de calor, especialment la població més sensible. Aquesta població més sensible inclou població major de 65 anys, que en el cas de Serra és del 14%, i la població jove menor de 14 anys, que al municipi és del 15%. Per altra banda, també s'inclou com a població sensible la gent malalta crònicament, on l'efecte indirecte de l'increment de temperatures extremes és l'agreujament d'aquestes malalties, així com aquelles famílies en situació de pobresa energètica sense climatització o vivint en edificis mal aïllats.

### 3.2 VULNERABILITAT FÍSICA I AMBIENTAL

#### MEDI AMBIENT I BIODIVERSITAT

Respecte la vulnerabilitat de la **biodiversitat** a riscos derivats de l'augment de temperatures i sequera, com la reducció de l'hàbitat idoni, increment de plagues i canvis fenològics, aquesta es considera mitjana. Aquesta biodiversitat i hàbitats potencialment afectats inclouen la Serra Calderona considerada Lloc d'Interès Comunitari (LIC) i Zona d'Especial Protecció d'Aus (ZEPA). Aquests hàbitats alberguen quiròpters que són vulnerables a l'augment de temperatura derivada



del canvi climàtic, ja que l'augment de temperatures a la tardor afecta negativament la condició física d'algunes espècies de quiròpters la primavera-estiu següent, tot i que és cert que calen més estudis sobre els efectes potencials del canvi climàtic sobre els quiròpters (OCCC, 2012). Caldria estudiar el potencial d'adaptació natural d'aquests hàbitats al municipi per poder establir unes accions d'adaptació adequades en cada cas i poder reduir la vulnerabilitat d'aquestes al canvi climàtic i evitar així una possible pèrdua de biodiversitat, una reducció de l'hàbitat idoni, així com l'increment de plagues o altres impactes indirectes.

## FORESTAL

Tot i no ser molt elevada, es considera que el municipi de Serra és vulnerable al risc d'**incendis forestals**, per una banda degut a l'extensa superfície forestal al municipi, que és del 85% del territori (equivalent 4.863,06 ha) i per l'altra a l'increment de les temperatures i de sequeres futures projectades, que agreujarà el risc d'incendi. Tot i això, Serra està redactant el PLPIF i està realitzant actuacions per incrementar la resiliència del municipi als incendis, reduint la quantitat de biomassa i per tant la càrrega tèrmica, entre altres actuacions. Aquestes actuacions fan que la seva capacitat adaptativa al risc sigui elevada. Des de l'any 1986 al 2015 Serra ha patit 92 incendis, la superfície total afectada sent 822,49 ha<sup>13</sup>. D'aquests 92 incendis, 53 (el 58%) van ser intencionats o causats per una negligència o accident, i per tant, amb les mesures pertinents, la majoria d'aquests incendis podrien evitar-se en un futur.

A continuació es mostra un resum de les vulnerabilitats identificades, així com els indicadors definits per el seu seguiment:

---

<sup>13</sup> Estadística incendis bàsica. Generalitat Valenciana



Taula 8. Taula resum de vulnerabilitats municipals i impactes de Serra.

VULNERABILITAT	IMPACTES PER VULNERABILITAT	TIPUS	INDICADORS
CALOR EXTREMA, SEQUERES I INCENDIS FORESTALS SOBRE EL SECTOR AIGUA	Augment de la demanda de recursos hídrics i afectacions diverses al municipi / Disminució dels recursos hídrics / Major consum d'aigua per a la mitigació incendis	Socioeconòmica	-Nombre i duració de restriccions d'aigua per any -% d'increment de la quota d'aigua -Volum d'aigua no potable utilitzat per reg (o altres usos) -Reducció de l'afluència de turistes al municipi -Nombre d'incendis
CALOR EXTREMA SOBRE EL SECTOR URBANISME	Augment demanda energètica per temperatures extremes	Socioeconòmica	-Número de dies/nits amb temperatures extremes -Densitat poblacional (hab/km <sup>2</sup> ) -Consum energètic
SEQUERES I INCENDIS FORESTALS SOBRE EL MEDI AMBIENT I LA BIODIVERSITAT	Afectació a la biodiversitat, com reducció de l'hàbitat, increment de plagues i canvis fenològics	Mediambiental	-% d'espècies o superfície d'hàbitats afectats per episodis / condicions climatològiques extremes com la sequera o plagues -% reducció d'hàbitat idoni d'espècies -Nombre de canvis fenològics en flora i fauna
CALOR EXTREMA SOBRE LA SALUT	Increment del nombre d'atencions mèdiques/hospitalitzacions/defuncions	Socioeconòmica	-Nombre d'atencions mèdiques/hospitalitzacions/ defuncions per any per cops de calor. -% de població sensibilitzada respecte els impactes i actuació en situacions de calor -EUR invertits en ajudes per rehabilitació edificis (en relació a aïllament)
SEQUERES I INCENDIS FORESTALS SOBRE EL SECTOR FORESTAL	Augment de la freqüència i intensitat dels incendis forestals	Mediambiental	-% de bosc restaurat -EUR invertits en la restauració, recuperació i conservació del bosc

Font: elaboració pròpia.





## 4. OBJECTIUS

En base al nivell de vulnerabilitat del municipi, es definiran els objectius a assolir mitjançant el Pla d'Acció d'Adaptació. Així doncs, els objectius específics en matèria d'adaptació són:

- Augmentar la garantia d'abastament de la xarxa de distribució d'aigua potable i el grau d'autosuficiència
- Incrementar la producció d'energia per autoconsum amb energies renovables
- Preservar la riquesa de la biodiversitat autòctona
- Garantir els avisos a la població vulnerable i millorar la seva qualitat de vida
- Continuar reforçant la resiliència als incendis forestals



## 5. RESUM EXECUTIU

Una de les àrees d'Europa més vulnerables i intensament afectades per l'escalfament global i l'emissió de gasos hivernacle és la de la Mediterrània Occidental, on per tant s'inclou la Comunitat Valenciana. La **vulnerabilitat** és la mesura en què un sistema o territori és capaç o incapaç d'afrontar els efectes negatius del canvi climàtic, la variabilitat climàtica i els fenòmens extrems.

Per poder analitzar els possibles **impactes del canvi climàtic de Serra** s'obtenen les projeccions futures de canvi climàtic a nivell municipal de les projeccions de l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET). Es preveu que de cara al 2100 tant la **temperatura** mínima mitjana **anual** com la temperatura màxima mitjana anual i a l'estiu augmentarà. Això implicarà un major nombre de nits i de dies càlids anuals al municipi i una major duració màxima d'onades de calor. Pel que fa a l'augment de la temperatura màxima mitjana estival, relacionada sobretot amb el risc de cops de calor i impactes en la salut, aquesta augmenta 1,2 °C en el mateix horitzó temporal.

Per altra banda, mentre que la calor extrema augmentarà, el fred extrem disminuirà en intensitat i freqüència de cara al 2100, ja que la temperatura mínima mitjana anual augmenta de cara l'any 2100 i es redueixen el nombre de dies amb temperatura mínima per sota de 0 °C.

En el cas de la **precipitació**, tot i que la tendència no és tant clara com en el cas de la temperatura, s'observa que de cara a finals de segle la precipitació mitjana anual disminuirà, i que hi haurà més dies amb precipitació inferior a 1 mm i que això succeirà cada vegada més. Aquestes projeccions indiquen que la **sequera** augmentarà en intensitat i freqüència en el futur.

Degut a aquests canvis climàtics en la temperatura i la precipitació, s'espera un augment del risc d'incendis forestals. Així doncs, el municipi té un risc alt degut a les 4.863,06 ha classificades com a ZAR i per tant està obligat a realitzar el PAM o *Pla d'Acció Municipal davant el risc d'incendis forestals* (PAM IF).

Pel que fa a la precipitació màxima en 24 hores (mm), tot i que la tendència en aquest cas tampoc és clara, s'observa un augment de cara al 2100. Tot i això, el risc d'inundacions podria mantenir-se o disminuir, ja que aquest depèn de diversos factors, i no només de la pluja extrema. De totes maneres, segons el *Pla Especial enfront el risc d'inundacions* de la Generalitat Valenciana, el risc d'inundació en el terme municipal és molt baix.

A Serra, els **sectors** que es consideren més vulnerables davant els riscos del canvi climàtic són els següents: Aigua; Urbanisme, ordenació del territori i infraestructures; Medi Ambient i biodiversitat; Salut i Forestal.

En cada cas, els riscos amb major impacte són:

### Aigua

- Augment de la demanda de recursos hídrics i afectacions diverses al municipi
- Major consum d'aigua per a la mitigació incendis

### Urbanisme, Ordenació del territori i Infraestructures

- Reducció del confort climàtic al nucli urbà
- Augment demanda energètica per temperatures extremes

### Medi Ambient i Biodiversitat

- Afectació a la biodiversitat, com reducció de l'hàbitat, increment de plagues i canvis fenològics



## Salut

- Increment del nombre d'atencions mèdiques/hospitalitzacions/defuncions

## Forestal

- Augment de la freqüència i intensitat dels incendis forestals

Enfront aquests riscos, el grau de **capacitat adaptativa** de Serra és important per determinar la vulnerabilitat final de cada sector al canvi climàtic. La capacitat d'adaptació del municipi davant el canvi climàtic depèn en gran mesura d'aquells plans municipals redactats els quals determinin com actuar en cas de rebre un impacte climàtic, com ara els plans de protecció civil, els Plans d'Actuació Municipal (PAM d'ara en endavant), així com altres.

En el cas de Serra, la planificació local en aquest sentit és bona respecte el sector forestal, ja que està redactant el PLPIF i està implementant diverses actuacions per incrementar la resiliència del municipi al risc d'incendis forestals, com per exemple actuacions de reducció de biomassa i per tant de càrrega tèrmica al bosc.

Per altra banda, la planificació local respecte el sector aigua i salut és escassa, ja que no es disposa de cap Pla de sequera ni de cap ordenança d'estalvi d'aigua o relacionada amb el canvi climàtic

La taula següent és un resum de tot l'anàlisi en relació als riscos/impactes identificats per sector, la seva capacitat adaptativa i el tipus de vulnerabilitat resultant.

VULNERABILITAT	IMPACTES PER VULNERABILITAT	TIPUS
CALOR EXTREMA, SEQUERES I INCENDIS FORESTALS SOBRE EL SECTOR AIGUA	Augment de la demanda de recursos hídrics i afectacions diverses al municipi / Disminució dels recursos hídrics / Major consum d'aigua per a la mitigació incendis	Socioeconòmica
CALOR EXTREMA SOBRE EL SECTOR URBANISME	Augment demanda energètica per temperatures extremes	Socioeconòmica
SEQUERES I INCENDIS FORESTALS SOBRE EL MEDI AMBIENT I LA BIODIVERSITAT	Afectació a la biodiversitat, com reducció de l'hàbitat, increment de plagues i canvis fenològics	Mediambiental
CALOR EXTREMA SOBRE LA SALUT	Increment del nombre d'atencions mèdiques/hospitalitzacions/defuncions	Socioeconòmica
SEQUERES I INCENDIS FORESTALS SOBRE EL SECTOR FORESTAL	Augment de la freqüència i intensitat dels incendis forestals	Mediambiental

Font: elaboració pròpia.



## 6. REFERÈNCIES

Ayala-Carcedo, F.J. (2004) El cambio climático en España: una realidad con efectos en la economía y el sector asegurador. Fundación Mapfre Estudios. Gerencia de Riesgos y Seguros 86: pp. 17-24.

Castro M., Martín-Vide J & Alonso S. (2005). El Clima de España: pasado, presente y escenarios de clima para el siglo XXI. En: J.M. Moreno (ed.) Evaluación Preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático. Ministerio de Medio Ambiente. pp. 1-64.

MAPAMA 2014. ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO EN EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN Ciclo de planificación hidrológica 2015 – 2021 Proyecto Plan de Gestión del Riesgo de Inundación. DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR. [https://www.chj.es/Descargas/ProyectosOPH/Consulta%20publica/PHC-2015-2021/PHJ1521\\_CP\\_EsAE.pdf](https://www.chj.es/Descargas/ProyectosOPH/Consulta%20publica/PHC-2015-2021/PHJ1521_CP_EsAE.pdf)

OCCC 2012. Els Quiròpters com a bioindicadors dels impactes del canvi climàtic a Catalunya. Oficina Catalana del Canvi Climàtic. [http://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/home/actualitat/docs/quiropsters\\_com\\_a\\_bioindicadors.pdf](http://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/home/actualitat/docs/quiropsters_com_a_bioindicadors.pdf)

TICCC 2016 Tercer informe sobre el canvi climàtic a Catalunya. Generalitat de Catalunya. Institut d'Estudis Catalans. [http://cads.gencat.cat/web/.content/Documents/Publicacions/tercer-informe-sobre-canvi-climatic-catalunya/TERCER\\_INFORME\\_CANVI\\_CLIMATIC\\_web.pdf](http://cads.gencat.cat/web/.content/Documents/Publicacions/tercer-informe-sobre-canvi-climatic-catalunya/TERCER_INFORME_CANVI_CLIMATIC_web.pdf)

Plan Especial frente a riesgos de incendios forestales de la Generalitat Valenciana (2017). [http://www.112cv.gva.es/documents/163565706/163566493/PE\\_Incendios.pdf/d615af2c-8655-4e39-9b0c-2ca4c251c1cf](http://www.112cv.gva.es/documents/163565706/163566493/PE_Incendios.pdf/d615af2c-8655-4e39-9b0c-2ca4c251c1cf)

## 7. ANNEX I: Metodologia d'avaluació de riscos, capacitat adaptativa i vulnerabilitat

### DETERMINACIÓ DE LA TIPOLOGIA DE RISC

El concepte de risc climàtic respondria a la següent expressió:

**Probabilitat de l'impacte x Magnitud conseqüències impacte**

#### **PROBABILITAT:**

En aquest cas, s'avalua la probabilitat d'ocurrència de l'impacte sota anàlisi en sis graus: des de (1) molt probable a (6) improbable, assignant puntuacions en un rang de 3 a 10.

- 1. Improbable:** Succés amb cap probabilitat d'ocurrència.
- 2. Molt poc probable:** Escassa o molt baixa probabilitat.
- 3. Poc probable:** Poca probabilitat d'ocurrència.
- 4. Probable:** Probabilitat intermèdia d'ocurrència.
- 5. Bastant probable:** Alta probabilitat d'ocurrència.
- 6. Molt probable:** Quan és pràcticament segur que passi.

#### **CONSEQÜÈNCIA:**

Les conseqüències d'un impacte són classificades en funció de la magnitud o el grau de rellevància. Al grau d'importància menyspreable se li dóna una puntuació de 0 i a un grau de rellevància molt greu se li dóna una puntuació de 10.

- 0. Menyspreable.** Sense danys físics i sense repercussions.
- 3. Mínima.** Repercussions irrelevants en els comptes anuals de l'actiu. Danys físics irrelevants.
- 4. Assumible.** Repercussions en els comptes anuals de l'actiu assumibles sense dificultat. Danys físics lleus.
- 5. Significativa.** Repercussions notables en els comptes anuals de l'actiu, però assumibles. Danys físics notables.
- 7. Important.** Importants repercussions en els comptes anuals de l'actiu, assumibles amb més dificultat que en el grau d'impacte anterior. Danys físics importants però assumibles.
- 9. Greu.** Greus repercussions en els comptes anuals, arribant-se a contemplar la possibilitat de tancament de l'actiu. Danys físics difícils d'assumir.
- 10. Molt greu.** Les repercussions econòmiques exigeixen el tancament o renovació total de l'actiu.

Aquestes categories es presenten en la següent taula:



Probabilitat Conseqüència	Puntuació	Improbable	Molt poc probable	Poc probable	Probable	Bastant probable	Molt probable
Puntuació		3	4	5	7	9	10
Inexistent	0	0	0	0	0	0	0
Mínima	3	9	12	15	21	27	30
Assumible	4	12	16	20	28	36	40
Significativa	5	15	20	25	35	45	50
Important	7	21	28	35	49	63	70
Greu	9	27	36	45	63	81	90
Molt greu	10	30	40	50	70	90	100

Amb posterioritat a la definició de les variables del risc, aquestes són creuades en una matriu obtenint així el risc resultant. Els riscos són categoritzats amb valors des de 0 (impactes improbables amb conseqüències menyspreables) fins a 100 (impactes molt probables amb greus conseqüències).

A través de l'anàlisi de riscos es faciliten eines per a la prioritització d'accions sectorials i empresarials. Els índexs de risc s'agrupen en 4 tipologies diferenciades, tal com es pot observar en la següent taula:

Risc	Magnitud	Categoria	Tipologia
Alt	≥50-100	3	R3
Moderat	≥25-50	2	R2
Baix	0-25	1	R1
Menyspreable	0	0	R0

Segons la taula anterior, aquesta classificació en els 4 tipus de risc es defineix segons el següent:



- **Alt (R3):** Risc alt, pel que és necessari i prioritari avaluar accions
- **Moderat (R2):** Risc moderat, pel que és recomanable avaluar accions
- **Baix (R1):** Risc baix, pel que és necessari el seguiment, però no tant avaluar accions
- **Menyspreable (R0):** Risc menyspreable

### DETERMINACIÓ DE LA CAPACITAT ADAPTATIVA

Després d'avaluar de manera preliminar els riscos, s'ha de determinar la capacitat d'adaptació dels sistemes o organitzacions, definida com l'habilitat del sector per ajustar-se als canvis en el clima, de minimitzar el dany potencial, beneficiar-se de les oportunitats que presenten els impactes positius i reduir en la mesura del possible les conseqüències negatives derivades, modificant comportaments, i l'ús dels recursos i tecnologies.

La capacitat d'adaptació dels sectors es basa en quatre categories de variables, que determinen el seu grau de planificació. Aquestes variables s'indiquen a continuació:

- **Variables transversals:** es refereix a l'existència de planificació tant governamental i com empresarial específica.
- **Variables econòmiques:** Es refereix tant a la disponibilitat de recursos econòmics i infraestructures.
  - **Recursos econòmics:** Existència / absència de recursos econòmics, fonts de finançament i / o oportunitats de mercat derivades de l'adaptació.
  - **Infraestructures.** Disponibilitat / absència d'infraestructures necessàries i suficients per fer front als riscos identificats.
- **Variables socials:** Informació i coneixement en relació amb els riscos detectats.

El grau de la capacitat d'adaptació dels sectors, es classifica en menyspreable (0), mínima (1), mitja (2), significativa (3) o important (4), segons la disponibilitat del sector o els seus actius d'alguna de les variables anteriorment descrites. S'assignen puntuacions d'1 a 7 per cada grau de capacitat d'adaptació, donant el major valor a la capacitat d'adaptació menyspreable, i el menor a la capacitat important, d'aquesta manera s'aconsegueix l'objectiu perseguit en l'expressió que defineix la vulnerabilitat, doncs un augment en la capacitat d'adaptació suposa una disminució en la vulnerabilitat del municipi. La metodologia descrita es mostra en la següent taula:

	<b>Menyspreable (CA0)</b>	<b>Mínima (CA1)</b>	<b>Mitjana (CA2)</b>	<b>Significativa (CA3)</b>	<b>Important (CA4)</b>
<b>Grau</b>	0	1	2	3	4
<b>Puntuació</b>	7	5	4	3	1

Aquesta classificació en els 5 graus es defineix segons el següent:

- **Menyspreable (CA0):** No es disposa de cap variable.
- **Mínima (CA1):** Es disposa d'una o dos variables.



- **Mitjana (CA2):** Es disposa de tres variables.
- **Significativa (CA3):** Es disposa de quatre variables.
- **Important (CA4):** Es disposa de cinc o més variables.

**DETERMINACIÓ DE LA VULNERABILITAT**

L'índex de vulnerabilitat ve definit pel rang de valors resultant del creuament entre les variables Risc i Capacitat d'adaptació, anteriorment descrites, de la següent manera:

		CAPACITAT ADAPTATIVA				
		Menyspreable (CA0)	Mínima (CA1)	Mitjana (CA2)	Significativa (CA3)	Important (CA4)
RISC	Menyspreable (R0)	0	0	0	0	0
	Baix (R1)	175	125	100	75	25
	Moderat (R2)	350	250	200	150	50
	Alt (R3)	700	500	400	300	100

Les diferents tipologies de vulnerabilitat venen definides pels valors obtinguts de la fórmula anterior, classificant-se aquestes en "menyspreable", "baixa", "moderada" i "alta".

TIPOLOGIA DE VULNERABILITAT	RISC	MAGNITUD	TIPOLOGIA
	Alt	<300-700	V3
	Mitjà	<100-300	V2
	Baix	1-100	V1
	Menyspreable	0	V0

En aquest sentit, i segons s'observa en la taula anterior, la vulnerabilitat es classifica en quatre tipus o índexs segons la seva magnitud i segons la urgència de prendre o no mesures. Aquesta tipologia es defineix segons el següent:

- **V3:** Vulnerabilitat alta, és necessari i urgent prendre accions.
- **V2:** Vulnerabilitat mitjana, és recomanable prendre accions.
- **V1:** Vulnerabilitat baixa, és necessari el seguiment, però no tant prendre accions.





- **V0:** Vulnerabilitat és menyspreable.