



SANT LLORENÇ DES CARDASSAR

DOCUMENT II.- Anàlisi de Riscos i vulnerabilitats



Ajuntament de
Sant Llorenç des Cardassar

azigrene  energiza

Gener 2020



Anàlisi de Riscos i Vulnerabilitats del municipi de Sant Llorenç des Cardassar

El Pacte de Batles i Batlesses per al Clima i l'Energia compromet als municipis adherits a aconseguir els objectius comunitaris de reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle mitjançant actuacions relacionades amb l'eficiència energètica i les fonts d'energies renovables.

El document II consta d'una avaluació de riscos i vulnerabilitats que estableix la línia base de l'adaptació, descriu un mètode de projecció d'impactes, identifica i avalua tots els riscos, analitza la vulnerabilitat del municipi davant el canvi climàtic i serà la base per a marcar els objectius d'adaptació del Pla d'Acció per al Clima i l'Energia Sostenible a aplicar en Sant Llorenç des Cardassar per a complir amb els compromisos en 2030.

Promotors:



Ajuntament de
Sant Llorenç des Cardassar

Ajuntament de Sant Llorenç des Cardassar

Plaça de l'Ajuntament, 1
07530 Sant Llorenç des Cardassar



**Departament de Promoció Econòmica
i Desenvolupament Local**
Consell de Mallorca

Consell de Mallorca

**Departament de Promoció Econòmica i
Desenvolupament Local.**

C/ General Riera, 111
07010 Palma

Equip Col·laborador:

azigrene  energiza

Azigrene Consultores

Av. Peris y Valero, 188-pta 2
46006 València



ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	5
2. CONTEXT NORMATIU	7
2.1 MARC CONCEPTUAL	9
3. DESCRIPCIÓ DE LA LÍNIA BASE	13
3.1 VARIABLES CLIMÀTIQUES ACTUALS	13
3.2 LÍNIA BASE	16
4. ESCENARIS PER A L'ADAPTACIÓ	21
4.1 TEMPERATURA MÀXIMA	23
4.2 TEMPERATURA MÍNIMA	25
4.3 EFECTES RELACIONATS AMB LA VARIACIÓ DE LA TEMPERATURA MITJANA	27
4.4 PRECIPITACIÓ	28
4.5 EFECTES RELACIONATS AMB LA VARIACIÓ DE LA PRECIPITACIÓ	30
4.6 RESUM DELS ESCENARIS	34
5. AVALUACIÓ DE LA VULNERABILITAT	37
5.1 AGRICULTURA I RAMADERIA	39
5.2 BIODIVERSITAT	41
5.3 SECTOR GESTIÓ DE L'AIGUA	47
5.4 GESTIÓ FORESTAL	48
5.5 INDÚSTRIA, SERVEIS I COMERÇ	51
5.6 SECTOR MOBILITAT I INFRAESTRUCTURES DE TRANSPORT	52
5.7 SECTOR SALUT I BENESTAR	54
5.8 SECTOR ENERGÈTIC	55
5.9 SECTOR TURISME	58
5.10 SECTOR URBANISME I HABITATGE	59
6. ANÀLISI QUALITATIVA DEL RISC DE SANT LLORENÇ DES CARDASSAR	61
7. ANÀLISI QUALITATIVA DE LA VULNERABILITAT DE SANT LLORENÇ DES CARDASSAR	64
8. OBJECTIUS	66
9. RESUM EXECUTIU	68
ANNEX 1. METODOLOGIA D'ANALISI	72
ANNEX 2. DESCRIPCIÓ DE LA LÍNIA BASE	74
1. VARIABLES CLIMÀTIQUES ACTUALS	75



1.1	ESCENARIS HISTÒRICS	78
1.2	SIMULACIONS DE MODELS METEOROLÒGICS PER A SANT LLORENÇ DES CARDASSAR	81
1.3	LÍNIA BASE	86
2.	IMPACTES.....	91
3.	SECTORS.....	91
4.	INDICADORS SELECCIONATS.....	92

1. INTRODUCCIÓ

El 22 de febrer de 2011 l'Ajuntament de Sant Llorenç des Cardassar va signar el Pacte dels Batles, comproment-se així a elaborar un Pla d'Acció per a l'Energia Sostenible (PAES) amb un programa d'accions que permetrien la reducció d'almenys un 20% de les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle en el municipi en 2020 respecte dels nivells de 2005. D'aquesta manera, aqueix mateix any, l'Ajuntament va elaborar un Pla d'acció. En 2018 es va elaborar un informe de seguiment del pla, per a comprovar el grau d'execució de les accions plantejades en el.

Seguint amb el seu compromís amb el medi ambient, el passat 16 de maig de 2019 l'Ajuntament de Sant Llorenç des Cardassar signà el Pacte dels Batles i Batlesses rebut el Ple de l'Ajuntament per a signar el nou Pacte dels Batles i Batlesses per el Clima i l'Energia Sostenible, que significa que s'assumiria en aquesta document plenari tots els nous compromisos establerts en el 'document de compromisos oficial'.

L'objectiu comú dels signants d'aquest Pacte va encaminat a abordar desafiaments interconnectats com la mitigació del canvi climàtic, adaptació i energia sostenible. En aquest sentit l'Ajuntament de Sant Llorenç des Cardassar, a fi de traduir el seu compromís polític, elabora un Pla d'Acció per al Clima i l'Energia Sostenible (PAESC).

El Pla d'Acció per al Clima i l'Energia Sostenible de l'Ajuntament de Sant Llorenç des Cardassar - Horitzó 2030 identifica en el seu segon document, que es correspon amb el present *Anàlisi de Riscos i Vulnerabilitats del municipi de Sant Llorenç des Cardassar*, les principals tendències climàtiques i els impactes derivats als quals previsiblement haurà d'enfrontar-se el municipi al llarg del present segle.

És de sobres conegut que el canvi climàtic ja és una realitat i s'ha convertit en un dels majors reptes mundials del nostre temps, exigint una acció i cooperació immediates entre les autoritats locals, regionals i nacionals de tot el món.

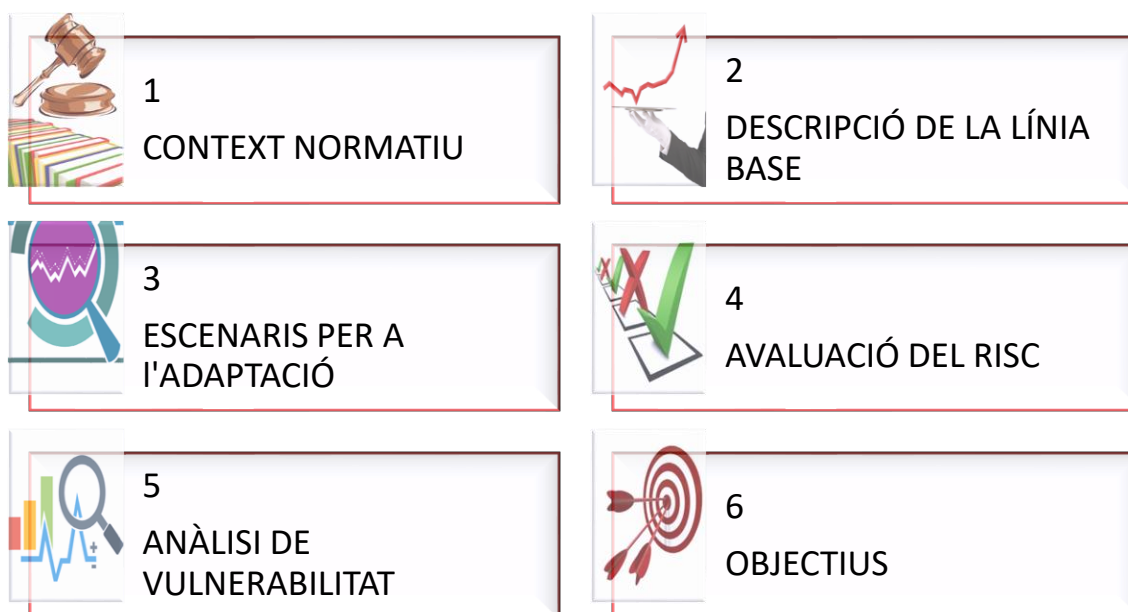
Les autoritats locals, considerades com els principals impulsors de la transició energètica, se situen a l'avantguarda de la reducció de la vulnerabilitat del seu territori a les diverses repercussions del canvi climàtic. Encara que ja s'estan realitzant esforços de reducció d'emissions, l'adaptació continua sent un complement necessari i indispensable de la mitigació.

Les alteracions relacionades amb les temperatures, les precipitacions, el vent i/o la humitat, així com els esdeveniments extrems que es puguem produir com a conseqüència del canvi climàtic, projectades mitjançant models matemàtics podrien afectar negativament la salut pública i a l'ecosistema, i agreujar problemes climàtics existents en l'actualitat.

En aquest sentit les solucions locals als desafiaments energètics i climàtics contribueixen a proporcionar energia segura, sostenible, competitiva i assequible a la ciutadania i, per tant, contribueixen a reduir la dependència energètica i a protegir als consumidors vulnerables.

El Pla d'Acció per al Clima i l'Energia Sostenible fixa un dels seus objectius estratègics en el present document que pretén caracteritzar i mesurar qualitativament, de la forma més realista possible, els riscos i les vulnerabilitats identificats del municipi de Sant Llorenç des Cardassar.

El document s'estructura en un total de sis fases amb un resum executiu final.



Il·lustració 1: Estructura del document

El primer apartat pretén descriure l'estat normatiu i en el qual es troba l'Ajuntament de Sant Llorenç des Cardassar, fent un repàs dels conceptes i la terminologia utilitzada, d'acord amb els estàndards acceptats internacionalment. A continuació, s'estableixen els indicadors de seguiment i s'identifiquen les variables climàtiques a considerar d'acord amb les característiques del municipi.

El tercer apartat consisteix en modelitzar els escenaris futurs a partir dels escenaris actuals de les variables climàtiques. Posteriorment s'avaluen de forma general tots els tipus de riscos climàtics actuals i previstos. A continuació, es descriuran les vulnerabilitats identificades en el municipi de Sant Llorenç des Cardassar des dels punts de vista socioeconòmic, físic i, mediambiental. Finalment, es presenten una sèrie d'objectius generals i se suggereixen algunes alternatives d'actuació per al futur. L'informe s'acompanya d'un capítol final corresponent al resum executiu l'objectiu del qual és facilitar la divulgació dels resultats de l'avaluació de riscos i vulnerabilitats.

2. CONTEXT NORMATIU

El Pacte de Batles i Batlesses per al Clima i l'Energia reuneix les autoritats locals i regionals que voluntàriament es comprometen a aplicar els objectius climàtics i energètics de la UE en el seu territori.

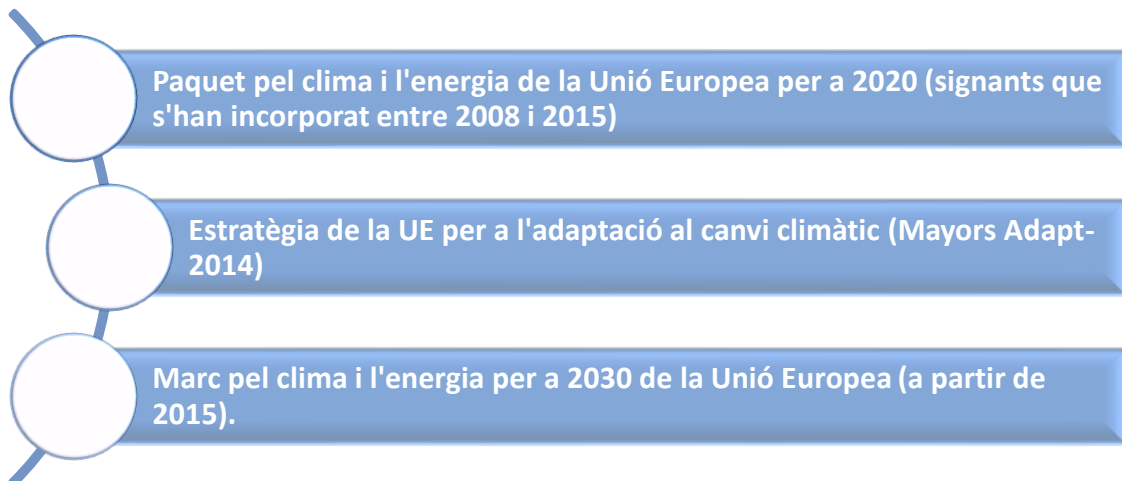
Aquest moviment ascendent únic, iniciat en 2008 amb el suport de la Comissió Europea, compta ara amb més de 9.650 signants (juny 2019).

A partir de l'èxit del Pacte dels Alcaldes, en 2014 es va llançar la iniciativa *Mayors Adapt*, basada en el mateix model de gestió pública, mitjançant la qual es convidava a les ciutats a assumir compromisos polítics i prendre mesures per a anticipar-se als efectes inevitables del canvi climàtic.

L'Ajuntament de Sant Llorenç des Cardassar es va adherir el 16/05/2019 al Pacte de Batles i Batlesses per al Clima i l'Energia. A data de redacció del present informe, a Espanya són 2.270 els municipis que s'han unit en aquesta iniciativa.

En referència als termes descrits i establits en el Pacte d'Alcaldes i la iniciativa *Mayors Adapt*, vigents en aqueix moment, es van allargar fins a finals de 2015, moment en el qual la Comissió Europea va llançar el nou Pacte dels Alcaldes per al Clima i l'Energia mitjançant la fusió de totes dues iniciatives, en una cerimònia celebrada el 15 d'octubre de 2015 en la seu del Parlament Europeu a Brussel·les, mitjançant el qual es van assumir els objectius de la UE per a 2030 i es va adoptar un enfocament integral d'atenuació del canvi climàtic i d'adaptació a aquest. De forma simbòlica, es va donar suport als tres pilars d'aquest pacte reforçat: l'atenuació, l'adaptació i l'energia segura, sostenible i assequible.

A manera de resum, els compromisos dels signants del Pacte es relacionen amb el marc de polítiques en matèria de clima i energia de la Unió Europea. Aquestes polítiques inclouen:



II-lustració 2: Compromisos assumits temporalment pel Pacte dels Alcaldes

Per tant, des de gener de 2016, els compromisos establerts han patit certes modificacions tal com ha informat l'Oficina central del Pacte de Batles i Batllesses a Brussel·les. Els signants del Pacte es comprometen a adoptar un enfocament integrat a la **mitigació i adaptació** al canvi climàtic. Es requereix que preparen Plans d'Acció per al Clima i l'Energia Sostenible amb els següents objectius:



- Almenys un **40% més baix de CO2** (i possiblement altres gasos d'efecte d'hivernacle) en 2030 a través de millors mesures d'eficiència energètica i un major ús de fonts d'energia renovables.
- Augmentar la **resiliència** al canvi climàtic en els dos primers anys de la seua adhesió.
- Major cooperació entre les autoritats locals i regionals dins i fora de la UE per a millorar **l'accés a energia segur, sostenible i assequible**.

II-lustració 3: Objectius vigents Pacte dels Alcaldes per al Clima i l'Energia

Els signants donen suport a una visió comuna per a l'any 2050: accelerar la descarbonització dels seus territoris, enfortir la seua capacitat d'adaptació als efectes inevitables del canvi climàtic i permetre als seus ciutadans l'accés a fonts d'energia segures, sostenibles i assequibles.

Signatories' vision and commitments



Working towards a shared vision for 2050

Il·lustració 4: Visió comuna dels signants per a l'any 2050

El Pacte de Batles i Batllesses per al Clima i l'Energia està obert a totes les autoritats locals democràticament constituïdes amb representants electes, qualsevol que siga la seua grandària i qualsevol que siga l'etapa d'implementació de les seues polítiques energètiques i climàtiques.

2.1 Marc conceptual

El canvi climàtic és un fet hui dia. En les societats avançades el creixement econòmic unit a un elevat consum energètic i l'emissió d'un volum important de residus i substàncies contaminants ha ocasionat una considerable transformació de l'entorn natural. Tot això genera interrogants respecte a la possibilitat de continuar aconseguint en el futur un nivell creixent de benestar, ja que aquest no és solament el fruit del bon comportament de determinades variables econòmiques, sinó també del manteniment adequat de les funcions del medi ambient.

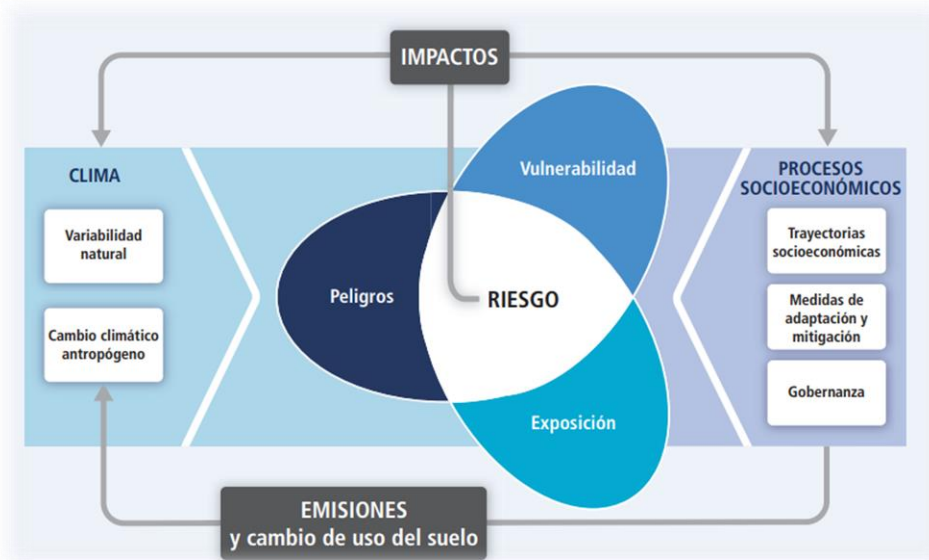
El risc climàtic és una dona les conseqüències directes del perill associat al canvi climàtic. Les mesures que es plantegen han d'anar dirigides a gestionar aquest risc, reforçant la capacitat d'adaptació dels diferents sectors. Tot això, tenint en compte les estimacions realitzades sobre els riscos climàtics futurs d'aquests. Són, per tant, opcions proactives que s'anteposen als impactes previstos, perseguint la reducció de les seues conseqüències. Es tracta en definitiva de dotar de sostenibilitat a la idea de desenvolupament.

Tal com s'exposa en el Cinqué Informe del Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC, per les seues sigles en anglès) sobre Impactes, Adaptació i Vulnerabilitat (IPCC, 2014), des de 1950 s'han observat canvis en el sistema climàtic que no tenen precedent, tant si es comparen amb registres històrics observacionals, que daten de mitjan el segle XIX, com si es comparen amb registres paleoclimàtics referits als últims mil·lennis:

- L'atmosfera i els oceans s'han calfat
- La quantitat i extensió de les masses de gel i neu han disminuït.
- El nivell del mar ha pujat.
- Les concentracions de gasos d'efecte d'hivernacle han augmentat.

Els humans som la causa principal de tal canvi. Si no hi ha una acció urgent i significativa per a reduir les nostres emissions de gasos d'efecte d'hivernacle (GEI), augmenta la probabilitat d'impactes severos, generalitzats i irreversibles en els sectors productius i en els ecosistemes naturals.

El Cinqué Informe de l'IPCC estableix un marc conceptual de referència basat en la comprensió del risc associat al canvi climàtic i la seua valoració en funció del perill climàtic, l'exposició i la vulnerabilitat a aquest.



II-lustració 5: II-lustració dels conceptes bàsics de la contribució del Grup de treball II de l'IPCC.AR%. Resum tècnic

El risc dels impactes connexos al clima es deriva de la interacció dels perills connexos al clima (inclosos episodis i tendències perillosos) amb la vulnerabilitat i l'exposició dels sistemes humans i naturals. Els canvis en el sistema climàtic (esquerra) i els processos socioeconòmics, inclosos l'adaptació i mitigació (dreta), són impulsors de perills, exposició i vulnerabilitat.

A continuació, es descriuen els tres principals components del risc (IPCC, 2014):

- **Perill:** Esdeveniment potencial d'un succés o tendència física d'origen natural o humà, o un impacte físic, que pot causar pèrdues de vides, lesions o altres efectes negatius sobre la salut, així com danys i pèrdues en propietats, infraestructures, mitjans de subsistència, prestacions de serveis, ecosistemes i recursos ambientals. En el present informe, el terme perill es refereix generalment a successos o tendències físiques relacionades amb el clima o els impactes físics d'aquest.
- **Exposició:** La presència de persones; mitjans de subsistència; espècies o ecosistemes; funcions, serveis i recursos ambientals; infraestructures; o actius econòmics, socials o culturals en llocs i entorns que podrien veure's afectats negativament.
- **Vulnerabilitat:** Propensió o predisposició a ser afectat negativament. La vulnerabilitat comprèn una varietat de conceptes i elements que inclouen la sensibilitat o susceptibilitat al mal i la falta de capacitat de resposta i adaptació.

L'abast d'aquesta Anàlisi de Riscos i Vulnerabilitats del municipi de *Sant Llorenç des Cardassar* és avaluar **la vulnerabilitat davant el canvi climàtic com una combinació de l'exposició, la sensibilitat i capacitat de resposta i adaptació.**

S'ha de tindre present, tal com destaca el Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient a Espanya, les zones costaneres són àmbits altament sensibles al canvi climàtic i el litoral espanyol concentra un alt percentatge de població, activitat econòmica i sistemes naturals que poden veure's afectats per fenòmens climàtics.

El municipi de Sant Llorenç des Cardassar es un municipi situat a la comarca del Llevant a l'illa de Mallorca i confina amb Manacor, Petra, Artá i Són Cervera i té una extensió de 82,08 km².



Il·lustració 6: Ubicació general del municipi de Sant Llorenç des Cardassar. **Font:**

<https://www.google.es/maps/preview>

El terme està format per cinc nuclis de població: Sant Llorenç, Son Carrió, Cala Millor, Sa Coma i S'Illot. El punt més alt del terme el presenta el pic del Pare (o Puig dones Pare) amb 487 m, el segon és la muntanya de Calicant (476 m).



Il·lustració 7: Terme municipal de Sant Llorenç des Cardassar i situació actual dins de l'illa de Mallorca.

3. DESCRIPCIÓ DE LA LÍNIA BASE

Es tracta de la fase inicial en la qual s'establirà el punt de partida per a l'adaptació tenint en compte el clima actual, variacions, tendències i previsions de futur d'aquest.

3.1 Variables climàtiques actuals

Els factors locals o variables climàtiques que s'estableixen en l'estudi del municipi de Sant Llorenç des Cardassar són els següents:

- Evolució de les temperatures (màximes, mínimes i mitjanes).
- Evolució de les precipitacions.
- Evolució del vent.
- Evolució de la humitat.
- Esdeveniments extrems.
 - Nombre de dies a l'any dels extrems de temperatura.
 - Nombre de dies sense pluja a l'any.
 - Nombre de dies a l'any per als règims de pluges febles, moderades, intenses i torrencials.

El clima en Sant Llorenç des Cardassar es coneix com un clima càlid i temperat. La pluja cau sobretot en l'hivern, amb relativament poca pluja en l'estiu. Aquest clima és considerat Csa segons la classificació climàtica de Köppen-Geiger¹. La temperatura mitjana en Sant Llorenç des Cardassar és 16,3 ° C. En un any, la precipitació mitjana és 653 mm.

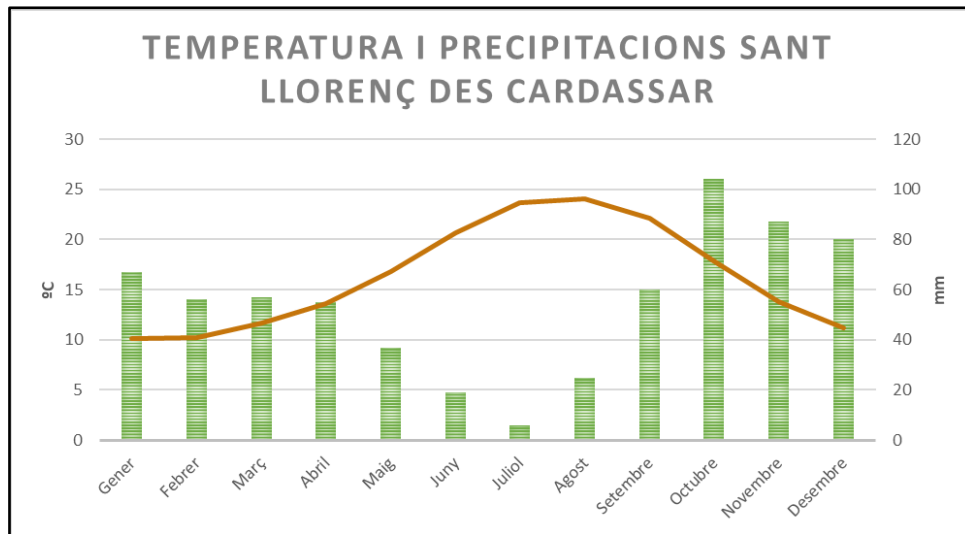
A continuació, es mostren dades climàtiques que provenen d'un model climàtic que utilitza dades meteorològiques de les estacions meteorològiques més pròximes. El període de referència en el qual es van recopilar les dades meteorològiques se situa entre 1982 i 2012.²

¹ La classificació climàtica de Köppen va ser creada en 1900 pel científic rus d'origen alemany Wladimir Peter Köppen que posteriorment va modificar en 1918 i 1936. Consisteix en una classificació climàtica natural mundial que identifica cada tipus de clima amb una sèrie de lletres que indiquen el comportament de les temperatures i precipitacions que caracteritzen aquest tipus de clima. Les sigles BSK corresponen amb Clima B - Seco (Àrid i Semiàrido), BS – Semifrio, BSk - Semiàrido calorós.

² Les fonts de dades utilitzades CLIMATE-MODEL BY CLIMATE-DATA.ORG i LOCATION DATA BY OPENSTREETMAP.ORG (Totes les dades d'ubicació de les ciutats es basen en dades del projecte OpenStreetMap és una informació oberta, sota la llicència de Dades obertes Commons Open Database (ODbL).

Climograma de Sant Llorenç des Cardassar

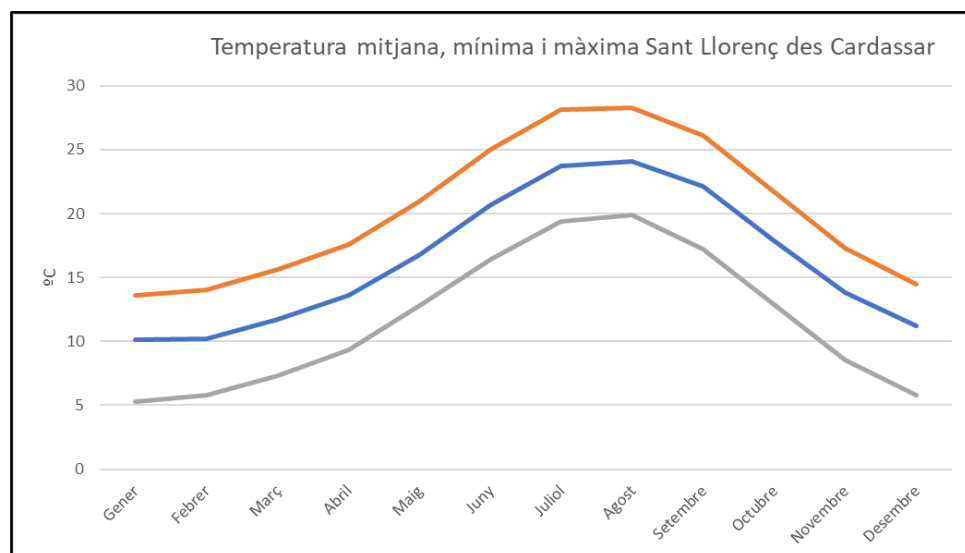
Altitud: 89 m – Clima : Csa- °C: 16,3– mm=653mm



II-lustració 8: Climograma típic del municipi de Sant Llorenç des Cardassar. Font: <https://es.climate-data.org/europe/espana/islas-baleares/san-lorenzo-del-cardassar-32626/>

El mes més sec és Juliol. Hi ha 6 mm de precipitació en Juliol i la major part de la precipitació ací cau en Octubre, fent una mitjana de 104 mm.

Diagrama de Temperatura de Sant Llorenç des Cardassar



II-lustració 9: Diagrama de temperatura típic de Sant Llorenç des Cardassar. Font: <https://es.climate-data.org/europe/espana/islas-baleares/san-lorenzo-del-cardassar-32626/>

Amb una mitjana de 24,1 °C, Agost és el mes més càlid. Gener és el mes més fred, amb temperatures mitjana de 10,1 °C.

Taula climàtica // dades històriques del temps Sant Llorenç des Cardassar

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
Temperatura mitjana (°C)	10,1	10,2	11,7	13,6	16,8	20,7	23,7	24,1	22,1	17,9	13,8	11,2
Temperatura min. (°C)	6,7	6,5	7,8	9,7	12,7	16,5	19,4	20	18,1	14,2	10,4	8
Temperatura màx. (°C)	13,6	14	15,6	17,6	21	25	28,1	28,3	26,1	21,7	17,3	14,5
Precipitació (mm)	67	56	57	55	37	19	6	25	60	104	87	80

Taula 1: dades històriques del temps Sant Llorenç des Cardassar. Font: <https://es.climate-data.org/europe/espana/islas-baleares/san-lorenzo-del-cardassar-32626/>

La precipitació varia 98 mm entre el mes més sec i el mes més humit. Al llarg de l'any, les temperatures varien en 14° C.

És necessari indicar que el municipi de Sant Llorenç des Cardassar no té estacions meteorològiques per a processar l'índex climàtic. Les dades que es mostren, en funció de la seua tipologia, s'obtenen de les estacions més pròximes³.

- Manacor (Municipi: Manacor) a 8,35 km - Altitud 95 m
- Son Servera (Municipi: Son Servera) a 8,66 km - Altitud 25 m
- Artà (Municipi: Artà) a 10,31 km - Altitud 110 m
- Artà-*Colònia de Sant Pere (Municipi: Artà) a 12,5 km - Altitud 99 m
- Capdepera (Municipi: Capdepera) a 20,17 km - Altitud 66 m
- Portocolom (Municipi: Felanitx) a 21,86 km - Altitud 17 m
- Sineu (Municipi: Sineu) a 24,55 km - Altitud 120 m
- Porreres (Municipi: Porreres) a 24,91 km - Altitud 120 m

La combinació de les dades històriques que mostren el clima actual de Sant Llorenç des Cardassar, amb les previsions futures i l'establiment de models meteorològics obtinguts de les dades de AEMET i Meteoblue, s'ha obtingut una línia base, que s'emprarà com a base per a catalogar els riscos i vulnerabilitats associats al canvi climàtic. L'obtenció d'aquestes dades es representa a l'Annex 2: *Descripció de la línia base*, on s'explica d'on s'han obtingut totes les variables meteorològiques.

3 Font: <http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/municipios/sant-llorenç-des-cardassar-id07051>

3.2 Línia base

Un dels passos més importants és la determinació de la línia base de cada component mediambiental que avaluarem, constituint el fonament per a calcular o estimar els impactes potencials en els diferents sectors objecte d'estudi. En el present apartat es defineix de línia base climàtica per al Municipi de Sant Llorenç des Cardassar.

Per a això s'empra una metodologia que utilitza informació climatològica de fons, provinent de diferents fonts preexistents; es tracta d'una simulació que es basa en 30 anys de simulacions de models meteorològics per hora i estan disponibles per a qualsevol lloc de la Terra⁴. L'objectiu és aconseguir uns patrons climàtics típics i condicions previstes en funció de les dades històriques.

A continuació, es mostren les dades obtingudes per a establir la línia base:

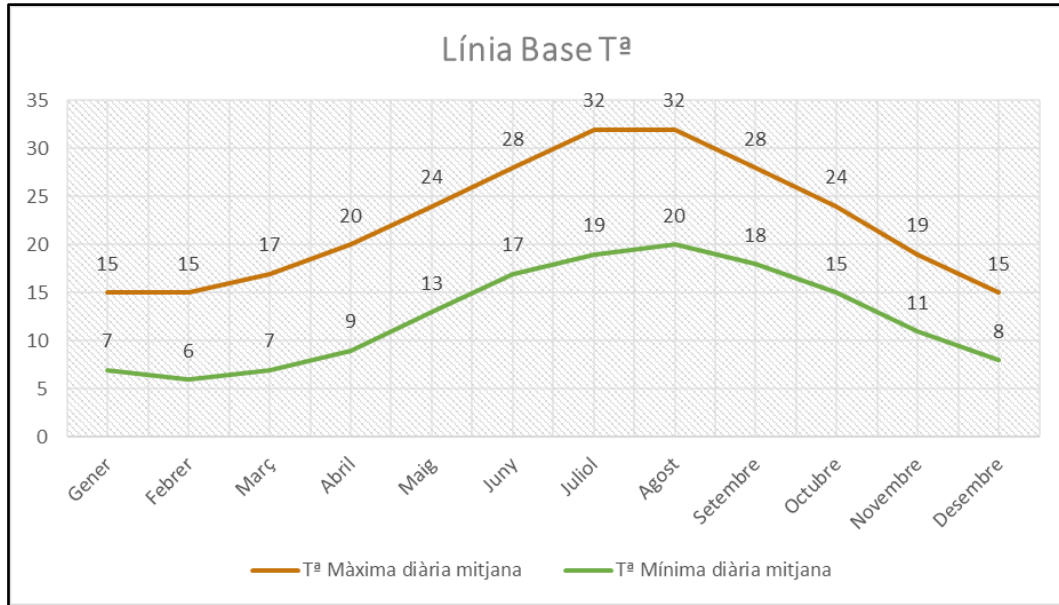
a) Temperatures

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setem bre	Octubre	Novem bre	Desem bre	valor base ANUAL
T ^a Màxima diària mitjana	15	15	17	20	24	28	32	32	28	24	19	15	22,42
T ^a Mínima diària mitjana	7	6	7	9	13	17	19	20	18	15	11	8	12,50

Taula 2: Valors base de temperatures mitjanes, elaboració pròpia, font de dades

https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/sant-lloren%C3%A7-des-cardassar_esp%C3%B1a_2511309

⁴ https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/capdepera_esp%C3%B1a_2520200



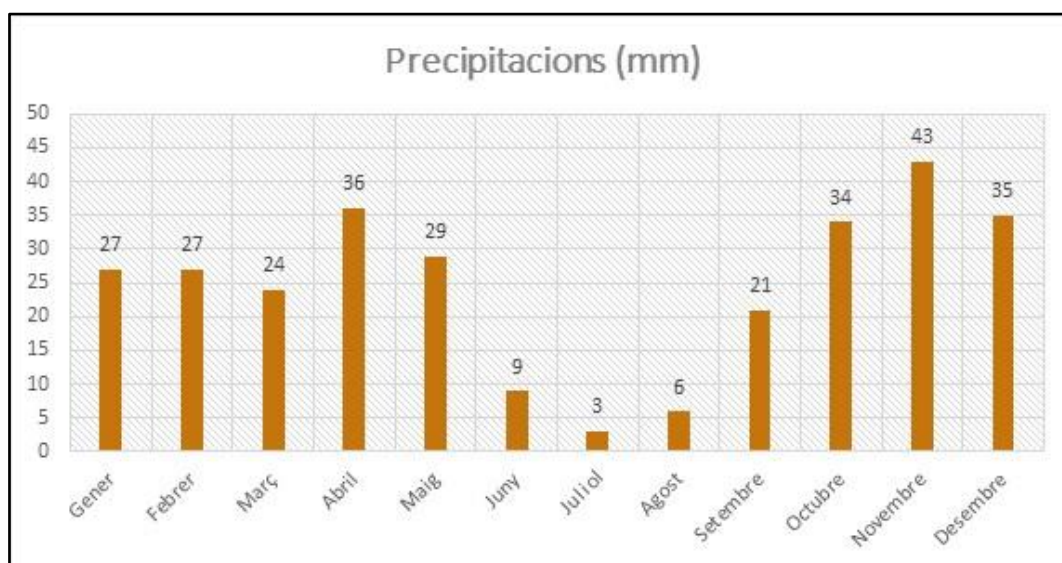
Gràfic 1: Línia base de temperatures mitjanes, elaboració pròpia

b) Precipitacions

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre	valor base ANUAL
Precipitacions (mm)	27	27	24	36	29	9	3	6	21	34	43	35	294,00
Dies de precipitació	5,2	4,3	4,8	4,6	4	2,2	2,1	2,8	3,5	5,3	5,1	5,8	49,70

Taula 3: Valors base de precipitacions, elaboració pròpia, font de dades

https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/sant-lloren%3a7-des-cardassar_espaa%3b1a_2511309



Gràfic 2: Línia base de precipitacions mitjanes, elaboració pròpia

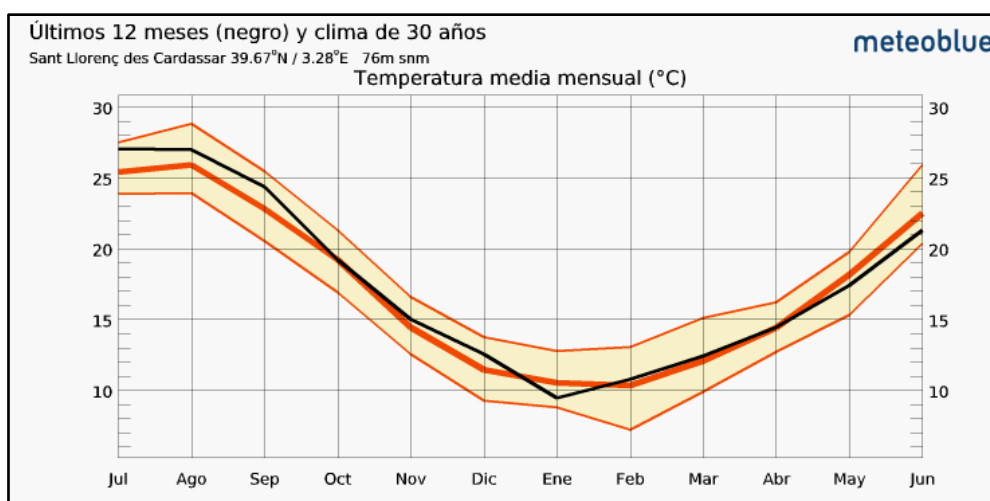


Gràfic 3: Línia base de precipitacions mitjanes, elaboració pròpia

Una vegada establida la línia base es realitzen una sèrie de comparatives amb la situació actual, considerada aquesta com els últims 12 mesos per a les variables, a fi d'observar les desviacions que es produeixen.

A. Comparativa línia base amb situació actual de les temperatures

El diagrama que es presenta a continuació mostra les temperatures dels últims 12 mesos en comparació amb el clima mitjana per a Sant Llorenç des Cardassar



Il·lustració 10: Temperatures últims 12 mesos VS històric 30 anys. Font:

[https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatecomparison/sant-lloren%
cardassar_espac3%b1a_2511309](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatecomparison/sant-lloren%c3%a7-des-cardassar_espac3%b1a_2511309)

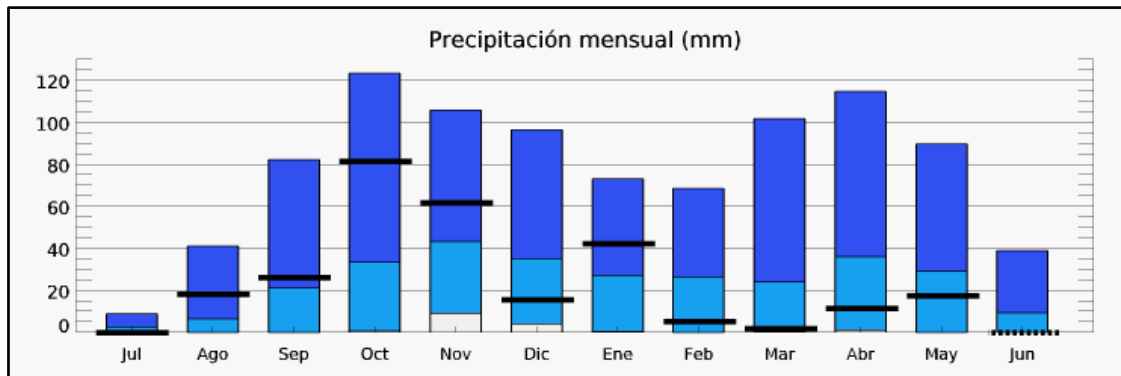
- La línia negra mostra la temperatura mitjana de cada mes dels últims 12 mesos (actual)
- La línia roja gruixuda mostra la temperatura mitjana calculada dels últims 30 anys per a cada mes (clima). Aquesta línia denota la mitjana exacta de les temperatures, però no revela les fluctuacions de la temperatura d'un any a un altre.
- El buffer taronja al voltant de la línia roja fa que les fluctuacions entre els últims 30 anys siguin més visibles. Mostra en quin rang es distribueixen les temperatures dels últims 30 anys. Mostra la mitjana mensual màxima i la mitjana mensual mínima dels últims 30 anys.
- Mentre més ample siga el buffer al voltant de la línia roja, més fluctuacions entre els anys són comuns en aquest mes.

Si la línia negra s'executa fora del buffer taronja, això significa que la temperatura del mes o temporada actual no correspon a la temperatura mitjana habitual que s'espera en aquest lloc. Si la línia negra es troba dins del buffer taronja, això significa que les temperatures actuals s'ajusten al clima habitual.

Sobre la base de l'observat en la gràfica anterior, amb les dades històriques des de 1985 fins a 2015 s'ha establert una franja de temperatures, si a més se superposa la gràfica de temperatures de l'any actual s'observa una tendència clara de disminució de la temperatura mitjana. Més endavant, en l'apartat 5 ESCENARIS PER A L'ADAPTACIÓ es projectaran models globals a futur en els quals es comprovarà aquesta tendència.

B. Comparativa línia base amb situació actual de les precipitacions

El diagrama de la precipitació mensual mostra la quantitat de precipitació per a cada mes dels últims 12 mesos en comparació amb la precipitació dels últims 30 anys en el municipi de Sant Llorenç des Cardassar.



Il·lustració 11: Precipitacions últims 12 mesos VS històric 30 anys. Font:

https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatecomparison/sant-lloren%C3%A7-des-cardassar_espa%C3%B1a_2511309

- Les barres negres mostren la precipitació registrada per a cada mes actual.
- Les barres blava fosc mostren la quantitat màxima de precipitació durant els últims 30 anys per a cada mes. Les barres de color blau clar mostren la quantitat mínima de precipitació durant els últims 30 anys.
- El límit entre el blau fosc i el blau clar és la precipitació mitjana mensual calculada a partir dels últims 30 anys.
- Com més llargues són les barres blaves, majors són les fluctuacions de les precipitacions mensuals entre els últims 30 anys.
- Com més curtes són les barres blaves, menys fluctuacions va haver-hi en els últims 30 anys, la qual cosa significa que la quantitat de precipitació ha sigut més constant.

Si una barra negra està davall de la barra blava clara o sobre la barra blava fosca, això significa que la suma mensual actual de precipitació no correspon a la mitjana de 30 anys.

S'observen en el gràfic anterior unes fluctuacions molt marcades en la quantitat màxima de precipitació i menys accentuades quant a la quantitat mínima de precipitació.

El comportament de l'últim any mostra un descens en les precipitacions els mesos més secs.

Els canvis en aquests factors donaran lloc a una sèrie d'impactes (per exemple, els canvis graduals afectaran la cobertura de neu i gel i a la disponibilitat d'aigua, podent ocasionar, per exemple, problemes de proveïment, per part seua, els canvis extrems afectaran els esdeveniments de sequera i d'inundacions i donarien lloc, entre altres, a possibles problemes en la gestió de l'aigua, a més d'un augment d'episodis d'onades de calor.

Després d'establir la línia base de les variables climàtiques seleccionades i amb l'objectiu d'establir uns escenaris que mostren les projeccions climàtiques en el futur del municipi, cal conèixer l'evolució històrica d'aquestes variables fins al moment actual, amb la finalitat de comptar amb un marc de referència de la història meteorològica dels últims anys.

4. ESCENARIS PER A L'ADAPTACIÓ

L'anàlisi del clima futur del municipi de Sant Llorenç des Cardassar s'ha desenvolupat utilitzant les dades climàtiques actuals i futurs calibrats de l'Aplicació Web Escenaris: *Projeccions Regionalitzades de Canvi Climàtic (AdapteCCa)*.

La plataforma *AdapteCCa* d'intercanvi d'informació sobre impactes, vulnerabilitat i adaptació al canvi climàtic facilita la coordinació i la transferència d'informació, coneixement i experiències en la matèria entre les diferents administracions espanyoles, així com entre la comunitat científica, els planificadors i els gestors tant públics com privats i altres agents, possibilitant un canal de comunicació multidireccional entre tots ells.

El Pla Nacional d'Adaptació al Canvi Climàtic (PNACC) és el marc general de referència per a les activitats d'avaluació d'impactes, vulnerabilitat i adaptació al canvi climàtic al nostre país. Sota aquest paraigua s'emmarca *AdapteCCa*, contribuint a reforçar l'estructura del PNACC en el seu eix de mobilització d'actors i el seu pilar de coordinació entre administracions.

A nivell europeu, la referència bàsica és l'Estratègia Europea d'Adaptació. Un pilar bàsic d'aquesta Estratègia comunitària és la Plataforma Europea d'Adaptació, *Climate-Adapt*, iniciativa de la Comissió Europea per a promoure l'accés i intercanvi d'informació en matèria d'adaptació sobre els sectors on existeixen polítiques comunitàries i sobre els marcs i iniciatives dels Estats membres en aquest camp.

La plataforma nacional *AdapteCCa* s'ha dissenyat tenint en plena consideració i buscant la màxima sinergia amb la plataforma europea *Climate-Adapt*. En la concepció i desenvolupament de *AdapteCCa*, la Comissió Europea i l'Agència Europea de Medi Ambient tenen un paper important per a maximitzar la complementarietat entre totes dues plataformes.

L'aplicació Escenaris, desenvolupada en el marc del Pla Nacional d'Adaptació al Canvi Climàtic i gràcies al cofinançament d'un projecte de la Fundació Biodiversitat, del Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient, està orientada a facilitar la consulta de les projeccions regionalitzades de canvi climàtic per a Espanya al llarg del segle XXI, realitzades per l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET) seguint tècniques de regionalització estadística (http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat).

Els productes que s'ofereixen procedeixen de les projeccions amb dada diària generades mitjançant tècniques de regionalització estadística a partir de les projeccions globals del Cinqué Informe d'Avaluació (AR5) de l'IPCC (Grup Intergovernamental d'Experts sobre Canvi Climàtic).

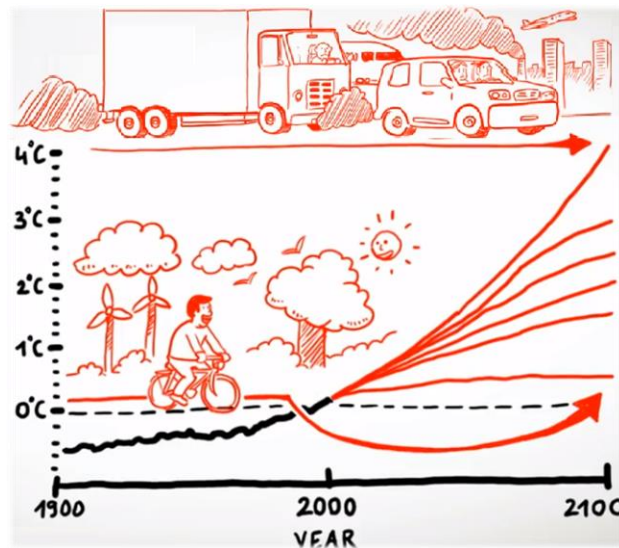
Es mostren els escenaris que recullen les dades al llarg del període 2015-2100 de:

- **Temperatura màxima.**
- **Temperatura mínima.**
- **Precipitacions.**

Totes les dades en relació amb el període de referència 1961-1990.

Les projeccions climàtiques es basen en resultats de models informàtics que impliquen simplificacions de processos físics reals que actualment no es comprenen íntegrament.

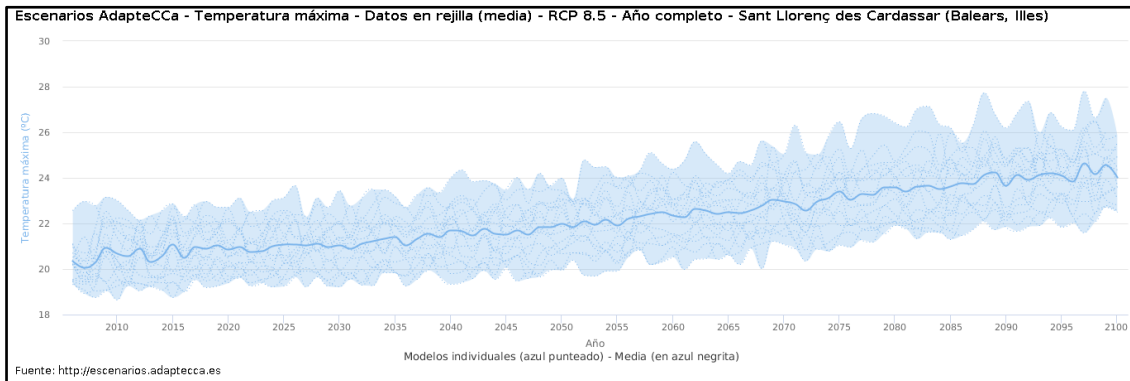
Les projeccions climàtiques mai podran predir el futur amb total certesa, en part perquè la forma en què canvia el clima dependrà de les nostres decisions durant els pròxims anys, però *¿ realment necessitem tindre certesa per a decidir-nos? Realment NO, normalment decidim segons l'experiència, els fets i el grau d'enteniment del qual disposem, sense saber exactament el que ens oferirà el futur. I encara que no sabem tot sobre el canvi climàtic futur, sabem prou per a actuar.*



Il·lustració 12: Projecció i adaptació

Les projeccions climàtiques desenvolupades per al municipi de Sant Llorenç des Cardassar reflecteixen l'escenari RCP8.5 que estima una concentració de gasos d'efecte d'hivernacle de 936 ppm CO₂ per a 2100, segons les trajectòries de concentració representatives (RCP en les seues sigles angleses) d'escenaris d'emissió del Cinqué Informe d'Avaluació de l'IPCC.

4.1 Temperatura màxima

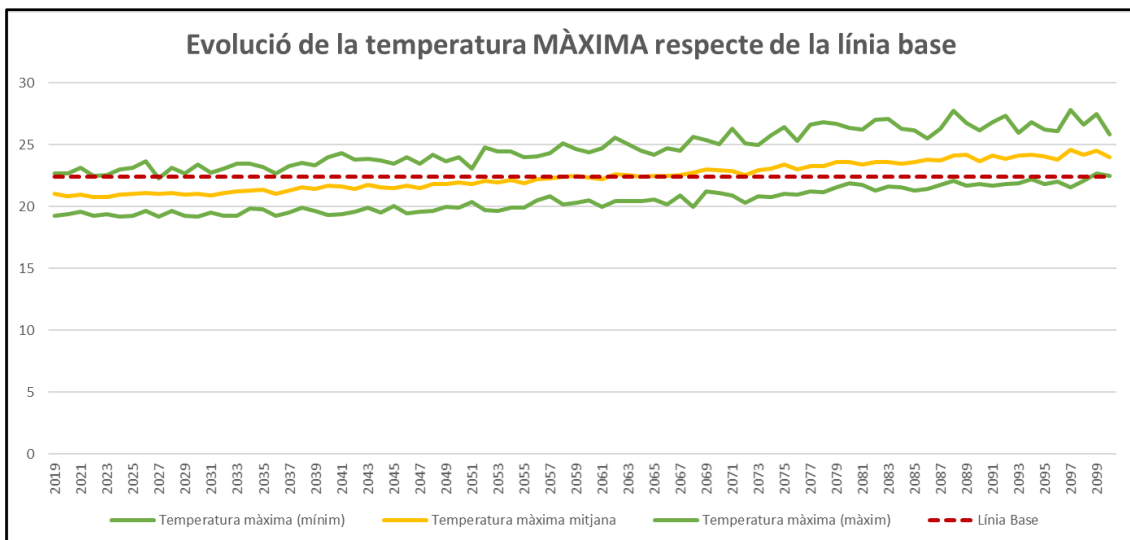


Gràfic 3: Projectió de la temperatura màxima per al municipi de Sant Llorenç des Cardassar. Font:

http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmx&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=MUNICIPALITIES&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE&format=report&ids=101750

En el gràfic anterior s'observa la projectió de la temperatura màxima entre un rang de màxims i mínims per al municipi de Sant Llorenç des Cardassar.

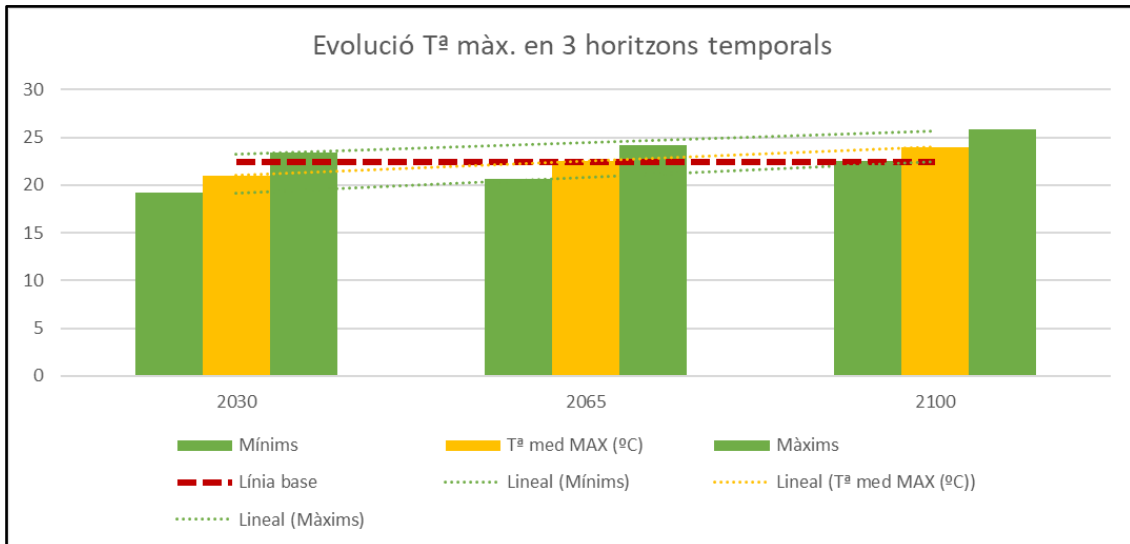
Tenint present la línia base establida per a les temperatures en apartats anteriors es projecta el següent comportament:



Gràfic 4: Evolució de les temperatures màximes respecte de la línia base establida per a Sant Llorenç des Cardassar. Font: Elaboració pròpia

Es divideixen els resultats en tres horitzons temporals:

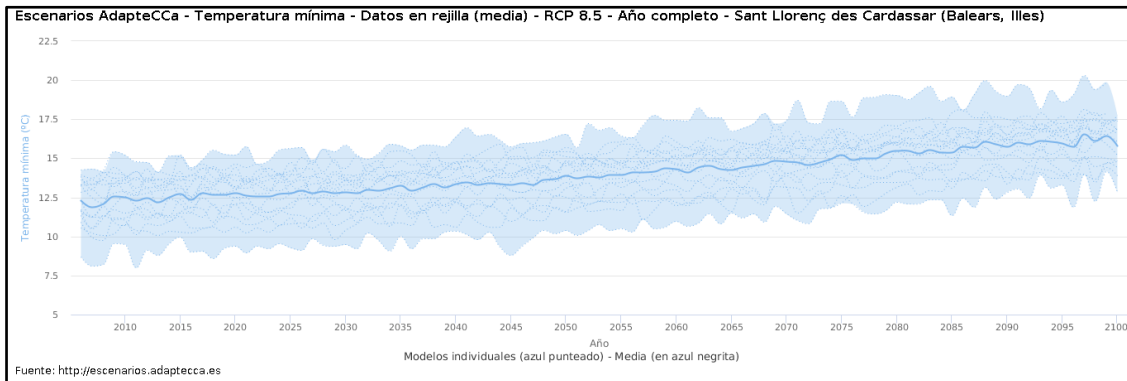
- Horitzó 2030 (actualitat-2030) → comprèn fins a l'any per a complir amb els compromisos de reducció d'emissions en 2030 establits pels objectius de la UE.
- Horitzó 2065.
- Horitzó 2100.



Gràfic 5: Evolució Tª màx. en Sant Llorenç des Cardassar en 3 horitzons temporals (elaboració pròpia). Font: http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmax&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=MUNICIPALITIES&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE&format=report&ids=101750

Com ja s'havia avançat en apartats anteriors existeix una clara tendència a l'augment de les temperatures en el municipi de Sant Llorenç des Cardassar. La mitjana de temperatures màximes presenta una marcada tendència d'augment que es projecta en 1,60 d'augment a la fi de segle i disminueix 1,39 °C per a un horitzó més pròxim a 2030.

4.2 Temperatura mínima

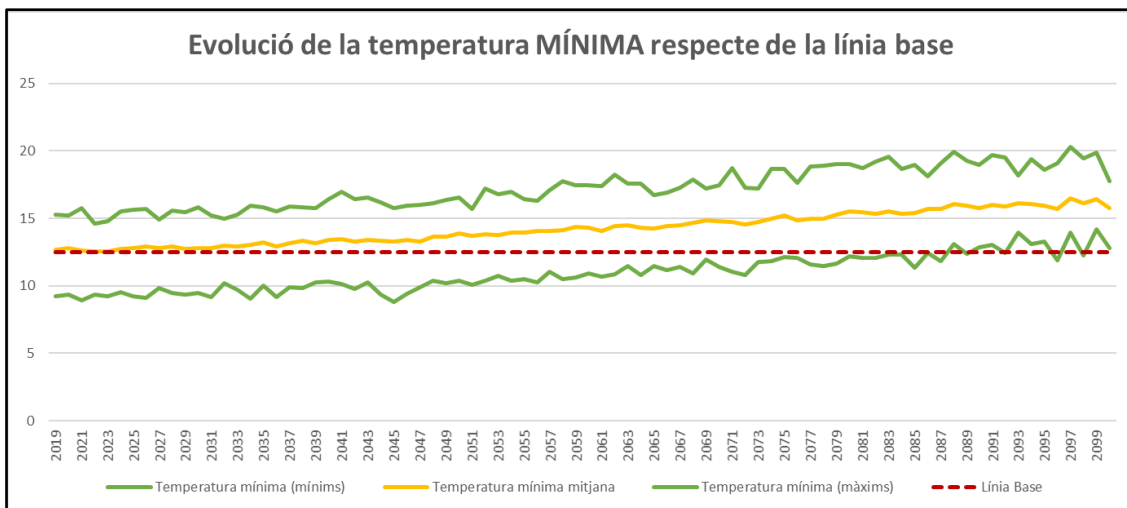


Gràfic 6: Projecció de variació de la temperatura mínima per al municipi de Sant Llorenç des Cardassar. Font:

http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmin&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=MUNICIPALITIES&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE&format=report&ids=101750

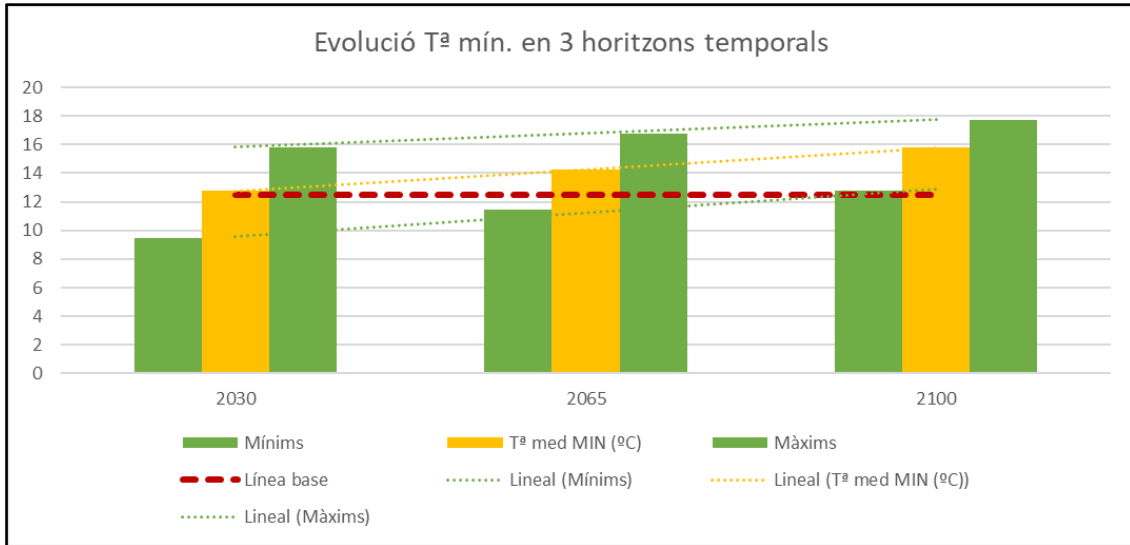
En el gràfic anterior s'observa la projecció de la variació en la temperatura mínima entre un rang de màxims i mínims per al municipi de Sant Llorenç des Cardassar.

Tenint present la línia base establida per a les temperatures en apartats anteriors es projecta el següent comportament:



Gràfic 7: Evolució de les temperatures mínimes respecte de la línia base establida per a Sant Llorenç des Cardassar. Font: elaboració pròpia

Tenint en compte els tres horitzons temporals establits en l'apartat anterior:



Gràfic 8: Evulció T^a mín. en Sant Llorenç des Cardassar en 3 horitzons temporals (elaboració pròpia). Font: http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=tasmin&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layers=MUNICIPALITIES&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE&format=report&ids=101750

De la mateixa manera que per al cas anterior i posant de manifest una clara tendència a l'augment de les temperatures en el municipi de Sant Llorenç des Cardassar, la mitjana de temperatures mínimes presenta una projecció d'augment de 3,27°C d'augment a la fi de segle i 0,27°C per a un horitzó més pròxim a 2030.

4.3 Efectes relacionats amb la variació de la temperatura mitjana

Per tant, queda plasmat un augment segur de la temperatura mitjana que va associat a efectes debuts a aquesta pujada, destacant l'**efecte de illa de calor**.

Es tracta d'un fenomen d'origen tèrmic que es produeix en àrees urbanes i que consisteix en que hi ha una temperatura diferent al centre de les ciutats, en comparació amb la de les àrees de al voltant, com a extraradis o zones rurals. Aquesta temperatura sol ser major del que deuria, especialment durant la nit, per la difícil refrigeració del mobiliari urbà.

Els experts atribueixen aquest fenomen a diversos factors, entre ells:

Presència de nombrosos elements que desprenen calor en el centre de les ciutats.

Els sistemes de climatització, els cotxes, les llums... especialment concentrats en els nuclis urbans, calfen l'aire dels centres urbans molt més que als afores.

Els materials que s'utilitzen per a construir a les ciutats (asfalt, ciment, etc.) ho afavoreixen.

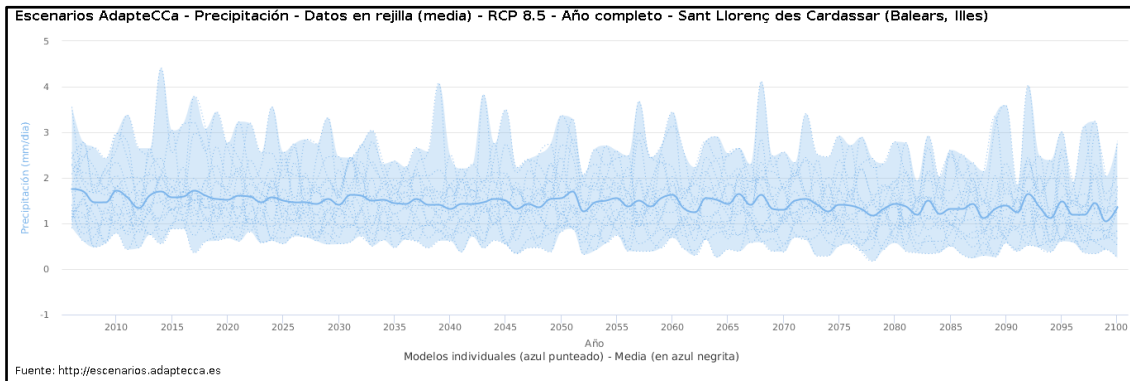
A la nit aquests materials desprenen molt lentament calor que capten durant el dia, augmentant en conseqüència les temperatures nocturnes.



Il·lustració 1: Efecte de l'illa de calor. Font: <https://services.meteored.com/img/article/como-sobrevivir-a-una-ola-de-calor-en-la-isla-de-calor-urbana-14592-3.jpg>

A més, l'augment de la temperatura mitjana va associat a un major consum d'aigua, que desenvoluparà en un impacte en la gestió d'aquesta. Un efecte molt negatiu és el sorgiment d'una carència de recursos hídrics, provocat també per l'augment de la població, i el turisme.

4.4 Precipitació



Gràfic 9: Projecció de variació de la precipitació per al municipi de Sant Llorenç des Cardassar. Font:

http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=pr&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layer=s=MUNICIPALITIES&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE&format=area&ids=101750

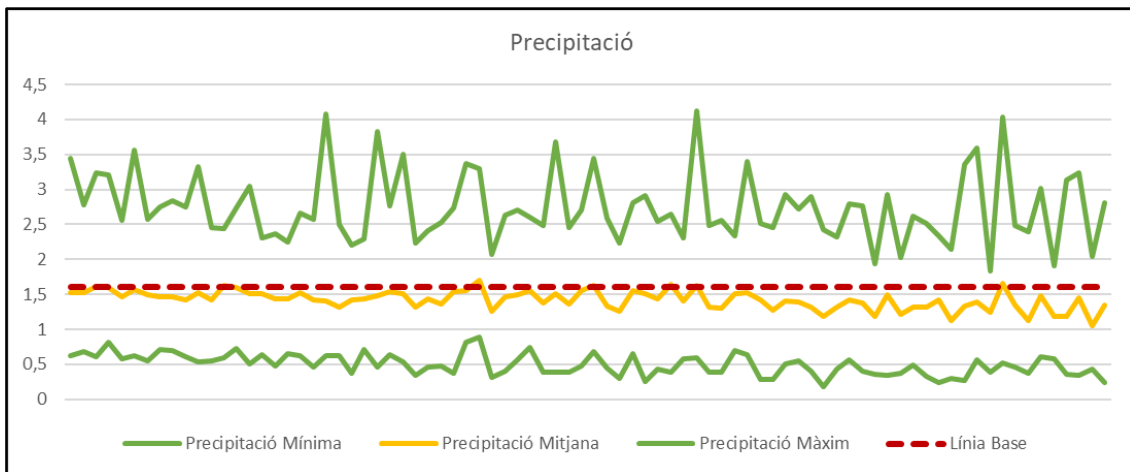
Una possible conseqüència del canvi climàtic és el canvi en els patrons de precipitació. Això pot desembocar en sequeres i pluges extremes, a vegades en el mateix lloc...



Il·lustració 13: Sequeres i pluges extremes en el mateix lloc

L'escenari que s'observa representa la precipitació acumulada en un dia, en qualsevol de les seues formes (pluja, neu, calamarsa, etc.). Per a establir la línia base d'aquest indicador s'han

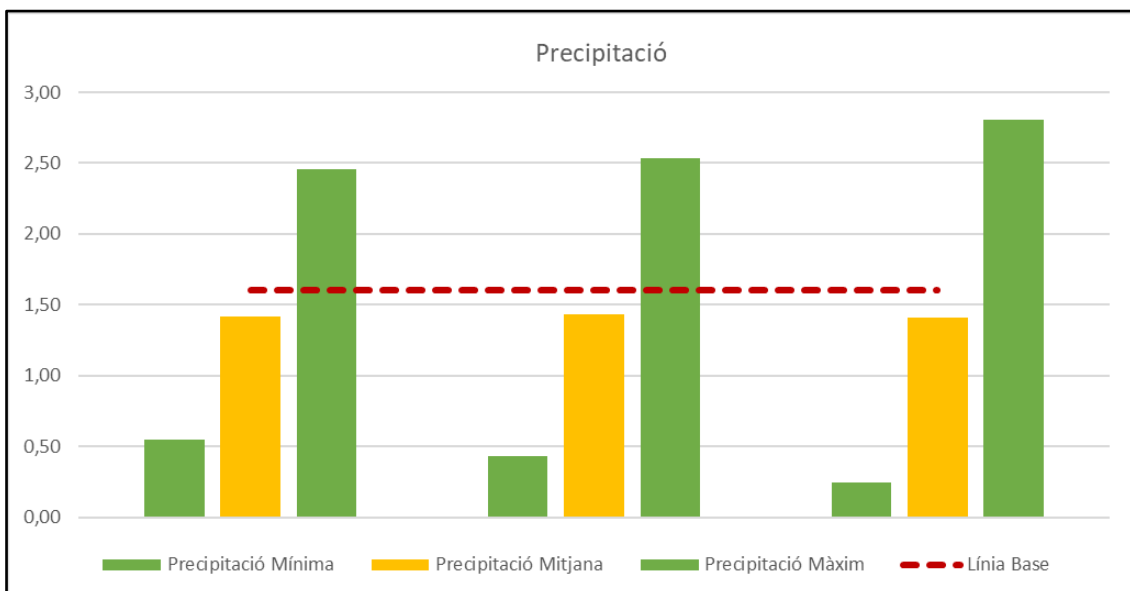
pres les dades mitjanes del període 2006-2018 per a la variable precipitació mitjana. D'aquesta manera es podrà observar la variabilitat en els escenaris futurs:



Gràfic 10: Evolució de la precipitació respecto de la línia base establida per a Sant Llorenç des Cardassar (elaboració pròpia). Font:

http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=pr&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layer=s=MUNICIPALITIES&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE&format=area&ids=101750

Tenint en compte els tres horitzons temporals establits en l'apartat anterior:



Gràfic 11: Evolució de la precipitació en Sant Llorenç des Cardassar en 3 horitzons temporals (elaboració pròpia).

Font:

http://escenarios.adaptecca.es/#&model=multimodel&variable=pr&scenario=rcp85&temporalFilter=YEAR&layer=s=MUNICIPALITIES&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE&format=area&ids=101750

Les projeccions climàtiques no es tradueixen com a estratègies concretes, però poden servir com a guies de planificació.

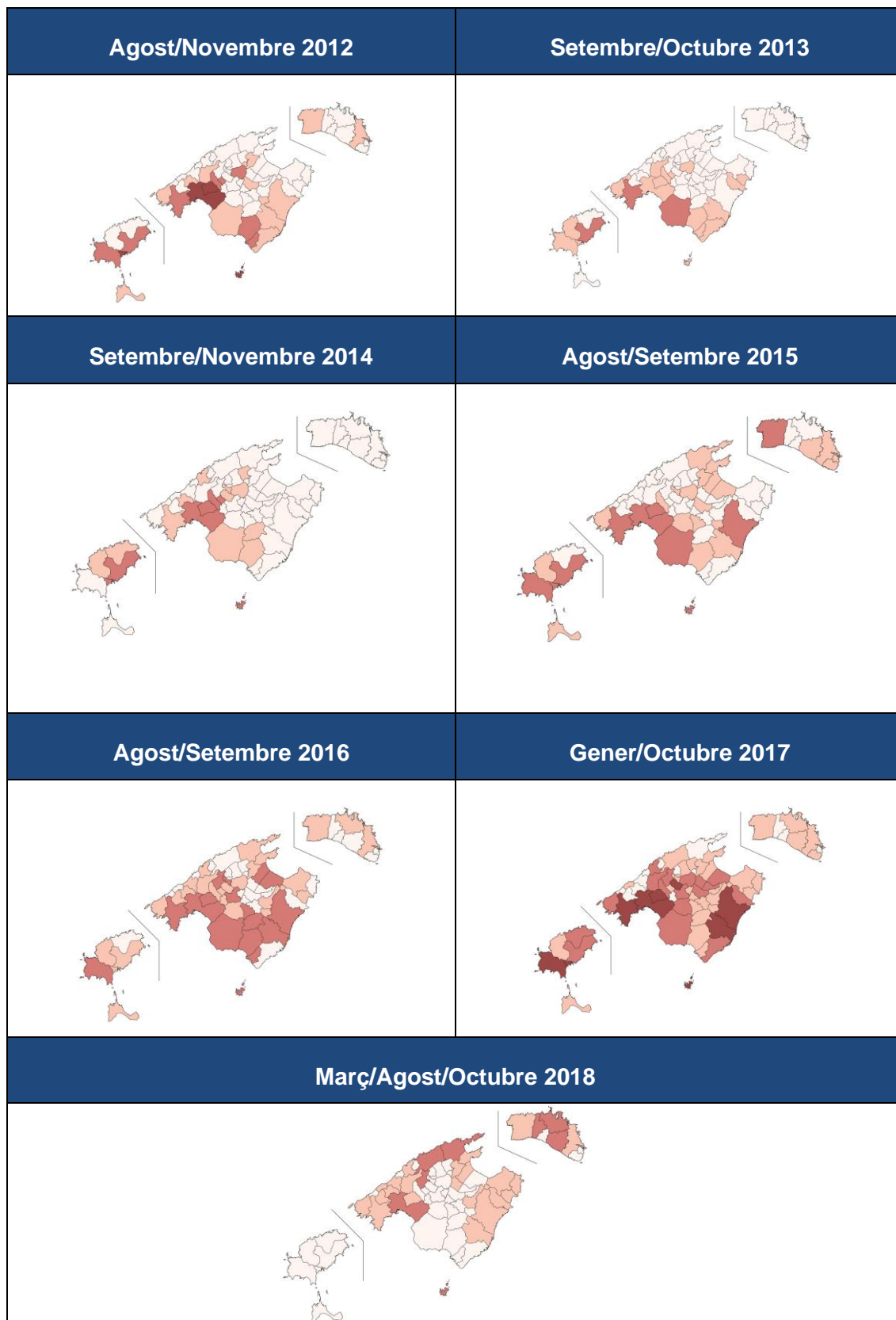
Hauríem de considerar com afectaria el canvi climàtic als plans de desenvolupament, a les polítiques i als projectes, i al seu torn, quant empitjoren aquests el canvi climàtic.

Hem de preguntar-nos, com canviar el pla d'ús del sòl, perquè aquest pla continue funcionant flexiblement als reptes futurs.

4.5 Efectes relacionats amb la variació de la precipitació

Les conseqüències del canvi climàtic són moltes i una carència de actuació respecte al cicle de l'aigua té importants efectes en el desenvolupament de les activitats de una zona. La influència de l'activitat humana en aquest aspecte és causa dels actuals riscos i vulnerabilitats relacionats amb l'aigua, des de llargs períodes de sequeres, a la presència d'un important risc d'inundació.

Aquests esdeveniments no són possibles conseqüències d'un futur pròxim, són esdeveniments que estan passant amb major intensitat i freqüència. Focalitzant l'atenció a les inundacions, es pot comprovar en aquest mapa l'evolució de les illes balears al respecte de les inundacions veient com l'evolució de les inundacions des de l'any 2012 fins al 2018 ha augmenta considerablement.



Il·lustració 2: Històric d'inundacions. Font:

<http://www.caib.es/govern/sac/fitxa.do?codi=1872521&coduo=2631&lang=ca>

Aquestes inundacions han afectat a Sant Llorenç en especial. Han hagut numerables successos catastròfics als darrers anys deguts a precipitacions extremes, arribant, fins i tot, a afectar a les infraestructures del municipi.

Un exemple d'aquests successos, va ser la inundació del 9 d'Octubre de 2018 que va ocórrer a Sant Llorenç des Cardassar. Es van registrar més de 200 mm d'aigua en 24h, com es mostra en la següent taula:

Artà-Colònia de Sant Pere
Actualizado: miércoles, 10 octubre 2018 a las 12:00 hora oficial

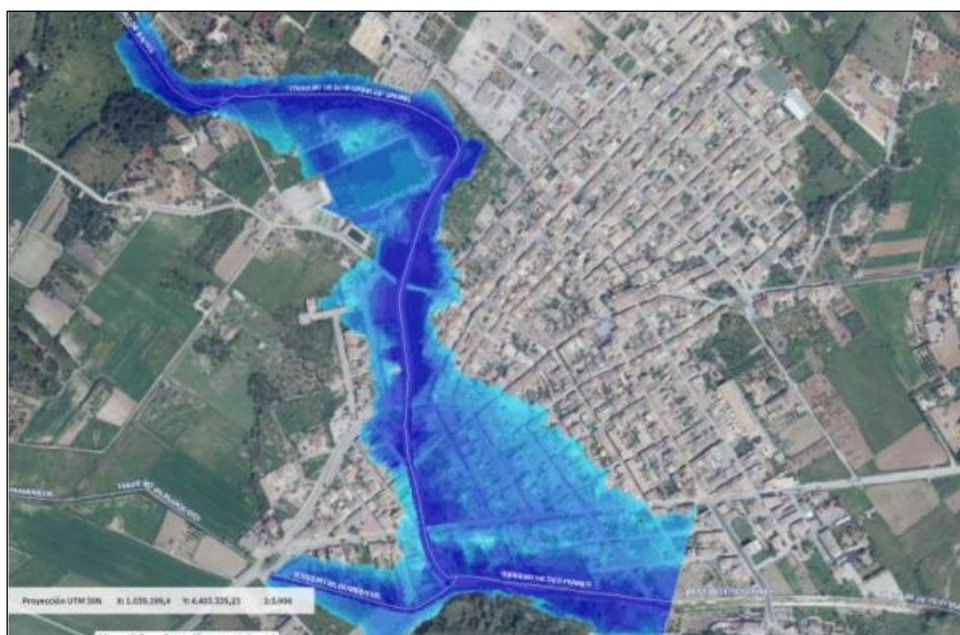
Fecha y hora oficial	Precipitación 00-24h (mm)	Precipitación 00-06h (mm)	Precipitación 06-12h (mm)	Precipitación 12-18h (mm)	Precipitación 18-24h (mm)
09 oct 2018	232,8	0	0	103,4	129,4
08 oct 2018	6	3,6	0,2	2	0,2
07 oct 2018	0,2	0	0	0	0,2

Taula 1: Estació meteorològica Astà-Colònia de Sant Pere. Font: Ministeri de l'Interior

https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeministros/referencias/documents/2018/refc20181011e_1.pdf

Aquest augment de precipitació va provocar el desbordament del torrent de Ses Planes, el qual travessa el municipi de Sant Llorenç i està catalogat el Sistema Nacional de Cartografia de Zones Inundables com un Àrea de Risc Potencial significatiu, sent un cabal amb perill de desbordament.

A continuació es mostren els mapes que corresponen a les àrees que es podrien veure afectades de la ciutat de Sant Llorenç des Cardassar i el corresponent als riscos per a la població:



Il·lustració 3: Mapa de àrees que podrien ser afectades. Font: Ministeri de l'Interior

https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeministros/referencias/documents/2018/refc20181011e_1.pdf



Il·lustració 4: Mapa de risc per a la població. Font: Ministeri de l'Interior

https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeministros/referencias/documentos/2018/refc20181011e_1.pdf

4.6 Resum dels escenaris

A continuació, es mostra, a manera de taula els resultats obtinguts per a les desviacions de cadascuna de les variables respecte de la línia base actual establida.

Aquests escenaris han sigut avaluats considerant un escenari d'emissió futur RCP 8.5⁵ que es correspon amb emissions altes, és a dir, representa què oorreria en el cas de no actuar.

ESCENARIS PER A LES TEMPERATURES

ESCENARIS	T ^a med MAX (°C)	Desviació	ESCENARIS	T ^a med MIN (°C)	Desviació
línia base	22,42	0,00	línia base	12,50	0,00
2030	21,03	-1,39	2030	12,77	0,27
2100	24,02	1,60	2100	15,77	3,27

Taula 4: Escenaris de evolució de temperatures. Elaboració pròpia

ESCENARIS PRECIPITACIONS

ESCENARIS	Precipitació Mitjana	desviació
Línia base	1,60	0,00
2030	1,42	-0,19
2100	1,41	-0,19

Taula 5: Escenaris de evolució de precipitacions. Elaboració pròpia

En primer lloc, s'identifiquen els tipus de risc que constitueixen motiu de preocupació arran dels observats en els escenaris anteriorment mostrats. Els principals riscos que analitzar en el municipi de Sant Llorenç des Cardassar són:

⁵ En dissenyar l'última generació d'escenaris de Canvi Climàtic per al Cinqué Informe d'Avaluació (AR5) de l'IPCC (Grup Intergovernamental d'Experts sobre Canvi Climàtic) es van definir un conjunt d'escenaris futurs de concentracions de gasos d'efecte d'hivernacle anomenats RCP (Representative Concentration Pathways).

- **Variació de la temperatura:** és un risc derivat directament de l'evolució observada per als escenaris de temperatura màxima i temperatura mínima, atès que tots ells mostren una clara tendència d'augment en els diferents horitzons analitzats.
- **Variació en el règim de precipitacions:** aquest segon risc a analitzar deriva de l'anàlisi dels escenaris d'evolució de precipitacions, en aquest s'observa una variació i canvi en els patrons de precipitació en els horitzons analitzats que pot donar lloc a sequeres i pluges extremes, a vegades en el mateix lloc...

La manera de relacionar els tipus de risc derivats de les condicions climàtiques s'estableix la següent relació entre els tipus de risc i les variables climàtiques avaluades anteriorment:

Variable	Tª MAX	Tª MIN	PRECIP
• Variació temperatura	↑	↑	
• Variació precipitacions			↑

En funció dels valors de variació de cadascuna de les variables climàtiques s'obindrà un nivell de puntuació que servirà per a determinar l'exposició d'ocurrència de cadascun dels riscos en un escenari a futur.

Als diferents **nivells d'exposició al futur** se li atorga un rang de 1 a 3:

- **Augment baix = 1**
- **Augment mitjà = 1 - 3**
- **Augment alt >3**

El següent pas consisteix a puntuar els valors de variació de les variables climàtiques dels escenaris analitzats en funció d'una escala per a l'escenari futur. Els resultats obtinguts es mostren a continuació:

EXPOSICIÓ						
Puntuació	Temperatura					
	Augment baix		Augment mitjà		Augment alt	
	<1		1-3		>3	
Tª MAX	1		2		3	
Tª MIN	1		2		3	
PRECIPITACIÓ	Precipitació					
	Augment			Disminució		
	Augment alt	Augment mitjà	Augment baix	Disminució baixa	Disminució mitjana	Disminució alta
	>0,5	0,25-0,5	0-0,25	0- (-0,25)	(-0,25)- (-0,5)	>-0,5
PRECIPITACIÓ	-2	-1	-	-	1	2

Taula 6: Puntuacions assignades en funció de la variació de variables climàtiques. Elaboració pròpia.

Finalment, en funció de les variables climàtiques que afecten cada risc i els valors de puntuació assignats es calcula el nivell de probabilitat, actual i futur, per a cadascun dels riscos previstos:

SITUACIÓ FUTURA					
	Tª MAX	Tª MIN	PRECIP	MITJANA	Nivell d'exposició
• Variació de temperatura	2	3		2,5	Augment alt
• Variació de precipitació			0	0	Disminució baixa

Taula 7: Nivell de probabilitat de riscos, escenari futur. Elaboració pròpia.

5. AVALUACIÓ DE LA VULNERABILITAT

El coneixement detallat de les condicions climàtiques actuals i l'estimació del clima futur constitueixen un dels elements comuns i imprescindibles per a dur a terme les avaluacions d'impactes i vulnerabilitat en els sectors i sistemes sensibles al canvi climàtic, i per tant per a identificar mesures d'adaptació.

Per la seua part, la vulnerabilitat està determinada en funció del caràcter, la magnitud i l'índex de variació climàtica al fet que està exposat un sistema, la seua sensibilitat i la seua capacitat d'adaptació. D'aquesta manera la vulnerabilitat es podria descriure sobre la base de la següent expressió:

$$\text{“Vulnerabilitat} = (\text{Exposició} \times \text{Sensibilitat}) - \text{Capacitat d'Adaptació”}$$

És una característica que no es pot mesurar directament, sinó que ha d'entendre's com la capacitat que té un sistema per a respondre als efectes adversos del canvi climàtic. Per tant, l'objectiu de la capacitat d'adaptació és reduir la vulnerabilitat al màxim.

La vulnerabilitat del territori balear s'ha realitzat a través del càlcul de diversos indicadors de vulnerabilitat específics que s'han seleccionat amb la col·laboració de la Conselleria de Territori, Energia i Mobilitat del GOIB i l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic Aquests al seu torn, es divideixen entre els que són afectats per la variació en la temperatura i els que són afectats per la variació en les precipitacions .

Aquest indicadors de vulnerabilitat s'han calculat de manera semi-numèrica a partir de les tres variables esmentades abans (exposició, sensibilitat i la capacitat adaptativa) i tindran un valor de l'1 al 3. Finalment, fent ús de la fórmula d'abans s'aconsegueix tots els resultats i avaluar la vulnerabilitat de cada sector.

La següent taula mostra la matriu d'avaluació de la vulnerabilitat que utilitzarem per a cada sector:

		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
Ex S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
	1	2	1	0
	2	3	2	1
	3	4	3	2
	4	5	4	3
	6	7	6	5
	9	10	9	8

Taula 8: Puntuació de la vulnerabilitat segons la combinació dels tres factors.. Elaboració pròpia.

El nivell de les diferents tipologies de vulnerabilitat es classifica en funció de la magnitud obtinguda en:

- **V3: Vulnerabilitat alta (7-10)**, és necessari i urgent prendre accions.
- **V2: Vulnerabilitat mitjana (4-6)**, és recomanable prendre accions.
- **V1: Vulnerabilitat baixa (2-3)**, és necessari el seguiment, però no tant prendre accions.
- **V0: (0-1) Vulnerabilitat menyspreable.**

5.1 Agricultura i Ramaderia

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R	
Variació de la temperatura	Increment de les necessitats de reg en l'àmbit de l'agricultura i la ramaderia	AGR01	2	2	2	
	Major risc d'incendi en el sector agrari	AGR02	2	2	1	
	Canvis en els cultius	AGR03	2	3	2	
MITJANA			2,0	2,3	1,67	
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R	
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Increment de les necessitats de reg (estiu)	AGR04	2	2	2	
	Increment de les necessitats de reg (anual)	AGR04.A	3	2	2	
	Canvis en els cultius	AGR05	2	3	2	
	Canvis en la productivitat agrícola	AGR06	2	1	2	
	Canvis en la productivitat dels cultius de cereal	AGR07	2	2	1	
	Canvis en la productivitat dels cultius de fruiters	AGR08	2	3	1	
	Canvis en la productivitat dels cultius d'olivar	AGR09	2	2	1	
	Canvis en la productivitat dels cultius farratgers	AGR10	2	2	1	
	Canvis en la productivitat dels cultius de vinya	AGR11	2	0	1	
	Canvis en la productivitat dels cultius d'hortalisses	AGR12	2	2	1	
	Canvis en la productivitat ramadera	AGR13	2	1	2	
	Inundacions de superfície agrària	AGR14	2	2	2	
	MITJANA			2,1	1,8	1,50

Taula 9: Impactes associats als riscos climàtics en el sector agricultura i ramaderia

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

**T = Temperatura, P = Precipitació,
(0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)**

		EXPOSICIÓ		
SENSIBILITAT	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
Baixa	1			
Mitjana	2		T0,P0,P1	T1
Alta	3			

Taula 10: Avaluació del risc en el sector agricultura i ramaderia

Com es pot observar, els majors impactes en el sector agricultura i ramaderia estarien relacionats amb riscos climàtics de les temperatures en un escenari futur.

Si ara fem el encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions del sector Agricultura i Ramaderia.

		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
	1			
	2			
	3			
	4		T0,P0,P1	
	6		T1	
	9			

Taula 11: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector agricultura i ramaderia

De la anterior tabla, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, hi ha que prendre especial atenció d'aquest sector és a les temperatures en l'escenari futur.

5.2 Biodiversitat

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la temperatura	Major risc d'incendi en l'àmbit de la biodiversitat	BIO01	2	2	1
MITJANA			2,0	2,0	1,0
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Transformació i assecat de zones humides	BIO02	2	1	1
	Pèrdua de biodiversitat	BIO03	2	1	1
MITJANA			2,0	1,0	1,0

Taula 12: Impactes associats als riscos climàtics en el sector biodiversitat

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

T = Temperatura, P = Precipitació,
(0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)

		EXPOSICIÓ		
SENSIBILITAT	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
	Puntuació		1	2
Baixa	1		P0,P1	
Mitjana	2		T0	T1
Alta	3			

Taula 13: Avaluació del risc en el sector biodiversitat

Com es pot observar, els majors impactes en el sector biodiversitat estarien relacionats amb riscos climàtics relacionats amb la variabilitat de la temperatura.

Si ara fem el encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions del sector biodiversitat.

CAPACITAT D'ADAPTACIÓ				
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
	1			
	2	P0,P1		
	3			
	4	T0		
	6	T1		
	9			

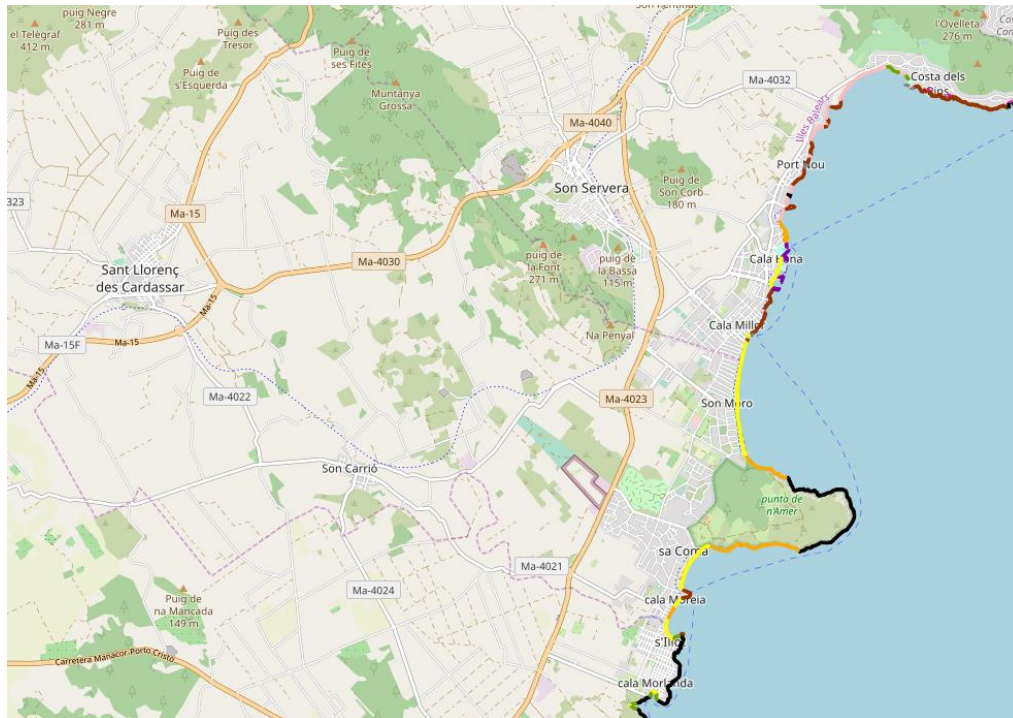
Taula 14: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector biodiversitat

De la anterior tabla, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, hi ha que prendre especial atenció d'aquest sector és a les temperatures en l'escenari futur.

A més, donada la localització del municipi de San Llorenç des Cadassar, cal destacar com a vulnerabilitat de la biodiversitat, l'espai costaner de les zones pròximes a Sant Llorenç des Cadassar.

Es mostra a continuació una catalogació de les platges segons la seua sensibilitat amb les que compta les costes pròximes a Sant Llorenç des Cadassar, d'acord amb la següent classificació:

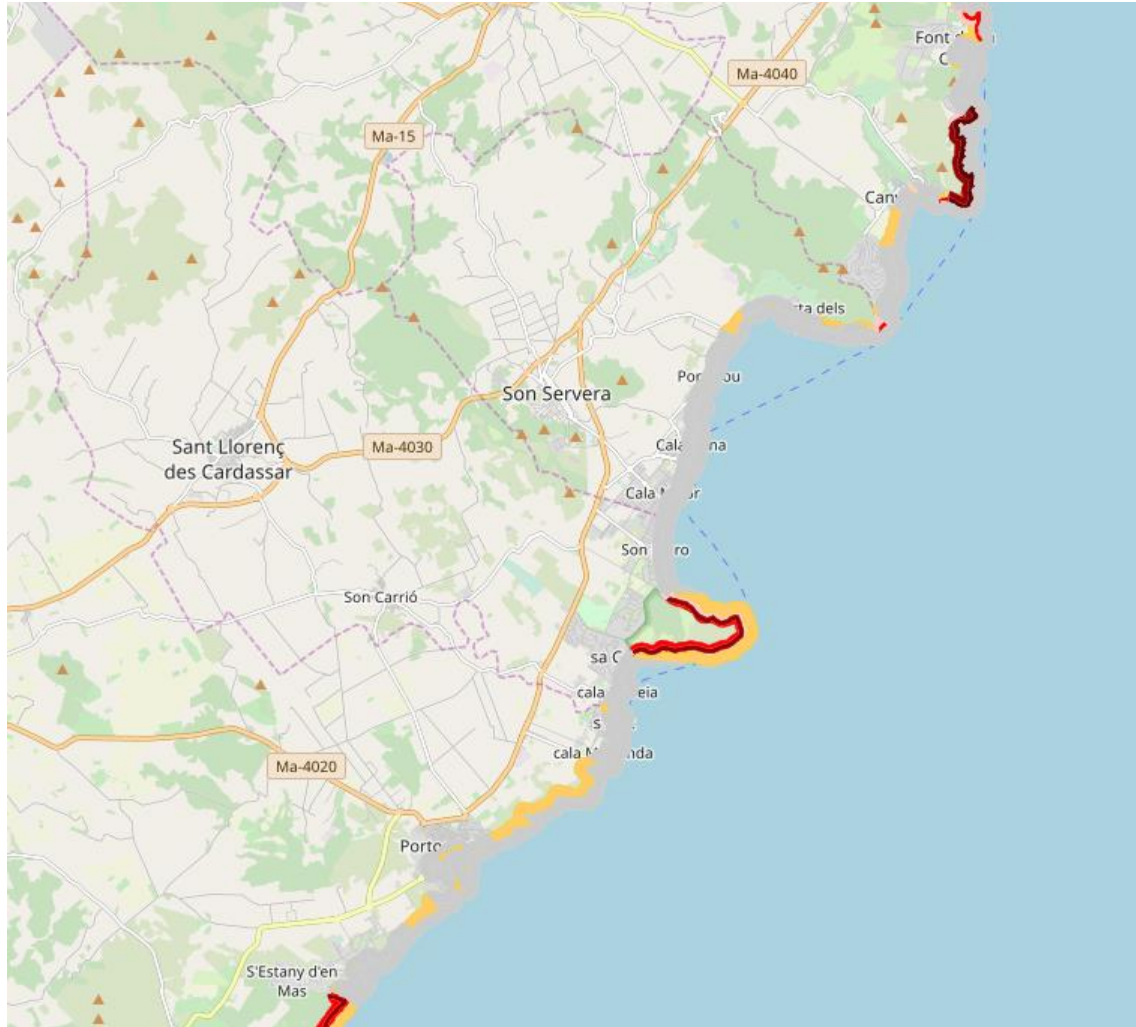
- 1-A: Costas rocosas altas y acantilados expuestos a zonas de elevada energía
- 1-B: Estructuras artificiales expuestas a zonas de elevada energía
- 1-C: Costas rocosas altas con depósitos de derrubios y acumulación de bloques en la base expuestas a zonas de elevada energía
- 2: Costas rocosas bajas expuestas
- 3-A: Playas formadas por arenas finas y de grano medio
- 3-B: Escarpes y costas de perfil escalonado formadas por conglomerados, arenas, limos y arcillas y por litologías calcareníticas
- 4: Playas formadas por arenas gruesas
- 5: Playas mixtas, formadas por arenas y gravas
- 6-A: Playas de gravas, cantos rodados y bloques
- 6-B: Costas rocosas bajas expuestas, de perfil escalonado y cóncavo con presencia de bloques y/o playas de arenas y cantos (incluye rompeolas)
- 7-A: Costas rocosas de altura variable en zonas de baja energía
- 7-B: Estructuras artificiales localizadas en zonas de baja energía
- 7-C: Costas rocosas bajas con presencia de bloques y/o playas de arenas y cantos en zonas de baja energía (incluye rompeolas)
- 7-D: Costas rocosas altas con depósitos de derrubios y acumulación de bloques en la base localizadas en zonas de baja energía
- 8: Zonas costeras en contacto o presencia de albuferas y marismas



Il·lustració 5: Catalogació de les platges. Font: <http://gis.socib.es/sacosta/composer>

A la mateixa volta es presenta una imatge que recollia els graus de protecció de les platges de les costes pròximes a Sant Llorenç des Cardassar, de mode que les zones amb major necessitat de protecció seran les que més exposades estaran als efectes adversos del canvi climàtic (temperatura i precipitacions). Es presenta a continuació la classificació emprada per a la divisió en funció del grau de protecció.

- Ninguna figura de proteccion
- 1 figura de proteccion del medio natural
- 2 figuras de proteccion del medio natural
- 3 figuras de proteccion del medio natural
- 4 figuras de proteccion del medio natural
- 5 figuras de proteccion del medio natural
- 6 figuras de proteccion del medio natural
- 7 figuras de proteccion del medio natural
- 8 figuras de proteccion del medio natural



Il·lustració 6: Classificació de la vulnerabilitat de l'espai costaner. Font: <http://gis.socib.es/sacosta/composer>

En referència a la biodiversitat de la flora i fauna, la presència d'importants zones naturals i espais protegits (Red Natura) fa que l'evolució del canvi climàtic i el desenvolupament de les activitats humanes tinguin també un efecte en aquestes. S'ha recollit les principals espècies amenaçades al municipi de Sant Llorenç des Cadassar.

Grup	Espècie	Nom comú	Amenaçat	Tipus de registre màxim
Aves	Streptopelia turtur	Tórtora	Sí	Probable
Mammalia	Rhinolophus ferrumequinum	Ratapinyada de ferradura grossa	Sí	Segur
Mollusca	Dendropoma lebeche	-	Sí	Segur

Taula 15: Principals espècies amenaçades al municipi de Sant Llorenç des Cadassar. Font:

<http://bioatles.caib.es/serproesfront/VisorServlet>

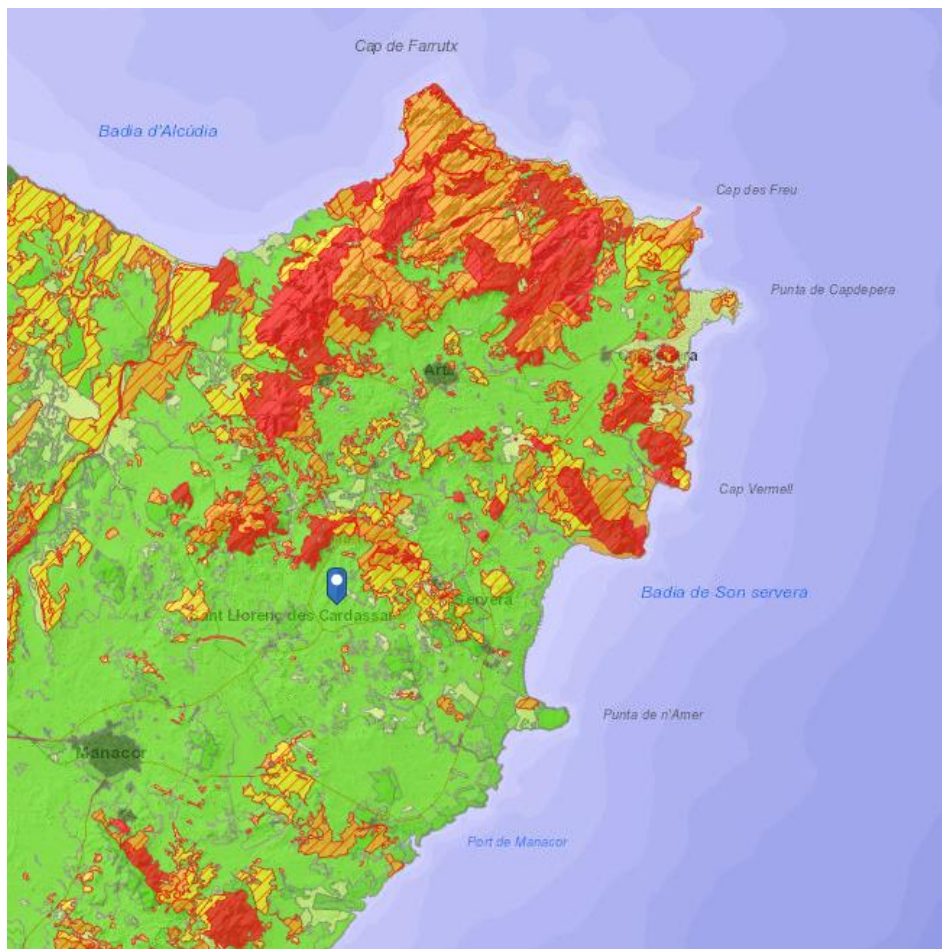
Es presenta a continuació un mapa en el que s'han marcat les zones relatives a la Red Natura, una ret ecològica europea que emmarca àrees d'especial protecció per a la conservació de la biodiversitat, representant una elevada vulnerabilitat dels efectes del canvi climàtic, per a mantindre els hàbitats propis del municipi.



Il·lustració 7: Red Natura al municipi de Sant Llorenç des Cadassar. Font:

<http://bioatles.caib.es/serproesfront/VisorServlet?lang=ca>

També s'ha obtingut un mapa on s'ha recollit les zones segons el risc d'incendi forestal, ja que en els recents anys han tingut lloc incendis de nivell alt de gravetat. La freqüència dels incendis és resultat de l'aparició de períodes més llargs de sequeres, que fan que la vegetació es sequi i sigui més vulnerable a un incendi. Est, motiu i l'abandó de les explotacions forestals ha portat a un augment de les zones amb alt risc en zones pròximes al municipi de Sant Llorenç des Cadassar, que es mostren a continuació:



Il·lustració 8: Zones d'alt risc d'incendi forestal al municipi de Sant Llorenç des Cadassar. Font:

<https://ideib.caib.es/visor/>

5.3 Sector Gestió de l'aigua

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la temperatura	Canvis en el patró de la demanda turística en l'àmbit de la gestió de l'aigua	AIG01	2	2	3
	Disminució de la disponibilitat d'aigua en l'àmbit de la seva gestió	AIG02	2	3	2
MITJANA			2,0	3,0	2,5
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Reducció de disponibilitat d'aigua (l'estiu)	AIG03	2	3	2
	Reducció dels cabals dels rius i major durada del estiatge (l'estiu)	AIG04	2	2	2
	Disminució de la quantitat i qualitat de l'aigua subterrània	AIG05	2	2	2
MITJANA			2,0	2,7	2,0

Taula 16: Impactes associats als riscos climàtics en el sector gestió de l'aigua

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

T = Temperatura, P = Precipitació,
(0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)

SENSIBILITAT	Puntuació	EXPOSICIÓ		
		Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
Baixa	1			
Mitjana	2		P0,P1	
Alta	3		T0	T1

Taula 17: Avaluació del risc en el sector gestió de l'aigua

Com es pot observar, els majors impactes en el sector gestió de l'aigua estarien relacionats amb riscos climàtics relacionats amb la variabilitat de la temperatura.

Si ara fem el encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions del sector aigua.

		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
	1			
	2			
	3			
	4		P0,P1	
	6			T0
	9			T1

Taula 18: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector gestió de l'aigua

De la anterior tabla, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, hi ha que prendre especial atenció d'aquest sector és a les temperatures en l'escenari futur.

5.4 Gestió forestal

A continuació, es mostra una anàlisi dels impactes més importants que poden produir en el sector de gestió forestal a cadascun dels riscos identificats per al municipi de Sant Llorenç des Cardassar:

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la temperatura	Major risc d'incendi en l'àmbit de la gestió forestal	FOR01	2	2	1
	Disminució de la disponibilitat d'aigua en l'àmbit de la gestió forestal	FOR02	2	2	1
MITJANA			2,0	2,0	1,0
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Disminució de la disponibilitat d'aigua en l'àmbit de la gestió forestal	FOR03	3	2	1
	Increment del risc d'incendi	FOR04	3	2	1
MITJANA			3,0	2,0	1,0

Taula 19: Impactes associats als riscos climàtics en el sector gestió forestal

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

T = Temperatura, P = Precipitació,
(0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)

SENSIBILITAT	Puntuació	EXPOSICIÓ		
		Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
Baixa	1			
Mitjana	2		T0	P0,P1,T1
Alta	3			

Taula 20: Avaluació del risc en el sector gestió forestal

Com es pot observar, els majors impactes en el sector gestió forestal estarien relacionats amb riscos climàtics relacionats amb la variabilitat de la temperatura i les precipitacions.

Si ara fem el encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions del sector forestal.

		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
	1			
	2			
	3			
	4	T0		
	6	T1,P0,P1		
	9			

Taula 21: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector gestió forestal

De la anterior tabla, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, hi ha que prendre especial atenció d'aquest sector és a les temperatures en l'escenari futur i les precipitacions.

5.5 Indústria, Serveis i Comerç

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la temperatura	Canvis en els patrons de demanda energètica en l'àmbit de la indústria, els serveis i el comerç	IND01	2	1	3
MITJANA			2,0	1,0	3,0
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Disminució de la disponibilitat d'aigua	IND02	2	3	1
MITJANA			2,0	3,0	1,0

Taula 22: Impactes associats als riscos climàtics en el sector indústria, serveis i comerç

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

T = Temperatura, P = Precipitació,
(0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)

		EXPOSICIÓ			
		Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
SENSIBILITAT					
Puntuació			1	2	3
Baixa		1		T0	
Mitjana		2		T1	
Alta		3		P0,P1	

Taula 23: Avaluació del risc en el sector indústria, serveis i comerç

Com es pot observar, els majors impactes en el sector indústria estarien relacionats amb riscos climàtics relacionats amb les precipitacions i la seua variabilitat.

Si ara fem el encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions del sector indústria.

		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
	Puntuació	1	2	3
	1			
	2			T0
	3			
	4			T1
	6	P0,P1		
	9			

Taula 24: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector indústria serveis i comerç

De la anterior tabla, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, hi ha que prendre especial atenció d'aquest sector és a les precipitacions.

5.6 Sector Mobilitat i Infraestructures de transport

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la temperatura	Risc d'incendi en l'àmbit de la mobilitat i les infraestructures de transport	MOB01	2	2	1
MITJANA			2,0	2,0	1,0
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Increment del risc d'incendi	MOB02	3	2	1
MITJANA			3,0	2,0	1,0

Taula 25: Impactes associats als riscos climàtics en el sector mobilitat i infraestructures de transport

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

T = Temperatura, P = Precipitació,
(0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)

		EXPOSICIÓ		
SENSIBILITAT	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
Baixa	1			
Mitjana	2		T0	T1,P0,P1
Alta	3			

Taula 26: Avaluació del risc en el sector mobilitat i infraestructures de transport

Com es pot observar, els majors impactes en el sector mobilitat estarien relacionats amb riscos climàtics relacionats amb la seua variabilitat de les temperatures.

Si ara fem el encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions del sector mobilitat.

		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
	1			
	2			
	3			
	4	T0		
	6	T1,P0,P1		
	9			

Taula 27: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector mobilitat i infraestructura de transport

De la anterior tabla, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, hi ha que prendre especial atenció d'aquest sector és a les temperatures en l'escenari futur i les precipitacions.

5.7 Sector Salut i Benestar

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E0	S	R
Variació de la temperatura	Increment de la mortalitat associada a la calor	SAL01	2	2	2
	Empitjorament del confort climàtic (accentuació del fenomen d'illa de calor) sobre la salut	SAL02	2	2	2
MITJANA			2,0	2,0	2,0
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Afectacions per problemes respiratoris	SAL03	2	2	2
	Restriccions d'aigua domèstica	SAL04	2	3	3
MITJANA			2,0	2,5	2,5

Taula 28: Impactes associats als riscos climàtics en el sector salut i benestar

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

T = Temperatura, P = Precipitació,
(0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)

SENSIBILITAT	Puntuació	EXPOSICIÓ		
		Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
Baixa	1			
Mitjana	2		T0	T1
Alta	3		P0,P1	

Taula 29: Avaluació del risc en el sector salut i benestar

Com es pot observar, els majors impactes en el sector salut estarien relacionats amb riscos climàtics relacionats amb les precipitacions.

Si ara fem el encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions d'aquest sector.

		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
	1			
	2			
	3			
	4		T0	
	6		T1	P0,P1
	9			

Taula 30: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector salut i benestar

De la anterior tabla, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, hi ha que prendre especial atenció d'aquest sector és a les precipitacions en l'escenari actual.

5.8 Sector Energètic

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la temperatura	Canvis en els patrons de demanda energètica en l'àmbit del sector energètic	ENE01	2	3	3
MITJANA			2,0	3,0	3,0
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Increment de les inundacions	ENE02	2	2	2
MITJANA			2,0	2,0	2,0

Taula 31: Impactes associats als riscos climàtics en el sector energètic

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

**T = Temperatura, P = Precipitació,
(0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)**

		EXPOSICIÓ		
SENSIBILITAT	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
Baixa	1			
Mitjana	2		P0,P1	
Alta	3		T0	T1

Taula 32: Avaluació del risc en el sector energètic

Com es pot observar, els majors impactes en el sector energètic estarien relacionats amb riscos climàtics relacionats amb la variabilitat de les temperatures.

Si ara fem el encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions d'aquest sector.

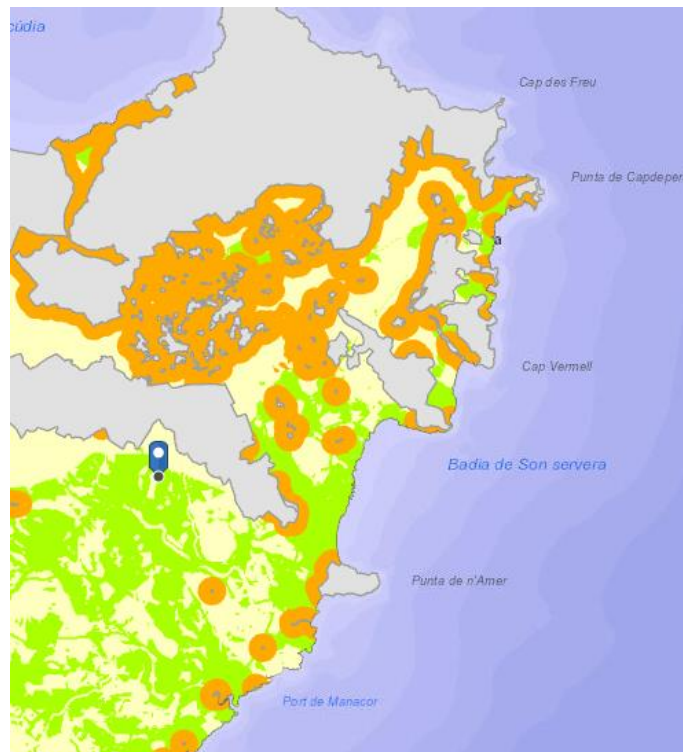
		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
	1			
	2			
	3			
	4		P0,P1	
	6			T0
	9			T1

Taula 33: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector energètic

De la anterior tabla, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, hi ha que prendre especial atenció d'aquest sector és a les temperatures en l'escenari futur.

En conclusió, la variació de temperatures pot provocar l'efecte d'illa de calor, que ha s'ha mencionat prèviament. Aquest efecte desenvoluparia una creixuda de la demanda energètica, pel sorgiment de noves necessitats per part de la població.

Es presenta a continuació un mapa que té marcat les principals zones que tenen actualment aptitud per a la instal·lació de fotovoltaica i eòlica.



Il·lustració 9: Aptitud per a fotovoltaica i eòlica. Font: <https://ideib.caib.es/visor/>

5.9 Sector Turisme

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la temperatura	Canvis en el patró de demanda turística	TUR01	2	2	3
	Major risc d'incendi en l'àmbit del sector turístic	TUR02	2	3	1
MITJANA			2,0	2,5	2,0
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Increment del risc d'incendi	TUR03	3	3	1
MITJANA			3,0	3,0	1,0

Taula 34: Impactes associats als riscos climàtics en el sector turisme

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

T = Temperatura, P = Precipitació,
(0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)

		EXPOSICIÓ		
SENSIBILITAT	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
	Puntuació		1	2
Baixa	1			
Mitjana	2			
Alta	3		T0	T1,P0,P1

Taula 35: Avaluació del risc en el sector turisme

Com es pot observar, els majors impactes en el sector turisme estarien relacionats amb riscos climàtics relacionats amb la variabilitat de les temperatures i precipitacions.

Si ara fem el encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions d'aquest sector.

		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
	Puntuació	1	2	3
	1			
	2			
	3			
	4			
	6		T0	
	9	P0,P1	T1	

Taula 36: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector turisme

De la anterior tabla, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, hi ha que prendre especial atenció d'aquest sector és a les temperatures en l'escenari futur, sense oblidar, la vulnerabilitat de les precipitacions actuals.

5.10 Sector Urbanisme i Habitatge

Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la temperatura	Empitjorament del confort climàtic en l'àmbit d'urbanisme i habitatge	URB01	2	2	3
	Increment de les necessitats de reg sobre l'urbanisme i l'habitatge	URB02	2	2	1
MITJANA			2,0	2,0	2,0
Risc climàtic	Impactes associats	Indicador	E	S	R
Variació de la precipitació – Increment de sequeres	Increment de les necessitats de reg	URB03	3	2	1
	Increment de les inundacions	URB04	2	2	2
MITJANA			2,5	2,0	1,5

Taula 37: Impactes associats als riscos climàtics en el sector urbanisme i habitatge

A continuació, d'acord amb la metodologia mostrada en l'Annex I s'avalua de forma combinada la probabilitat que tinguin lloc els riscos identificats, tant en el moment actual com en una projecció futura juntament amb la importància de les conseqüències associades als mateixos en

funció dels impactes que poden causar en el sector. D'aquesta manera es representa una matriu com la següent, en la qual el sufix 0 indica que l'anàlisi correspon a la situació actual i el sufix 1 quan es refereix a una projecció a futur:

**T = Temperatura, P = Precipitació,
(0 = Situació actual, 1 = Situació prevista)**

		EXPOSICIÓ		
SENSIBILITAT	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
Baixa	1			
Mitjana	2		T0	P0,P1,T1
Alta	3			

Taula 38: Avaluació del risc en el sector urbanisme i habitatge

Com es pot observar, els majors impactes en el sector urbanisme i habitatge estarien relacionats amb riscos climàtics relacionats amb la variabilitat de les temperatures i precipitacions.

Si ara fem el encreuament amb la capacitat d'adaptació, tindrem la vulnerabilitat front a la variació de temperatures i precipitacions d'aquest sector.

		CAPACITAT D'ADAPTACIÓ		
E x S	Puntuació	Baixa	Mitjana	Alta
Puntuació		1	2	3
	1			
	2			
	3			
	4		T0	
	6		T1,P0,P1	
	9			

Taula 39: Matriu d'avaluació de la vulnerabilitat en el sector urbanisme i habitatge

De la anterior tabla, el risc climàtic que té una major vulnerabilitat i per tant, hi ha que prendre especial atenció d'aquest sector és a les precipitacions i les temperatures en l'escenari actual.

6. Anàlisi qualitativa del risc de Sant Llorenç des Cardassar

Per a realitzar una avaluació del risc completa de tot el municipi de Sant Llorenç des Cardassar es mostra una visió general, categoritzant cadascun dels riscos en funció de la magnitud obtinguda en la seua valoració en els diferents agrupant-los en 4 tipologies diferenciades,

- R3 Risc alt, per la qual cosa és necessari i prioritari avaluar accions.
- R2 Risc moderat, per la qual cosa és recomanable avaluar accions.
- R1 Risc moderat, per la qual cosa és recomanable avaluar accions.
- R0 Risc menyspreable.

Adicionalment, després d'identificar en primer lloc els tipus de perill climàtic que constitueixen motiu de preocupació obtinguts dels mapes de sistemes anteriors, i una vegada establert amb el criteri anterior el nivell de risc i perill actual, es defineixen altres variables com:

- Canvi previst en la seua intensitat.
- Canvi previst en la seua freqüència.
- Marc temporal en què es preveu que canvien la freqüència/intensitat del risc.

Finalment, i una vegada analitzats tots els sectors, queda completada la següent taula resum amb les dades obtingudes per a cada variable:

Tipus de Risc Climàtic	<< Riscos actuals >>		<< Riscos previstos >>			Marc temporal	Indicadors relacionats amb el risc
	Nivell actual del risc	Nivell de risc previst	Canvi previst en intensitat	Canvi previst en freqüència			
Variació de la temperatura	MODERAT	ALT	AUGMENTA	AUGMENTA	MITJÀ TERMINI	<ul style="list-style-type: none"> • N° d'onades de calor a l'any • % de zones verdes afectades per les condicions o episodis climatològics extrems • Nombre de persones lesionades/evacuades/traslladades a causa dels episodis climatològics extrems. • Nombre de morts relacionades amb els episodis climatològics extrems. • Temps de resposta mitjana (en min.) per a la policia/bombers/serveis d'emergència en el cas d'episodis climatològics extrems. • % del canvi en el nombre d'espècies natives. 	
Variació de les precipitacions	MODERAT	MODERAT	ES MANTÉ	ES MANTÉ	LLARG TERMINI	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'edificis danyats per condicions o episodis climatològics extrems. • Pèrdues econòmiques anuals (€/any) directes a causa dels episodis climatològics extrems. • Intensitat de les pluges (l/min) • N°. de dies sense pluja. 	

Taula 40: Taula resum de l'avaluació de riscos per a Sant Llorenç des Cardassar

A continuació, abordarem l'avaluació del risc a nivell local per a cada sector:

Tipus de Risc Climàtic	<< Riscos actuals >>		<< Riscos previstos >>		
	Nivell actual del risc	Nivell de risc previst	Canvi previst en intensitat	Canvi previst en freqüència	Marc temporal
Temperatura Agricultura i Ramaderia	MODERAT	ALT	AUGMENTA	AUGMENTA	MIG TERMINI
Precipitació Agricultura i Ramaderia	MODERAT	MODERAT	ES MANTÉ	ES MANTÉ	LLARG TERMINI
Temperatura Biodiversitat	MODERAT	ALT	AUGMENTA	AUGMENTA	MIG TERMINI
Precipitació Biodiversitat	BAIX	BAIX	ES MANTÉ	ES MANTÉ	LLARG TERMINI
Temperatura Gestió de l'aigua	ALT	ALT	ES MANTÉ	AUGMENTA	MIG TERMINI
Precipitació Gestió de l'aigua	MODERAT	MODERAT	ES MANTÉ	ES MANTÉ	LLARG TERMINI
Temperatura Gestió forestal	MODERAT	MODERAT	ES MANTÉ	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Precipitació Gestió forestal	ALT	ALT	ES MANTÉ	ES MANTÉ	MIG TERMINI
Temperatura Indústria, Serveis i Comerç	BAIX	MODERAT	AUGMENTA	AUGMENTA	LLARG TERMINI
Precipitació Indústria, Serveis i Comerç	ALT	ALT	ES MANTÉ	ES MANTÉ	MIG TERMINI
Temperatura Mobilitat i Infraestructures de transport	MODERAT	ALT	AUGMENTA	AUGMENTA	MIG TERMINI
Precipitació Mobilitat i Infraestructures de transport	ALT	ALT	ES MANTÉ	ES MANTÉ	MIG TERMINI
Temperatura Salut i Benestar	MODERAT	ALT	AUGMENTA	AUGMENTA	MIG TERMINI
Precipitació Salut i Benestar	ALT	ALT	ES MANTÉ	ES MANTÉ	MIG TERMINI
Temperatura Energètic	ALT	ALT	ES MANTÉ	AUGMENTA	MIG TERMINI
Precipitació Energètic	MODERAT	MODERAT	ES MANTÉ	ES MANTÉ	LLARG TERMINI

Tipus de Risc Climàtic	<< Riscos actuals >>		<< Riscos previstos >>		
	Nivell actual del risc	Nivell de risc previst	Canvi previst en intensitat	Canvi previst en freqüència	Marc temporal
Temperatura Turisme	ALT	ALT	ES MANTÉ	AUGMENTA	MIG TERMINI
Precipitació Turisme	ALT	ALT	ES MANTÉ	ES MANTÉ	MIG TERMINI
Temperatura Urbanisme i Habitatge	MODERAT	ALT	AUGMENTA	AUGMENTA	MIG TERMINI
Precipitació Urbanisme i Habitatge	ALT	ALT	ES MANTÉ	ES MANTÉ	MIG TERMINI

Taula 41: Taula resum de l'avaluació de riscos a nivell actual per a Sant Llorenç des Cardassar

7. Anàlisi qualitativa de la vulnerabilitat de Sant Llorenç des Cardassar

La metodologia amb la qual es desenvolupa el present document, aborda l'avaluació de la vulnerabilitat a nivell local, des d'un enfocament conjunt, per a tindre en compte tant la vulnerabilitat física com la social.

- **Vulnerabilitat socioeconòmica:** Es descriuen les vulnerabilitats socioeconòmiques del municipi de Sant Llorenç des Cardassar.
- **Vulnerabilitat física i mediambiental:** Es descriuen les vulnerabilitats físiques i mediambientals principals del municipi de Sant Llorenç des Cardassar.

A continuació, s'obté la taula resum dels valors obtinguts:

Vulnerabilitat	Tipus	Nivell actual	Nivell previst
Variació de la temperatura en la AGRICULTURA I RAMADERIA	Física i mediambiental	Mitjana	Mitjana
Variació de la precipitació AGRICULTURA I RAMADERIA	Física i mediambiental	Mitjana	Mitjana
Variació de la temperatura en la BIODIVERSITAT	Física i mediambiental	Mitjana	Alta
Variació de la precipitació BIODIVERSITAT	Física i mediambiental	Baixa	Baixa
Variació de la temperatura en la GESTIÓ DE L'AIGUA	Física i mediambiental	Mitjana	Alta
Variació de la precipitació GESTIÓ DE L'AIGUA	Física i mediambiental	Mitjana	Mitjana
Variació de la temperatura en la GESTIÓ FORESTAL	Física i mediambiental	Mitjana	Alta
Variació de la precipitació GESTIÓ FORESTAL	Física i mediambiental	Alta	Alta
Variació de la temperatura en la INDÚSTRIA, SERVEIS I COMERÇ	Socioeconòmica	Menyspreable	Baixa
Variació de la precipitació INDÚSTRIA, SERVEIS I COMERÇ	Socioeconòmica	Alta	Alta
Variació de la temperatura en la MOBILITAT I INFRAESTRUCTURES DE TRANSPORT	Socioeconòmica	Mitjana	Alta
Variació de la precipitació MOBILITAT I INFRAESTRUCTURES DE TRANSPORT	Socioeconòmica	Alta	Alta
Variació de la temperatura en la SALUT I BENESTAR	Física i mediambiental	Mitjana	Mitjana
Variació de la precipitació SALUT I BENESTAR	Física i mediambiental	Mitjana	Mitjana
Variació de la temperatura en la ENERGÈTIC	Socioeconòmica	Mitjana	Alta
Variació de la precipitació ENERGÈTIC	Socioeconòmica	Mitjana	Mitjana
Variació de la temperatura en la TURISME	Socioeconòmica	Mitjana	Alta
Variació de la precipitació TURISME	Socioeconòmica	Alta	Alta
Variació de la temperatura en la URBANISME I HABITATGE	Socioeconòmica	Mitjana	Mitjana
Variació de la precipitació URBANISME I HABITATGE	Socioeconòmica	Mitjana	Mitjana

Taula 42: Taula resum de vulnerabilitats

8. OBJECTIUS

Els escenaris regionalitzats de canvi climàtic han sigut analitzats, i amb ells s'han obtingut una sèrie d'impactes i diversos resultats sobre la vulnerabilitat en els diferents sectors de Sant Llorenç des Cardassar enfront del canvi climàtic. Aquests resultats presenten certes incerteses, en haver-se realitzat amb models, i consegüentment, són una representació abstracta i conceptual i per tant, idealitzen la realitat. No obstant això, serveixen per a acostar-nos a la possible evolució que pot presentar el clima en el futur, en un territori concret i a escala regional.

La utilització d'aquests models a escala regional del clima i els resultats derivats de les anàlisis realitzades, estableixen la possibilitat de definir i traçar una sèrie de mesures d'adaptació coherents amb la probable realitat climàtica de Sant Llorenç des Cardassar en el futur.

El propòsit final està centrat en establir polítiques d'adaptació en els diferents sectors al canvi climàtic que es mantinguen en constant evolució. És fonamental tindre en compte referent a això la prioritat que representa l'alternativa d'avançar-se als problemes i solucionar-los a temps, enfront de la possibilitat de reacció desesperada, espontània i brusca, que es pot convertir en situació de crisi i generar nombroses pèrdues econòmiques, ambientals i materials.

Les mesures d'adaptació, que es recolliran el document del Pla d'Acció per al Clima i l'Energia Sostenible (PAESC) s'agrupen entorn de 4 objectius fonamentals i estan orientades a aconseguir deu metes en el futur del municipi de Sant Llorenç des Cardassar.

Els objectius fonamentals són els següents:

Objectiu 1: Sensibilitzar i formar a la ciutadania en relació amb el canvi climàtic.

Objectiu 2: Fomentar l'eficiència energètica i l'ús d'energies renovables.

Objectiu 3: Incentivar la gestió responsable de recursos.

Objectiu 4: Dissenyar un municipi sostenible i eficient.

I entorn a aquests quatre objectius es defineixen les següents metes:

META 1: Acostar a la ciutadania al territori des d'una perspectiva de respecte a la cultura local.

META 2: Col·laborar en la difusió d'informació per a augmentar la resiliència de la ciutadania en relació al canvi climàtic, com per exemple amb informació relativa als Centres de Salut d'interès per a la ciutadania, com és per exemple el calendari de vacunes o els horaris dels centres en les diferents estacions de l'any. Amb aquesta meta es pretén disminuir el risc de proliferació de vectors infecciosos, així com millorar la resiliència de la ciutadania davant els diferents impactes que afecten el seu eixiu com a onades de calor, plagues, pol·lució....



META 3: Posar en marxa accions per a protegir l'agricultura enfront de plagues i altres conseqüències provocades pel canvi climàtic, posant en valor els beneficis que aporta.

META 4: Sensibilitzar a la ciutadania sobre l'ús sostenible de l'aigua i augmentar l'eficiència energètica en el sistema de distribució i drenatge del municipi. Amb aquesta meta es pretén disminuir la quantitat d'aigua injectada en les xarxes de proveïment, no solament disminuint les fugides i millorant la qualitat de servei, sinó també influint en els hàbits de consum de la ciutadania i millorant l'eficiència energètica de les instal·lacions hidràuliques.

META 5: Incorporar criteris relacionats amb l'adaptació al canvi climàtic en la planificació urbanística, acoblant-se a les situacions climàtiques futures previstes.

META 6: Incrementar la resiliència de la zona urbana contemplant la necessitat d'adaptació al canvi climàtic en els processos de disseny de l'ordenació urbana.

META 7: Millorar la integració entre el municipi i el medi ambient. Amb aquesta meta es pretén aprofitar les oportunitats que l'entorn ofereix per al gaudi lúdic de forma ambientalment sostenible (rutes verdes, horts socials etc.), i per al seu ús amb finalitats d'educació ambiental.

META 8: Incentivar l'eficiència energètica i la integració de criteris bioclimàtics en l'edificació per a una major resiliència de la ciutadania enfront dels esdeveniments extrems relacionats amb les temperatures.

META 9: Promocionar I+D+I en relació amb l'adaptació al canvi climàtic. Mitjançant aquesta meta, es fomenta el desenvolupament de coneixement per a afavorir la resiliència del municipi i es pretén posar en marxa projectes de demostració que permeten incrementar la seua capacitat d'adaptació.

META 10: Promoure Plans de Prevenció d'incendis i inundacions que permeten anticipar-se als diferents riscos i impactes de forma ordenada i controlada.

Aquestes metes donaran lloc a les diferents mesures d'adaptació que es recolliran en el PAESC.

9. RESUM EXECUTIU

En el present informe es mostra una anàlisi qualitativa dels riscos climàtics, la vulnerabilitat i la capacitat d'adaptació del municipi de Sant Llorenç des Cardassar al canvi climàtic, a través d'una metodologia que permet visualitzar i de manera quantificada els riscos potencials i la vulnerabilitat de diferents sectors i aspectes d'interès.

En aquest apartat es pretén realitzar un resum, per a tindre una visió de conjunt de la vulnerabilitat del municipi de Sant Llorenç des Cardassar al canvi climàtic, davant els principals riscos identificats per a cadascun dels sectors. D'aquesta manera, es detecten els sectors en els quals podria resultar més urgent o necessari un reforç de la capacitat d'adaptació existent.

Ha d'indicar-se, en qualsevol cas, que l'agregació d'impactes únicament revist un caràcter il·lustratiu i d'orientació política, a causa de les dificultats inherents a comparar o considerar conjuntament impactes diferents, sobretot, a llarg termini.

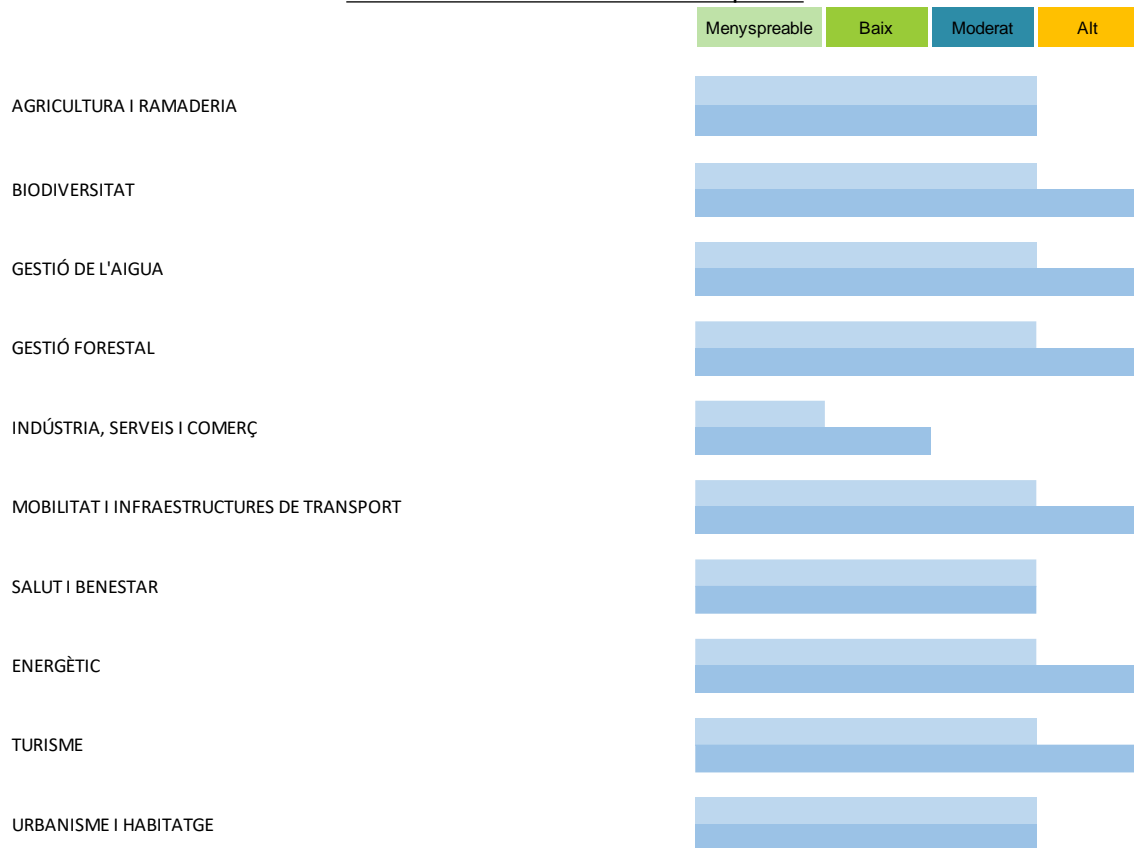
A més, els resultats de qualsevol metodologia multicriteri han d'avaluar-se a llum de les hipòtesis assumides i de la possibilitat de punts de vista i valors alternatius.

D'acord amb la metodologia utilitzada, descrita en l'Annex I, els nivells de vulnerabilitat obtinguts són:

	RISC	MAGNITUD	TIPOLOGIA
TIPOLOGIA DE VULNERABILITAT	Alt	7-10	V3
	Moderat	4-6	V2
	Baix	2-3	V1
	Menyspreable	0-1	V0

A continuació, es mostra l'evolució de la vulnerabilitat de cadascun dels sectors a la **variació de la temperatura**:

Nivells de vulnerabilitat a la variació de la temperatura



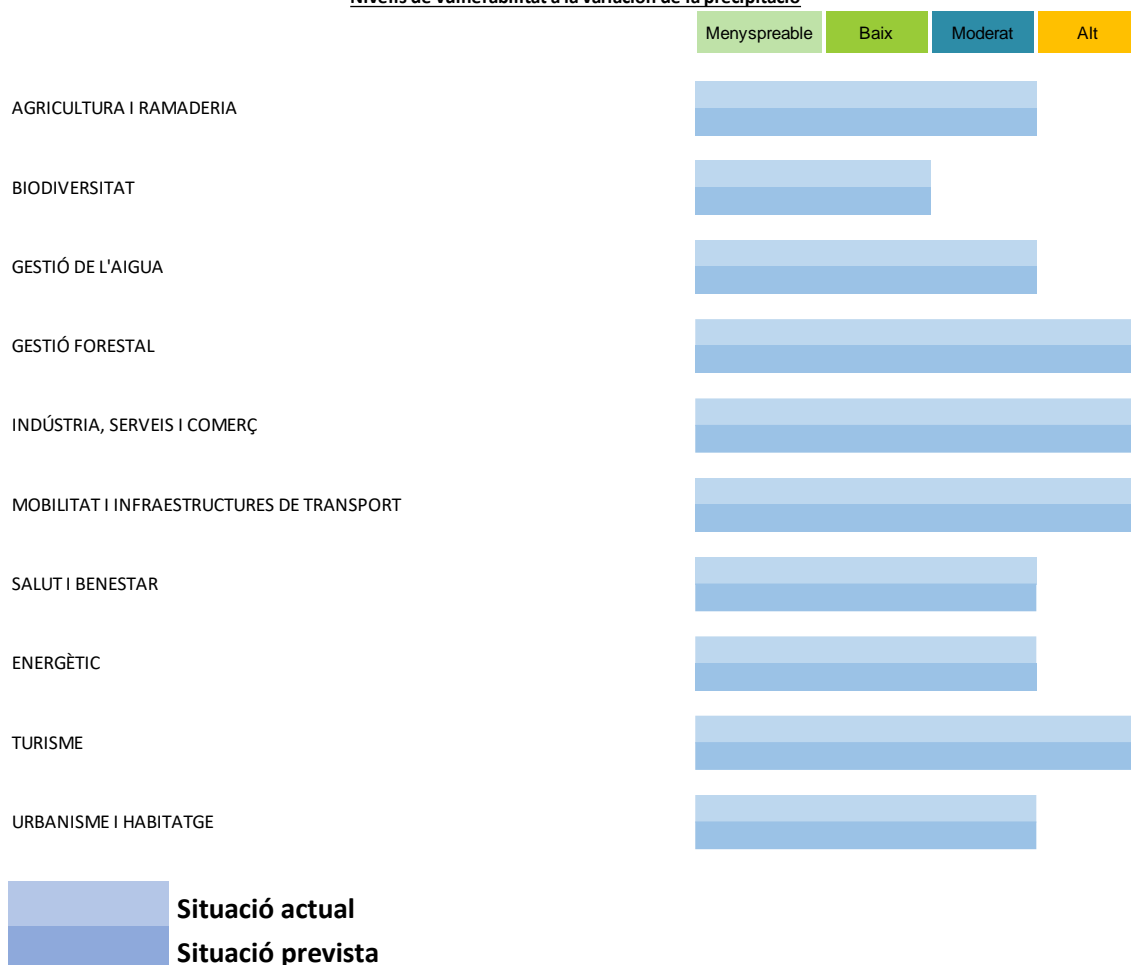
 **Situació actual**
 **Situació prevista**

Gràfic 12: Nivells de vulnerabilitat a la variació de la temperatura. Font: elaboració pròpia.

Si s'observa el gràfic anterior es pot comprovar que, com estava previst, el grau o tipologia de la vulnerabilitat per a cada sector varia en el temps. En els sectors de biodiversitat, gestió de l'aigua, gestió forestal, mobilitat, energètic i turisme la vulnerabilitat augmenta en l'escenari futur a nivells alts. Té, en canvi, una vulnerabilitat constant i moderada els sectors de agricultura, salut i urbanisme. I una menor importància el sector de indústria que la vulnerabilitat a la fi de segle serà baixa encara.

L'evolució de la vulnerabilitat de cadascun dels sectors a la variació de les precipitacions es mostra a continuació:

Nivells de vulnerabilitat a la variació de la precipitació



Gràfic 13: Nivells de vulnerabilitat a precipitacions extremes. Font: elaboració pròpia.

A la vista dels resultats exposats en el gràfic anterior, la vulnerabilitat a la variació de les precipitacions previsiblement es mantindrà amb el pas del temps en línies generals. Fer especial menció als sectors gestió forestal, indústria, mobilitat i turisme on es mantindrà la vulnerabilitat en nivells alts. Amb un nivell constant i moderat de vulnerabilitat els sectors de agricultura, gestió de l'aigua, salut, energètic i urbanisme. I per últim, el sector amb menor vulnerabilitat davant les precipitacions en aquest municipi és la biodiversitat amb un nivell baix.

Finalment, s'ha d'interpretar la informació obtinguda tenint present la dificultat implícita a comparar impactes diferents que afecten sectors molt diferents. D'acord amb els resultats mostrats ha de prendre's decisions en la direcció correcta sobre la base dels impactes climàtics que impliquen major vulnerabilitat dels sectors en estudi a curt i llarg termini.



En l'apartat 9 del present document s'estableixen uns objectius generals i unes metes obtingudes a partir de l'anàlisi sectorial realitzada. No obstant això, és necessari realitzar un **procés de participació** en el qual es definisquen les accions concretes que l'Ajuntament de Sant Llorenç des Cardassar es pot plantejar a futur, com a camí per a reforçar la seua capacitat d'adaptació i disminuir la vulnerabilitat al canvi climàtic dels seus sectors.

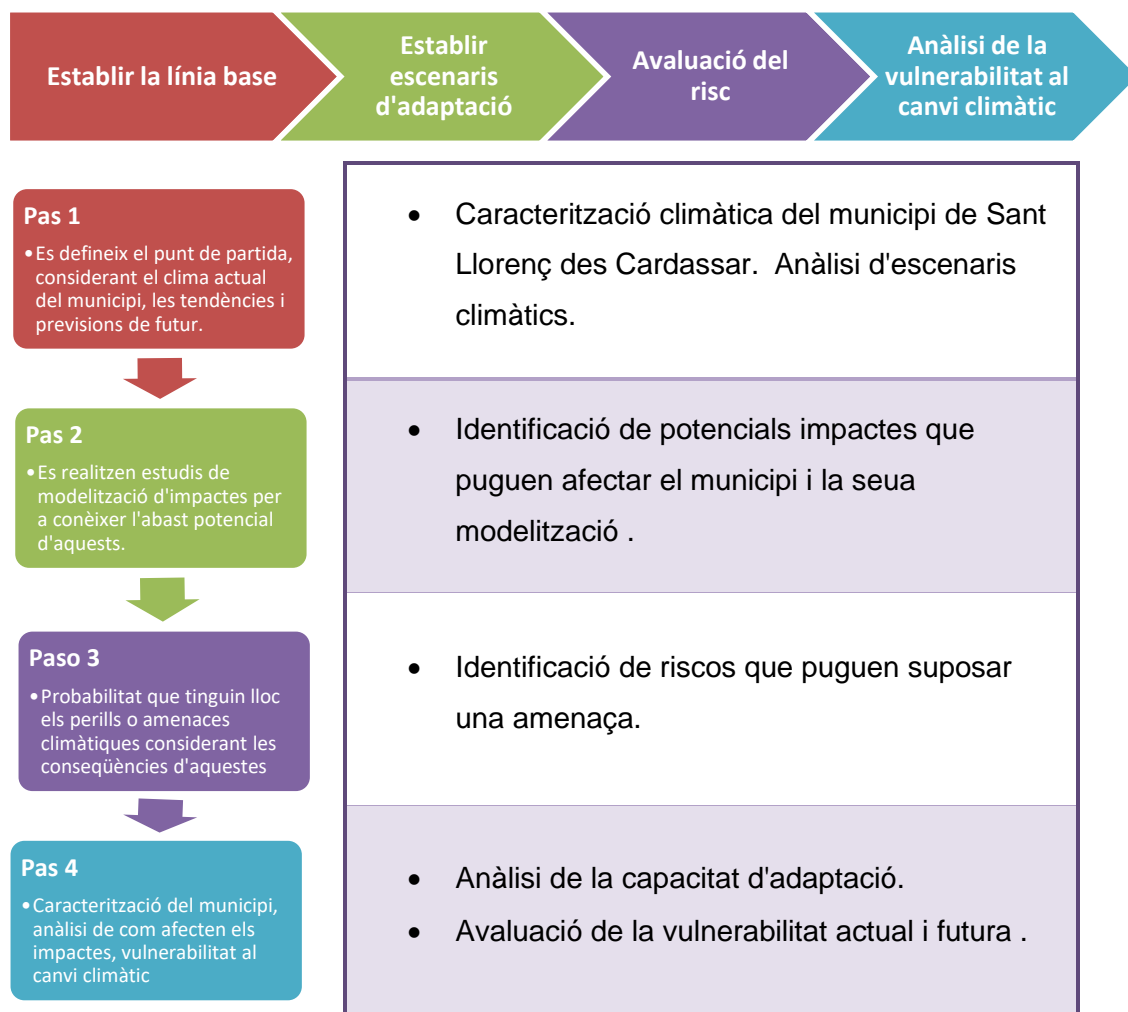


ANNEX 1. METODOLOGIA D'ANALISI

Amb l'objectiu d'ajudar els Ajuntaments a aconseguir el compliment dels compromisos adoptats després de la seua adhesió al Pacte de Batles i Batlesses per al Clima i l'Energia, i el correcte desenvolupament dels documents necessaris, el Consell de Mallorca ha elaborat un document denominat 'Metodologia de càlcul d'anàlisi de riscos i vulnerabilitats'.

Aquesta Metodologia per a la realització de l'avaluació de riscos i vulnerabilitats està basada al seu torn en la "Guia per a la presentació d'informes del Pacte de Batles i Batlesses per al Clima i l'Energia" publicada per l'Oficina del Pacte de Batles i Batlesses en 2016 i la "Guia per a l'elaboració de Plans locals d'Adaptació al Canvi Climàtic" publicada pel Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient en 2016 (<http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/>).

La metodologia emprada en aquest estudi, es caracteritza per la utilització d'un conjunt de mètodes qualitius i tècniques d'anàlisi combinades sota un marc metodològic estable basat en diferents publicacions reconegudes. El següent esquema proporciona una visió a grans trets de la metodologia utilitzada:



Il·lustració 14: Resum de la metodologia utilitzada



ANNEX 2. DESCRIPCIÓ DE LA LÍNIA BASE

Es tracta de la fase inicial en la qual s'establirà el punt de partida per a l'adaptació tenint en compte el clima actual, variacions, tendències i previsions de futur d'aquest.

1. Variables climàtiques actuals

Els factors locals o variables climàtiques que s'estableixen en l'estudi del municipi de Sant Llorenç des Cardassar són els següents:

- Evolució de les temperatures (màximes, mínimes i mitjanes).
- Evolució de les precipitacions.
- Evolució del vent.
- Evolució de la humitat.
- Esdeveniments extrems.
 - Nombre de dies a l'any dels extrems de temperatura.
 - Nombre de dies sense pluja a l'any.
 - Nombre de dies a l'any per als règims de pluges febles, moderades, intenses i torrencials.

El clima en Sant Llorenç des Cardassar es coneix com un clima càlid i temperat. La pluja cau sobretot en l'hivern, amb relativament poca pluja en l'estiu. Aquest clima és considerat Csa segons la classificació climàtica de Köppen-Geiger⁶. La temperatura mitjana en Sant Llorenç des Cardassar és 16,3 ° C. En un any, la precipitació mitjana és 653 mm.

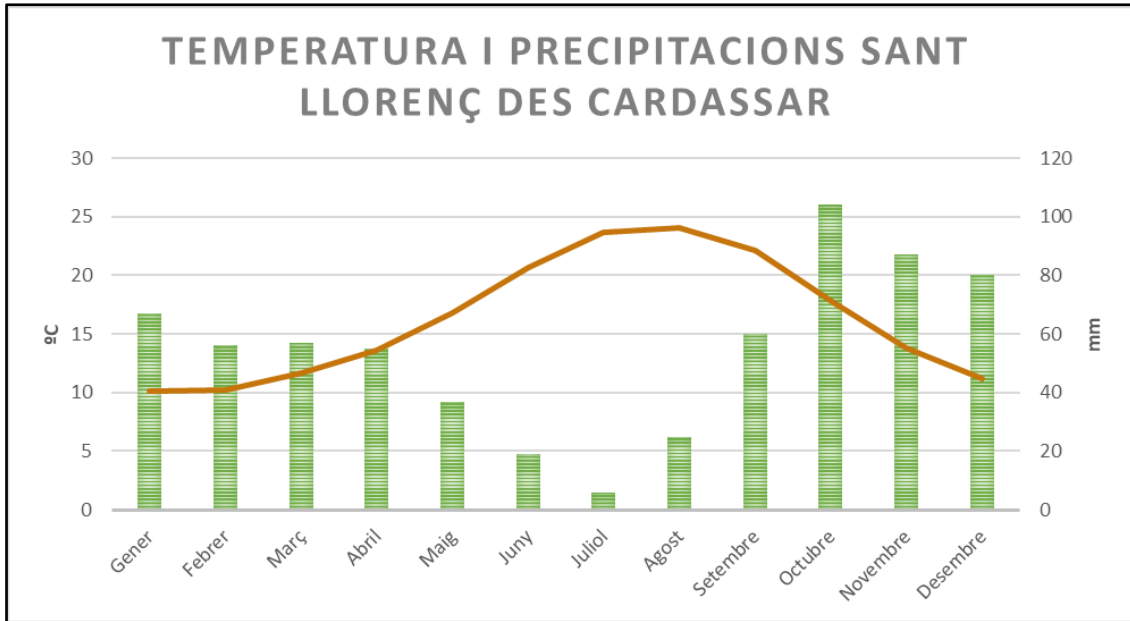
A continuació, es mostren dades climàtiques que provenen d'un model climàtic que utilitza dades meteorològiques de les estacions meteorològiques més pròximes. El període de referència en el qual es van recopilar les dades meteorològiques se situa entre 1982 i 2012.⁷

Climograma de Sant Llorenç des Cardassar

Altitud: 89 m – Clima : Csa- °C: 16,3– mm=653mm

⁶ La classificació climàtica de Köppen va ser creada en 1900 pel científic rus d'origen alemany Wladimir Peter Köppen que posteriorment va modificar en 1918 i 1936. Consisteix en una classificació climàtica natural mundial que identifica cada tipus de clima amb una sèrie de lletres que indiquen el comportament de les temperatures i precipitacions que caracteritzen aquest tipus de clima. Les sigles BSK corresponen amb Clima B - Seco (Àrid i Semiàrido), BS – Semifrio, BSk - Semiàrido calorós.

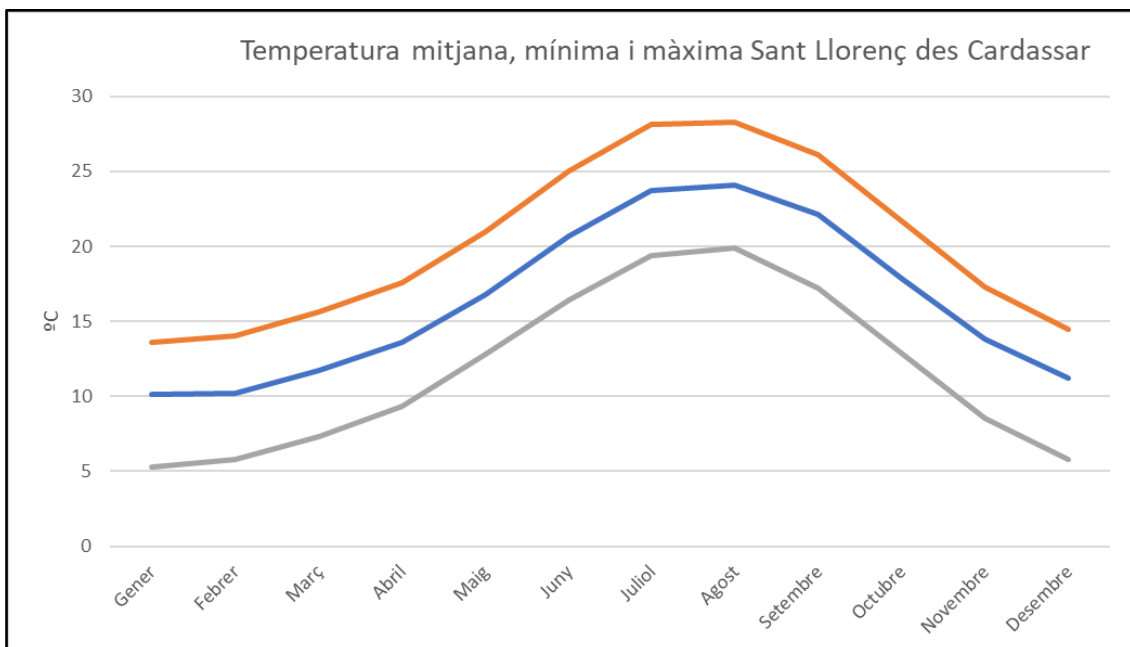
⁷ Les fonts de dades utilitzades CLIMATE-MODEL BY CLIMATE-DATA.ORG i LOCATION DATA BY OPENSTREETMAP.ORG (Totes les dades d'ubicació de les ciutats es basen en dades del projecte OpenStreetMap és una informació oberta, sota la llicència de Dades obertes Commons Open Database (ODbL).



Il·lustració 15: Climograma típic del municipi de Sant Llorenç des Cardassar. Font: <https://es.climate-data.org/europe/espana/islas-baleares/san-lorenzo-del-cardassar-32626/>

El mes més sec és Juliol. Hi ha 6 mm de precipitació en Juliol i la major part de la precipitació ací cau en Octubre, fent una mitjana de 104 mm.

Diagrama de Temperatura de Sant Llorenç des Cardassar



Il·lustració 16: Diagrama de temperatura típic de Sant Llorenç des Cardassar. Font: <https://es.climate-data.org/europe/espana/islas-baleares/san-lorenzo-del-cardassar-32626/>

Amb una mitjana de 24,1 °C, Agost és el mes més càlid. Gener és el mes més fred, amb temperatures mitjana de 10,1 °C.

Taula climàtica // dades històriques del temps Sant Llorenç des Cardassar

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
Temperatura mitjana (°C)	10,1	10,2	11,7	13,6	16,8	20,7	23,7	24,1	22,1	17,9	13,8	11,2
Temperatura min. (°C)	6,7	6,5	7,8	9,7	12,7	16,5	19,4	20	18,1	14,2	10,4	8
Temperatura màx. (°C)	13,6	14	15,6	17,6	21	25	28,1	28,3	26,1	21,7	17,3	14,5
Precipitació (mm)	67	56	57	55	37	19	6	25	60	104	87	80

Taula 43: dades històriques del temps Sant Llorenç des Cardassar. Font: <https://es.climate-data.org/europe/espana/islas-baleares/san-lorenzo-del-cardassar-32626/>

La precipitació varia 98 mm entre el mes més sec i el mes més humit. Al llarg de l'any, les temperatures varien en 14° C.

És necessari indicar que el municipi de Sant Llorenç des Cardassar no té estacions meteorològiques per a processar l'índex climàtic. Les dades que es mostren, en funció de la seua tipologia, s'obtenen de les estacions més pròximes ⁸.

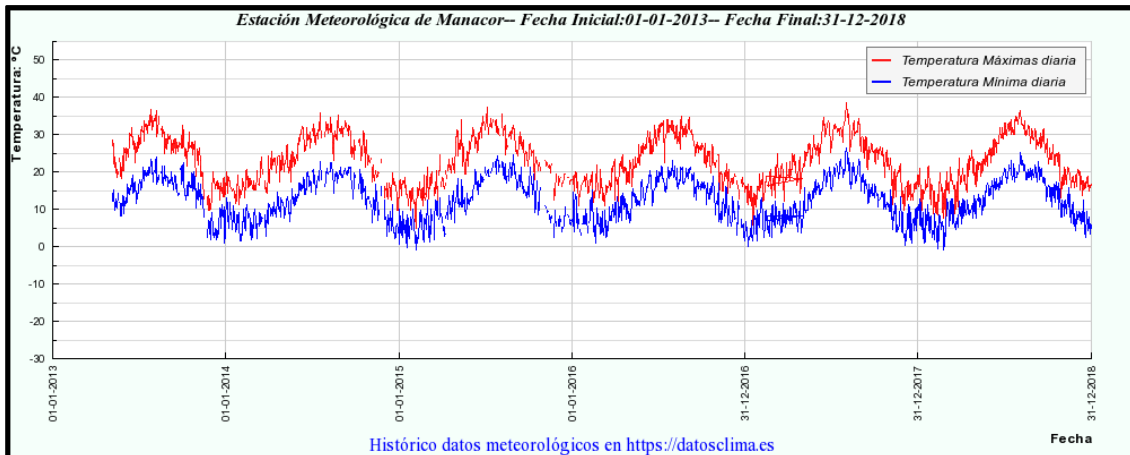
- Manacor (Municipi: Manacor) a 8,35 km - Altitud 95 m
- Son Servera (Municipi: Son Servera) a 8,66 km - Altitud 25 m
- Artà (Municipi: Artà) a 10,31 km - Altitud 110 m
- Artà-*Colònia de Sant Pere (Municipi: Artà) a 12,5 km - Altitud 99 m
- Capdepera (Municipi: Capdepera) a 20,17 km - Altitud 66 m
- Portocolom (Municipi: Felanitx) a 21,86 km - Altitud 17 m
- Sineu (Municipi: Sineu) a 24,55 km - Altitud 120 m
- Porreres (Municipi: Porreres) a 24,91 km - Altitud 120 m

A continuació, s'analitza l'escenari actual de Sant Llorenç des Cardassar per a les variables esmentades obtenint informació de diverses fonts especificades al llarg del document.

⁸ Font: <http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/municipios/sant-llorenç-des-cardassar-id07051>

1.1 Escenaris històrics

En primer lloc, es presenta l'evolució de les temperatures des d'any 2013 a l'actualitat obtingudes per al Municipi de Sant Llorenç des Cardassar a partir de les dades extretes de l'estació meteorològica Manacor (Municipi: Manacor) a 8,35 km - Altitud 95 m:



Il·lustració 17: Temperatures màxima i mínima PERÍODE 2013-2018, Font:

<https://datosclima.es/Aemet2013/Temperatura2013.php>

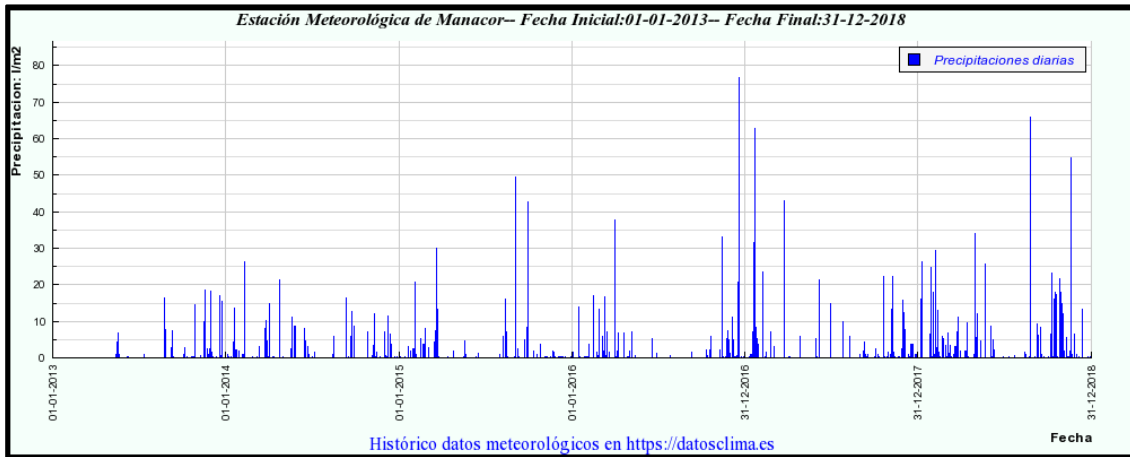
A continuació, s'observen els esdeveniments extrems registrats en relació amb les temperatures mínimes i màximes:

CARACTERÍSTICA / VALOR	(Temperatura °C)	DATA
Temperatura Màxima més alta Registrada:	38.7	03/08/2017
Temperatura Màxima més baixa Registrada:	4.9	06/02/2015
Temperatura Mínima més alta Registrada:	26.5	03/08/2017
Temperatura Mínima més baixa Registrada:	-1.0	07/02/2015
Major diferència de temperatures en un mateix dia (Tmax-Tmin):	19.7	13/05/2015
Major ascens de temperatures Màximes en 24 h:	8.7	entre 27-02-2018 i 28-02-2018
Major ascens de temperatures Mínimes en 24 h:	9.2	entre 02-01-2015 i 03-01-2015
Major descens de Temperatures màximes en 24h:	12.5	entre 14-05-2015 i 15-05-2015
Major descens de Temperatures mínimes en 24 h:	8.5	entre 05-11-2016 i 06-11-2016

Taula 44: Esdeveniments de Temperatures màxima i mínima PERÍODE 2013-2018, Font:

<https://datosclima.es/Aemet2013/Temperatura2013.php>

De la taula anterior destaca l'alta temperatura registrada en l'any 2017 i el gran descens de temperatures màximes en 24 hores que es va sofrir durant l'any 2015.



Il·lustració 18: Històric de precipitacions PERÍODE 2013-2018, Font

<https://datosclima.es/Aemet2013/Precipitacion2013.php>

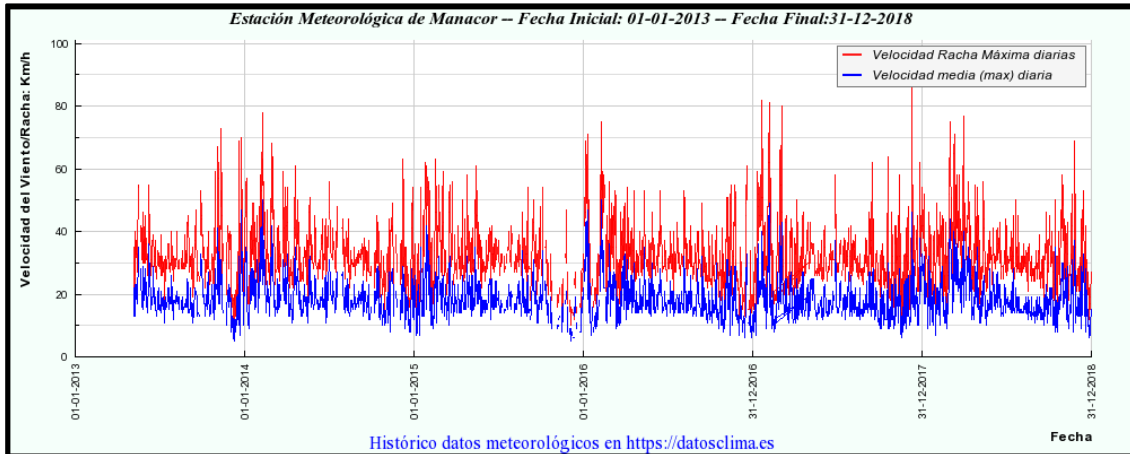
A continuació, s'observen els esdeveniments extrems registrats en relació amb les precipitacions:

CARACTERISTICA	VALOR	DATA
Màxima precipitació diària registrada:	76.6 l/m ²	19/12/2016
Precipitació total acumulada en el període:	2392.6 l/m ²	

Taula 45: Esdeveniments de precipitacions PERÍODE 2013-2018, Font:

<https://datosclima.es/Aemet2013/Temperatura2013.php>

Després de l'anàlisi de les dades obtingudes, es pot observar que els últims esdeveniments extrems de precipitacions es van registrar durant l'any 2016.



Il·lustració 19: Històric de ratxes de vent PERÍODE 2013-2018 Font:

<https://datosclima.es/Aemet2013/Vientostad2013.php>

A continuació, s'observen els esdeveniments extrems registrats en relació amb les ratxes de vent:

CARACTERÍSTICA / VALOR	(Velocitat m/s)	(Velocitat Km/h)	DATA	HORA
Ratxa de Vent més alta Registrada:	23.9	86	11/12/2017	13:50
Velocitat Mitjana més alta Registrada:	6.1	22	07/05/2013	

Taula 46: Esdeveniments de ratxes de vent PERÍODE 2013-2018, Font:

<https://datosclima.es/Aemet2013/Temperatura2013.php>

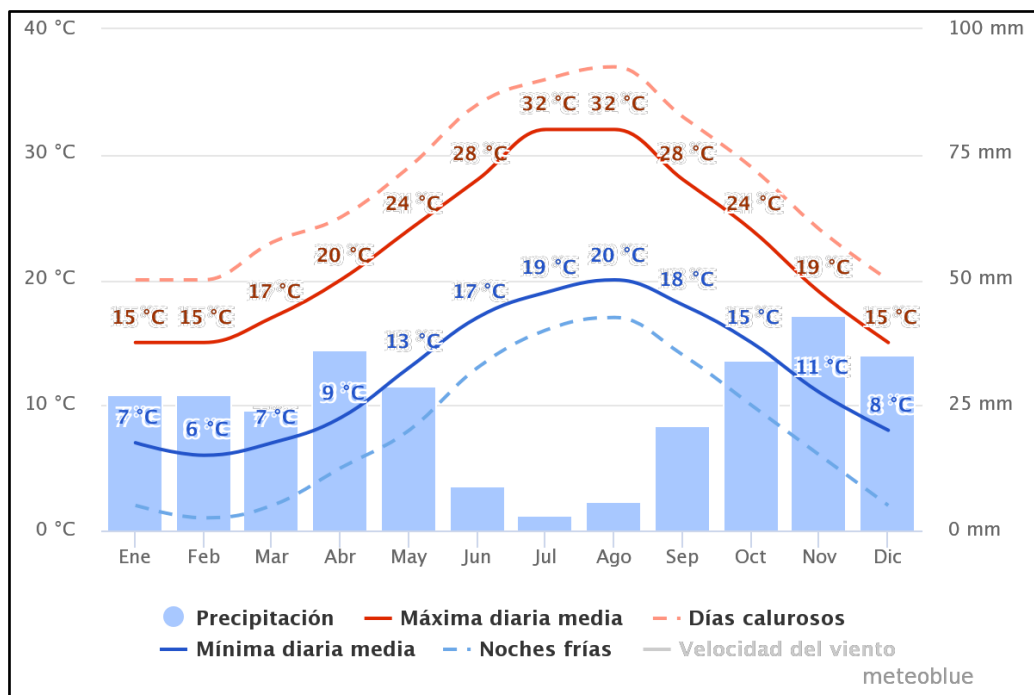
Els últims esdeveniments extrems deguts a ratxes de vent es van donar en 2017.

Les gràfiques anteriors estableixen la línia base de les temperatures màximes i mínimes, és a dir, l'històric fins al moment actual i punt de partida que ens permetrà fer un seguiment dels factors claus.

1.2 Simulacions de models meteorològics per a Sant Llorenç des Cardassar

En aquest apartat es presenten diagrames climàtics de *meteoblue*⁹ basats en 30 anys de simulacions de models meteorològics per hora.

La "màxima diària mitjana" (línia roja contínua) mostra la mitjana de la temperatura màxima d'un dia per cada mes de Sant Llorenç des Cardassar. De la mateixa manera, "mínima diària mitjana" (línia blava contínua) mostra la mitjana de la temperatura mínima. Els dies calorosos i nits fredes (línies blaves i roges discontinües) mostren la mitjana del dia més calent i nit més freda de cada mes en els últims 30 anys.



Il·lustració 20: Gràfic Temperatures mitjanes i precipitacions últims 30 anys. Font:

https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/sant-lloren%3ca7-des-cardassar_espa%3cb1a_2511309

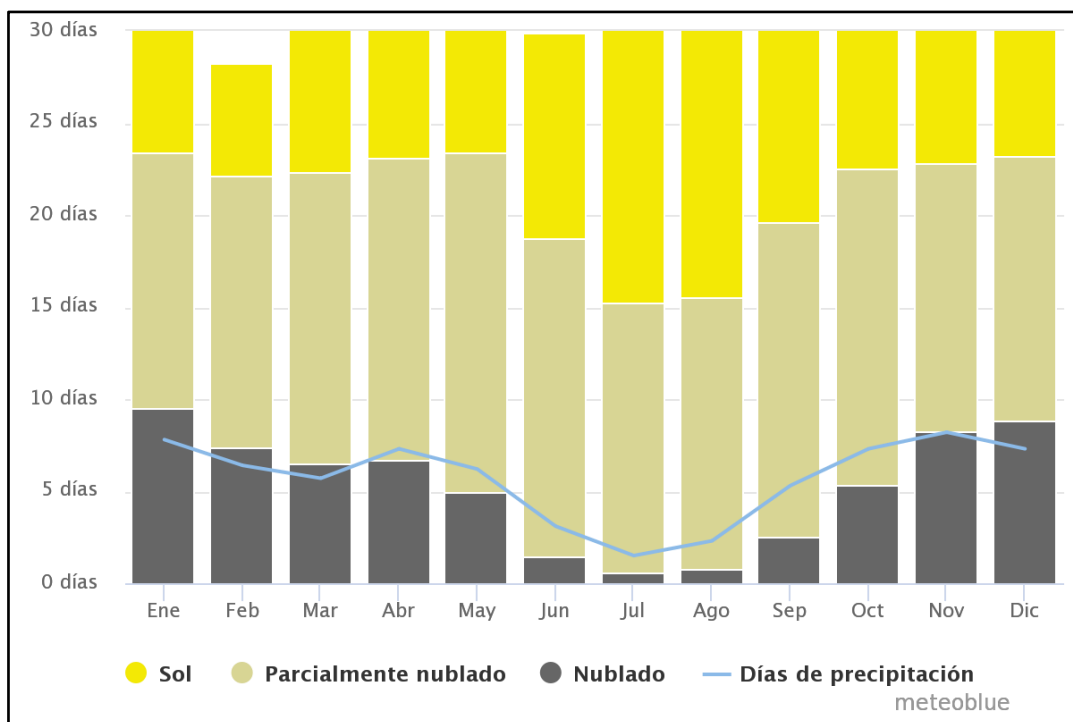
⁹ Desde 2007, meteoblue ha arxivat dades del model meteorològic. En 2014 comença a calcular models meteorològics amb les dades històriques a partir de 1985 i genera una contínua història global de 30 anys amb dades meteorològiques per hora.

Les dades deriven del seu model meteorològic mundial NEMS aproximadament 30 km de resolució i no poden reproduir efectes meteorològics locals detalladament, com les illes de calor, els corrents d'aire fred, tempestes o huracans.

Com es pot observar la corba de temperatures es comporta d'acord amb el climograma per al municipi de Sant Llorenç des Cardassar que es mostra en la *Il·lustració 9*. Les temperatures més altes es produeixen en els mesos de Juliol i Agost, i per tant, els esdeveniments extrems corresponents a pics de temperatura màxima tindran lloc en aquests mesos. De la mateixa forma, s'observa que els mesos més freds corresponen amb Gener, Febrer i Març i els esdeveniments extrems relacionats amb temperatures mínimes es produiran en aquest període.

Quant a les precipitacions s'observa que el mes amb menys pluges és Juliol amb una mitjana de 3 mm de precipitació, mentre que Abril i Novembre són els mesos amb major mitjana de precipitacions, 36 mm i 43 mm, respectivament.

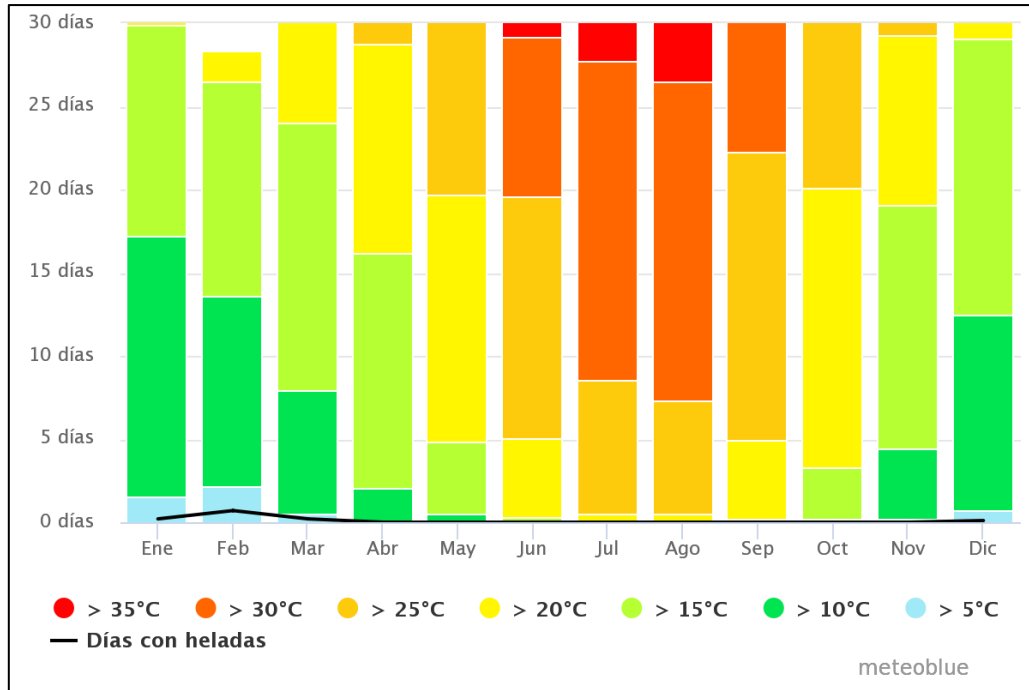
Precipitacions mensuals per damunt de 150 mil·límetres són en la seua majoria humides, per davall de 30 mil·límetres en la major part seques.



Il·lustració 21: Cel ennuvolat, sol i dies de precipitació. Font:

https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/sant-lloren%3ca7-des-cardassar_espa%3cb1a_2511309

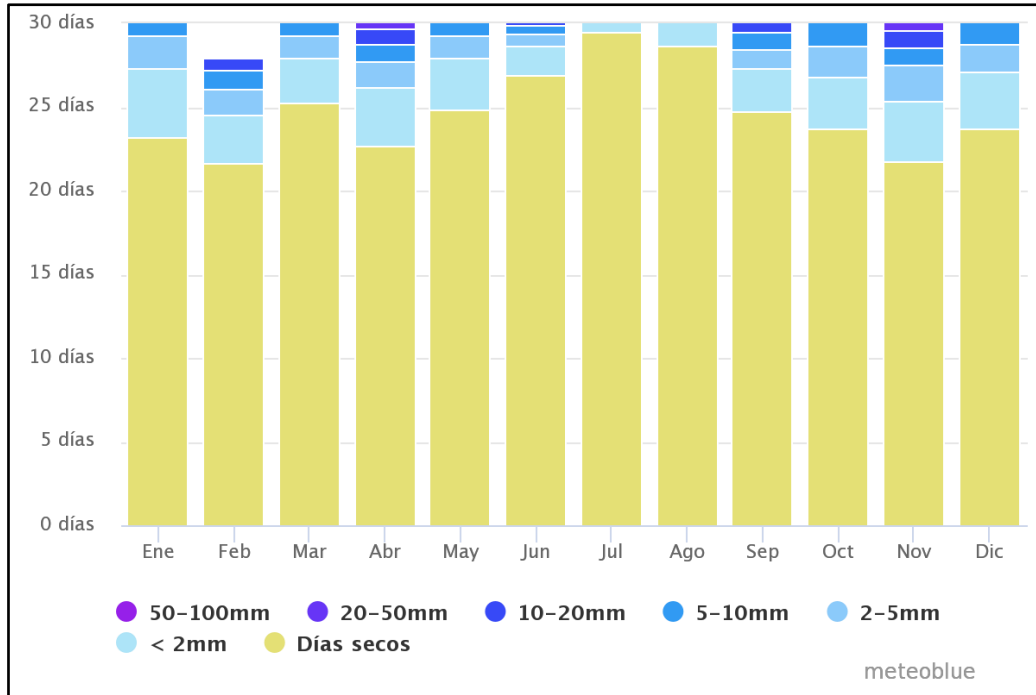
El gràfic mostra el número mensual dels dies de sol, en part ennuvolats, ennuvolats i precipitacions. Els dies amb menys de 20% de cobertura de núvols es consideren com a dies assolellats, amb 20-80% de cobertura de núvols com parcialment ennuvolats i més del 80% com a ennuvolats.



Il·lustració 22: Temperatures màximes. Font:

https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/sant-lloren%3a7-des-cardassar_esp%3ab1a_2511309

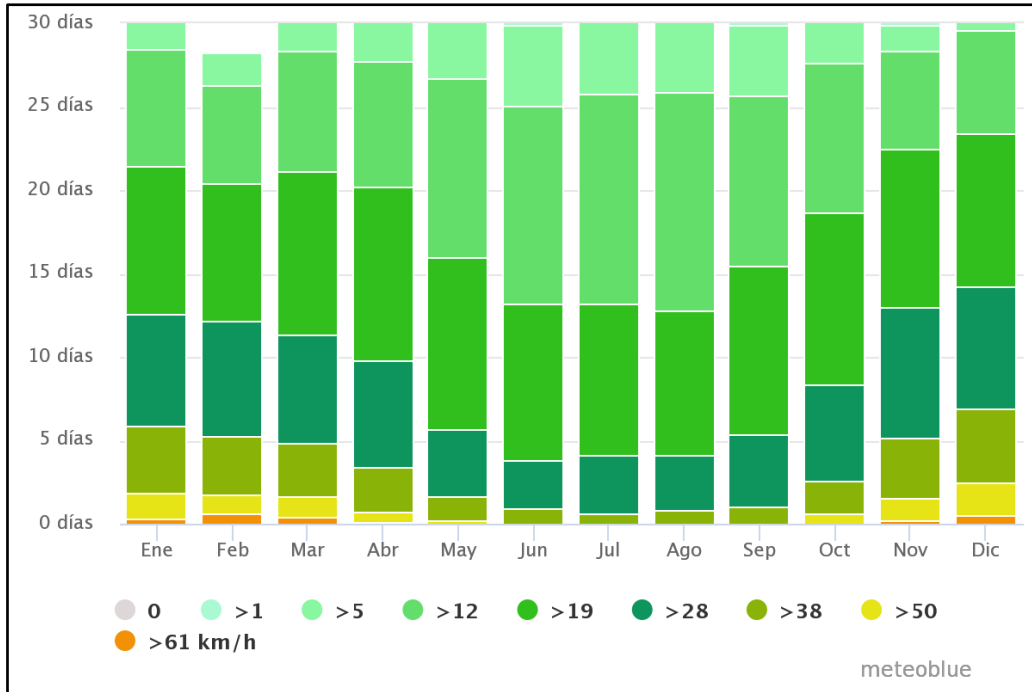
El diagrama de la temperatura màxima en Sant Llorenç des Cardassar mostra quants dies al mes arriben a certes temperatures. S'observa que Sant Llorenç des Cardassar no té quasi cap dia per davall de 25 °C al juliol i agost.



Il·lustració 23: Quantitat de precipitació. Font:

https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/sant-lloren%3ca7-des-cardassar_esp%3cb1a_2511309

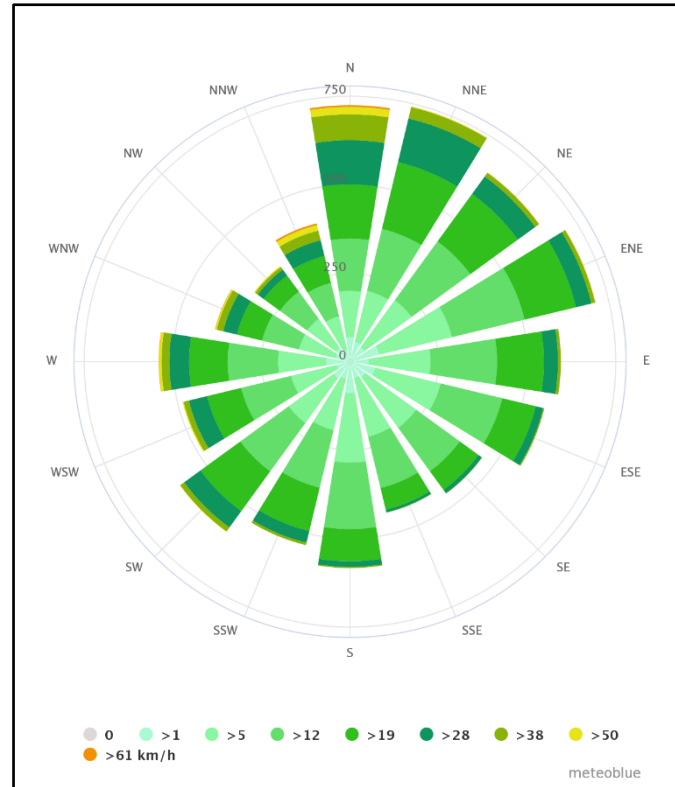
El diagrama de precipitació per a Sant Llorenç des Cardassar mostra quants dies al mes s'aconsegueixen certes quantitats de precipitació. Es posa de manifest l'escassetat de pluges en els mesos d'estiu, sobretot el mes de Juliol. Novembre per contra és el mes amb més dies plujosos històricament en el Municipi.



Il·lustració 24: Velocitat del vent. Font:

https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/sant-lloren%3ca7-des-cardassar_espa%3cb1a_2511309

El diagrama per a Sant Llorenç des Cardassar mostra quants dies en un mes es poden esperar per a aconseguir certes velocitats del vent. Desembre és el mes amb ratxes de vent més forts.



Il·lustració 25: Rosa dels vents. Font:

https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/sant-lloren%C3%A7-des-cardassar_espa%C3%B1a_2511309

La Rosa dels Vents per a Sant Llorenç des Cardassar mostra el nombre d'hores a l'any que el vent bufa en la direcció indicada. Exemple SW: El vent està bufant des del Sud-oest (SO) per al Nord-est (NE).

1.3 Línia base

Un dels passos més importants és la determinació de la línia base de cada component mediambiental que avaluarem, constituint el fonament per a calcular o estimar els impactes potencials en els diferents sectors objecte d'estudi. En el present apartat es defineix de línia base climàtica per al Municipi de Sant Llorenç des Cardassar.

Per a això s'empra una metodologia que utilitza informació climatològica de fons, provinent de diferents fonts preexistents; es tracta d'una simulació que es basa en 30 anys de simulacions de models meteorològics per hora i estan disponibles per a qualsevol lloc de la Terra¹⁰. L'objectiu

¹⁰ https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/capdepera_espa%C3%B1a_2520200

és aconseguir uns patrons climàtics típics i condicions previstes en funció de les dades històriques.

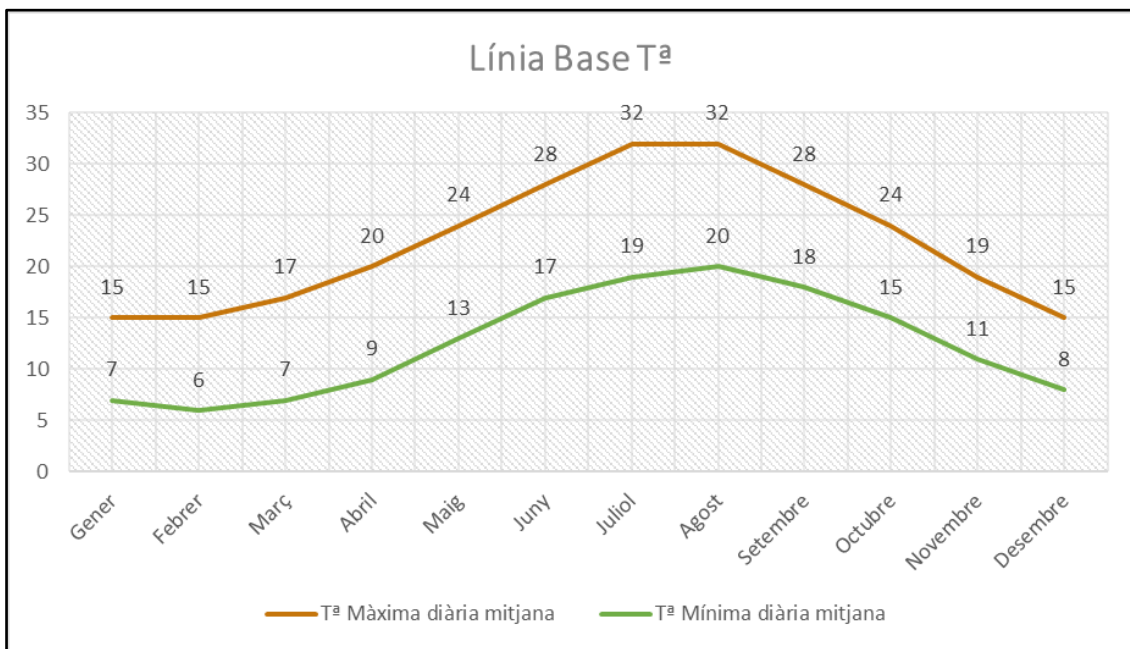
A continuació, es mostren les dades obtingudes per a establir la línia base:

a) Temperatures

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setem bre	Octubre	Novem bre	Desem bre	valor base ANUAL
Tª Màxima diària mitjana	15	15	17	20	24	28	32	32	28	24	19	15	22,42
Tª Mínima diària mitjana	7	6	7	9	13	17	19	20	18	15	11	8	12,50

Taula 47: Valors base de temperatures mitjanes, elaboració pròpia, font de dades

https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/sant-lloren%3a7-des-cardassar_espa%3b1a_2511309



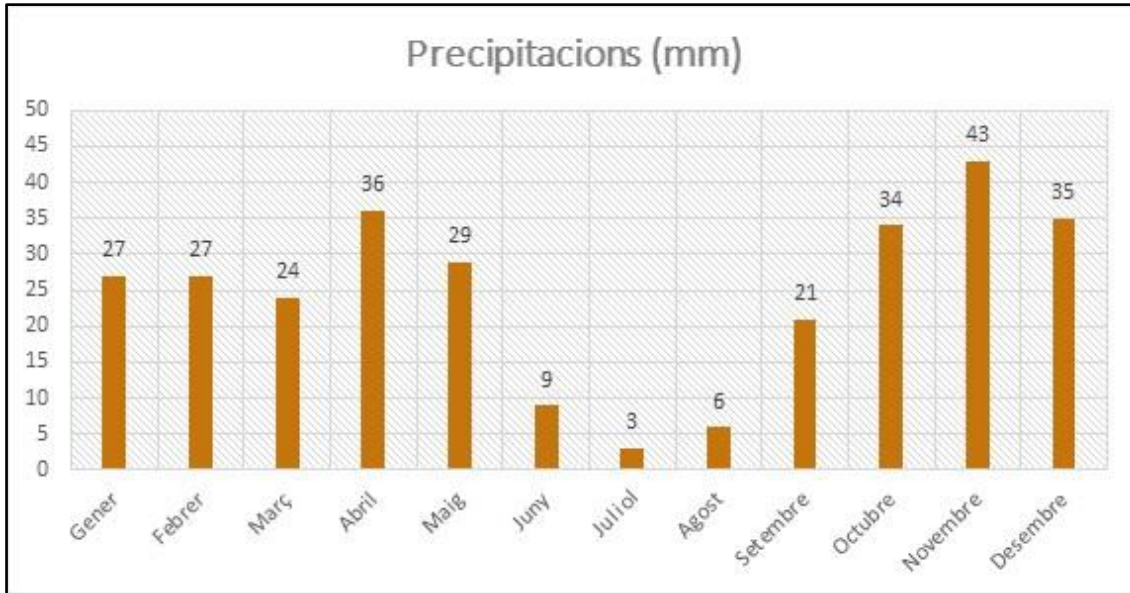
Gràfic 14: Línia base de temperatures mitjanes, elaboració pròpia

b) Precipitacions

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre	valor base ANUAL
Precipitacions (mm)	27	27	24	36	29	9	3	6	21	34	43	35	294,00
Dies de precipitació	5,2	4,3	4,8	4,6	4	2,2	2,1	2,8	3,5	5,3	5,1	5,8	49,70

Taula 48: Valors base de precipitacions, elaboració pròpia, font de dades

[https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/sant-lloren%
cardassar_espa%
2511309](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/sant-lloren%c3%a7-des-cardassar_espa%c3%b1a_2511309)



Gràfic 15: Línia base de precipitacions mitjanes, elaboració pròpia

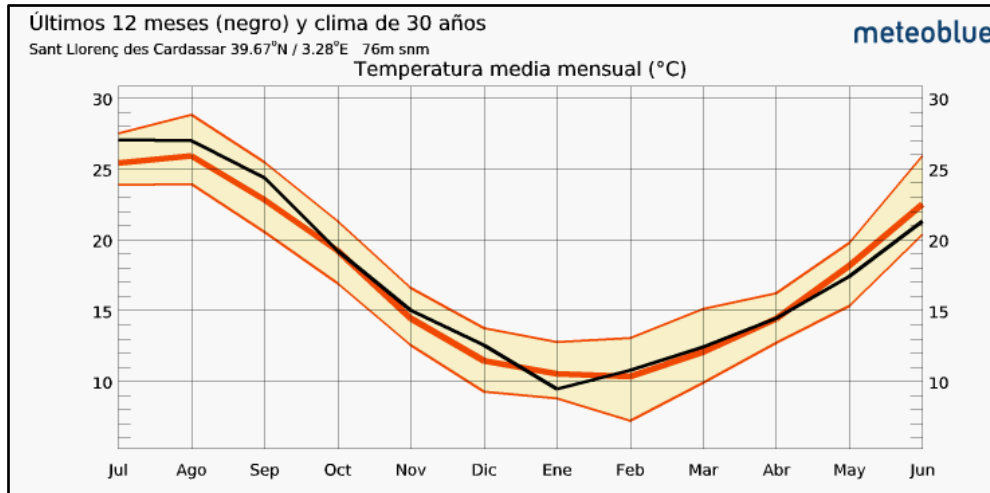


Gràfic 3: Línia base de precipitacions mitjanes, elaboració pròpia

Una vegada establida la línia base es realitzen una sèrie de comparatives amb la situació actual, considerada aquesta com els últims 12 mesos per a les variables, a fi d'observar les desviacions que es produeixen.

A. Comparativa línia base amb situació actual de les temperatures

El diagrama que es presenta a continuació mostra les temperatures dels últims 12 mesos en comparació amb el clima mitjana per a Sant Llorenç des Cardassar



Il·lustració 26: Temperatures últims 12 mesos VS històric 30 anys. Font:

https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatecomparison/sant-lloren%C3%A7-des-cardassar_espa%C3%B1a_2511309

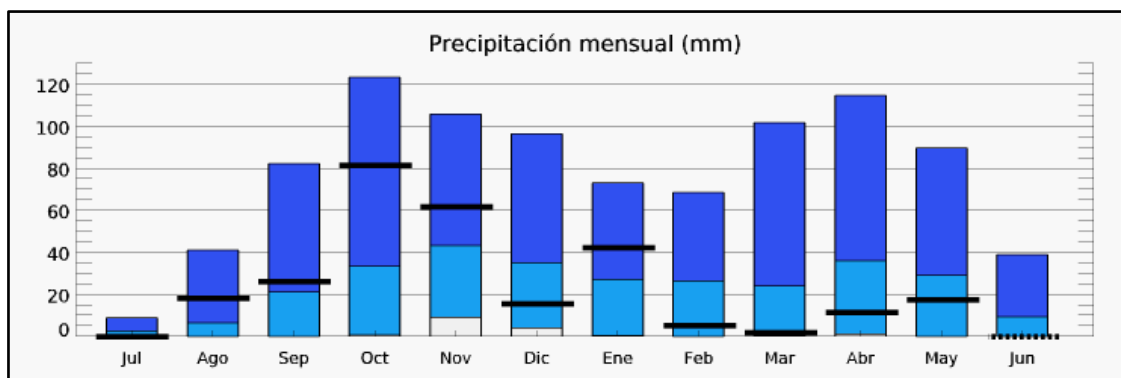
- La línia negra mostra la temperatura mitjana de cada mes dels últims 12 mesos (actual)
- La línia roja gruixuda mostra la temperatura mitjana calculada dels últims 30 anys per a cada mes (clima). Aquesta línia denota la mitjana exacta de les temperatures, però no revela les fluctuacions de la temperatura d'un any a un altre.
- El buffer taronja al voltant de la línia roja fa que les fluctuacions entre els últims 30 anys siguin més visibles. Mostra en quin rang es distribueixen les temperatures dels últims 30 anys. Mostra la mitjana mensual màxima i la mitjana mensual mínima dels últims 30 anys.
- Mentre més ample siga el buffer al voltant de la línia roja, més fluctuacions entre els anys són comuns en aquest mes.

Si la línia negra s'executa fora del buffer taronja, això significa que la temperatura del mes o temporada actual no correspon a la temperatura mitjana habitual que s'espera en aquest lloc. Si la línia negra es troba dins del buffer taronja, això significa que les temperatures actuals s'ajusten al clima habitual.

Sobre la base de l'observat en la gràfica anterior, amb les dades històriques des de 1985 fins a 2015 s'ha establert una franja de temperatures, si a més se superposa la gràfica de temperatures de l'any actual s'observa una tendència clara de disminució de la temperatura mitjana. Més endavant, en l'apartat 5 ESCENARIS PER A L'ADAPTACIÓ es projectaran models globals a futur en els quals es comprovarà aquesta tendència.

B. Comparativa línia base amb situació actual de les precipitacions

El diagrama de la precipitació mensual mostra la quantitat de precipitació per a cada mes dels últims 12 mesos en comparació amb la precipitació dels últims 30 anys en el municipi de Sant Llorenç des Cardassar.



Il·lustració 27: Precipitacions últims 12 mesos VS històric 30 anys. Font:

https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatecomparison/sant-lloren%C3%A7-des-cardassar_espaa%3%b1a_2511309

- Les barres negres mostren la precipitació registrada per a cada mes actual.
- Les barres blava fosc mostren la quantitat màxima de precipitació durant els últims 30 anys per a cada mes. Les barres de color blau clar mostren la quantitat mínima de precipitació durant els últims 30 anys.
- El límit entre el blau fosc i el blau clar és la precipitació mitjana mensual calculada a partir dels últims 30 anys.
- Com més llargues són les barres blaves, majors són les fluctuacions de les precipitacions mensuals entre els últims 30 anys.
- Com més curtes són les barres blaves, menys fluctuacions va haver-hi en els últims 30 anys, la qual cosa significa que la quantitat de precipitació ha sigut més constant.

Si una barra negra està davall de la barra blava clara o sobre la barra blava fosca, això significa que la suma mensual actual de precipitació no correspon a la mitjana de 30 anys.

S'observen en el gràfic anterior unes fluctuacions molt marcades en la quantitat màxima de precipitació i menys accentuades quant a la quantitat mínima de precipitació.

El comportament de l'últim any mostra un descens en les precipitacions els mesos més secs.

Els canvis en aquests factors donaran lloc a una sèrie d'impactes (per exemple, els canvis graduals afectaran la cobertura de neu i gel i a la disponibilitat d'aigua, podent ocasionar, per exemple, problemes de proveïment, per part seua, els canvis extrems afectaran els esdeveniments de sequera i d'inundacions i donarien lloc, entre altres, a possibles problemes en la gestió de l'aigua, a més d'un augment d'episodis d'onades de calor.

Després d'establir la línia base de les variables climàtiques seleccionades i amb l'objectiu d'establir uns escenaris que mostren les projeccions climàtiques en el futur del municipi, cal conèixer l'evolució històrica d'aquestes variables fins al moment actual, amb la finalitat de comptar amb un marc de referència de la història meteorològica dels últims anys.

2. Impactes

Els impactes potencials als quals el municipi de Sant Llorenç des Cardassar pot veure's exposat seran **l'estímul** que generarà canvis, a escala local, en els diferents mitjans i ecosistemes (medi hídic, sòl, ecosistemes terrestres, zones costaneres, ecosistemes marins, capa de gel, etc.), afectant diversos **sectors** (ecosistemes naturals, energia i indústria, subministrament d'aigua, infraestructures, agrícola, forestal, ramader, pesquer, turisme, assegurances, salut i mig urbà).

3. Sectors

Una vegada definits els impactes que poden afectar al municipi de Sant Llorenç des Cardassar, es presenten els sectors que puguen resultar més vulnerables i objecte d'anàlisi. En aquest document es presenta l'anàlisi realitzada, centrant l'atenció en deu sectors d'actuació claus en el municipi de Sant Llorenç des Cardassar:

1. Agricultura i Ramaderia.
2. Biodiversitat.
3. Gestió de l'aigua.
4. Gestió forestal.
5. Indústria, Serveis i Comerç.
6. Mobilitat i Infraestructures de transport.
7. Salut i Benestar.
8. Energètic.
9. Turisme.
10. Urbanisme i Habitatge.

4. Indicadors seleccionats

Finalment, per a establir una situació “base” o de “referència” a nivell mediambiental i socioeconòmic s'identificaran una sèrie d'indicadors per a l'anàlisi de riscos i vulnerabilitats i el seguiment de les accions d'adaptació que es proposen posteriorment.

Un indicador proporciona evidència que una certa condició existeix o que s'han aconseguit o no certs resultats. Els indicadors poden ser quantitius o qualitius. A continuació, es defineixen els establits per al municipi de Sant Llorenç des Cardassar en funció dels sectors d'anàlisi exposades anteriorment:

Adaptació

Indicadors relacionats amb la Vulnerabilitat

- Nombre de dies/nits amb temperatures extremes (comparat amb les temperatures anuals/estacionals de referència en hores diürnes/nocturnes).
- Freqüència de les onades de calor/fred.
- Nombre de dies/nits amb precipitacions extremes (en comparació amb les precipitacions anuals/estacionals de referència en les hores diürnes/nocturnes).
- Quantitat de dies/nits consecutius sense pluja.
- Nombre d'habitants.
- Densitat poblacional (hab/km²).
- % de part de grups de població sensible (per exemple: ancians (> 65) / joves (< 25), famílies amb baixos ingressos/desocupats).
- % de població que viu en les zones en risc.
- % de zones no accessibles per als serveis de resposta a emergències/bombers.
- % de canvi en la temperatura mitjana anual/mensual.
- % de canvi en la precipitació mitjana anual/mensual.
- Longitud de la xarxa de transport situada en les zones en risc.
- % de zones baixes o d'altitud.
- % de zones (residencials/comercials/agrícoles/industrials/turístiques) en risc.

Indicadors relacionats amb l'Impacte

- Nombre d'edificis danyats per condicions o episodis climatològics extrems.
- Nombre d'infraestructures danyades per condicions o episodis climatològics extrems.
- % de zones verdes afectades per les condicions o episodis climatològics extrems (per exemple, efecte d'illa de calor, inundacions, caigudes de roques o devessalls, incendis).
- Nombre de dies d'interrupció dels serveis públics (com a subministrament energètic o d'aigua, protecció sanitària/civil, serveis d'emergència, residus).

- Duració mitjana (en hores) de les interrupcions dels serveis públics.
- Nombre de persones lesionades/evacuades/traslladades a causa dels episodis climatològics extrems.
- Nombre de morts relacionades amb els episodis climatològics extrems.
- Temps de resposta mitjana (en min.) per a la policia/bombers/serveis d'emergència en el cas d'episodis climatològics extrems.
- Nombre d'advertiments sobre la qualitat de l'aigua emeses.
- Nombre d'advertiments sobre la qualitat de l'aire emeses.
- % de zones afectades per l'erosió terrestre/degradació de la qualitat del sòl.
- % de pèrdues d'hàbitat per esdeveniments climatològics extrems.
- % del canvi en el nombre d'espècies natives.
- % d'espècies natives (animals/plantes) afectades per malalties relacionades amb els episodis/condicions climatològiques extremes.
- % de pèrdues agrícoles per condicions/episodis climatològics extrems.
- % de pèrdues ramaderes per les condicions climatològiques extremes.
- % de canvi en les collites/evolució de la productivitat anual de les zones de pastura.
- % de pèrdues ramaderes per plagues/patògens.
- % de pèrdues fusteres per plagues/patògens.
- % de canvi en la composició dels boscos.
- % de canvi en la captació de l'aigua.
- % de canvi en fluxos/activitats turístiques.
- Pèrdues econòmiques anuals (€/any) directes a causa dels episodis climatològics extrems.
- Quantitat (€/any) de compensació rebuda (per exemple, assegurances).

Indicadors relacionats amb els resultats

- % d'edificis (públics/residencials/terciaris) reformats per a la resiliència adaptativa.
- % d'infraestructures de transport/energia/aigua/residus/TIC reformats per a la resiliència adaptativa.
- % de canvi en les infraestructures/àrees verdes (superfície).
- % de canvi en les zones verdes connectades.
- % en el nivell d'humitat de les superfícies segellades/sòls.
- % de canvi en l'escolament dels desbordaders dels fluxos d'aigua de pluja (a causa del canvi en la infiltració en el sòl).
- % de canvi en l'ombra (i canvis relacionats amb l'efecte d'illa de calor urbana).
- % de canvi en les pèrdues d'aigua (per exemple, a causa de fugides d'aigua en el sistema de distribució d'aigua).
- % en l'emmagatzematge d'aigua de pluja (per a la seua reutilització).



- % de canvi en els residus sòlids recollits/reciclat/rebutjats/incinerats.
- % d'hàbitats restaurats / % d'espècies protegides.
- % de canvi en les collites a causa de les mesures d'adaptació.
- % de canvi en el consum d'aigua per a l'agricultura/reg.
- % de bosc restaurat.
- % de canvi en els fluxos turístics.
- % de canvi en les activitats turístiques.
- % de canvi en els costos de recuperació i reconstrucció associats amb els episodis climatològics extrems..
- € d'inversió en investigació de l'adaptació (per exemple, conservació del sòl, eficiència hídrica/energètica) per part de la ciutat i altres parts interessades.
- € d'inversió en educació i en sistemes sanitaris i d'emergència per part de la ciutat.
- Nombre d'actes de sensibilització dirigits als ciutadans i a les parts interessades locals.
- Nombre de sessions de formació per al personal.
- Nombre de beneficiaris directes que participen en la presa de decisió de fites en el procés d'adaptació a través de les activitats de participació comunitària.