

Estratègia de gestió de riscos de la Menorca Talaiòtica i pla d'adaptació al canvi climàtic i mitigació dels seus efectes

Agència Menorca Talaiòtica
Consell Insular de Menorca

Abril 2025

El document sobre **Estratègia de gestió de riscos i pla d'adaptació al canvi climàtic i mitigació dels seus efectes relatiu als béns de la Menorca Talaiòtica** ha estat realitzat per Kultura. Idees i estratègies per al patrimoni SL per encàrrec del Departament de Cultura, Educació, Joventut i Esports del Consell Insular de Menorca.

Direcció del projecte

Antoni Nicolau Martí

Redacció

Antoni Nicolau Martí

Lidia Font

Teresa Marot

Assistència documental

Teresa Marot

Claudia Machuca

Assessors

Rafael Mata

Jesús Cardona

Agustí Rodríguez

Gestió

Sílvia Pérez

Durant tot el procés de treball s'han celebrat reunions per a la posada en comú, el debat i la validació del contingut del document per part de l'Agència Menorca Talaiòtica.

Índex

Introducció.....	6
1. Antecedents	7
1.1. El canvi climàtic, repte global	7
1.2. Canvi climàtic i patrimoni cultural	8
1.3. Riscos i canvi climàtic en el procés d'avaluació de la candidatura Menorca Talaiòtica a Patrimoni Mundial	9
2. Estat de la qüestió: estratègia de gestió de riscos i adaptació al canvi climàtic.....	10
2.1. Les polítiques adoptades pel Comitè de Patrimoni Mundial davant el canvi climàtic.....	10
2.1.1. Document de política sobre els impactes del canvi climàtic en els lloc del Patrimoni Mundial (2007, 2023).....	10
2.1.2. Estratègia per a la reducció de riscos de desastres en béns del Patrimoni Mundial (2007).....	11
2.1.3. Estratègia del Patrimoni Mundial per a la capacitació (2011)	12
2.1.4. Política per a la integració de la perspectiva del desenvolupament sostenible en els processos de la Convenció del Patrimoni Mundial (2015).....	12
2.1.5. Eines operatives: guies, informes i manuals	13
2.1.6. Recomanacions de la Comissió Europea per a la millor protecció del patrimoni cultural davant els riscos naturals en un context de crisi climàtica.....	15
2.2. Gestió de riscos i adaptació al canvi climàtic a Espanya i a les Illes Balears	16
2.3. El Pla de Gestió de la Menorca Talaiòtica	20
3. Objectius a assolir	22
4. Diagnòstic i anàlisi.....	24
4.1. Els efectes del canvi climàtic a Menorca.....	24
4.2. Desastres naturals i efectes adversos del canvi climàtic.....	26
4.2.1. Risc d'incendi	27
4.2.2. Risc d'inundació	31
4.2.3. Risc de fenòmens meteorològics extrems.....	35
4.2.4. Risc d'increment de la temperatura i onades de calor	37

4.2.5.	Risc de sobreexplotació i contaminació dels aqüífers	38
4.2.6.	Risc sísmic	39
4.2.7.	Risc d'expansió descontrolada de la vegetació natural provocada per l'abandonament agrari	41
4.2.8.	Risc d'erosió superficial del sòl i dels elements constructius dels monuments	43
4.3.	Riscos antròpics	45
4.3.1.	Creixement demogràfic i pressió humana	45
4.3.2.	Creixement urbanístic	47
4.3.3.	Infraestructures i carreteres	48
4.3.4.	Riscos derivats de les visites als jaciments i altres pressions antròpiques 49	
4.4.	Principals afectacions per als components de la Menorca Talaiòtica	50
4.4.1.	Fractures de la pedra dels monuments i ensorrament d'estructures ...	51
4.4.2.	Erosió superficial i altres alteracions de la pedra	52
4.4.3.	Riscos per a les persones i les instal·lacions	54
4.5.	Quadre resum dels riscos analitzats i nivell de vulnerabilitat	55
5.	Pla de gestió de riscos, adaptació al canvi climàtic i mitigació dels seus efectes	66
5.1.	Manteniment de l'activitat agrària i conservació del paisatge.....	67
5.1.1.	Conservació i restauració de les parets seques	67
5.1.2.	Manteniment del mosaic agroforestal i de la vegetació autòctona.....	68
5.2.	Actuacions clau de prevenció i conservació preventiva	69
5.3.	Desenvolupament de línies de recerca sobre la conservació del patrimoni.....	70
5.4.	Millora de la vigilància i la comunicació.....	73
5.4.1.	Elaboració d'un protocol d'inspecció per a la vigilància dels jaciments	74
5.4.2.	Instal·lació de càmeres de videovigilància amb control remot	75
5.4.3.	Creació d'una unitat mòbil de vigilància i d'un sistema d'alerta ciutadana 76	
5.5.	Millores de documentació i registre	76
5.6.	Revisió i millora del contracte de neteja i manteniment de BIC.....	77
5.7.	Disseny de rutes i circuits per unir diversos jaciments/monuments	79
5.8.	Prevenció de danys a persones i instal·lacions.....	80

5.9. Acció unificada i transversal.....	81
5.10. Formació especialitzada per a professionals de la protecció.....	83
Bibliografia.....	85

"El clima està canviant i el patrimoni també ho ha de fer. Seria absurd imaginar que la pràctica del patrimoni es mantindrà estàtica mentre el món travessa les transicions ràpides i de gran abast analitzades en el recent Informe Especial de l'IPCC sobre l'Escalfament Global d' 1,5 ° C".

Toshiyuku Kono, President de l'ICOMOS.
"El futur dels nostres passats", ICOMOS 2019

(..) avui, el canvi climàtic s'ha convertit en una de les amenaces més grans i de més ràpid creixement per a les persones i el seu patrimoni cultural a tot el món.

Resolució de la 19a Assemblea General de l'ICOMOS,
Nova Delhi, desembre 2017

Introducció

El canvi climàtic representa un dels majors desafiaments globals del nostre temps, amb efectes profunds i duradors sobre el medi ambient, les infraestructures i el patrimoni cultural. En aquest context, la protecció i conservació del patrimoni talaiòtic de Menorca, declarat Patrimoni Mundial per la UNESCO, requereix una estratègia de gestió que integri la prevenció, la mitigació i l'adaptació davant els impactes d'aquest fenomen global. Aquesta estratègia és, de fet, una de les recomanacions de l'informe final de l'avaluació de la candidatura de la Menorca Talaiòtica a Patrimoni Mundial duta a terme per l'ICOMOS entre 2021 i 2022.

Aquest treball, elaborat en base a l'esmentat informe d'avaluació i com a desenvolupament del Pla de Gestió de la Menorca Talaiòtica, presenta un pla exhaustiu per abordar les diverses amenaces derivades del canvi climàtic, com ara l'increment de les temperatures, les onades de calor, les pluges torrencials i l'erosió, així com els riscos associats al desenvolupament humà i als desastres naturals. A través d'una combinació de mesures preventives, sistemes de resposta ràpida i programes de recerca i innovació, l'estratègia busca garantir la sostenibilitat dels jaciments arqueològics i la seva integració en el paisatge cultural i natural de l'illa.

L'enfocament interdisciplinari que es proposa, basat en la col·laboració entre especialistes en ciències ambientals, arqueologia, enginyeria i conservació, constitueix un model de gestió integral que prioritza tant la protecció del patrimoni com la sensibilització de la comunitat local i els visitants. Amb aquest plantejament, s'aspira a convertir el patrimoni talaiòtic en un exemple paradigmàtic de resistència i adaptació als efectes del canvi climàtic, alhora que es fomenta una major consciència col·lectiva sobre la importància de preservar els béns culturals i naturals per a futures generacions.

1. Antecedents

1.1. El canvi climàtic, repte global

El canvi climàtic s'ha convertit en l'amenaça global més greu per a l'equilibri de la vida a la Terra. Els seus efectes directes ja són perceptibles per a la majoria de la població mundial. El consens científic sobre l'origen antropogènic de l'acceleració de l'escalfament global ha esperonat una acció internacional coordinada per fer front a l'emergència climàtica. Més enllà del debat sobre la suficiència de les mesures acordades i el seu ritme d'implementació, i a pesar del desmarcament d'uns pocs països de l'agenda compartida de lluita contra el canvi climàtic, aquesta continua essent el principal àmbit de cooperació de la comunitat internacional.

El camí per arribar al convenciment de la urgència de l'emergència climàtica, així com la formulació i adopció d'estratègies d'adaptació i mitigació, no ha estat ni senzill ni ràpid. Han passat més de cent vint-i-cinc anys d'ençà que el químic suec Svante A. Arrhenius va fer els primers experiments que demostraven la influència del diòxid de carboni sobre la temperatura terrestre, i que va encunyar el terme «efecte hivernacle» per conceptualitzar aquest fenomen. El 1938, l'enginyer britànic Guy S. Callendar va ser pioner en relacionar l'augment de les concentracions de CO₂ amb l'escalfament de l'atmosfera i de la superfície terrestre, amb una seqüenciació que mostrava l'escalfament global durant els cinquanta anys anteriors. Cap a la meitat de la dècada de 1970 la recerca i el debat científics sobre l'escalfament global es van generalitzar.

Però la incorporació de l'emergència climàtica a l'agenda política internacional encara hauria d'esperar i vèncer resistències. En primer lloc, de les grans corporacions i agents econòmics més directament responsables de la contaminació i de l'abús dels recursos naturals. I en segon lloc, dels governs dels països que tenen la quota més alta de contribució a l'escalfament global, ja que les transformacions que s'han d'afrontar tindran costos molt elevats.

El 1979 l'ONU va celebrar la primera Conferència Mundial sobre el Clima, arran de la qual ha impulsat l'agenda internacional de lluita contra els efectes adversos del canvi climàtic, amb la creació del Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (1988). A la Cimera de la Terra de Rio de Janeiro (juny de 1992) es va crear la Convenció Marc de Nacions Unides contra el Canvi Climàtic (CMNUCC), que ha tingut continuïtat a través de la celebració periòdica de Conferències de les Parts (COP). Les fites més rellevants fins ara d'aquesta estratègia internacional han estat l'adopció del Protocol de Kyoto, l'any 1997 en el marc de la COP3, i els Acords de París (COP21, 2015).

1.2. Canvi climàtic i patrimoni cultural

El canvi climàtic no afecta només ecosistemes i economies, sinó que també posa en perill la supervivència del patrimoni cultural material i immaterial. Aquest patrimoni, que inclou monuments, paisatges culturals i tradicions vives, és vulnerable als fenòmens més directament relacionats amb el canvi climàtic: l'augment del nivell de la mar, la major freqüència de tempestes de gran intensitat i virulència, sequeres prolongades i una gran variació tèrmica amb temperatures extremes.

La verificació dels efectes d'aquests fenòmens sobre el patrimoni cultural ha motivat el desenvolupament de nombroses iniciatives de recerca i actuació tant en l'àmbit científic i acadèmic com en l'entorn institucional. Així, la UNESCO, en col·laboració amb altres agències i organismes intergovernamentals i d'institucions científiques, professionals i socials, ha situat la lluita contra el canvi climàtic en un lloc preferent en la seva agenda d'actuació, amb els objectius de conscienciar tots els agents que intervenen en la gestió i la salvaguarda del patrimoni cultural sobre el caràcter inajornable d'aquesta lluita, i de proporcionar eines i orientacions perquè tots aquests agents, des de l'escala global fins a l'àmbit local, puguin dur a terme una acció eficaç i significativa d'adaptació al canvi climàtic i de mitigació dels seus efectes.

En aquest esforç ha estat clau la tasca de les entitats científiques associades a la UNESCO com a òrgans assessors per a l'avaluació i la supervisió del Patrimoni Mundial, ICOMOS, ICCROM i IUCN. Aquestes entitats van ser pioneres en l'aplicació de la recerca científica sobre el canvi climàtic a la gestió del patrimoni, i han tingut un paper clau en l'adopció de compromisos per part de la UNESCO i dels seus estats membres.

El denominador comú de tot aquest treball és el caràcter transversal: no es tracta tant d'afegir un programa especial sobre una temàtica particular, sinó d'integrar la lluita contra el canvi climàtic com una prioritat dins les estratègies de preservació del patrimoni. Transversalitat també significa afrontar l'emergència climàtica en estreta coordinació amb totes les altres àrees i activitats que incideixen, positivament o negativament, sobre el patrimoni cultural: el turisme, la instal·lació d'infraestructures d'energies renovables, el desenvolupament sostenible a escala local, i fins i tot la incorporació de la perspectiva de l'equitat i la justícia climàtica en la gestió del patrimoni.

La 29a sessió del Comitè de Patrimoni Mundial, celebrada a Durban, va dedicar una atenció especial al canvi climàtic, i va convocar una reunió d'experts que es va celebrar el març de 2006 per analitzar la naturalesa i l'escala dels riscos del Patrimoni Mundial directament lligats al canvi climàtic. D'aquesta reunió en van sortir dos documents cabdals que han marcat la gestió posterior: l'Informe sobre la predicció i gestió dels efectes del canvi climàtic en el Patrimoni Mundial, i l'Estratègia d'ajuda als Estats Part per implementar solucions de gestió apropiades. Ambdós documents van ser presentats a la 30a sessió del Comitè de Patrimoni Mundial, celebrada a Vilnius el juliol de 2006, on van ser ratificats i adoptats com a eines directives.

Des d'aleshores, la producció d'estudis, informes, manuals, directives i recomanacions no ha fet més que créixer, fins a constituir, a dia d'avui, un corpus de referència ineludible per part de tots els agents que intervenen en la salvaguarda del patrimoni cultural.

1.3. Riscos i canvi climàtic en el procés d'avaluació de la candidatura Menorca Talaiòtica a Patrimoni Mundial

La incorporació de la lluita contra el canvi climàtic a l'agenda de la UNESCO es manifesta especialment en l'avaluació de les candidatures al Patrimoni Mundial i en la supervisió de l'estat de conservació dels llocs ja declarats, a través dels informes periòdics i del seguiment que duen a terme el Centre de Patrimoni Mundial i l'ICOMOS. La perspectiva climàtica i la necessitat de definir i concretar estratègies d'adaptació i mitigació ha esdevingut exigència cada vegada més rellevant.

Aquesta evolució s'ha vist en els dos processos d'avaluació de què ha estat objecte la candidatura de la Menorca Talaiòtica a Patrimoni Mundial. El primer expedient, presentat davant la UNESCO a principis de 2016, tractava genèricament la gestió dels riscos sense una atenció específica i diferenciada al canvi climàtic, i l'informe definitiu d'avaluació d'aquell expedient per part de l'ICOMOS tampoc no va fer cap referència específica a la necessitat d'elaborar una estratègia específica de prevenció i conservació dels béns arqueològics de Menorca en relació als riscos associats al canvi climàtic. Com a molt, aquest informe feia referència a la necessitat d'elaborar una política de conservació davant els riscos d'incendis i inundacions.

En canvi, durant tot el procés d'avaluació de l'ICOMOS del nou expedient, presentat davant la UNESCO el gener de 2021, el canvi climàtic i les amenaces que se'n deriven van ser un dels temes més destacats. Tant és així, que a l'informe provisional d'avaluació, emès el 20 de desembre de 2021, l'ICOMOS reconeixia que l'expedient de nominació contemplava la gestió de riscos, però demanava expressament si “es tenia previst desenvolupar plans específics sobre la gestió de riscos i l'adaptació al canvi climàtic per al bé, basant-se en el Valor Universal Excepcional proposat i en els impactes del canvi climàtic sobre aquesta”.

El Consell Insular de Menorca va respondre a aquest requeriment apel·lant a la pertinència i adequació dels programes i plans de gestió de riscos proposats pel Pla de Gestió de la Menorca Talaiòtica. Aquesta informació addicional va ser rebuda positivament per l'ICOMOS. A l'informe d'avaluació definitiu de l'expedient, l'ICOMOS va argumentar que, malgrat que l'estat de conservació del bé seriat de la Menorca Talaiòtica és bo, els factors de risc que el poden afectar són en gran part ambientals i que aquests poden empitjorar en el futur a causa del canvi climàtic, de manera que caldria elaborar una estratègia específica. Aquesta conclusió apareix expressament recollida a les recomanacions finals de l'esmentat informe definitiu: “d) Desenvolupar una estratègia de gestió de riscos i un pla d'adaptació i mitigació del canvi climàtic que abordin específicament la propietat i els atributs que donen suport al seu Valor Universal Excepcional.”

2. Estat de la qüestió: estratègia de gestió de riscos i adaptació al canvi climàtic

2.1. Les polítiques adoptades pel Comitè de Patrimoni Mundial davant el canvi climàtic

Davant els creixents desafiaments que el canvi climàtic i altres riscos plantegen per als llocs declarats Patrimoni Mundial, el Comitè de Patrimoni Mundial ha impulsat un seguit de polítiques clau per garantir-ne la protecció i la sostenibilitat a llarg termini. Aquestes iniciatives es basen en la identificació d'impactes específics, la prevenció i la resposta davant de desastres, la creació de capacitats i la integració de la sostenibilitat com a principi transversal.

En aquest apartat, es presenten els principals documents estratègics i tècnics adoptats pel Comitè, i d'altres elaborats en col·laboració o encàrrec dels òrgans assessors del Comitè de Patrimoni Mundial. Tots ells proporcionen directrius essencials per a la conservació efectiva d'aquests espais, tot assegurant-ne el seu ús sostenible i la implicació activa de les comunitats locals.

2.1.1. Document de política sobre els impactes del canvi climàtic en els lloc del Patrimoni Mundial (2007, 2023)

La 16a assemblea general d'estats part de la Convenció del patrimoni mundial de la UNESCO, celebrada a París l'octubre de 2007, va adoptar el *Document de política sobre l'acció climàtica per al Patrimoni Mundial* (UNESCO, WHC, 2007a), que des d'aleshores ha estat la referència principal per a la presa de decisions i l'orientació de les actuacions de la UNESCO en matèria d'acció climàtica i patrimoni. Aquest document reconeixia el canvi climàtic com una de les principals amenaces per al Patrimoni Mundial per la seva afectació sobre els Valors Universals Excepcionals (VUE) de molts béns, incloses la integritat i l'autenticitat, així com el desenvolupament econòmic i la qualitat de vida de les comunitats relacionades amb els llocs del Patrimoni Mundial, i proposava una sèrie de mesures per fer front a aquestes amenaces:

- Identificació dels impactes específics: anàlisi dels riscos que el canvi climàtic pot generar en cada lloc, com ara l'augment de les temperatures, l'erosió i les inundacions.
- Integració de l'adaptació i mitigació: recomana incloure plans específics per a protegir els llocs davant els riscos climàtics, com el reforç estructural de monuments vulnerables.
- Sensibilització i educació: Promoure el coneixement sobre com el canvi climàtic afecta el patrimoni cultural i natural.

Entre 2018 i 2021, el Centre de Patrimoni Mundial de la UNESCO va elaborar un projecte de revisió d'aquest document. La versió actualitzada va ser adoptada per la 24a assemblea general de la Convenció, celebrada a París els dies 22 i 23 de novembre de 2023 (UNESCO, WHC, 2023). D'aquesta nova versió, que segueix el mateix esquema de la primera versió de 2007, en podem destacar:

- Actualització de les mesures d'adaptació i mitigació per protegir el patrimoni, incloent la reducció d'emissions i la gestió dels riscos climàtics.
- Canvi transformador: es necessita un canvi sistèmic per fer front al canvi climàtic, amb transicions cap a un desenvolupament sostenible i resiliència.
- Implementació i governança: es proposen accions multinivell (internacional, nacional, local i a cada lloc) per integrar l'acció climàtica en tota la cadena de gestió del patrimoni, reclamant el suport financer i tecnològic.

2.1.2. Estratègia per a la reducció de riscos de desastres en béns del Patrimoni Mundial (2007)

Pocs mesos després que l'assemblea general d'estats part de la Convenció del Patrimoni Mundial de la UNESCO adoptés el document de política sobre els impactes del canvi climàtic en el Patrimoni Mundial, la 31a sessió del Comitè de Patrimoni Mundial, celebrada entre el 23 de juny i el 2 de juliol de 2007 a Christchurch (Nova Zelanda) havia presentat i aprovat el document *Estratègia per a la reducció de riscos de desastres en béns del Patrimoni Mundial* (UNESCO, WHC, 2007b).

Les accions prioritàries d'aquesta estratègia s'estructuraven al voltant dels cinc objectius principals definits pel Marc d'Acció de Hyogo, la principal política de l'ONU en matèria de reducció de desastres existent en el moment de la seva concepció (2005-2015):

1. Reforçar el suport dins de les institucions globals, regionals, nacionals i locals pertinents per reduir els riscos als béns del Patrimoni Mundial;
2. Utilitzar el coneixement, la innovació i l'educació per construir una cultura de prevenció de desastres als béns del Patrimoni Mundial;
3. Identificar, avaluar i controlar els riscos de desastres als béns del Patrimoni Mundial;
4. Reduir els factors de risc subjacents als béns del Patrimoni Mundial;
5. Reforçar la preparació per a desastres als béns del Patrimoni Mundial per a una resposta eficaç a tots els nivells.

Es tractava d'una estratègia innovadora perquè subratllava, per primera vegada, el paper positiu que pot tenir el patrimoni per reduir l'impacte dels esdeveniments catastròfics a través dels béns i serveis que ofereix a les comunitats locals.

2.1.3. Estratègia del Patrimoni Mundial per a la capacitat (2011)

Presentat i aprovat pel 35è Comitè de Patrimoni Mundial, celebrat a París del 19 al 29 de juny de 2011, aquest document ((UNESCO, WHC, 2011)) se centra en l'enfortiment de les capacitats humanes i tècniques per gestionar els llocs del Patrimoni Mundial. Els temes clau en els quals vol incidir aquesta estratègia són:

- La reducció del risc de desastres
- El turisme sostenible
- L'avaluació d'impacte sobre el patrimoni
- L'efectivitat en la gestió
- La participació de les comunitats, ONG i altres parts interessades en els processos de gestió
- El reforç dels marcs legals i administratius a nivell nacional
- La millora de la conscienciació sobre la Convenció del Patrimoni Mundial en la població general
- La millora de la integració dels processos del Patrimoni Mundial amb altres mecanismes de planificació

Per a l'assoliment dels seus objectius, aquesta estratègia proposa una sèrie de línies d'actuació, d'entre les quals destaquen:

- La formació de gestors i experts: oferir formacions específiques per a tècnics i professionals en conservació, gestió de riscos i adaptació climàtica.
- La compartició de coneixements: fomentar l'intercanvi de bones pràctiques entre llocs de patrimoni, adaptant solucions locals a contextos globals.
- L'impuls de la recerca científica: estimular estudis i investigacions aplicades que aportin solucions innovadores.

2.1.4. Política per a la integració de la perspectiva del desenvolupament sostenible en els processos de la Convenció del Patrimoni Mundial (2015)

La 20a assemblea general de la Convenció del Patrimoni Mundial, celebrada a París els dies 18 a 20 de novembre de 2015, va adoptar el document *Política per a la integració de la perspectiva del desenvolupament sostenible en els processos de la Convenció del Patrimoni Mundial* (UNESCO, WHC, 2015), elaborat pel Centre de Patrimoni Mundial en compliment de la resolució 36.COM.5C del Comitè de Patrimoni Mundial (2012), amb l'objectiu que la perspectiva del desenvolupament sostenible no fos un apèndix dels processos relacionats amb el reconeixement, avaluació i gestió dels llocs Patrimoni Mundial, sinó un eix integrat i transversal.

Els eixos principals i les principals propostes d'aquest document són:

- L'equilibri entre conservació i ús sostenible: Garantir que les activitats humanes siguin compatibles amb la protecció del patrimoni.
- El benefici per a les comunitats locals: Potenciar el patrimoni com a recurs educatiu, cultural i econòmic, involucrant les comunitats en la seva gestió.
- La integració de la sostenibilitat ambiental: Implementar mesures per mitigar l'impacte ambiental, com l'ús d'energies renovables i la reducció de residus.

2.1.5. Eines operatives: guies, informes i manuals

Per a l'aplicació de les polítiques definides en els documents que hem relacionat, el Centre de Patrimoni Mundial ha comptat amb la col·laboració de les entitats assessores de la UNESCO: ICCROM, ICOMOS i UICN. Com a resultat d'aquesta col·laboració, s'han elaborat i publicat una sèrie de guies, manuals i informes que ofereixen recursos i una metodologia de treball als gestors del patrimoni. En destacam tres:

a) Gestió del risc de desastres per al Patrimoni Mundial (2014)

Elaborat conjuntament pel Centre de Patrimoni Mundial de la UNESCO, l'ICCROM, l'ICOMOS i la UICN, va ser publicat dins la col·lecció "Manuals de referència" del Centre de Patrimoni Mundial (UNESCO et al., 2014), amb l'objectiu de conscienciar els administradors i responsables del Patrimoni mundial sobre l'abast real dels riscos associats als desastres, i proporcionar-los una metodologia sòlida per a identificar, avaluar i reduir aquests riscos per garantir la preservació d'aquest patrimoni i vetllar perquè contribueixi amb tot el seu potencial al desenvolupament sostenible de les seves comunitats.

Els continguts principals d'aquest manual són:

- Definició i aspectes bàsics d'un pla de gestió del risc de desastres (GRD).
- Identificació i avaluació de vulnerabilitats davant riscos com terratrèmols, tempestes i pressions humanes.
- Sistemes de prevenció, alerta primerenca i mitigació d'impacte.
- Recuperació i rehabilitació després d'un desastre.
- Model d'execució, re-avaluació i actualització dels plans de GRD

b) Informe sobre Patrimoni mundial i turisme en un clima canviant (2016)

Nascut de la col·laboració entre el Centre de Patrimoni Mundial de la UNESCO, el Programa de Turisme i Medi Ambient de Nacions Unides (UNEP), i la Unió de Científics Conscients (UCS), i basat en un estudi de casos, aquest informe (Markham et al., 2016) ofereix una visió general de la creixent vulnerabilitat dels llocs del Patrimoni Mundial als impactes del canvi climàtic i les possibles implicacions que té de i per al turisme global. El matis és important: el document examina de quina manera el canvi climàtic pot agreujar els problemes causats pel desenvolupament d'un turisme no planificat i l'accés incontrolat

o mal gestionat dels fluxos de visitants, alhora que ofereix orientacions per plantificar un turisme en un context de clima canviant que asseguri el futur de molts llocs del Patrimoni Mundial a on el turisme és un element important de l'activitat econòmica de les seves comunitats.

c) El futur dels nostres passats: la implicació del patrimoni cultural en l'acció climàtica (2019)

Tot i tractar-se d'un document de l'ICOMOS, i no oficialment de la UNESCO, aquest informe (ICOMOS, 2019) va ser presentat a la 43a sessió del Comitè de Patrimoni Mundial celebrat a Baku el juliol de 2019. A diferència d'altres documents, que se centren sobretot en la protecció del patrimoni cultural dels efectes del canvi climàtic, la perspectiva d'aquest informe considera el patrimoni cultural com un actiu, una eina clau de l'acció climàtica que pot tenir un paper important en la resiliència i l'adaptació climàtica a partir de la valoració dels coneixements i pràctiques tradicionals de les comunitats i la integració de pràctiques sostenibles, i fins i tot contribuir a la reducció de les emissions de CO₂.

Els objectius principals d'aquest informe són:

- Conscienciar sobre la vulnerabilitat del patrimoni cultural davant el canvi climàtic.
- Promoure la integració del patrimoni cultural en les polítiques i plans d'acció climàtica.
- Destacar el paper del patrimoni com a recurs per a la resiliència climàtica, mitjançant coneixements tradicionals i pràctiques sostenibles.
- Fomentar la col·laboració entre les comunitats, els experts en patrimoni i els responsables polítics per abordar el canvi climàtic.
- Proporcionar recomanacions per a la investigació, la gestió i la presa de decisions en aquest àmbit.

d) Guia i eines per a les avaluacions d'impacte en el context del Patrimoni Mundial (2022)

Elaborat conjuntament pel Centre de Patrimoni Mundial i òrgans assessors del Comitè de Patrimoni Mundial (ICCROM, ICOMOS i UICN), es tracta d'una eina clau per unificar i homogeneïtzar els sistemes d'avaluació dels projectes que puguin afectar els llocs ja inscrits a la llista del Patrimoni Mundial. Aquesta guia (Court et al., 2022), a diferència d'altres documents de caràcter orientatiu o de recomanació, estableix les directrius del Centre de Patrimoni Mundial per a la realització de les avaluacions d'impacte.

El punt de partida és la valoració dual de l'impacte que poden tenir els nous projectes i infraestructures: poden ser crucials per al desenvolupament econòmic i social, però també poden tenir impactes negatius en el Valor Universal Excepcional dels llocs. Tot i que no s'ha concebut com un instrument expressament destinat a l'acció climàtica, dedica una atenció especial a les mesures de mitigació dels impactes i adaptació dels

llocs als riscos potencials, d'entre els quals els relacionats amb la crisi climàtica són especialment rellevants.

Els continguts principals d'aquesta guia són:

- Marc conceptual: què és i per què és important el Valor Universal Excepcional (VUE). Definició dels impactes potencials (positius i negatius) sobre el patrimoni.
- Metodologia per a les avaluacions d'impacte: identificació dels valors del lloc i els seus atributs clau, anàlisi dels impactes potencials sobre aquests valors, i avaluació de la significació dels impactes i la seva relació amb el VUE.
- Eines pràctiques: plantilles i llistes de verificació per a la realització de les avaluacions, exemples de bones pràctiques i estudis de cas per il·lustrar el procés.
- Participació de les parts interessades: importància de la consulta i la col·laboració amb les comunitats locals, experts i altres actors.
- Estratègies per a la comunicació i la presa de decisions inclusiva.
- Integració en processos de planificació: com incorporar les avaluacions d'impacte en els processos de planificació territorial i de desenvolupament. Vinculació amb marcs legislatius i polítiques nacionals i internacionals.

2.1.6. Recomanacions de la Comissió Europea per a la millor protecció del patrimoni cultural davant els riscos naturals en un context de crisi climàtica

També la Comissió Europea ha fixat la seva atenció en la protecció del patrimoni cultural davant la crisi climàtica. Coincidint amb les Jornades Europees de Patrimoni, el 12 d'octubre de 2022 la Comissió va publicar un informe sobre la protecció del patrimoni cultural enfront dels efectes del canvi climàtic (Leissner et al., 2022). Aquesta acció, que forma part de l'estratègia de la UE d'adaptació al canvi climàtic, reconeix el paper fonamental que juga el patrimoni cultural en la identitat europea i la seva vulnerabilitat creixent davant fenòmens climàtics externs, com les inundacions, incendis o sequeres.

Aquesta comunicació és sobretot una orientació perquè els estats membres integrin millor la protecció del patrimoni cultural en les seves polítiques climàtiques i d'adaptació, destacant que molts béns culturals no estan preparats per resistir els efectes del clima i que sovint manquen dades sistemàtiques sobre els danys i els riscos associats.

També es vol promoure un enfocament interdisciplinari i la cooperació entre experts en patrimoni, climatologia i planificació urbana, així com la implicació de les comunitats locals.

És interessant constatar que l'orientació d'aquesta iniciativa s'alinea amb la perspectiva i les propostes impulsades per la UNESCO en general, i pel Centre de Patrimoni Mundial en particular, que s'han relatat en els apartats precedents. En aquest sentit, resulta especialment rellevant la consideració del patrimoni cultural com un element actiu de l'estratègia climàtica, superant la simple consideració d'uns béns amenaçats que

necessiten ser protegits, tot reconeixement el potencial del patrimoni cultural per activar estratègies comunitàries de salvaguarda de les identitats i els modes de vida sostenibles de les comunitats locals,

Els principals objectius de l'informe de la Comissió Europea, que inclou fins a vuitanta-tres bones pràctiques, són:

- Integrar la protecció del patrimoni cultural en les polítiques climàtiques nacionals i europees.
- Millorar la recollida de dades i coneixement sobre els efectes climàtics en el patrimoni.
- Promoure la recerca i innovació per a tècniques de conservació resilients al clima.
- Estimular la cooperació entre sectors (clima, cultura, urbanisme, etc.).
- Fomentar la participació de comunitats locals en la gestió del patrimoni.
- Desenvolupar eines digitals per avaluar riscos i prevenir danys.
- Garantir finançament específic per a la protecció i adaptació del patrimoni.
- Reforçar la capacitat professional en matèria de clima i patrimoni.
- Establir bones pràctiques i fomentar l'intercanvi d'experiències entre països.
- Sensibilitzar el públic sobre la importància de protegir el patrimoni davant la crisi climàtica.

2.2. Gestió de riscos i adaptació al canvi climàtic a Espanya i a les Illes Balears

Les estratègies i orientacions per a l'acció climàtica establertes per l'ONU i les seves agències especialitzades han de ser incorporades pels governs i les administracions nacionals, regionals i locals. Els documents relacionats a l'apartat anterior insisteixen que les polítiques de gestió de riscos i les polítiques climàtiques han d'integrar la protecció del patrimoni cultural.

En el cas del **Govern d'Espanya**, els plans i programes de caràcter global per a l'adaptació al canvi climàtic inclouen referències a la salvaguarda del patrimoni cultural com una de les àrees rellevants d'actuació. Així, el Pla Nacional d'Adaptació al Canvi Climàtic 2021-2030 (Gobierno de España, 2020a) concreta, en aquest sentit, tres línies d'acció:

1. Integració dels riscos derivats del canvi climàtic en la conservació del patrimoni cultural.
2. Identificació i transferència del coneixement vernacle útil per a l'adaptació al canvi del clima

3. Foment d'un turisme cultural conscient, adaptat al canvi del clima i baix en carboni.

Aquest Pla estableix una llista d'interrelacions entre els àmbits de treball en matèria d'adaptació del canvi climàtic. Així, l'àmbit del patrimoni cultural es vincula estretament amb els de:

- Agricultura, ramaderia, pesca i alimentació
- Ciutat, urbanisme i habitatge
- Turisme

I estableix una vinculació més lleu, però també rellevant, amb:

- El clima i els escenaris climàtics
- Patrimoni natural, biodiversitat i àrees protegides
- Recerca i innovació
- Educació i societat.

També el Pla Nacional Integrat d'Energia i Clima 2021-2030 (Gobierno de España, 2020b) contempla la interacció amb les actuacions sobre el paisatge i el patrimoni cultural. I al seu torn, el Ministeri de Cultura ha publicat el *Libro verde para la gestión sostenible del patrimonio cultural* (Ministerio de Cultura, 2024).

A les **Illes Balears**, el primer instrument governamental global per a l'acció climàtica va ser l'Estratègia Balear de Canvi Climàtic 2013-2020 (Direcció General de Medi Natural, Educació Ambiental i Canvi Climàtic, 2013).

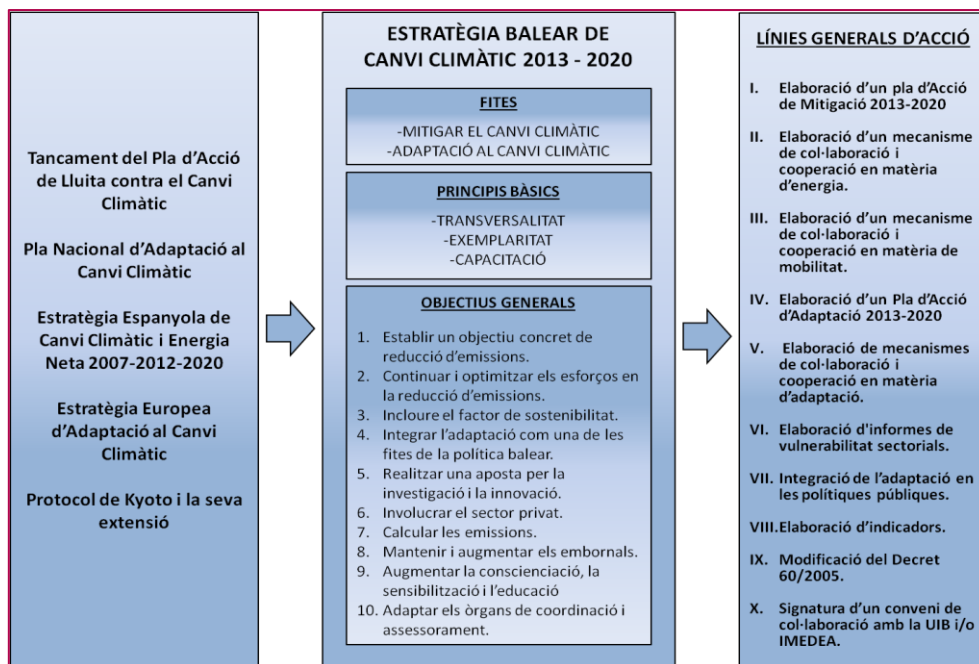


Figura 1. Esquema per al desenvolupament de l'Estratègia balear de canvi climàtic 2013-2020. Font: Govern de les Illes Balears.

Durant la darrera dècada, el Govern de les Illes Balears ha anat elaborant o encarregant nombrosos treballs derivats d'aquesta estratègia, centrats en distintes àrees d'actuació, per a l'anàlisi de la vulnerabilitat i la planificació de les actuacions de mitigació dels efectes del canvi climàtic i adaptació al nou context. Cap d'aquests treballs, però, inclou un abordatge específic en l'àmbit del patrimoni cultural material i/o immaterial. Com a molt, en alguns d'aquests documents s'hi troben unes poques referències al risc de deteriorament dels béns patrimonials i les seves infraestructures, sovint associant aquest deteriorament a la pèrdua de valor turístic.

La llei 10/2019, de 22 de febrer, de canvi climàtic i transició energètica, va establir el marc per al desenvolupament i la revisió de les accions previstes per aquella estratègia. L'única referència que fa aquesta llei al patrimoni cultural és per apuntar la possible exempció de les obligacions establertes en matèria de construcció i eficiència energètica per raons de protecció del paisatge o del patrimoni cultural, obviant les orientacions de les polítiques i recomanacions establertes per la UNESCO i els òrgans assessors del Comitè del Patrimoni Mundial, en el sentit de considerar el patrimoni cultural com un element actiu i no merament passiu en la gestió de la crisi climàtica, tot incorporant les polítiques de salvaguarda del patrimoni cultural en els plans i actuacions generals d'acció climàtica.

El gener de 2025, el Govern ha presentat el nou Pla de transició energètica i canvi climàtic al Consell Balear del Clima, pas previ a la tramitació per a la seva aprovació. Caldrà veure si aquest important instrument de gestió del canvi climàtic incorpora la salvaguarda del patrimoni cultural material i immaterial com un dels àmbits d'actuació. Val a dir que en el Consell Balear del Clima no hi ha representació dels departaments de les institucions autonòmiques en matèria de patrimoni cultural.

Per altra banda, i pel que fa a la gestió de desastres, emergències, riscos i protecció civil, bona part de les competències corresponen a les comunitats autònomes. En aplicació de la legislació bàsica estatal i de la legislació autonòmica pròpia, el Govern de les Illes Balears va aprovar l'any 1998 el primer Pla territorial de les Illes Balears en matèria de protecció civil (PLATERBAL), la revisió del qual, actualment vigent, fou aprovada pel Decret 40/2014, de 29 d'agost (Govern de les Illes Balears, 2014).

El PLATERBAL exerceix de pla director de la CAIB en matèria d'emergències, i estableix la necessitat d'elaborar plans especials per a cadascun dels riscos específics. En el moment actual, la CAIB compta amb deu plans especials, dels quals cinc tenen o poden tenir una incidència específica rellevant en la conservació del patrimoni arqueològic i el paisatge associat:

Títol	Àmbit	Versió vigent
GEObAL	Risc sísmic	Decret 39/2005, 22/04/2005
INFOBAL	Incendis	Decret 9/2023, 27/02/2023
INUNBAL	Inundacions	Decret 1/2022, 03/01/2022
METEObAL	Fenòmens meteorològics adversos	Decret 106/2006, 15/12/2006

Aquests plans normatius sí que contenen diverses referències i consideracions relacionades amb la preservació i protecció del patrimoni cultural, tot i que podrien assolir un major nivell de concreció i establir pautes de coordinació entre les autoritats responsables del patrimoni històric i els departaments i equips d'intervenció (natura i medi ambient, contra incendis, seguretat, etc.). Això no obstant, la major part de mecanismes de prevenció i plans d'actuació, especialment els que tenen a veure amb el sòl rústic i els espais protegits, són aplicables indistintament tant als llocs d'especial valor natural, cultural o mixt.

En tot cas, de cara a la implementació operativa d'aquests instruments autonòmics, així com dels plans insulars i municipals que se'n puguin derivar, i en aplicació de les orientacions del Centre de Patrimoni Mundial, es recomana que l'Agència Menorca Talaiòtica i el Servei de Patrimoni Històric del Consell Insular de Menorca promoguin la participació directa de les autoritats en matèria de patrimoni cultural en els àmbits on es decideix la gestió de riscos, amb l'objectiu de crear sinergies entre el coneixement basat en el patrimoni i les polítiques públiques de prevenció i gestió de riscos i d'acció climàtica. Les actuacions orientades a la mitigació, adaptació i reparació de danys i pèrdues en el patrimoni cultural han de ser expressament tingudes en compte en els instruments de planificació i actuació dels organismes públics d'actuació de protecció i seguretat.

En l'àmbit insular de Menorca, l'Agència Menorca Reserva de la Biosfera i l'Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM), depenent de l'Institut Menorquí d'Estudis (IME), han desenvolupat una activitat considerable per a la concreció a nivell insular del diagnòstic sobre l'afectació del canvi climàtic a Menorca i les actuacions de mitigació i adaptació.

A nivell d'estudis, el Projecte Bioclima Menorca (OBSAM, 2018) constitueix fins ara el treball més complet realitzat. I pel que fa a les actuacions, l'Estratègia Menorca 2030 constitueix el full de ruta per a la descarbonització del sistema energètic de l'illa des de la configuració actual cap a un model basat en renovables.

Per altra banda, la revisió del Pla Territorial Insular (PTI), l'instrument reglat de planificació integral de Menorca, aprovada el maig de 2023, presta una gran atenció al diagnòstic i la prevenció dels riscos naturals en un context de crisi climàtica. Per això, delimita i regula els usos del sòl de manera específica i restrictiva en les anomenades Àrees de Prevenció de Riscos (APR), com un condicionant sobreimposat a altres categories de protecció del sòl rústic per reduir al màxim els nivells de risc de desprendiment, d'erosió, d'inundació, de contaminació d'aqüífers i d'incendi. L'article 73 de la Normativa del PTI recull de forma detallada els criteris i les mesures per a la prevenció i la reducció dels diferents tipus de riscos naturals enunciats. Aquesta regulació es correspon i és d'aplicació en les esmentades APR, cartografiades als mapes de riscos que acompanyen el PTI i que afecten en determinats casos alguns terrenys inclosos dintre dels components de la Menorca Talaiòtica.

2.3. El Pla de Gestió de la Menorca Talaiòtica

La Menorca Talaiòtica, declarada Patrimoni Mundial per la UNESCO, enfronta desafiaments significatius derivats dels riscos ambientals i el canvi climàtic. Aquestes amenaces inclouen l'erosió del sòl, l'acció de vents i aerosols marins, pressions turístiques i l'abandonament agrari, que poden posar en perill l'autenticitat i la integritat del patrimoni arqueològic i paisatgístic.

El Pla de Gestió de la Menorca Talaiòtica, aprovat pel Consell Insular de Menorca l'any 2021 i incorporat a l'expedient de la candidatura a Patrimoni Mundial, s'alinea amb les polítiques adoptades pel Comitè del Patrimoni Mundial i realitza una diagnosi dels riscos agrupats en tres grans àmbits:

- Pressions ambientals: els vents intensos i la salinitat associada als aerosols marins contribueixen a la degradació dels monuments ciclopis. Això es veu agreujat per l'erosió del sòl, que afecta especialment les àrees freqüentades per visitants.
- Canvi climàtic: els fenòmens meteorològics extrems, com les pluges torrencials i els episodis de calor intensa, augmenten la vulnerabilitat del patrimoni. Això pot provocar filtracions, esquerdes i degradació de les estructures.
- Pressió turística: l'afluència creixent de visitants requereix una regulació estricta per evitar superar el llindar de sostenibilitat del patrimoni.

El Pla de Gestió ja incorpora tota una sèrie d'iniciatives i mesures concretes que, estructurades en forma de programes, plans i projectes, es basen en la monitorització contínua, les intervencions preventives, la gestió del turisme sostenible, les mesures adaptatives al canvi climàtic i el foment de la participació comunitària. D'entre totes les actuacions proposades, les més destacables són:

a) Del programa de preservació, conservació, manteniment i restauració:

- Priorització de les actuacions de conservació preventiva per anticipar-se als riscos, amb la intensificació del manteniment i la introducció de mesures de seguretat.
- Intensificació del control periòdic de la vegetació dels jaciments, amb tala selectiva per assegurar i preservar els valors arqueològics en equilibri amb el medi natural.
- Manteniment i reparació de desperfectes i enderrossalls de les parets seques.
- Realització d'estudis específics, vigilància i tractament dels blocs de pedra afectats per fractures (diàclasis) i alvèols.
- Anàlisi de l'escolament, la percolació i les filtracions per evitar l'erosió i l'embassament d'aigua.
- Impermeabilització de la coberta de les estructures.
- Instal·lació de càmeres de CCTV als jaciments arqueològics.
- Reforç de la col·laboració entre el Servei de Patrimoni Històric i el SEPRONA

- Control en ports i aeroports per evitar el tràfic il·lícit de béns culturals
 - Estratègies i campanyes de conscienciació i iniciatives d'acció participativa de la ciutadania.
- b) Del programa d'ecoeficiència i sostenibilitat:
- Mobilitat sostenible: creació d'aparcaments dissuasius per evitar l'estacionament de vehicles al peu dels jaciments arqueològics, implementació de transport públic o llançadores, promoció de la bicicleta i l'accés a peu.
 - Reducció i gestió excel·lent dels residus, i tramitació d'una certificació europea de qualitat ambiental, com EMAS.
 - Pla de reciclatge de materials a tots els projectes d'intervenció arqueològica.
 - Autosuficiència energètica amb sistemes de captació (plaques fotovoltaiques i, quan no siguin possibles, sistemes de biomassa).
 - Aprofitament dels residus vegetals de les campanyes de neteja.
 - Establiment de la capacitat de càrrega i el llinar de sostenibilitat de cada jaciment visitable.
 - Serveis als visitants compatibles amb el llinar de sostenibilitat: WC, aigua, espais informatius, aparcaments per a bicicletes i transport públic, neteja i recollida d'escombraries.
- c) Del programa d'avaluació i monitoratge:
- Establiment d'indicadors clau per mesurar l'estat de conservació (el Pla de gestió ja incorpora una proposta d'indicadors d'avaluació).

Aquest document d'estratègia de gestió de riscos de la Menorca Talaiòtica i pla d'adaptació al canvi climàtic i mitigació dels seus efectes es concep com el desenvolupament del diagnòstic i la concreció de les mesures proposades per aquell Pla de Gestió, d'acord amb les necessitats específiques de cada component i dels atributs principals de la sèrie Menorca Talaiòtica.

3. Objectius a assolir

Es defineixen deu objectius específics que guiaran l'elaboració de l'estratègia de gestió de riscos i del pla d'adaptació al canvi climàtic per als béns de la Menorca Talaiòtica.

Aquests objectius responen a la necessitat de protegir i preservar els valors excepcionals d'aquest patrimoni, inscrit a la llista de Patrimoni Mundial de la UNESCO, davant els reptes derivats dels desastres naturals, el canvi climàtic i les pressions antròpiques. Els objectius plantejats s'orienten a garantir la sostenibilitat i la resiliència d'aquests béns en benefici de les generacions futures.

O.1. Fer una aproximació integral del paisatge cultural i dels béns talaiòtics

Incorporar una visió i gestió global que combini la preservació del patrimoni natural i cultural, amb enfocament específic en la interacció entre aquests elements en un context de canvi climàtic.

O.2. Desenvolupar una estratègia participativa

Promoure la inclusió de la comunitat local i visitants com a agents actius en la conservació del patrimoni, amb activitats que fomentin la consciència, la formació i la co-responsabilitat.

O.3. Incorporar la innovació en les mesures de conservació preventiva

Proposar solucions innovadores per optimitzar la prevenció i la mitigació dels riscos.

O.4. Establir un model de gestió integrat

Crear sinergies entre sectors professionals diversos (enginyers, arqueòlegs forestals, experts climàtics, etc.) per garantir una resposta coordinada davant els riscos.

O.5. Dissenyar mesures orientades a la mitigació de l'impacte del canvi climàtic

Incorporar accions concretes per mitigar l'impacte de l'augment de temperatures, episodis de pluges torrencials i risc d'incendis en les estructures i en el paisatge cultural.

O.6. Articular eines de gestió sostenible del turisme i un pla de mobilitat

Regular l'accés i el flux de visitants als jaciments per reduir la pressió antròpica, promovent la mobilitat sostenible i evitant l'erosió i el deteriorament físic del patrimoni.

O.7. Fer una valoració científica contínua

Establir programes d'investigació centrats en els efectes del canvi climàtic sobre els materials i els sistemes constructius talaiòtics, generant coneixement aplicable a llarg termini.

O.8. Millorar la interpretació i l'accessibilitat

Adaptar els circuits i continguts de visita per fer-los més resilents a les condicions climàtiques futures, amb la creació de refugis climàtics.

O.9. Promoure estratègies de comunicació efectives

Potenciar la sensibilització a través de campanyes informatives i eines educatives que vinculin el valor del patrimoni amb la responsabilitat ambiental.

O.10. Fer una monitorització contínua dels riscos

Implementar sistemes periòdics d'avaluació i millora de les mesures aplicades, assegurant la seva eficàcia i sostenibilitat.

4. Diagnòstic i anàlisi

4.1. Els efectes del canvi climàtic a Menorca

Els anys 2017 i 2018, l'Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM), amb el suport de la Fundación Biodiversidad del Ministeri d'Agricultura i Pesca, Alimentació i Medi Ambient, i amb al col·laboració de diversos organismes i entitats científics, va dur a terme el «Projecte Bioclima Menorca: Coneixement, capacitat i difusió dels efectes del canvi climàtic sobre la biodiversitat de la reserva de la biosfera de Menorca», amb l'objectiu d'augmentar el coneixement d'aquests efectes i promoure actuacions de mitigació i adaptació.

Fruit d'aquest projecte es van publicar dos treballs: d'una banda, el document *Series climàtiques de interès para la evaluación de los impactos presentes del cambio climático sobre la diversidad*, elaborat per Agustí Jansà, del Departament de Física de la UIB, i Damià Gomis, de l'IMEDEA (UIB-CSIC) (Jansà & Gomis, 2018); d'altra banda, el llibret *Canvi climàtic a Menorca: efectes en la biodiversitat* (OBSAM, 2018), un document més breu per a la divulgació dels principals resultats del projecte.

Tot i que l'àmbit principal d'anàlisi d'aquest projecte és la biodiversitat, les dades aportades són igualment de gran importància i utilitat per analitzar els efectes del canvi climàtic sobre el patrimoni cultural, especialment l'arqueològic, de l'illa de Menorca.

El diagnòstic del Projecte Bioclima Menorca s'ha realitzat en base a les dades climàtiques obtingudes de les següents fonts:

- Temperatura màx./mín. diària de 33 estacions de Menorca d'ençà de 1971.
- Precipitació diària de 31 estacions de Menorca d'ençà de 1971.
- Vent (direcció i velocitat) a les 0.00, 7.00, 13.00 i 18.00 h UTC i ràfega màxima diària a l'aeroport de Menorca d'ençà de 1971
- Insolació diària a l'aeroport de Menorca d'ençà de 1971.
- L'Índex d'Oscil·lació de l'Atlàntic nord (NAO) d'ençà de 1950 fins a l'actualitat.
- Precipitació i temperatura al nord d'Àfrica, Sahel i la resta de l'Àfrica, d'ençà de l'1/1/1979 fins al 31/12/2016.
- L'Índex de Vegetació de Diferència Normalitzada (NDVI) per a l'Àfrica i la Mediterrània d'ençà del juliol de 1981 fins al desembre de 2015.

Els resultats obtinguts mostren que l'evidència més destacable del canvi climàtic a l'illa és l'augment de la temperatura mitjana anual de més d'un grau en el període considerat, superposada a una acusada variabilitat natural. La temperatura màxima ha crescut de l'ordre de 0,41°C per dècada, mentre que les mínimes han crescut un 0,27°C per dècada. Aquests valors són semblants als que es registren a les Illes Balears i al conjunt del

continent europeu, però molt superiors a l'ascens mitjà planetari (gairebé el doble), que no arriba a 0,18°C per al mateix període.

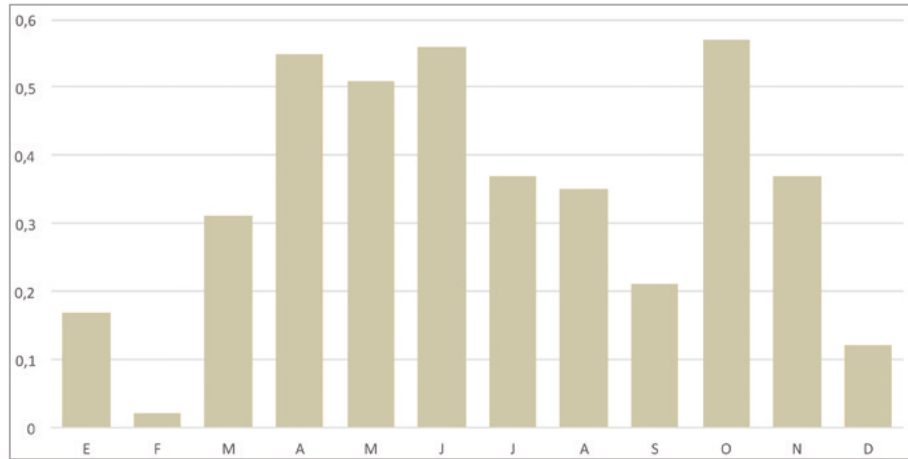


Figura 2. Augment de temperatura de cada mes de l'any per dècada. Dades aeroport de Menorca (1971-2016). Font: (OBSAM, 2018).

Per mesos, octubre és el mes que presenta un escalfament més notable, i els tres darrers mesos de la primavera (abril, maig i juny) són els que tenen, conjuntament, un pes més elevat en l'escalfament total anual. Això darrer suposa una avançament de l'estiu cap a la primavera, que associat a la pèrdua de pluja a l'octubre, dona com a resultat una durada cada cop més llarga de l'estiu. Com a conseqüència, la major demanda d'aigua per part de la vegetació a causa de l'escalfament pot comportar l'increment i avançament del dèficit hídric estival.

Per al cas de Menorca, tots els escenaris RCP¹ mostren projeccions rellevants. L'escenari més optimista (RCP-4,5) preveu per al 2100 un augment de les temperatures màximes de 3°C a l'estiu i de 2°C a l'hivern, mentre que el pitjor escenari (RCP-8,5) preveu que es pugui arribar a un augment de les temperatures màximes a l'estiu de 7°C i a l'hivern de 4°C.

Quant a la pluja, sempre seguint els resultats del Projecte Bioclima Menorca, durant aquest marc temporal no s'observa una tendència clara a la disminució de les precipitacions anuals, sinó que hi ha una gran variabilitat entre anys. Però sí que s'ha detectat que les pluges importants es retarden d'octubre a novembre. És a dir, l'octubre ha estat perdent pluja, fins al punt que si entre 1971 i 2000 el mes més plujos de l'any a l'aeroport de Menorca era l'octubre, entre 1981-2010 ho és el novembre. Això significa que s'allarga el període de sequera estival propi del clima mediterrani, i per tant una tendència cap a l'aridesa, amb els efectes derivats d'aquest canvi sobre el paisatge, la producció agrícola i ramadera, els ecosistemes, i el patrimoni cultural material. El pitjor escenari RCP preveu una disminució del 10% de la precipitació cap al 2040, i del 20% per al 2011.

¹ Els RCP (*Representative Concentration Pathways*, trajectòries representatives de concentració) són els escenaris establerts pel Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC).

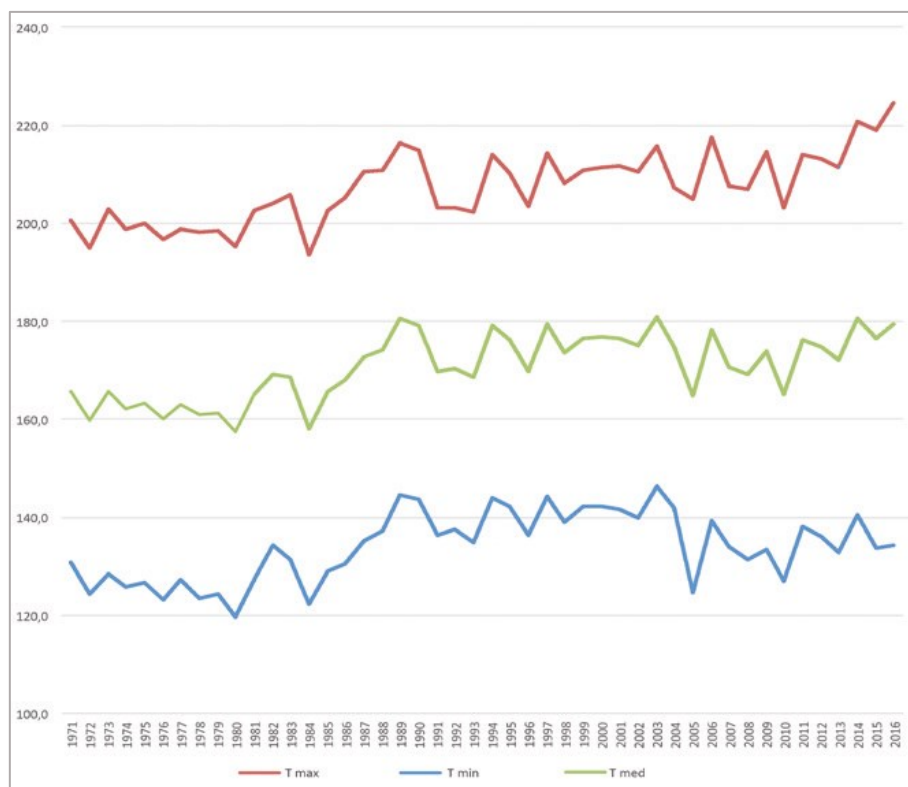


Figura 3. Temperatures màxima, mitjana i mínima anuals enregistrades a l'aeroport de Menorca (1971-2016). Font (OBSAM, 2018).

L'augment del nivell de la mar també és perceptible i significatiu. A la Mediterrània occidental, durant el període 1993-2017 el nivell de la mar ha augmentat una mitjana de 2,46 mm per any, és a dir, un total de 5,9 cm. Per a 2100, els models indiquen que la pujada serà similar a la del nivell global (entre 50 i 80 cm segons quin sigui l'escenari d'emissions de gasos efecte hivernacle). La pujada del nivell de la mar podria ser rellevant per a alguns ecosistemes com les platges i les dunes o les zones humides costaneres com s'Albufera des Grau o Son Bou. Algunes de les zones afectades són paisatges que formen part dels components de la sèrie Menorca Talaiòtica Patrimoni Mundial.

4.2. Desastres naturals i efectes adversos del canvi climàtic

A partir dels plans i instruments normatius en matèria d'emergències i riscos, i del diagnòstic sobre els efectes del canvi climàtic a Menorca, en aquest apartat s'analitzaran les amenaces i els riscos específics per als components de la sèrie Menorca Talaiòtica Patrimoni Mundial, que inclouen els jaciments arqueològics més importants de la prehistòria de l'illa i el seu paisatge associat, d'alt valor natural i cultural.

4.2.1. Risc d'incendi

Anàlisi del risc

El punt de partida no és, d'entrada, alarmant. L'ocurrència de focs i incendis forestals a Menorca ha estat baixa els darrers anys, essent l'illa balear amb menys incidència de focs. Aquesta circumstància no és deguda a la casualitat: diversos estudis mostren com l'existència i la continuïtat del mosaic agroforestal, amb una compartimentació i alternança entre diferents tipus de parcel·les (de conreu, pastura, garriga, bosc) delimitades per parets seques, la humitat ambiental i la rosada nocturna, més acusades a Menorca que a les altres illes, són factors que dificulten la propagació del foc. Tampoc s'ha de menysprear l'alt grau de conscienciació entre la població i l'eficàcia dels dispositius de vigilància del foc.

En el període 2010-2014, que és el darrer analitzat pels plans de prevenció i gestió d'incendis forestals, es van produir 46 incendis forestals a Menorca (una mitjana de 9 per any), i aquesta ja de per si baixa incidència es veu encara atenuada pel fet que 40 d'aquests incendis van ser conats i es van poder extingir abans de superar la superfície d'una hectàrea d'extensió. És a dir, que en aquest període de cinc anys únicament es van produir 6 incendis de més d'una hectàrea a Menorca, amb un total acumulat de 44,77 hectàrees de superfície forestal afectada en aquests cinc anys. Percentualment, això significa que els conats d'incendi van representar el 87% del total.

La baixa incidència de focs forestals en el conjunt de Menorca és un indicador valuós per a la consideració i prevenció d'aquest risc en els components de la Menorca Talaiòtica. De la superfície total afectada per focs forestals en el període considerat, tan sols 18,7 hectàrees va ser en terrenys arbrats. Però per a la prevenció del risc, s'ha de tenir en compte que aquest tipus de terreny, per la seva potència de combustió, podria ocasionar els danys més greus en les estructures arqueològiques.

La cartografia dels Plans de defensa contra els incendis forestals identifica com a zones d'alt risc d'incendi (ZAR) les principals concentracions boscoses de Menorca, algunes de les quals es troben dins els components de la Menorca Talaiòtica.

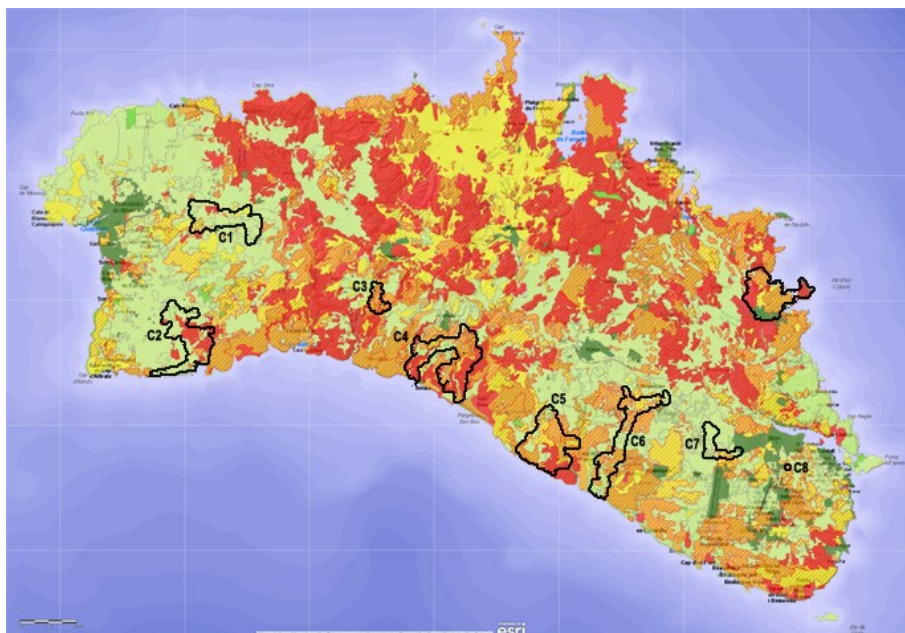
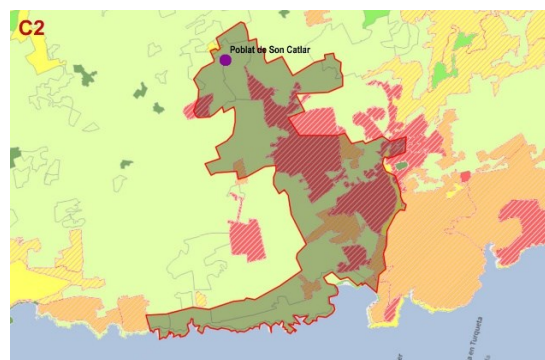
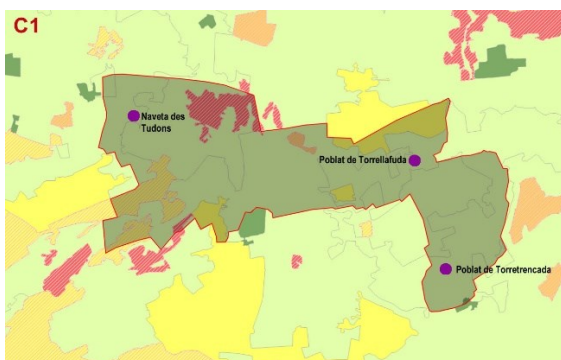
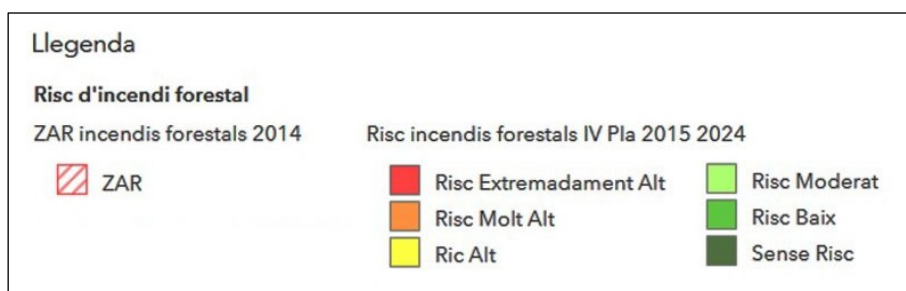


Figura 4. Zonificació del risc d'incendi forestal a Menorca. Font: INFOBAL i Pla insular de defensa contra els incendis forestals (2015) en relació amb els components de la Menorca Talaiòtica.



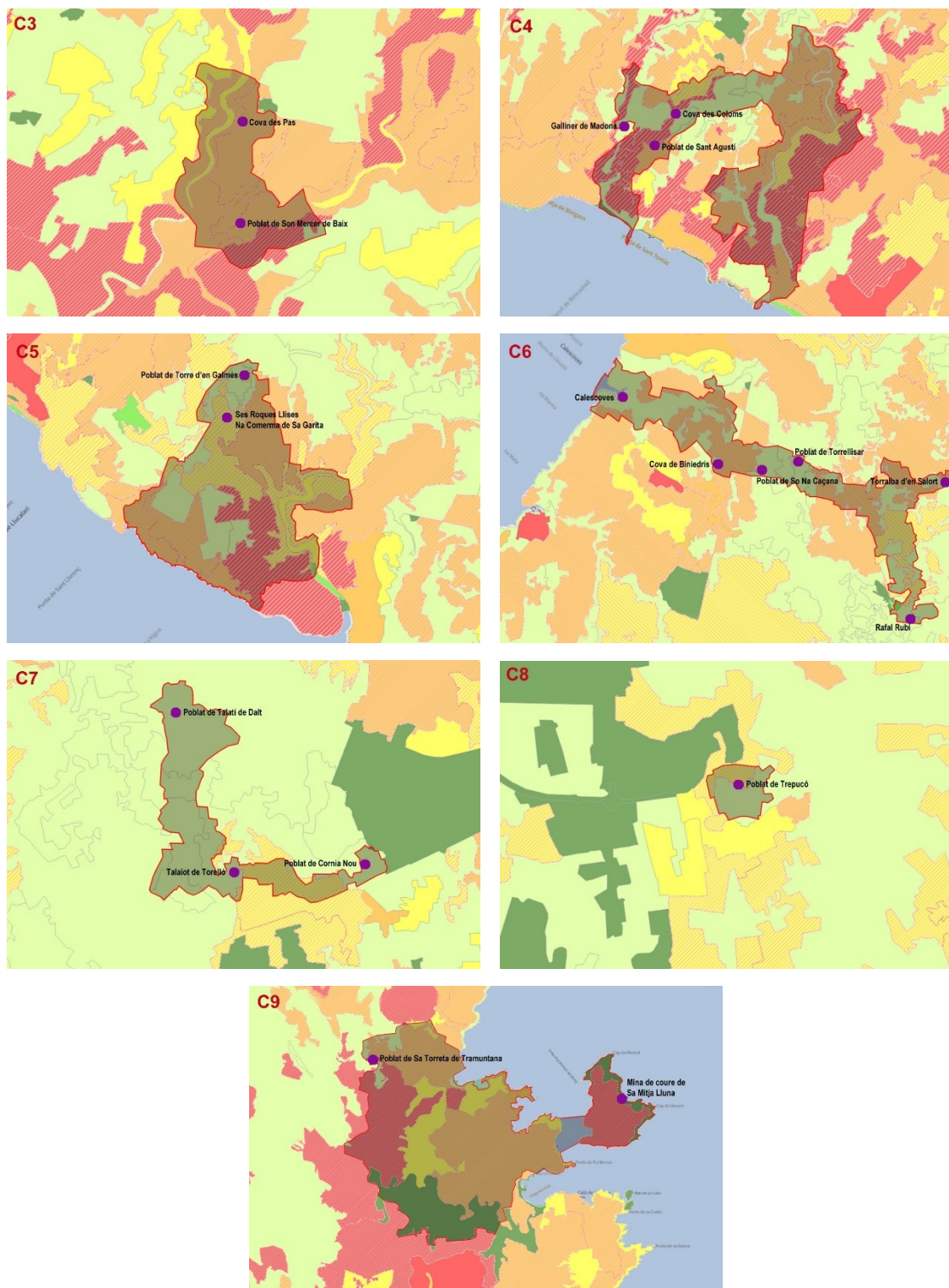


Figura 5. Mapes de cada component, amb la qualificació del nivell de risc d'incendi d'INFOBAL. S'indica la ubicació dels atributs principals de cada component. Font: IDE Menorca. Elaboració pròpia.

Atès el nivell de risc corresponent a la seva ubicació, i tenint en compte la major densitat de vegetació arbrada i arbustiva a l'entorn dels jaciments, els atributs de la Menorca Talaiòtica amb un major risc d'incendi són els següents:

Component	Atribut	Nivell de risc INFOBAL
C4	Poblat de Sant Agustí	Extremadament alt + ZAR
C9	Poblat de Sa Torreta de Tramuntana	Extremadament alt + ZAR
C3	Cova des Pas	Molt alt + ZAR
C3	Poblat de Son Mercer de Baix	Molt alt + ZAR
C6	Cova de Biniedrís	Molt alt + ZAR
C5	Ses Roques Llises / Na Comerma de Sa Garita	Alt + ZAR
C8	Trepucó	Alt + ZAR

Així, doncs, malgrat que en conjunt no es pot parlar d'un risc elevat, una sèrie de factors que incrementen el risc potencial relacionats de foc forestal aconsellen preparar i intensificar les mesures de protecció. Alguns d'aquests factors estan relacionats amb el canvi climàtic: increment de la temperatura mitjana, onades de calor amb temperatures extremes i allargament dels períodes de sequera. Altres no hi estan directament relacionats, com l'abandonament dels llocs i, en conseqüència de l'explotació agrària, i el manteniment deficient de la superfície forestal, comporten un increment del risc d'incendi que aconsella preparar i intensificar les mesures de protecció.

Instrumentes de prevenció i gestió

La prevenció del risc d'incendis és establerta pel Pla especial de protecció civil d'emergències enfront del risc d'incendis forestals, INFOBAL (Govern de les Illes Balears, 2023), i pels seus instruments operatius: el Pla general de defensa contra incendis forestals (la versió actual és la IV, per al període 2015-2024), i el Pla insular de defensa contra incendis forestals de Menorca (2015-2024). Tots aquests instruments contempnen l'anàlisi de la vulnerabilitat del territori de les Illes, la regulació dels usos permesos, limitats i prohibits per a la prevenció d'incendis, i l'organització, coordinació i mobilització dels mitjans i recursos, tant dels organismes públics com dels agents privats, per a la prevenció i l'actuació en situacions d'emergència. La V edició del Pla general de defensa per al període 2025-2034, es troba actualment en fase d'elaboració.

Per al seva banda, el Pla Territorial de Menorca recull la zonificació de riscos d'incendi determinades per aquests instruments de l'autoritat forestal, zonificant com Àrees de protecció de risc (APR) d'incendis tots els terrenys rústics classificats com a zones d'alt risc (TSAR), establint, a més, diverses regulacions específiques per a la prevenció d'aquest risc en aquestes zones. També la Llei agrària de les Illes Balears (gener de 2019) assenyalava una sèrie de mesures per a la prevenció d'incendis en la denominada interfase urbà-forestal, al voltant de nuclis de població i en edificacions o instal·lacions que es trobin en terreny forestal, als seus voltants o que confrontin amb aquest. Aquestes mesures també són recollides pel Pla Territorial de Menorca.

Impacte potencial

L'acumulació de biomassa seca acumulada a l'entorn dels jaciments pot actuar com a combustible en cas d'incendi, amb efectes devastadors per a les estructures patrimonials, ja que poden provocar directament el col·lapse total o parcial d'estructures arqueològiques i la fractura de blocs ciclopis sotmesos a l'acció del foc.

L'abandó agrari i la reducció de les tasques de manteniment del mosaic agroforestal generen un ràpid avanç d'ullastres, llentiscle i altres espècies llenyoses, incrementant el risc. La pressió antròpica de la població flotant durant la temporada turística, que incrementa el nombre de persones que es desplacen pel territori, contribueix també a elevar l'índex de risc si l'entorn dels jaciments no estan lliures de materials potencialment combustibles.

4.2.2. Risc d'inundació

Anàlisi del risc

Les inundacions derivades d'episodis de pluges intenses són un dels riscos associats al canvi climàtic per als quals es preveu l'increment i la intensificació en les properes dècades. Menorca ha patit recentment un sever episodi amb la DANA del 15 d'agost de 2024, que va colpejar el nucli urbà des Mercadal amb el desbordament del torrent.

La cartografia del Pla Hidrològic de les Illes Balears permet observar les zones dels components de la Menorca Talaiòtica potencialment inundables amb un període de retorn de menys de 50 anys. Com es pot veure als mapes següents, els atributs principals (jaciments arqueològics principals) queden fora de l'abast d'aquestes zones inundables, però a la llum dels darrers esdeveniments s'ha de revisar la informació de caràcter general que proporciona el Pla Hidrològic i analitzar els components i els atributs més en detall.

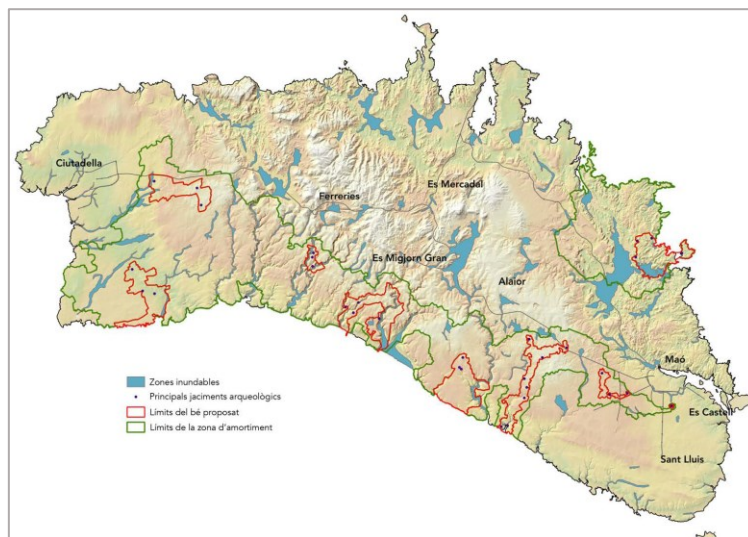
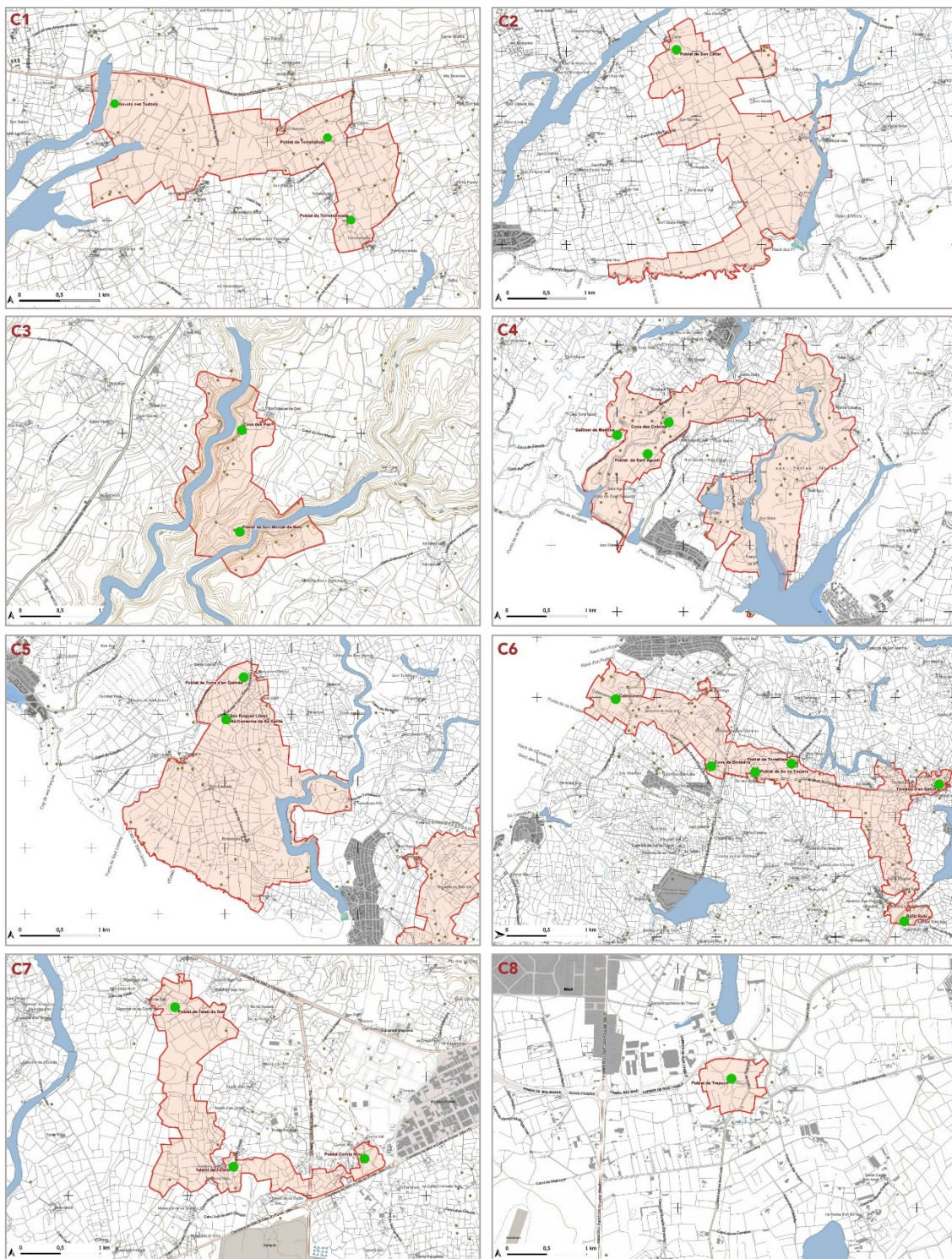


Figura 6. Zonificació del risc d'inundació a Menorca (període de retorn de 50 anys) segons el Pla Hidrològic de les Illes Balears, amb indicació dels principals llocs

arqueològics i els límits dels components de la Menorca Talaiòtica. Font: Pla de Gestió Menorca Talaiòtica.



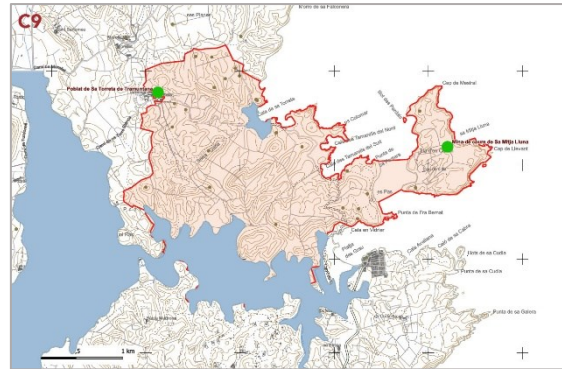


Figura 7. Mapes dels components de la Menorca Talaiòtica amb les zones de risc d'inundació establertes pel Pla Hidrològic de les Illes Balears i el Pla INUNBAL. S'indica la ubicació dels atributs principals de cada component. Font: IDE Menorca. Elaboració pròpia.

En definitiva, el risc de grans inundacions dels components de la Menorca Talaiòtica és baix, ja que les zones qualificades com a potencialment inundables amb un període de retorn de menys de 50 anys només assoleixen part del paisatge associat dels components, però ens manca informació detallada sobre el risc de fenòmens com l'embassament d'estructures arqueològiques amb problemes de drenatge, o els episodis de saturació d'aigua en el sòl superficial. Cal tenir en compte que la majoria de components i els seus atributs se situen en terrenys calcaris i molt permeables de la plataforma del migjorn de l'illa, cosa que afavoreix l'escolament vertical i l'absorció de l'aigua en profunditat, però una adequada estratègia de conservació preventiva en un context de canvi climàtic requereix una anàlisi precisa de la situació actual de cada jaciment i de cada estructura, i un monitoratge de seguiment que generi coneixement i experiència.

Instruments de prevenció i gestió

La prevenció i les actuacions de protecció i gestió són establertes pel Pla especial enfront del risc d'inundacions, INUNBAL (Govern de les Illes Balears, 2022) a partir de la cartografia i categorització de les zones inundables definida pel Pla Hidrològic de les Illes Balears, i per altres instruments tècnico-normatius com l'Avaluació preliminar del risc d'inundació (APRI de segon cicle, 2021), els mapes de perillositat i risc d'inundació (MAPRI, 2021) i el Pla de gestió del risc d'inundació (PGRI, 2023). El Pla Territorial Insular també estableix diverses mesures de prevenció d'inundacions per a l'àmbit de Menorca.

L'INUNBAL i el Pla Meteoalerta de l'AEMET han establert una escala de quatre índexs de gravetat (IG0, IG1, IG2, IG3) segons la perillositat prevista per a episodis de pluja amb risc d'inundació, amb un sistema d'alertes específiques per a cada nivell. A partir d'un IG0, el Centre d'Emergència 112 avisa el Grup de Suport Tècnic i els responsables dels diferents grups operatius que contempla el PLATERBAL, amb la finalitat d'informar-los de la situació i que puguin adoptar les mesures preventives oportunes.

Al seu torn, el Pla Territorial de Menorca estableix una sèrie de regulacions d'usos per a les àrees de prevenció de riscos (APR) per risc d'inundació. A més de condicions i limitacions específiques al llarg de tot l'articulat de la norma, l'article 79.8 de la revisió del

PTI de 2023 estableix una sèrie de directrius de prevenció i intervenció per a les APR d'inundació.

Les actuacions específiques per a la conservació del patrimoni cultural, especialment el patrimoni arqueològic en l'àmbit rural, corresponen a l'autoritat en matèria de patrimoni, que és el Consell Insular de Menorca. No es té constància de plans o protocols específics d'actuació per a situacions d'emergència.

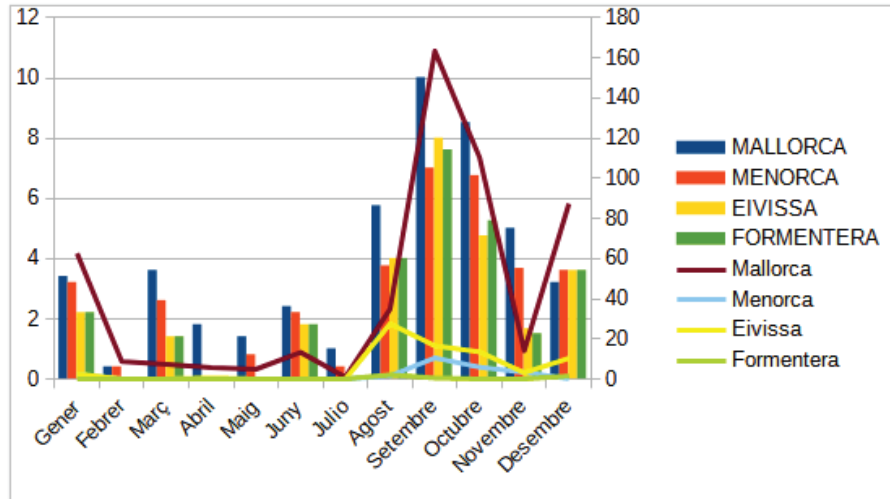


Figura 8. Distribució mensual amb la mitjana de dies en què s'ha activat un IG, i els incidents ocorreguts entre 2015 i 2019 com a conseqüència de la pluja. Font: METEOBAL.

Impacte potencial

Tot i que, com s'ha vist, el risc d'inundacions d'ampli abast és baix, no es poden descartar episodis de retenció important d'aigua en zones concretes de determinats jaciments. L'entorn de les navetes funeràries (la naveta des Tudons, al component C1, i les navetes de Rafal Rubí, al component C6), situades en lleugeres depressions del terreny amb una menor capacitat de drenatge, serien més vulnerables al risc d'inundació que els assentaments talaiòtics, situats en llocs prominents o lleugerament elevats respecte al terreny circumdant, on el risc d'inundació és pràcticament inexistent.

En tot cas, més enllà de d'episodis puntuals d'inundació, l'embassament continuat d'aigua i la retenció d'humitat en les estructures arqueològiques que s'endinsen en el subsol (coves, hipogeus, sales hipòstiles, sitjots), afavoreixen el creixement de vegetació i la proliferació de molsa, i representen una amenaça per a la integritat dels monuments, ja que acceleren els processos d'erosió i degradació de les roques.

4.2.3. Risc de fenòmens meteorològics extrems

Anàlisi del risc

La literatura científica i els estudis recents, inclosos els que s'han realitzat en l'àmbit local com el Projecte Bioclima Menorca, mostren una relació clara entre el canvi climàtic i l'increment de la freqüència i la intensitat de fenòmens meteorològics extrems: episodis de pluges torrencials amb o sense inundacions, tempestes sobtades amb o sense aparell elèctric, pedregades, vents intensos, caps de fibló i bufaruts secs.

Menorca, per la seva posició geogràfica en el mar Mediterrani, considerat un dels punts calents del procés de canvi climàtic, és especialment sensible als efectes d'aquests fenòmens, que poden representar, junt amb els incendis, els riscos més importants que per als béns de la Menorca Talaiòtica exposats a la intempèrie.

Si bé és difícil establir una correlació entre la variabilitat dels aerosols marins i el canvi climàtic, sí que s'observa una major quantitat de partícules en suspensió en l'atmosfera de Menorca, fenomen relacionat amb la variació de la climatologia per l'escalfament global.

D'una banda, es donen episodis més freqüents d'arribada a l'illa de pols en suspensió d'origen saharià, que quan arriba transportada per vents forts intensifica el seu impacte sobre la pedra. Quan aquestes partícules es precipiten amb la pluja (pluja de fang) no es pot assegurar que el seu efecte sobre les estructures ciclòpies sigui nociu. La investigació geològica més recent investiga la possibilitat que aquesta pluja representi més un benefici que un dany quan es produeix sobre roques calcàries, que seria el cas de Menorca. Caldrà seguir aquesta recerca per establir conclusions.

Finalment, la disminució de les precipitacions, amb el consegüent increment i major duració de l'aridesa superficial, fa que les ventades aixequin i transportin més pols de terra, que també impacta en les estructures.

Instruments de prevenció i gestió

El Pla especial autonòmic per fer front al risc de fenòmens meteorològics adversos, METEOBAL (Govern de les Illes Balears, 2007), fa una categorització i classificació dels fenòmens que es poden produir a les Illes Balears, i estableix els protocols d'actuació per al cas d'emergències relacionades amb dotze fenòmens meteorològics quan siguin d'interès significatiu i donin origen a butlletins d'avís: pluges, nevades, vents, tempestes, temperatures màximes, temperatures mínimes, fenòmens costaners, partícules en suspensió, rissagues, boira, onades de calor i onades de fred. Tenint en compte que les dades més recents tingudes en compte en la diagnosi del METEOBAL vigent són de 2001, i donada l'acceleració del canvi climàtic i la consegüent intensificació dels seus efectes, es considera necessària la revisió i actualització del METEOBAL.

Per altra banda, l'Institut Geològic i Miner d'Espanya del CSIC (IGME), duu a terme des de 2021 el Projecte RESCUhe per a l'estudi de la vulnerabilitat actual i futura dels monuments d'Espanya exposats a les inclemències meteorològiques, amb l'objectiu d'oferir un criteri científic per al disseny de barreres físiques, naturals o artificials, que

mitiguin els seus efectes. En l'anàlisi de la relació Exposició/Durabilitat dels materials, aquest projecte estudia el càlcul de micro-taxas d'alteració en funció del clima d'exposició, i duu a terme modelitzacions de laboratori per establir la relació entre el grau de meteorització i la susceptibilitat de l'erosió.

En els estudis de cas vinculats a aquest projecte s'hi troben alguns monuments que tant per la naturalesa litològica dels materials que els conformen, del mateix tipus que el marès i la pedra viva amb què estan construïdes la major part dels béns de la Menorca Talaiòtica, com per la seva exposició a unes condicions ambientals i climàtiques molt semblants, són un bon punt de referència per aprofundir en el diagnòstic de les patologies de la pedra i per aplicar-hi solucions tècniques ja provades i contrastades.

Impacte potencial

Dels fenòmens meteorològics extrems considerats pel METEOBAL, les pluges torrencials i les pedregades són els més freqüents a Menorca, i el canvi climàtic els fa cada vegada més probables. Poden causar greus impactes en les superfícies més vulnerables dels jaciments talaiòtics, sobretot una pedregada amb pedres grans. L'erosió del sòl, la saturació d'aigua i l'escorrentia superficial poden desestabilitzar estructures i accelerar el deteriorament dels materials. Les estructures construïdes en terrenys amb pendent o en zones on l'aigua s'acumula són especialment sensibles. La repetició d'aquests fenòmens pot provocar danys irreparables en les bases dels monuments.

Els llamps núvol-terra durant les tempestes amb fort aparell elèctric, amb ciclogènesis freqüentment associades a les DANA, poden causar danys irreparables sobre estructures arqueològiques. Els vents forts, així com els caps de fibló i els bufaruts secs també poden causar desplaçaments d'elements petits i desprendiments de pedres.

Els efectes del vent, sobretot quan transporta partícules sòlides i/o líquides en suspensió, pot causar danys, tant de tipus físic com químic, en la superfície de les pedres més exposades dels monuments. Com més forts són els vents, més impacte tenen. A nivell físic les partícules en suspensió provoquen una infinitat de microimpactes en la superfície de la pedra que, al llarg del temps, la van deteriorant, en correspondència amb la duresa i la resistència del material litològic. A nivell químic i segons sigui la seva naturalesa poden activar diverses reaccions. L'aerosol marí, tot i no poder-se considerar un fenomen meteorològic extrem, hi està relacionat estretament. La velocitat del vent i l'alçada de les onades pot provocar un augment de la concentració de sal marina en l'aire. Com a conseqüència d'això, l'impacte i adhesió de les partícules d'aerosol pot sedimentar sobre la superfície dels elements patrimonials i alterar-ne les característiques físico-químiques. L'aerosol marí aporta ions clorur i sodi així com menors quantitats de sulfat, magnesi, calci o potassi que poden modificar el sistema porós de les roques, generar eflorescències i desenvolupar processos químics d'alteració de la pedra.

4.2.4. Risc d'increment de la temperatura i onades de calor

Anàlisi del risc

Les sèries climàtiques elaborades per al Projecte Bioclima Menorca demostren l'increment continuat de la temperatura mitjana durant les darreres dècades, i el pronòstic per a tots els escenaris RCP és que seguirà augmentant. Paral·lelament, també s'observa una major freqüència d'onades de calor i la seva major duració.

Un estudi de l'IMEDEA, centre de recerca del CSIC i la UIB per a la recerca en temes marins, publicat el maig de 2023 (Rosselló et al., 2023), analitza les onades de calor marines, que són les que afecten les Illes Balears. Les onades de calor marí s'originen sobre la superfície de la mar i estan relacionades amb l'increment de la seva temperatura. Partint de les dades històriques i, amb més detall, de la sèrie climàtica que va de 1982 a 2021, l'estudi fa una projecció amb 22 models diferents i fa una previsió d'una mitjana anual de 189 dies d'onades de calor marines pel 2050, fins i tot amb un escenari d'emissions de CO₂ antropogèniques més baixes.

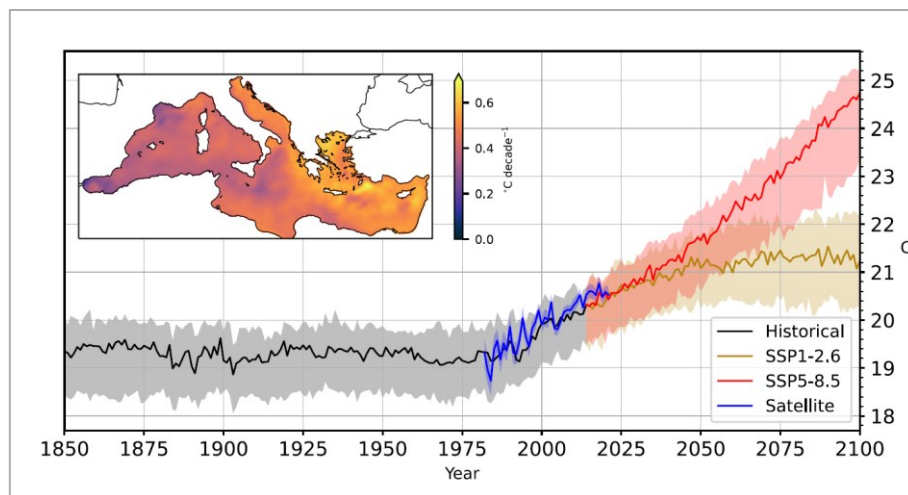


Figura 9. Temperatura de la superfície de la mar a la Mediterrània. Dades històriques i projecció fins a 2111. Font: Rosselló et al., 2023.

Instruments de prevenció i gestió

Els riscos principals per l'increment sostingut de la temperatura mitjana i per la major recurrència d'onades de calor són un dels fenòmens meteorològics extrems considerats pel METEOBAL. El risc més important és per a la salut humana i dels animals, per la qual cosa els Serveis de Salut i les autoritats en matèria d'agricultura duen a terme campanyes informatives i llancen avisos amb recomanacions específiques. El Servei d'Epidemiologia de la Direcció General de Salut Pública té un sistema d'avisos per decretar estats d'alerta per altes temperatures, que s'activa a partir de l'assoliment d'una determinada temperatura, amb una zonificació de sis regions per a Mallorca, i una regió única per a cadascuna de les altres illes.

Impacte potencial

La major recurrència de puntes de calor extrema i d'onades de calor, i la major duració d'aquests episodis, poden arribar a tenir un impacte ecològic i socioeconòmic sever, però la seva amenaça és menor pel que fa a la conservació dels béns arqueològics de Menorca. Els materials litològics que constitueixen les estructures dels monuments podrien patir danys importants en el cas d'una variació de temperatura molt intensa i ràpida, com un foc, però aguanten millor la variació climàtica.

En tot cas, no s'ha de menystenir l'estrès tèrmic en les estructures més exposades al sol, ja que pot arribar a alterar els recobriments biogènics de la pedra i augmentar la seva vulnerabilitat a altres fenòmens climàtics.

4.2.5. Risc de sobreexplotació i contaminació dels aqüífers

Anàlisi del risc

La sobreexplotació dels aqüífers de Menorca tradicionalment ha identificat com una de les seves causes principals la substitució de pràctiques agroramaderes tradicionals, ben adaptades al territori i de contrastada sostenibilitat, per altres models intensius, orientats a aconseguir la major quantitat de producció possible forçant les condicions ambientals, i amb una forta utilització d'energia, aigua i productes sanitaris.

Aquesta amenaça és certa, però s'ha de matisar a la llum de les dades objectives més recents. Els treballs científics i tècnics que s'estan duent a terme en el marc de l'elaboració del nou Pla Hidrològic de les Illes Balears mostren com el consum agrícola i ramader a Menorca està en 3 hm³/any, mentre que el consum urbà (que inclou, sense disgregar, el consum en les zones turístiques) assoleix els 11 hm³/any, i el consum dispers supera els 3 hm³/any. En conseqüència, l'exigència de frenar el consum excessiu d'aigua s'ha de focalitzar sobretot en els usos urbans i turístics, i menys en l'activitat agroramadera.

Val a dir que els darrers anys no s'està produint una baixada significativa del conjunt dels aqüífers de Menorca, molts dels quals van començar a reduir-se fa dècades. El problema més greu és actualment la intensificació de la contaminació per nitrats, en part procedents de la fertilització inorgànica (els purins a Menorca són irrelevants) i clorurs, relacionats la salinització per intrusió marina en descendir els nivells piezomètrics.

En qualsevol cas, la sobreexplotació dels aqüífers s'agreuja amb el canvi climàtic. L'increment de la temperatura mitjana, centrat sobretot en els tres darrers mesos de la primavera, provoca l'allargament del període de sequera estival, fet que genera una major demanda d'aigua. Com més calor fa, més demanda urbana tenim, i es disparen els consums d'aigua tant als nuclis residencials com a les zones turístiques. Per altra banda, el canvi climàtic també provoca una major evapotranspiració de la vegetació i un major requeriment d'aigua. Tot això sumat provoca una disminució més acusada de les reserves freàtiques.

Instrumentes de prevenció i gestió

La planificació hidrològica i territorial ha previst i ja ha començat a introduir una sèrie de mesures per reduir la pressió sobre els aqüífers sobreexplotats mitjançant un ús més eficient de l'aigua, la reducció dels consums urbans excessius, i la incorporació al sistema de cabals reciclats. Al mateix temps, l'estratègia agrària del Consell Insular de Menorca i una sèrie de programes públics i socials de custòdia agrària i foment de les pràctiques sostenibles, s'orienten a generar una major consciència i formació sobre les pràctiques sostenibles i a donar suport a les explotacions agroramaderes que s'hi vulguin acollir.

El Pla Hidrològic de les Illes Balears, el Pla d'ús sostenible dels recursos hídrics que han aprovat diversos municipis, i el Pla Territorial Insular, són els instruments clau per a una bona gestió de l'aigua. El PTI zonifica les àrees protecció de risc de vulnerabilitat d'aqüífers (APR), que tenen una presència important en els terrenys dels components C1 i C2 de la Menorca Talaiòtica i, en general, en el conjunt de les zones d'amortiment del bé seriati.

Impacte potencial

L'eventual disminució de la reserva freàtica, i ara mateix l'empitjorament de la qualitat de les aigües subterrànies, poden incidir en les estructures arqueològiques que es poden veure afectades pels nitrats i clorurs, a més a més d'incidir sobre la qualitat del paisatge associat, que constitueix també un dels atributs que justifiquen el Valor Universal Excepcional de la Menorca Talaiòtica.

El paisatge associat als llocs arqueològics en cada component manté, fins avui, els seus elements constitutius i mostra una relació simbiòtica excepcional entre els monuments i el paisatge vernacle tradicional, els principals trets del qual es mantenen des de la prehistòria, de manera que una potencial alteració significativa d'aquest paisatge, que es pot produir a causa d'una reducció greu de les reserves d'aigua subterrànies i la irregularitat de les precipitacions, representaria una alteració de la integritat del bé seriati.

4.2.6. Risc sísmic

Anàlisi del risc

Les característiques geotectòniques de Menorca li confereixen un baix risc de sismicitat, amb uns índex de perillositat molt baixos: un valor de PGA (acceleració màxima del sòl) de 0.04, i un índex (activitat del camp geomagnètic) amb un valor de 1, corresponent a un camp geomagnètic molt tranquil, segons l'escala de l'Institut Geogràfic Nacional. Es tracta d'un risc no associat al canvi climàtic i independent de les activitats antropogèniques, excepte en certs casos de prospeccions i sondejos per a l'extracció de gas o petroli.

El risc sísmic, per tant, tot i que la probabilitat de moviments significatius és molt baixa, no es pot descartar de manera absoluta. El Pla especial per fer front al risc sísmic de les Illes Balears (GEOBAL) recull fins a 53 sismes de certa rellevància produïts a la zona de

l'arxipèlag balear des de 1654 fins el 2003. Aquest darrer any es va produir un petit tsunami d'intensitat 4 i magnitud 6.8 (escala de Richter), derivat d'un terratrèmol amb l'epicentre a Algèria.

El darrer terratrèmol del qual es té notícia a Menorca va ser el 1902 a Ciutadella, amb un grau 6 (sobre un màxim de 12) en l'escala de Mercalli, que, a diferència de l'escala de Richter, no mesura la intensitat del moviment sísmic sinó l'afectació en danys.

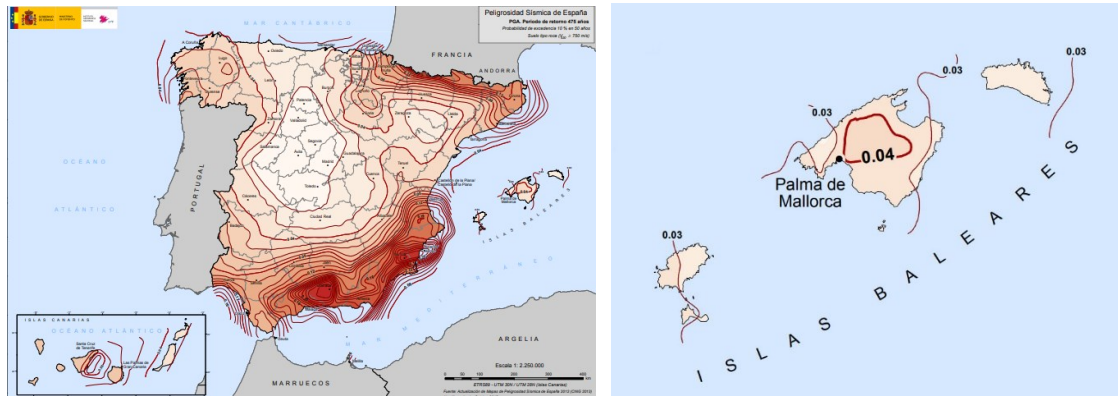


Figura 10. Mapa de perillositat sísmica, 2015. Font: Institut Geogràfic Nacional.

Instrumentes de prevenció i gestió

Tot i així, les Illes Balears disposen des de 2005 del Pla especial per fer front al risc sísmic, GEOBAL (Govern de les Illes Balears, 2005), que fa una exhaustiva anàlisi del risc, amb una zonificació tectònica de l'arxipèlag balear, i estableix les directrius organitzatives i operatives per a la seva execució en cas d'emergència.

El registre sismològic i la predicció de terratrèmols a les Illes Balears es realitza a través del sismògraf de l'Estació sismològica d'Escorca, depenent de l'Institut Geogràfic Nacional. Aquesta és l'única estació a les Illes Balears de les 130 que constitueixen la xarxa estatal d'alerta sísmica. L'absència d'una estació a Menorca impedeix la detecció i el registre dels petits moviments que es poden produir a un entorn més pròxim.

Impacte potencial

Un moviment sísmic d'intensitat baixa o moderada pot produir enderrossalls, i un moviment sísmic d'intensitat mitjana pot ocasionar la caiguda de columnes, l'enfonsament de cobertes, el col·lapse d'estructures ciclòpies i esquerdes en els blocs de pedra que conformen els monuments.

Més enllà del dany greu i potser irreparable que produiria un terratrèmol d'intensitat mitjana-alta en les estructures arqueològiques, els danys menys greus que es podrien produir amb un sisme d'intensitat baixa o moderada, com el desplaçament de blocs ciclòpis o la seva fracturació, facilitarien les filtracions d'aigua, el creixement de vegetació per la penetració de llavors dins les esquerdes, i la invasió de microorganismes.

4.2.7. Risc d'expansió descontrolada de la vegetació natural provocada per l'abandonament agrari

Anàlisi del risc

L'activitat agrària i ramadera és un dels factors principals de manteniment de la qualitat del paisatge rural de Menorca. Els components de la Menorca Talaiòtica representen diversos tipus de paisatges de gran qualitat ambiental i cultural, i no sols per la rellevància dels principals jaciments arqueològics que s'hi troben.

L'ocupació i el reaprofitament dels assentaments prehistòrics, amb el manteniment d'una activitat agrària adaptada al territori, ha contingut l'expansió sense control de la vegetació, i això continua essent així en el cas dels jaciments de les finques on es manté l'activitat agroramadera. L'estat de conservació de les masses vegetals actuals en els components de la Menorca Talaiòtica, incloses les màquies i les illes forestals de l'entorn dels jaciments, és en general bo.

Els indicadors de l'OBSAM mostren com en les darreres dècades no s'ha produït una reducció significativa de la superfície agrària conreada, però sí uns canvis d'usos i formes de l'activitat agroramadera que incideixen en la conservació dels entorns de nombrosos jaciments arqueològics. El tancament d'una explotació agrària tradicional amb una família de pagesos residents que tenen cura de tot el lloc, moltes vegades no implica l'abandonament del conreu de les terres, però sí un canvi en la gestió global de la finca: sovint les millors terres són llogades a altres explotacions com a pastura o per a la sembra de farratges, mentre queden en desús les terres menys practicables.

Per això s'entén que en termes absoluts no s'hagi produït un creixement important de la superfície agrària abandonada. Fins i tot, antics camps de conreu que havien estat colonitzats per ullastrars s'han eixerat i recuperat per a l'activitat agrària. Tanmateix, com dèiem, l'abandonament sí que es produeix en les terres més difícils o improductives. És en aquestes zones on se sol produir la ràpida expansió incontrolada de la vegetació arbustiva o llenyosa, creixement que representa un factor de risc important quan es produeix en l'entorn immediat dels jaciments arqueològics.

Instruments de prevenció i gestió

El Consell Insular de Menorca i els vuit ajuntaments de l'illa mantenen un conveni, renovat periòdicament, per a la neteja i el manteniment dels principals BIC de l'illa. D'aquest conveni en deriva la licitació pública d'un contracte de serveis per part del Consell Insular de Menorca, que estableix les tasques a realitzar a un total de 57 BIC, la majoria dels quals formen part de la sèrie Menorca Talaiòtica, cobrint una superfície total de 35,1 hectàrees, amb la següent distribució:

Municipi	Número de BIC	Superfície
Alaior	11	6,6 Ha
Ciutadella	13	10,8 Ha
Es Castell	3	1,3 Ha
Es Mercadal	3	1 Ha
Es Migjorn	6	2,3 Ha
Ferrerries	4	6,1 Ha
Maó	12	5,7 Ha
Sant Lluís	5	1,3 Ha

Les obligacions que aquesta licitació estableix per al contractista no preveuen el mateix tipus i intensitat d'intervenció per a cadascun dels BIC, sinó que s'estableixen unes tasques concretes per a cadascun a partir d'un llistat de referència. La més important, i comuna a tots els jaciments arqueològics, és la neteja i control de la vegetació herbàcia i arbustiva dels jaciments arqueològics, els camins d'accés i els aparcaments corresponents, amb una periodicitat determinada pel mateix contracte.

Aquest sistema de vigilància, control i manteniment cobreix la totalitat dels jaciments arqueològics de titularitat pública, i els de titularitat privada que no tenen un sistema de gestió de visitants. Als jaciments privats que sí tenen un sistema propi de gestió de les visites, el control i la neteja de vegetació va a càrrec dels seus titulars. Només un jaciment, el de Torretrencada, es troba en aquests moments mancat de tasques de neteja i control del creixement incontrolat de la vegetació.

Impacte potencial

L'abandonament o el canvi de maneig a l'entorn de les zones arqueològiques provoca dos tipus d'impacte. D'una banda, es pot produir una expansió descontrolada de la vegetació natural al territori afectat, fet que incrementa el risc d'incendi forestal. Per altra banda, una gestió incorrecta de la vegetació que creix damunt els propis monuments o en el seu entorn immediat afecta la seva conservació. La gestió del territori circumdant i el maneig del propi jaciment davant l'expansió descontrolada de la vegetació són dues realitats relacionades però diferents.

En tot cas, el creixement de la vegetació natural a l'entorn i sobre els vestigis arqueològics ha estat històricament una de causes més destacables del deteriorament de les estructures arqueològiques.

La capacitat de la vegetació natural de cobrir, envair i colonitzar els vestigis arqueològics ha estat una causa directa de la seva erosió, provocant enderrossalls i el col·lapse d'estructures. Malgrat la disminució de les precipitacions i la major freqüència d'episodis de sequera, la humitat ambiental és suficient perquè la vegetació natural creixi a un bon ritme. L'expansió de la vegetació arbustiva i llenyosa en els jaciments arqueològics i el seu entorn immediat, sobretot a causa de l'abandonament agrari o el canvi de maneig del

territori, pot arribar a provocar danys importants en les estructures arqueològiques. Es tracta, no obstant, d'una afectació d'evolució lenta, que amb un control preventiu adequat del seu creixement es minimitza i esdevé irrellevant.

L'acumulació de biomassa seca pot actuar com a combustible en cas d'incendi.

4.2.8. Risc d'erosió superficial del sòl i dels elements constructius dels monuments

Anàlisi del risc

Tots els fenòmens ambientals associats al canvi climàtic que tenen una incidència sobre el sòl incrementen el risc d'erosió superficial. D'una banda, la disminució i la irregularitat de les precipitacions, amb períodes llargs de sequera, junt amb l'elevació de les temperatures, provoquen una major aridesa ambiental que incrementa la vulnerabilitat al risc d'erosió. En aquestes circumstàncies, els episodis de pluges torrencials tenen un impacte molt més gran en la ràpida erosió superficial. Aquesta situació no és exclusiva de Menorca, sinó compartida amb tota la regió mediterrània, com coincideixen a assenyalar els estudis científics i tècnics i els plans d'actuació davant el canvi climàtic.

L'erosió del sòl, amb una progressiva pèrdua de la capa de terra superficial, representa un risc potencial per a l'equilibri de les estructures més inestables. El Pla Territorial de Menorca (2023), que regula la prevenció i la mitigació del risc d'erosió, ha actualitzat la cartografia del risc d'erosió potencial del sòl, amb una major precisió de les àrees de prevenció de riscos (APR), facilitant la identificació de les zones de l'illa on el risc és més elevat. Algunes d'aquestes zones es troben dins la delimitació dels components de la Menorca Talaiòtica. En el moment d'elaboració d'aquest treball, la capa "APR Erosió" de l'IDE Menorca es troba deshabilitada, per la qual cosa no es pot oferir un mapa de cada component a escala més gran.

També cal esmentar com element de risc d'erosió l'aerosol marí, en aquest cas no tant per al sòl, sinó perquè malmet la pedra, principal element constructiu dels monuments prehistòrics. L'aerosol marí és una mescla de partícules suspeses a l'aire que provenen principalment de l'aigua de la mar; està format principalment per clorur de sodi (sal marina), partícules d'aigua i, ocasionalment, per altres components químics com sulfats, nitrats o matèria orgànica. Aquestes partícules són transportades pel vent i poden arribar a quilòmetres terra endins, amb un impacte proporcional a la força del vent. El canvi climàtic pot intensificar els efectes de l'aerosol marí per diversos motius: l'augment de les tempestes i vents forts potencia l'arrossegament i la dispersió de l'aerosol marí a l'interior; l'increment de les temperatures facilita la cristallització de sals dins dels materials lítics i afavoreix processos químics i biològics degradants; i la disminució de les pluges fa que la sal s'acumuli més temps sobre les superfícies i dins els alvèols i les caveres de les pedres que constitueixen els monuments, accelerant la seva degradació.

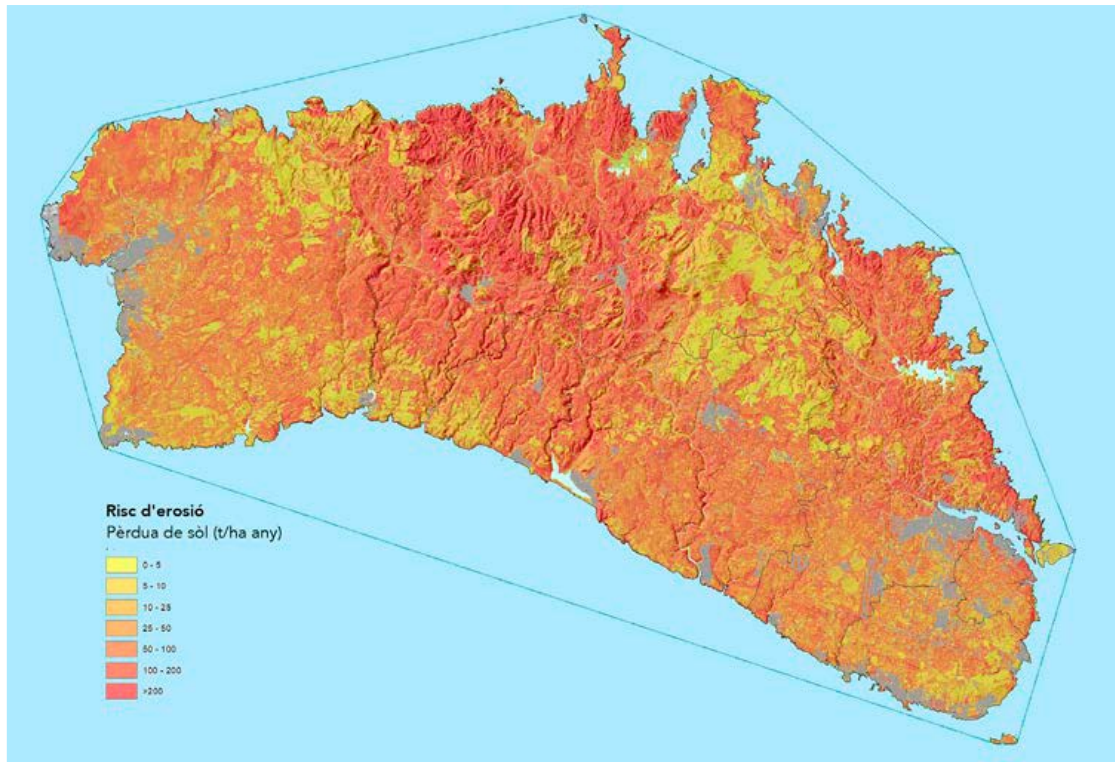


Figura 11. Mapa del risc d'erosió potencial del sòl. Font: PTI, revisió 2023.

Instruments de prevenció i gestió

La llei 6/1999, de 3 d'abril, de les Directrius d'ordenació territorial de les Illes Balears, va crear la figura de les Àrees de prevenció de riscos (APR) com una figura de sòl rústic protegit per qualificar aquelles zones que presenten un manifest risc d'inundació, incendi, erosió o esllavissament. La mateixa llei estableix (art. 21) que els instruments d'ordenació territorial i de planejament general hauran d'establir les condicions i limitacions de desenvolupament dels usos i de les activitats en funció del nivell de risc.

Així ho fa el PTI de Menorca. En la seva revisió de 2023, l'article 79 estableix una sèrie de criteris d'intervenció per a evitar o reduir els processos erosius, i per conservar els sòls i afavorir la regeneració de la coberta vegetal natural a les zones de vocació forestal dins les àrees de prevenció del risc d'erosió i en altres sòls rústics amb presència significativa d'aquest risc. Aquests criteris d'intervenció són una referència imprescindible per a una gestió adequada i eficaç dels components de la Menorca Talaiòtica.

Impacte potencial

L'erosió superficial del sòl, a més dels perjudicis que comporta per a la biodiversitat i a la qualitat del sòl rústic per a l'activitat agrària, també representa un factor de pèrdua de qualitat paisatgística, i pot accelerar els efectes d'altres riscos, com els esllavissaments, les escorrenties superficials i l'extensió de les zones inundables. En l'entorn immediat dels jaciments arqueològics, una erosió superficial significativa del sòl podria afectar l'estabilitat de les estructures.

Pel que fa a l'impacte de l'aerosol marí, les sals es poden incrustar als porus de les pedres calcàries, arenoses o d'altres materials porosos. Amb els cicles d'humitat i sequedat, les sals cristalitzen i s'expandeixen, provocant fissures, desprendiments o polvorització de la superfície. L'aparició de taques o capes blanques de sal sobre la superfície de les pedres més exposades sol estar directament relacionada amb l'aerosol marí. És difícil que aquestes afectacions provoquin danys estructurals, però suposen un problema per a la integritat estètica. Per altra banda, l'ambient salí i humit pot afavorir el creixement d'algues, líquens o fongs que també deteriorenen les superfícies.

4.3. Riscos antròpics

Una anàlisi completa dels riscos que afecten o podrien afectar el Patrimoni Mundial a Menorca no pot menystenir els riscos antròpics, tant els d'origen indirecte, associats al desenvolupament humà, com els directes, ocasionats per les visites i altres activitats als components de la Menorca Talaiòtica.

El punt de partida no és advers. El model territorial de Menorca establert pel Pla Territorial Insular de 2003 i ratificat per la seva revisió de 2023, ha aconseguit un major nivell de preservació de l'entorn de l'illa i una major limitació efectiva dels excessos del creixement territorial, urbanístic i turístic que a la majoria de territoris propers, tant insulars com continentals. Però aquest èxit comparatiu no exclou la possibilitat d'amenaques relacionades amb el desenvolupament humà. Algunes mostren la insuficiència de les disposicions normatives adoptades i de les polítiques públiques que s'han dut a terme, sobretot davant l'aparició de noves realitats que no havien estat previstes.

4.3.1. Creixement demogràfic i pressió humana

Cal distingir el creixement demogràfic de la població resident de Menorca de la pressió humana produïda per la població flotant, fortament estacional. Com posa de relleu el Pla de gestió de la Menorca Talaiòtica, per a una adequada gestió de les visites als jaciments arqueològics el problema potencial no és l'increment global de visitants, sinó el risc que pot provocar l'afluència simultània de molts visitants a un monument, superant el llindar de sostenibilitat; aquesta qüestió específica serà analitzada més endavant.

Pel que fa a la població resident a Menorca, el creixement previsible no representa una amenaça significativa, a pesar que els darrers anys s'ha experimentat un creixement important per la incorporació de residents nascuts fora de Menorca, ja que la taxa de creixement vegetatiu continua essent molt baixa. Els nous residents són tant treballadors atrets principalment per l'activitat turística, com ciutadans espanyols i estrangers amb alt poder adquisitiu que compren propietats i s'estableixen a Menorca, tot l'any o com a segona residència.

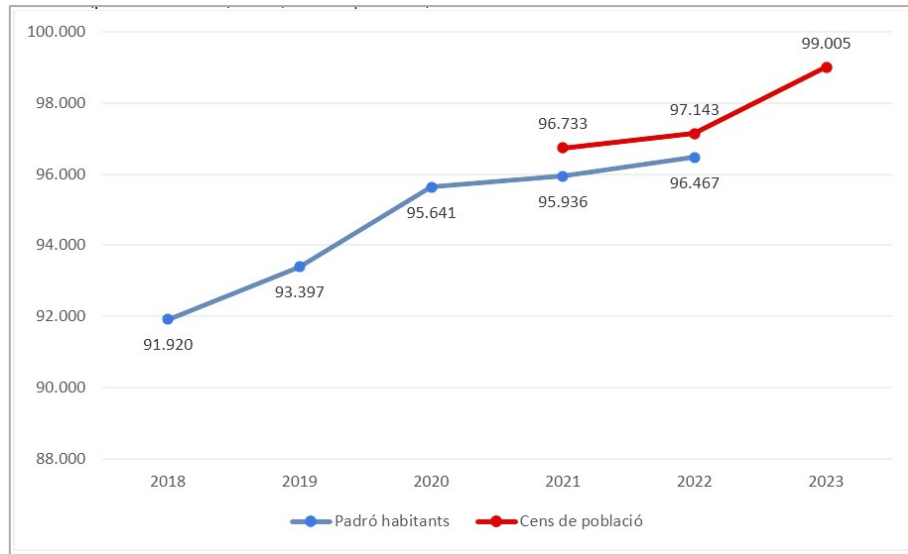


Figura 12. Evolució de la població de dret a Menorca 2018-2023, segons el padró d'habitants i el cens de població. Font: OBSAM

Fins ara, la zonificació que estableix el PTI ha afavorit que la població resident se segueixi concentrant en els nuclis tradicionals de l'illa, i menys a les urbanitzacions turístiques i en el sòl rústic. Caldrà observar, però, si l'evolució demogràfica dels propers anys segueix aquest patró. Factors com l'escassetat i l'elevat preu de l'habitatge, tant de compra com de lloguer, i eventuais canvis normatius sobre l'ús del sòl rústic per a fins residencials poden afavorir o dificultar el manteniment del model territorial actual.

Però al costat d'aquest baix risc que representa el creixement net de la població resident a Menorca, la pressió humana global a l'illa, comptada la població flotant durant la temporada turística, sí que s'ha de considerar com un factor de risc que s'ha de mesurar i establir-ne les mesures correctores.

La pressió humana sobre el territori comptabilitza tota la població real a cada moment, comptant-hi la població resident, la població turística i la població temporal, formada per segones residències i treballadors de temporada. La seqüència de l'indicador de pressió humana que elabora l'IBESTAT mostra, durant tota la sèrie cronològica estudiada (2000-2023), una consolidació del perfil estacional i un increment dels valors màxims de càrrega demogràfica pràcticament al llarg de tot l'any, amb una punta màxima durant el mes d'agost, però també amb rècords absoluts en els mesos considerats de temporada baixa.

Aquesta elevada pressió humana genera uns impactes ambientals cada vegada més importants, però fins ara no ha tingut efectes dignes de menció en el patrimoni arqueològic que integra la sèrie Menorca Talaiòtica. El Pla de Gestió, tot i considerar que la inscripció a la Llista de Patrimoni Mundial, que ja s'ha produït, despertarà un interès cada vegada més gran entre la població turística de Menorca, estableix unes capacitats de càrrega que estan lluny d'assolir-se en tots els casos, de manera que una adequada gestió garantiria que un creixement significatiu de l'afluència de públic als components sigui sostenible i compatible amb els criteris de conservació del valor universal excepcional declarat. En tot cas, com s'apuntava més amunt, caldrà prendre mesures per

evitar la presència d'una gran quantitat de visitants a un jaciment en el mateix moment, regulant els fluxos i els llindars màxims de visites diàries. És imprescindible preveure i gestionar els fluxos de visites turístiques programades per evitar la saturació.

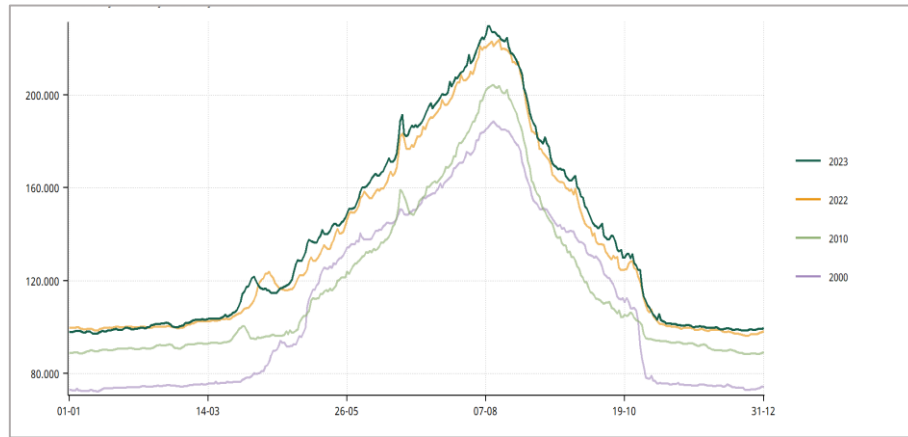


Figura 13. Evolució diària de la càrrega demogràfica de Menorca. 2000, 2010, 2022 i 2023. Font: IBESTAT.

4.3.2. Creixement urbanístic

La zonificació dels usos del sòl permesos a Menorca que va establir el Pla Territorial Insular l'any 2003, ratificats per la revisió de 2023, amb una significativa limitació de les possibilitats de construcció i alteració del sòl rústic, ha donat, fins ara, un resultat acceptable. Aquestes mesures han permès fer front a la intensa pressió urbanística de les dues darreres dècades d'una manera més eficaç que a les altres illes Balears o a la major part de zones del litoral peninsular mediterrani.

Pel que fa als components de la Menorca Talaiòtica, la pressió urbanitzadora és pràcticament inexistent. Si amb les normes de 2003 ja gaudien d'una protecció considerable com a sòl rústic comú, la seva consideració, en la revisió del PTI de 2023, com Àrees d'Interès Paisatgístic (AIP) disminueix encara més el perill d'impactes relacionats amb les activitats econòmiques sobre el territori. Només a l'exterior dels components, en la seva zona d'amortiment, es pot preveure una relativa i ocasional pressió deguda a nous desenvolupaments urbanístics, però en qualsevol cas, donats els requeriments i condicionants que la normativa estableix també per a les zones turístiques, serien de baix impacte.

En general, el PTI limita amb precisió les zones on es poden efectuar desenvolupaments urbanístics, i concentra les possibilitats de creixement residencial en els nuclis tradicionals. Les anomenades àrees de transició (AT) respecten i eviten els terrenys d'alt valor natural, cultural i paisatgístic i les zones de risc ambiental, i en cap cas comprometen l'espai delimitat pels components de la Menorca Talaiòtica. Només en el cas dels components que limiten amb àrees periurbanes (components C4, C7 i C8), i en aquells a on es preveuen infraestructures o habilitació de serveis (components C2, C6 i C7), la protecció legal s'hauria de reforçar a través dels projectes de requalificació paisatgística que ha introduït la revisió del PTI de 2023.

El creixement de la superfície urbanitzada en les zones turístiques també està considerablement restringit, ja que només es pot produir dintre dels límits de les actuals urbanitzacions, i han de complir amb uns condicionants específics si es produeixen a les Àrees de Reconversió Territorial (ART) delimitades pel PTI, figura legal creada per les DOT de les Illes Balears que, a més de preservar la qualitat ambiental i paisatgística de l'entorn natural i urbà, assegurant un ús sostenible del territori i la formació de paisatges urbans atractius i habitables, persegueixen la protecció, la conservació i el restabliment dels valors ambientals, inclosos els relacionats amb el patrimoni cultural.

Tot això dibuixa un risc baix per als components de la Menorca Talaiòtica, sempre que es mantenguin el model territorial i el nivell de protecció del sòl rústic que garanteixen les normes actuals.

4.3.3. Infraestructures i carreteres

L'increment i l'extensió de la superfície afectada per la xarxa viària i per altres tipus d'infraestructures de serveis es relacionen directament amb les necessitats generades per la pressió humana sobre el territori.

Pel que fa a la xarxa viària, Menorca ha mantingut en els últims decennis la seva estructura tradicional. No s'han executat noves carreteres, excepte la creació de rondes periurbanes en els entorns de Maó i Ciutadella i algunes obres de desviament o connexió entre carreteres i camins, i no s'ha produït el desdoblament de la carretera general Me-1. La planificació territorial i de carreteres vigent, tant a nivell balear com insular i local, no preveu modificacions significatives de la xarxa viària. Però envers la saturació creixent, per bé que temporal, d'algunes carreteres durant la temporada estival, caldrà prendre decisions, a escollir entre l'adopció de mesures per reduir aquesta saturació, inclosa la possibilitat de limitar l'afluència de vehicles particulars o de lloguer de fora durant l'estiu, com ja es fa a Formentera, o bé la realització d'obres a la xarxa viària, o una combinació de les dues.

En el moment actual, el Consell Insular de Menorca té pendent la represa de les obres de la carretera Me-1 en el tram Maó-Alaior. En el punt quilomètric PK 6+815, les obres iniciades han alterat l'entorn paisatgístic i cultural de les navetes de Rafal Rubí, atribuït del component C6 de la Menorca Talaiòtica. Per això, l'informe definitiu d'avaluació de l'expedient de nominació de la Menorca Talaiòtica, assumit pel Comitè de Patrimoni Mundial en el moment d'inscriure aquesta candidatura, el 18 de setembre de 2023, va recomanar suprimir al més aviat possible les obres viàries parcialment finalitzades per la seva influència negativa en el paisatge. Tanmateix, per raons de caràcter jurídic i de seguretat viària, el Consell Insular de Menorca ha plantejat davant el Centre del Patrimoni Mundial de la UNESCO la possibilitat de revisar dita recomanació i poder desenvolupar el projecte de reforma viària amb el manteniment i finalització del viaducte parcialment construït.

Aquest cas concret té la particularitat de tractar-se d'unes obres iniciades abans de l'aprovació de la revisió del PTI de 2023. Per a l'execució de noves reformes viàries o l'eventual construcció de noves carreteres, les Directrius de Paisatge de Menorca, incorporades dins l'articulat normatiu del PTI, i la qualificació dels nou components de la Menorca Talaiòtica com Àrees d'Interès Paisatgístics, constitueixen una norma bàsica per a prevenir nous impactes en el paisatge dels components de la Menorca Talaiòtica. Qualsevol actuació que es dugui a terme en el futur en la xarxa viària de Menorca ha de prevenir l'alteració visual i paisatgística, tot mantenint la integritat cultural dels monuments i evitant que es vegi compromesa per l'impacte de noves infraestructures modernes.

4.3.4. Riscos derivats de les visites als jaciments i altres pressions antròpiques

El Pla de Gestió de la Menorca Talaiòtica estableix unes capacitats de càrrega i un llindar de sostenibilitat per a les visites als atributs del nivell 1, que són els que concentren una major quantitat de visites i tenen una promoció activa. Des d'una perspectiva de prevenció de riscos, el llindar de sostenibilitat va motivar que el Pla de Gestió fixés uns límits d'audiència substancialment més baixos que l'aforament dels jaciments. Així, la capacitat de càrrega proposada pel Pla de Gestió, tenint en compte el temps mitjà de visita, les hores d'obertura i la forquilla màxima d'ocupació dels jaciments arqueològics més visitats, va quedar establerta amb els següents valors:

Atribut	Comp.	Capacitat de càrrega (nre. de persones al mateix temps)	Mitjana de temps de visita	Hores d'obertura (hipòtesi 160 dies any, 10 hores/dia)	Hores d'obertura (hipòtesi 160 dies any, 5 hores/dia)	Hipòtesi visites potencials persones/any	Forquilla màxima d'ocupació (20%-40%)
Naveta des Tudons	C1	100 pax	30	1.600	800	480.000	96.000/192.000
Son Catlar	C2	250 pax	120	1.600	800	300.000	60.000/120.000
Torre d'en Galmés	C5	250 pax	120	1.600	800	300.000	60.000/120.000
Torralba d'en Salort	C6	250 pax	90	1.600	800	400.000	80.000/160.000
Talati de Dalt	C7	150 pax	60	1.600	800	360.000	72.000/144.000
Trepucó	C8	100 pax	45	1.600	800	320.000	64.000/128.000

Amb aquesta previsió, la conclusió del Pla de Gestió és que l'impacte de l'increment previst de visitants als jaciments que constitueixen els atributs més concorreguts en cap cas no suposarà un perill per a la conservació dels seus valors ni de la seva integritat. Tenint en compte la taxa anual de visitants als jaciments en què es comptabilitzen, el risc derivat de la pressió humana per una afluència excessiva de visitants als jaciments, és pràcticament nul. Amb tot, caldrà estar amatents a l'índex d'ocupació concentrat en dies i/o hores concretes en els moments àlgids de la temporada alta turística. De la mateixa manera que en medi ambient, la pressió humana s'ha de valorar només amb afluència anual sinó mitjançant els pics de major pressió humana als jaciments.

A més, és necessari adoptar mesures que minimitzin els efectes del pas continu de persones pels terrenys naturals i les zones arqueològiques, ja que, d'una manera potser imperceptible en el curt termini, a la llarga pot accelerar els fenòmens d'erosió. La compactació del sòl a causa del trepig freqüent disminueix la seva capacitat de drenatge, afavorint l'escorrentia de l'aigua i l'erosió superficial, especialment en zones de pendent o amb substrats fràgil. A més, el pas incontrolat de visitants pot ocasionar la pèrdua de vegetació protectora, deixant el sòl més exposat als agents atmosfèrics i afeblint la seva estabilitat.

D'altra banda, els danys derivats de la pressió humana no es limiten només a l'erosió física del terreny, sinó que també inclouen actes de vandalisme, manipulació d'elements arqueològics i comportaments irrespectuosos amb l'entorn patrimonial. Si es té en compte la quantitat, l'extensió i l'accessibilitat dels jaciments arqueològics de Menorca, l'ocurrència d'actes de vandalisme és molt baixa. En qualsevol cas, la instal·lació de càmeres als jaciments de la naveta de Tudons i Torre d'en Galmés, després de l'atac amb pintades que va sofrir la naveta des Tudons el març de 2018, s'ha demostrat una mesura eficaç de vigilància i control.

En canvi, sí que es donen amb major freqüència petites accions per part dels visitants que, per desconeixement, inconsciència o falta de respecte, ocasionen petits danys que a la llarga, acumulats en el temps, es converteixen en un problema:

- El costum, malauradament estès, de fer petits munts de pedres recollides del terra.
- La sostracció de fragments de ceràmica dispersos per la superfície de l'entorn dels jaciments.
- La caiguda de pedres de petites dimensions dels monuments, sobretot quan alguns visitants pugen a les estructures arqueològiques menystenint la senyalització que n'indica la prohibició.

4.4. Principals afectacions per als components de la Menorca Talaiòtica

Tots els riscos que s'han considerat a l'apartat anterior, tant si estan directament associats al canvi climàtic com no, representen amenaces que, amb major o menor freqüència i/o probabilitat, resulten perjudicials per a la conservació del patrimoni arqueològic i el paisatge del seu entorn.

En aquest apartat s'analitzen els principals danys que poden patir les estructures arqueològiques de la Menorca Talaiòtica associats a aquests riscos.

4.4.1. Fractures de la pedra dels monuments i ensorrament d'estructures

El principal dany que poden sofrir les estructures arqueològiques pels efectes derivats dels riscos analitzats és la fractura de les pedres constituents i l'eventual ensorrament de les estructures, tant de les ciclòpies com de les excavades en el subsol (hipogeus, sitjots...). Els factors de risc que poden provocar aquests danys són:

- Els incendis forestals.
- Les esllavissades produïdes per l'arrossegament de la coberta del sòl en cas de pluges torrencials, amb o sense inundació.
- Els llamps núvol-terra.
- Les pedregades amb pedres grans.
- Els moviments sísmics.
- L'acció a llarg termini de les arrels de vegetació arbustiva i sobretot llenyosa.
- La pèrdua de fonamentació per l'erosió de la coberta del sòl.

Val a dir que des del moment mateix de la seva construcció i al llarg dels segles, gairebé tots els monuments han sofert diàclasis en els seus elements constituents. Es tracta, en aquest cas, de fractures que, en principi, no desplacen els blocs ciclopis, sinó que els mantenen en la seva posició, sovint gràcies a la contenció que exerceixen els blocs contigus. Però les alteracions en el sòl o l'entorn poden produir moviments, desplaçaments i problemes d'estàtica, amb el resultat d'una pèrdua d'estabilitat o integritat del monument afectat i, fins i tot, el seu esfondrament. La intensitat i la gravetat de les fractures de la pedra dels monuments depèn en bona mesura del seu material litològic.

L'any 2015, en el marc dels treballs preparatoris del primer expedient de la Menorca Talaiòtica a Patrimoni Mundial, es van dur a terme dos estudis que continuen essent de referència per a la caracterització de la pedra dels monuments i, per tant, per a la determinació de la seva resistència davant riscos de fractura i altres processos de degradació del material, com la dissolució per meteorització química, desprendiments, desplaçaments, i altres. Es tracta dels estudis *Caracterización de los geomateriales que conforman el patrimonio arqueológico talayótico de Menorca* (Tragsatec, 2017), i *Estado de conservación y riesgos que presentan los monumentos con cubierta del patrimonio talayótico de Menorca* (Font Pagès & Anglada, 2017). Ambdós estudis continuen essent els principals documents de referència per avaluar la vulnerabilitat dels principals monuments de la Menorca Talaiòtica als riscos estudiats, si bé resulten insuficients per a una avaluació concreta de tots i cadascun dels jaciments i els elements dels atributs de la Menorca Talaiòtica.

El primer estudi, de caracterització dels geomaterials (Tragsatec, 2017), permet tenir una imatge general de les roques que constitueixen els monuments i indiquen uns valors de mitjana, però no poden ser presos com una referència precisa, ja que els valors de resistència de les roques varien no sols en un mateix jaciment, sinó fins i tot en un mateix monument. El component general dels monuments és la pedra viva, però la recent intervenció arqueològica al talaiot de Montefí ha revelat que les façanes que donen al sud

són de marès, i que aquest és el motiu de la seva degradació significativa respecte a les pedres de la cara nord, que sí són de pedra viva. També a Sa Torreta de Tramuntana s'observen litologies molt febles, que contrasten completament amb les litologies dures més habituals.

El segon estudi (Font Pagès & Anglada, 2017) permet conèixer amb detall la vulnerabilitat de tretze monuments concrets:

Atribut	Element	Component
Sant Agustí Vell	Talaiot 1	C2
Rafal Rubí Oriental	Naveta	C6
Rafal Rubí Occidental	Naveta	C6
Torralba d'en Salort	Sala hipòstila	C6
Torre d'en Galmés	Sala hipòstila	C5
Galliner de Madona	Sala hipòstila	C3
Es Tudons	Naveta	C1
Son Mercer de Baix	Naviforme	C3
Torretrencada	Sala hipòstila	C1
Talatí de Dalt	4 sales hipòstiles	C7

Per a una avaluació òptima del risc de fractura de blocs ciclopis i d'ensorrament d'estructures seria necessari tenir el mateix nivell de detall per a tots i cadascun dels elements que integren els components de la sèrie Menorca Talaiòtica, o almenys dels seus atributs, o jaciments principals.

Les parets de les coves, naturals, artificials o reaprofitades, també poden presentar fractures i el seu origen pot ser divers. En general, les fractures a les parets laterals no solen presentar risc d'inestabilitat, a diferència de les que es produeixen al sostre en els hipogeus quan aquest és molt proper al nivell del sòl i, per tant, pot ser afectat per les arrels de la vegetació superior, o patir pressió per altres causes com la construcció d'infraestructures en nivells superiors. El risc d'ensorrament de coves, que depèn del moviment en l'orientació i la inclinació de les superfícies geològiques (el que en geologia es coneix com capbussament) no pot ser descrit de manera genèrica. Només es podria determinar a partir d'un estudi detallat de cada cas, que inclogués l'anàlisi geomètrica de les fractures, la determinació de la composició litològica i l'avaluació dels factors externs que hi incideixen.

4.4.2. Erosió superficial i altres alteracions de la pedra

L'erosió superficial de la pedra, tot i no representar un risc rellevant que comprometi l'estabilitat dels monuments, pot alterar el seu aspecte i arribar a produir deterioraments significatius en la seva integritat i perjudicar la conservació a llarg termini.

En general, l'erosió superficial de la pedra és un procés molt dilatat en el temps, sense que s'hagin de descartar alteracions ràpides produïdes per una circumstància ocasional amb efectes immediats:

- L'acció de l'aigua: pluja, acumulació i retenció d'humitat.
- La contaminació de l'aqüífer.
- L'aerosol marí.
- Els llamps núvol-terra.
- Les pedregades.
- El trepig de les persones, especialment sobre estructures no consolidades.

L'esmentat estudi *Caracterización de los geomateriales que conforman el patrimonio arqueológico talayótico de Menorca* (Tragsatec, 2017) ofereix una descripció detallada dels processos de meteorització física, química i biològica dels materials constituents dels principals jaciments arqueològics que es produeixen en els jaciments de la Menorca Talaiòtica. El Pla Director del jaciment de Torre d'en Galmés (Kultura, Idees i estratègies per al patrimoni, SL, 2019), partint d'aquest estudi i de l'anàlisi directa de tots els elements d'aquest jaciment, va fer una caracterització exhaustiva de les diferents alteracions que afecten la superfície dels monuments. La seva descripció és extrapolable per identificar les afectacions comunes a tots els jaciments de la sèrie Menorca Talaiòtica. Moltes d'aquestes afectacions actuen lentament, evolucionen exponencialment, i a mitjà-llarg termini provoquen un retrocés superficial important i poden acabar fent malbé el material i les estructures. En resum:

- **Dipòsits superficial de brutícia.** Acumulació de pols i partícules d'origen divers.
- **Crosta negra.** Capes compactes a la cara exterior del material amb naturalesa químic-mineralògica i característiques físiques parcialment o totalment diferents a les del substrat.
- **Recobriments biogènics.** Formats per creixements de bacteris, fongs, molses, líquens, algues, etc., que s'han dipositat i fixat sobre diferents zones del monument segons les seves necessitats de llum, humitat i temperatura. En aquest grup també es poden incloure els creixements de plantes superiors (processos físics principalment pel desenvolupament de les seves arrels) i els excrements d'aus (processos químics per aportació de compostos salins).
- **Crosta/eflorescència salina.** Capes originades en fenòmens de migració i evaporació de l'aigua continguda en els materials que transporta les sals del subsol, dels contaminants atmosfèrics, dels aerosols marins, d'altres materials constructius, del biodeteriorament i/o de residus de tractaments anteriors.
- **Disjuncions.** Superfície amb descrostació, desplaçació i exfoliació. Transformació superficial d'un material que crea capes o làmines més endurides que tenen un comportament físic diferent del material sa i que es poden desprendre.
- **Disgregacions.** Àrees arenitzades i àrees pulverulentes. Despreniments per pèrdues de cohesió del component mineral o de fragments del material.

- **Buits: picats, alvèols, cavernes, acanalats.** Deterioraments habituals, principalment en la pedra calcària, que és la més abundant d'entre els blocs constituents dels monuments.

Com ja s'ha apuntat respecte a les fractures i els problemes d'estàtica, també l'avaluació exacta de la vulnerabilitat de cada jaciment i de cada element no es pot establir sense una investigació específica i detallada de cadascun. Les erosions alveolars s'haurien de valorar en funció de la consolidació de la roca, perquè en aquelles més resistents no s'ha de considerar un risc d'alteració per aquesta qüestió. També caldria valorar la possibilitat que alguns alvèols siguin antròpics, o bé que s'hagin pogut originar en unes condicions climàtiques i en posicions molt diferents de les actuals, i per tant ja no aniran a més. Actualment no es disposa d'aquest nivell d'informació.

4.4.3. Riscos per a les persones i les instal·lacions

Els riscos estudiats, en general, i els efectes adversos del canvi climàtic en particular, no només afecten la conservació dels jaciments i monuments, sinó també l'experiència i la seguretat dels visitants i la integritat de les instal·lacions d'interpretació i del mobiliari expositiu associat.

Riscos per a les persones

- **L'exposició a la insolació i la calor extrema.** L'augment de les temperatures i les onades de calor poden convertir la visita en una experiència físicament exigent, especialment en espais oberts sense prou ombra i sense fonts d'aigua potable, incrementant el risc de deshidratació, cops de calor i insolació.
- **Les pluges torrencials, tempestes sobtades o tempestes seques,** cada cop més freqüents, poden afectar la seguretat del recorregut, amb acumulacions d'aigua, relliscades en superfícies inestables i, en alguns casos, possibles inundacions en determinades zones del jaciment.
- **Els vents forts** poden fer que l'accés a determinades àrees sigui perillós, especialment en zones elevades o prop d'estructures fràgils.
- **L'erosió o el deteriorament de camins de visita.** El desgast accelerat dels camins de visita a causa de l'erosió i les variacions climàtiques poden dificultar l'accessibilitat per a determinats col·lectius, fent necessària la revisió i el manteniment constant dels camins o itineraris recomanats.
- **Canvis en els fluxos de visitants.** Els canvis en el clima també poden influir en el comportament dels visitants, reduint el temps de permanència en el jaciment o condicionant la seva visita a les hores de menys calor, fet que pot afectar la gestió dels fluxos turístics.
- **Inestabilitat en cavitats.** Alguns hipogeus visitables poden tenir un risc important d'inestabilitat. Si no s'analitza correctament aquest risc, pot caure un bloc o un

fragment sobre un visitant. En cas de desconeixement del nivell de risc, cal optar per la prevenció: allà on s'intueixin riscos cal evitar les visites i analitzar la situació.

Impactes en el mobiliari expositiu i de servei

El canvi climàtic també impacta al mobiliari instal·lat en el jaciment, afectant-ne la seva durabilitat i funcionalitat.

- Les condicions climàtiques extremes, com les altes temperatures, la radiació ultraviolada, les pluges torrencials i els forts vents, acceleren el deteriorament de diversos elements, com ara els faristols i plafons gràfics, que poden perdre la llegibilitat a causa de la descomposició dels materials i la degradació de les tintes.
- La senyalització d'itineraris i de precaució es veu afectada per la corrosió, especialment si està feta de materials metàl·lics, així com els tancaments de protecció de metall o cordes, que poden debilitar-se o trencar-se per l'exposició continuada a l'ambient.
- Els bancs, taules i papereres pateixen un desgast més accelerat per l'impacte combinat de la humitat i la insolació, que poden provocar esquerdes, decoloració o fins i tot deformacions estructurals.
- Els aparcabicycles, les casetes de servei i les pèrgoles també estan exposats a aquests efectes i requereixen un manteniment constant per evitar el seu deteriorament prematur.

4.5. Quadre resum dels riscos analitzats i nivell de vulnerabilitat

Per a la determinació del nivell de vulnerabilitat s'han tingut en compte diverses factors:

- La categorització del nivell de risc que estableixen els instruments normatius i de gestió de riscos per a la zona afectada.
- La ubicació concreta del jaciment/monument dins aquestes zones.
- Les característiques específiques i la configuració del jaciment/monument.
- L'estat de conservació dels monuments.
- La inclusió del jaciment/monument en el contracte de neteja i manteniment de BICs.
- El caràcter visitable del jaciment/monument i la quantitat aproximada de visites.
- El model de gestió del jaciment/monument i del seu entorn.
- La presència d'infraestructures i equipaments en el seu entorn proper.

4.2.1. Incendi		
Component	Atribut	Vulnerabilitat
C1	Naveta des Tudons	Baixa
	Poblat de Torrellafuda	Moderada
	Poblat de Torretrencada	Moderada
C2	Poblat de Son Catlar	Moderada
C3	Poblat de naviformes Son Mercer de Baix	Moderada
	Cova des Pas	Baixa
C4	Poblat de Sant Agustí	Alta
	Cova des Coloms	Baixa
	Sala hipòstila del Galliner de Madona	Baixa
C5	Poblat de Torre d'en Galmés	Baixa
	Monument de Na Comerma de Sa Garita	Baixa
	Dolmen de Ses Roques Llises	Baixa
C6	Poblat de So na Caçana	Baixa
	Poblat de Torrellisar	Baixa
	Poblat de Torralba d'en Salort	Baixa
	Navetes de Rafal Rubí	Baixa
	Necròpolis de Calescoves	Baixa
	Cova de Biniedrís	Baixa
C7	Poblat de Talatí de Dalt	Baixa
	Talaiot de Torelló	Baixa
	Poblat de Cornia Nou	Baixa
C8	Poblat de Trepucó	Moderada
C9	Poblat de Sa Torreta de Tramuntana	Moderada
	Mina de coure de Sa Mitja Lluna (Illa d'en Colom)	Baixa

4.2.2. Inundació		
Component	Atribut	Vulnerabilitat
C1	Naveta des Tudons	Moderada
	Poblat de Torrellafuda	Moderada
	Poblat de Torretrencada	Moderada
C2	Poblat de Son Catlar	Baixa
C3	Poblat de naviformes Son Mercer de Baix	Baixa
	Cova des Pas	Baixa
C4	Poblat de Sant Agustí	Baixa
	Cova des Coloms	Baixa
	Sala hipòstila del Galliner de Madona	Baixa
C5	Poblat de Torre d'en Galmés	Baixa
	Monument de Na Comerma de Sa Garita	Baixa
	Dolmen de Ses Roques Llises	Baixa
C6	Poblat de So na Caçana	Baixa
	Poblat de Torrellisar	Baixa
	Poblat de Torralba d'en Salort	Baixa
	Navetes de Rafal Rubí	Moderada
	Necròpolis de Calescoves	Moderada
	Cova de Biniedrís	Baixa
C7	Poblat de Talatí de Dalt	Baixa
	Talaiot de Torelló	Baixa
	Poblat de Cornia Nou	Baixa
C8	Poblat de Trepucó	Baixa
C9	Poblat de Sa Torreta de Tramuntana	Baixa
	Mina de coure de Sa Mitja Lluna (Illa d'en Colom)	Baixa

4.2.3. Fenòmens meteorològics extrems

Component	Atribut	Vulnerabilitat
C1	Naveta des Tudons	Baixa
	Poblat de Torrellafuda	Moderada
	Poblat de Torretrencada	Moderada
C2	Poblat de Son Catlar	Moderada
C3	Poblat de naviformes Son Mercer de Baix	Alta
	Cova des Pas	Baixa
C4	Poblat de Sant Agustí	Moderada
	Cova des Coloms	Baixa
	Sala hipòstila del Galliner de Madona	Alta
C5	Poblat de Torre d'en Galmés	Moderada
	Monument de Na Comerma de Sa Garita	Moderada
	Dolmen de Ses Roques Llises	Baixa
C6	Poblat de So na Caçana	Moderada
	Poblat de Torrellisar	Baixa
	Poblat de Torralba d'en Salort	Moderada
	Navetes de Rafal Rubí	Baixa
	Necròpolis de Calescoves	Baixa
	Cova de Biniedrís	Baixa
C7	Poblat de Talatí de Dalt	Moderada
	Talaiot de Torelló	Moderada
	Poblat de Cornia Nou	Moderada
C8	Poblat de Trepucó	Moderada
C9	Poblat de Sa Torreta de Tramuntana	Moderada
	Mina de coure de Sa Mitja Lluna (Illa d'en Colom)	Alta

4.2.4. Increment de la temperatura i onades de calor		
Component	Atribut	Vulnerabilitat
C1	Naveta des Tudons	Baixa
	Poblat de Torrellafuda	Baixa
	Poblat de Torretrencada	Moderada
C2	Poblat de Son Catlar	Baixa
C3	Poblat de naviformes Son Mercer de Baix	Moderada
	Cova des Pas	Baixa
C4	Poblat de Sant Agustí	Baixa
	Cova des Coloms	Baixa
	Sala hipòstila del Galliner de Madona	Baixa
C5	Poblat de Torre d'en Galmés	Baixa
	Monument de Na Comerma de Sa Garita	Baixa
	Dolmen de Ses Roques Llises	Baixa
C6	Poblat de So na Caçana	Baixa
	Poblat de Torrellisar	Baixa
	Poblat de Torralba d'en Salort	Baixa
	Navetes de Rafal Rubí	Baixa
	Necròpolis de Calescoves	Baixa
	Cova de Biniedrís	Baixa
C7	Poblat de Talatí de Dalt	Baixa
	Talaiot de Torelló	Baixa
	Poblat de Cornia Nou	Baixa
C8	Poblat de Trepucó	Baixa
C9	Poblat de Sa Torreta de Tramuntana	Baixa
	Mina de coure de Sa Mitja Lluna (Illa d'en Colom)	Baixa

4.2.5. Sobreexplotació i contaminació dels aqüífers

Component	Atribut	Vulnerabilitat
Tots	Tots	Baixa

4.2.6. Risc sísmic

Component	Atribut	Vulnerabilitat
Tots	Tots	Baixa

4.2.7. Expansió descontrolada de la vegetació natural provocada per l'abandonament agrari

Component	Atribut	Vulnerabilitat
C1	Naveta des Tudons	Baixa
	Poblat de Torrellafuda	Moderada
	Poblat de Torretrencada	Alta
C2	Poblat de Son Catlar	Baixa
C3	Poblat de naviformes Son Mercer de Baix	Baixa
	Cova des Pas	Baixa
C4	Poblat de Sant Agustí	Moderada
	Cova des Coloms	Baixa
	Sala hipòstila del Galliner de Madona	Baixa
C5	Poblat de Torre d'en Galmés	Baixa
	Monument de Na Comerma de Sa Garita	Baixa
	Dolmen de Ses Roques Llises	Baixa
C6	Poblat de So na Caçana	Moderada
	Poblat de Torrellisar	Baixa
	Poblat de Torralba d'en Salort	Baixa
	Navetes de Rafal Rubí	Baixa
	Necròpolis de Calescoves	Baixa
	Cova de Biniedrís	Baixa
C7	Poblat de Talatí de Dalt	Baixa
	Talaiot de Torelló	Baixa

4.2.7. Expansió descontrolada de la vegetació natural provocada per l'abandonament agrari

	Poblat de Cornia Nou	Baixa
C8	Poblat de Trepucó	Baixa
C9	Poblat de Sa Torreta de Tramuntana	Moderada
	Mina de coure de Sa Mitja Lluna (Illa d'en Colom)	Baixa

4.2.8. Erosió superficial del sòl i dels elements constructius dels monuments

Component	Atribut	Vulnerabilitat
C1	Naveta des Tudons	Baixa
	Poblat de Torrellafuda	Baixa
	Poblat de Torretrencada	Moderada
C2	Poblat de Son Catlar	Baixa
C3	Poblat de naviformes Son Mercer de Baix	Moderada
	Cova des Pas	Baixa
C4	Poblat de Sant Agustí	Baixa
	Cova des Coloms	Baixa
	Sala hipòstila del Galliner de Madona	Moderada
C5	Poblat de Torre d'en Galmés	Baixa
	Monument de Na Comerma de Sa Garita	Baixa
	Dolmen de Ses Roques Llises	Baixa
C6	Poblat de So na Caçana	Moderada
	Poblat de Torrellisar	Baixa
	Poblat de Torralba d'en Salort	Baixa
	Navetes de Rafal Rubí	Baixa
	Necròpolis de Calescoves	Baixa
	Cova de Biniedrís	Baixa
C7	Poblat de Talatí de Dalt	Baixa
	Talaiot de Torelló	Baixa
	Poblat de Cornia Nou	Baixa
C8	Poblat de Trepucó	Baixa
C9	Poblat de Sa Torreta de Tramuntana	Moderada

4.2.8. Erosió superficial del sòl i dels elements constructius dels monuments

	Mina de coure de Sa Mitja Lluna (Illa d'en Colom)	Alta
--	---	------

4.3.1. Creixement demogràfic i pressió humana

Component	Atribut	Vulnerabilitat
C1	Naveta des Tudons	Moderada
	Poblat de Torrellafuda	Baixa
	Poblat de Torretrencada	Baixa
C2	Poblat de Son Catlar	Baixa
C3	Poblat de naviformes Son Mercer de Baix	Baixa
	Cova des Pas	Baixa
C4	Poblat de Sant Agustí	Baixa
	Cova des Coloms	Moderada
	Sala hipòstila del Galliner de Madona	Baixa
C5	Poblat de Torre d'en Galmés	Moderada
	Monument de Na Comerma de Sa Garita	Baixa
	Dolmen de Ses Roques Llises	Baixa
C6	Poblat de So na Caçana	Moderada
	Poblat de Torrellisar	Baixa
	Poblat de Torralba d'en Salort	Moderada
	Navetes de Rafal Rubí	Baixa
	Necròpolis de Calescoves	Moderada
	Cova de Biniedrís	Baixa
C7	Poblat de Talatí de Dalt	Moderada
	Talaiot de Torelló	Baixa
	Poblat de Cornia Nou	Baixa
C8	Poblat de Trepucó	Moderada
C9	Poblat de Sa Torreta de Tramuntana	Baixa
	Mina de coure de Sa Mitja Lluna (Illa d'en Colom)	Baixa

4.3.2. Creixement urbanístic		
Component	Atribut	Vulnerabilitat
C1	Naveta des Tudons	Baixa
	Poblat de Torrellafuda	Baixa
	Poblat de Torretrencada	Baixa
C2	Poblat de Son Catlar	Baixa
C3	Poblat de naviformes Son Mercer de Baix	Baixa
	Cova des Pas	Baixa
C4	Poblat de Sant Agustí	Baixa
	Cova des Coloms	Baixa
	Sala hipòstila del Galliner de Madona	Baixa
C5	Poblat de Torre d'en Galmés	Baixa
	Monument de Na Comerma de Sa Garita	Baixa
	Dolmen de Ses Roques Llises	Baixa
C6	Poblat de So na Caçana	Baixa
	Poblat de Torrellisar	Baixa
	Poblat de Torralba d'en Salort	Baixa
	Navetes de Rafal Rubí	Baixa
	Necròpolis de Calescoves	Baixa
	Cova de Biniedrís	Baixa
C7	Poblat de Talatí de Dalt	Baixa
	Talaiot de Torelló	Baixa
	Poblat de Cornia Nou	Moderada
C8	Poblat de Trepucó	Moderada
C9	Poblat de Sa Torreta de Tramuntana	Baixa
	Mina de coure de Sa Mitja Lluna (Illa d'en Colom)	Baixa

4.3.3. Infraestructures i carreteres

Component	Atribut	Vulnerabilitat
C1	Naveta des Tudons	Baixa
	Poblat de Torrellafuda	Baixa
	Poblat de Torretrencada	Baixa
C2	Poblat de Son Catlar	Baixa
C3	Poblat de naviformes Son Mercer de Baix	Baixa
	Cova des Pas	Baixa
C4	Poblat de Sant Agustí	Baixa
	Cova des Coloms	Baixa
	Sala hipòstila del Galliner de Madona	Moderada
C5	Poblat de Torre d'en Galmés	Baixa
	Monument de Na Comerma de Sa Garita	Baixa
	Dolmen de Ses Roques Llises	Baixa
C6	Poblat de So na Caçana	Baixa
	Poblat de Torrellisar	Moderada
	Poblat de Torralba d'en Salort	Moderada
	Navetes de Rafal Rubí	Alta
	Necròpolis de Calescoves	Baixa
	Cova de Biniedrís	Baixa
C7	Poblat de Talatí de Dalt	Moderada
	Talaiot de Torelló	Alta
	Poblat de Cornia Nou	Baixa
C8	Poblat de Trepucó	Moderada
C9	Poblat de Sa Torreta de Tramuntana	Baixa
	Mina de coure de Sa Mitja Lluna (Illa d'en Colom)	Baixa

4.3.4. Riscos derivats de les visites als jaciments i altres pressions antròpiques

Component	Atribut	Vulnerabilitat
C1	Naveta des Tudons	Moderada
	Poblat de Torrellafuda	Baixa
	Poblat de Torretrencada	Baixa
C2	Poblat de Son Catlar	Baixa
C3	Poblat de naviformes Son Mercer de Baix	Moderada
	Cova des Pas	Baixa
C4	Poblat de Sant Agustí	Moderada
	Cova des Coloms	Moderada
	Sala hipòstila del Galliner de Madona	Baixa
C5	Poblat de Torre d'en Galmés	Moderada
	Monument de Na Comerma de Sa Garita	Baixa
	Dolmen de Ses Roques Llises	Baixa
C6	Poblat de So na Caçana	Moderada
	Poblat de Torrellisar	Baixa
	Poblat de Torralba d'en Salort	Moderada
	Navetes de Rafal Rubí	Baixa
	Necròpolis de Calescoves	Moderada
	Cova de Biniedrís	Baixa
C7	Poblat de Talatí de Dalt	Moderada
	Talaiot de Torelló	Baixa
	Poblat de Cornia Nou	Baixa
C8	Poblat de Trepucó	Moderada
C9	Poblat de Sa Torreta de Tramuntana	Baixa
	Mina de coure de Sa Mitja Lluna (Illa d'en Colom)	Baixa

4.4.3. Riscos per a les persones i les instal·lacions

Component	Atribut	Vulnerabilitat
Tots	Tots	Baixa

5. Pla de gestió de riscos, adaptació al canvi climàtic i mitigació dels seus efectes

La prevenció és l'element clau en qualsevol estratègia de gestió de riscos. Una bona planificació preventiva permetrà anticipar-se als problemes que poden afectar els components de la Menorca Talaiòtica, reduir la vulnerabilitat dels jaciments i garantir la seva conservació a llarg termini.

Això implica no només la implementació de mesures tècniques i científiques, sinó també la integració de la protecció del patrimoni històric en els plans institucionals de gestió d'emergències i d'adaptació al canvi climàtic. És essencial que les administracions públiques, tant a nivell insular com autonòmic i estatal, reconeguin el patrimoni cultural en la lluita contra el canvi climàtic. El patrimoni arqueològic prehistòric de Menorca i el seu paisatge associat ha de ser considerat, en sintonia amb les polítiques i estratègies del Centre del Patrimoni Mundial de la UNESCO, no sols un bé a protegir dels efectes del canvi climàtic, sinó una eina clau de l'acció climàtica que pot tenir un paper important en la resiliència i l'adaptació a partir de la valoració dels coneixements i pràctiques tradicionals de les comunitats i la integració de pràctiques sostenibles.

La transversalitat és un altre aspecte fonamental. La gestió del patrimoni arqueològic de la prehistòria de Menorca no pot ser una qüestió aïllada, responsabilitat només de l'Agència Menorca Talaiòtica, sinó que ha d'estar integrada en les polítiques ambientals, territorials, urbanístiques, turístiques i socials. Això requereix una col·laboració estreta entre diferents sectors i actors: des dels experts en arqueologia i conservació fins als responsables de la gestió del territori, passant per les comunitats locals i els visitants. Només amb un enfocament multidisciplinari i participatiu es podrà garantir una gestió sostenible del patrimoni talaiòtic. Des d'aquesta perspectiva, és essencial fomentar la participació de la comunitat local i dels visitants en la protecció del patrimoni. La sensibilització i l'educació són eines clau per a aconseguir una major consciència col·lectiva sobre la importància de preservar aquest llegat cultural. A través de programes educatius, campanyes informatives i activitats participatives, es pot involucrar la població en la gestió del patrimoni i convertir-la en un agent actiu en la seva conservació.

El Pla de gestió de riscos, adaptació al canvi climàtic i mitigació dels seus efectes que es presenta en aquest capítol pretén ser una eina pràctica i efectiva per a la protecció del patrimoni arqueològic de Menorca. Les accions que es proposen són essencialment de caràcter preventiu front als principals riscos identificats en els capítols precedents, i proposa una sèrie d'actuacions concretes per a cadascun d'ells, amb l'objectiu d'assegurar la mitigació dels efectes del canvi climàtic i l'adaptació al nou context climàtic.

5.1. Manteniment de l'activitat agrària i conservació del paisatge

Els principals jaciments de la Menorca Talaiòtica es troben en un entorn paisatgístic que, en general, presenten un estat de conservació excel·lent. El manteniment de l'activitat agrària i ramadera tradicional, resilient i adaptada al territori, ha estat un factor determinant per a la continuïtat del paisatge arqueològic viu que defineix els components de la Menorca Talaiòtica, amb la seva configuració característica de mosaic agroforestal. L'alternança de terres de conreu a les tanques amb els sòls de millor qualitat productiva, alternada amb màquies d'ullastre i llentiscle i zones de marina, especialment a les zones de pendent moderat, constitueixen no només la fesomia del paisatge tradicional dels components, i un atribut del Valor Universal Excepcional reconegut per la UNESCO, sinó que contribueixen de manera activa a la seva preservació, tot reduint l'erosió eòlica i hídrica i prevenint el risc d'incendi i altres.

Per això, el manteniment de l'activitat agrària als components de la Menorca ha de ser un objectiu de primer ordre, també des del punt de vista de la prevenció de riscos. Per això és important evitar l'abandonament agrari arreu de Menorca, però de manera especial als components de la Menorca Talaiòtica. Cal prestar atenció al fenomen freqüent de l'abandonament relatiu, amb la reducció de l'activitat a la sembra de farratges en aquells llocs que ja no tenen pagès propi sinó que han llogat les terres. En aquests casos, se solen sembrar les tanques més bones i es menystenen les més difícils o menys productives (terrenys en pendent, zones de marina i bosc), produint-se un dèficit en les tasques complementàries que contribueixen al manteniment del paisatge.

5.1.1. Conservació i restauració de les parets seques

La xarxa de paret seca que s'estén pràcticament per tot Menorca, especialment densa en els terrenys de la gran plataforma miocènica del migjorn de Menorca, és cada cop més reconeguda pel seu paper en la generació de serveis ambientals a la societat. Més enllà dels seus beneficis per al manteniment de la biodiversitat del medi natural de l'illa, la paret seca és un factor de primer ordre en la prevenció de l'erosió del sòl, dels incendis, dels esllavissaments i de la contenció de les perilloses avingudes d'aigua en cas de pluges torrencials causants d'inundació. Aquests beneficis són expressament reconeguts pels diversos plans i altres instruments normatius de prevenció de riscos i protecció davant emergències.

Els valors culturals de la paret seca han motivat la protecció de la tècnica de la pedra en sec i l'ofici de paredador com a Bé d'Interès Cultural Immaterial de Menorca (declaració definitiva pel Ple del Consell Insular de Menorca el 27 de febrer de 2017, BOIB núm. 42, 8-04-2017), i la seva inclusió en una candidatura transnacional de Patrimoni Immaterial de la Humanitat que va assolir la declaració per la UNESCO el 10 de juliol de 2019.

Tots aquests reconeixements no fan més que subratllar la importància d'assegurar una protecció efectiva, i no només nominal, de la xarxa de paret seca de Menorca, garantint el seu manteniment.

El Govern de les Illes Balears, a través del FOGAIBA, dona suport a la rehabilitació i el condicionament de la paret seca a través d'una convocatòria anual de subvencions, i el Contracte Agrari de la Reserva de la Biosfera (CARB) del Consell Insular de Menorca inclou dins els criteris de valoració que computen per a la fixació dels ajuts una sèrie de compromisos dels titulars dels terrenys en relació a les parets seques existents en les explotacions beneficiàries: eixermar la vegetació que creix damunt les parets, restaurar els enderrossalls de les parets existents, eixermar i restaurar la paret seca de dins la marina, realitzar passadores per a l'aigua i la fauna auxiliar a les parets seques, especialment en aquelles situades perpendicularment al pendent.

La Fundació Lithica, enguany i gràcies al suport del Consell Insular de Menorca, ha desenvolupat el projecte *Oficis de la Pedra de Menorca*, una iniciativa destinada a destacar la figura dels treballadors de la pedra, trencador, paredador i artesà de marès, amb l'objectiu de reconèixer i preservar aquestes pràctiques. També el llibre d'Àngel Roca acabat de publicar: *Menorca. Cultura de la pedra*, deixa constància del grau de sensibilització social que cal cultivar i incentivar.

Als components de la Menorca Talaiòtica, tal i com emfasitza el seu Pla de Gestió, la vigilància i la conservació de la paret seca ha de ser una tasca prioritària per a la prevenció de riscos i el manteniment de la qualitat del paisatge.

Mesures

- Vigilància constant de l'estat de conservació de les parets seques dels components de la Menorca Talaiòtica per part dels propietaris, pagesos, i dels agents de patrimoni del Consell Insular de Menorca.
- Inclusió d'una línia de suport al manteniment de la paret seca en els contractes de custòdia i valorització del patrimoni històric de l'Agència Menorca Talaiòtica, complementària i compatible amb les ajudes del FOGAIBA i del CARB.

5.1.2. Manteniment del mosaic agroforestal i de la vegetació autòctona

Estretament relacionada amb la xarxa de paret seca, la configuració del mosaic agroforestal de Menorca, alternant tanques de conreu, tanques de pastura i zones de garriga i bosc, aporta una gran fortalesa i riquesa a la gestió ambiental per la seva generació de biodiversitat i la funció reguladora de l'activitat agroramadera i paisatgística en relació als cicles naturals.

El manteniment i una gestió adequada de la vegetació autòctona natural a l'entorn dels jaciments, que habitualment conforma màquies d'ullastre i llentiscle, té diversos efectes positius que cal protegir: contribueixen a protegir les estructures arqueològiques de les ventades fortes i de l'aerosol marí, eviten l'erosió superficial del sòl, frenen les avingudes d'aigua en cas de pluges torrencials, i proporcionen zones d'ombra que milloren el confort dels visitants.

Mesures

- Control i eixemat selectiu, no exhaustiu, de les màquies d'ullastre i llentiscle als entorns dels jaciments arqueològics, tot mantenint les espècies més resistents a incendis i que requereixen poc manteniment, garantint alhora la preservació de l'equilibri ecològic.
- Crear tallafocs naturals mitjançant zones de discontinuïtat vegetal per evitar que un incendi pugui afectar àmplies àrees d'un jaciment o de tot un component.
- Manteniment de la coberta arbrada a les zones de més erosió potencial per pedregades o pluges torrencials, compatible amb la prevenció del risc d'incendi o el deteriorament de les estructures arqueològiques a causa del desenvolupament de les arrels.
- Creació de zones estratègiques d'ombra: mantenir una cobertura vegetal suficient en punts clau dels jaciments visitables per oferir àrees de refugi climàtic als visitants, especialment en àrees d'exposició prolongada al sol.
- Conservar la vegetació en zones vulnerables a les pluges torrencials, utilitzant plantes amb arrels profundes que ajuden a estabilitzar el sòl i prevenir la pèrdua de sediments.

5.2. Actuacions clau de prevenció i conservació preventiva

L'Agència Menorca Talaiòtica té estatutàriament la responsabilitat de gestionar i conservar els atributs que sustenten el Valor Universal Excepcional del bé inscrit a la llista del Patrimoni Mundial, així com la integritat i autenticitat dels seus components, incloent-hi tant els monuments arqueològics com els paisatges associats a aquests.

En aquest apartat s'enumeren les principals actuacions que ha de promoure l'Agència Menorca Talaiòtica, ja sigui directament i amb mitjans propis, a través de la contractació de serveis externs, o establint convenis i acords de col·laboració amb tercers, especialment amb els titulars i gestors dels jaciments de titularitat privada, per a la millora de la gestió de riscos i el perfeccionament de l'estratègia de mitigació i adaptació al canvi climàtic.

En els següents apartats es tractaran algunes d'aquestes mesures amb un major nivell de concreció.

Mesures

- Promoció de la recerca científica orientada a la prevenció de riscos i la conservació del patrimoni històric.
- Creació de mapes de riscos detallats per identificar els punts crítics davant els diferents riscos: d'incendi, d'inundació o embassament, d'erosió, etc.
- Desenvolupament d'un programa d'inspeccions periòdiques sistemàtiques, basades en la cartografia precedent.
- Incorporació de sistemes de monitoratge: ús de drons, instal·lació amb testimonis a les esclatxes, diàclasis i fractures dels blocs constituents dels monuments en què es detecti un major risc potencial de desplaçament o desestabilització, per identificar-ne hipotètiques evolucions i determinar la velocitat d'alteració.
- Revisió dels entorns de protecció, més enllà de l'actual protecció legal com a BICs, amb l'objectiu d'assegurar zones de protecció efectiva més àmplies per a la preservació tant del patrimoni com del paisatge cultural de l'entorn.
- Digitalització: incorporar tecnologies com la fotogrametria i l'escàner làser 3D per al seguiment detallat i regular de l'estat de conservació dels jaciments i poder detectar alteracions significatives.
- Col·laboració interdisciplinària: fomentar el treball conjunt entre arqueòlegs, tècnics ambientals, urbanistes, enginyers, pagesos, etc., per una gestió transversal i unificada dels riscos i l'elaboració de plans d'emergència locals.
- Realitzar campanyes informatives dirigides tant a la comunitat local com als visitants per conscienciar sobre la importància de protegir el patrimoni com a part del llegat de Menorca, i com actiu en l'adaptació al canvi climàtic.

5.3. Desenvolupament de línies de recerca sobre la conservació del patrimoni

La conservació del patrimoni arqueològic requereix un coneixement profund dels processos de deteriorament i dels factors que influeixen en la seva degradació. En el context del canvi climàtic, és imprescindible establir línies de recerca que permetin identificar riscos, desenvolupar estratègies de mitigació i adaptar les tècniques de conservació a les noves condicions ambientals.

L'elaboració de l'expedient de la Menorca Talaiòtica a Patrimoni Mundial, i sobretot del seu Pla de Gestió, van aportar un conjunt de coneixements científics i tècnics sobre la composició dels geomaterials dels principals jaciments arqueològics de la prehistòria de Menorca, del seu estat de conservació i dels riscos que han d'afrontar. L'elaboració dels

Plans directors de Torre d'en Galmés (2019), de Son Catlar (2019), del Component C8 - Trepucó (2024), i del Component C1 – Naveta des Tudons, Torrellafuda i Torretrencada (2025) han aprofitat el coneixement generat per aquells treballs i l'han pogut aplicar a la gestió d'aquests jaciments.

Tot i així, el nivell de detall que es té actualment de les característiques no ja de cada jaciment, sinó de cadascun dels seus elements, continua essent insuficient per garantir una gestió de riscos plenament eficaç. Els treballs de recerca duts a terme apunten en la direcció en la qual cal invertir i aprofundir.

La creació d'un Centre de recerca en arqueologia, també previst en el Pla de Gestió del Bé declarat, projecte en el qual el Consell Insular de Menorca ja està treballant junt amb l'Institut Menorquí d'Estudis i la Universitat de les Illes Balears, es presenta com una gran oportunitat per al desenvolupament de les línies de recerca necessàries per a la progressiva superació d'aquest dèficit. Els objectius i els àmbits de recerca d'aquest centre d'alta capacitat científica ha de ser molt més ample que la prevenció de riscos, i no es limitarà només a la recerca directament vinculada a la Menorca Talaiòtica, però no hi ha dubte que, en línia amb les directrius i recomanacions de la UNESCO, la recerca especialitzada relacionada amb la mitigació de riscos i l'adaptació al canvi climàtic hauran d'ocupar un lloc privilegiat en les línies de recerca que es posin en marxa.

En aquest document es proposen algunes línies d'investigació centrades en els efectes del clima sobre els materials, les estructures i el paisatge patrimonial, així com en la interacció entre el patrimoni cultural i el patrimoni natural.

Línia 1: Efectes del canvi climàtic en la litologia emprada

- El canvi climàtic accelera els processos de deteriorament de la pedra utilitzada en els jaciments arqueològics, especialment a través de l'augment de les fissures, fractures i diàclasis. Les variacions de temperatura, combinades amb la humitat, poden afectar l'estabilitat de les estructures. L'aerosol marí, els vents forts, les pedregades i altres inclemències meteorològiques poden debilitar i erosionar la superfície de la pedra.
- Aquesta línia de recerca pretén assolir un coneixement exhaustiu i detallat dels geomaterials que constitueixen els monuments, a escala micro (composició de materials diversos que integren un mateix monument), amb l'objectiu de poder monitoritzar i analitzar l'evolució dels danys en la litologia, desenvolupament models predictius i estratègies de conservació específiques.
- Els treballs en marxa del projecte RESCUHe de l'IGME, i l'estudi *Caracterización de los geomateriales que confirman el patrimonio arqueológico de Menorca* (Tragsatec, 2017) constitueixen referències importants per a l'aprofundiment en aquest àmbit de recerca.

Línia 2: Construccions: estàtica, risc de col·lapse i problemàtiques estructurals

- Molts jaciments arqueològics presenten estructures en estat precari, amb un equilibri fràgil que pot veure's alterat per fenòmens climàtics extrems.
- Aquesta línia de recerca se centra en l'estudi de l'estàtica de les construccions talaiòtiques i en la seva resistència estructural, avaluant els factors que podrien conduir a col·lapses i identificant solucions de reforç compatibles amb els materials originals i la seva autenticitat.
- Hi ha un precedent, l'estudi *Estado de conservación y riesgos que presentan los monumentos con cubierta del patrimonio talayótico de Menorca* (Font Pagès & Anglada, 2017), que és un bon referent metodològic i ofereix una informació exhaustiva sobre l'estat d'alguns monuments en particular.
- Per aquest tipus de recerca també cal comptar amb els coneixements i l'experiència dels artesans de la pedra en sec, trencadors i paredadors, que coneixen millor que ningú el comportament dels materials litològics amb els quals treballen cada dia.

Línia 3: Biopàtines: protecció i danys en un context de canvi climàtic

- Les biopàtines, formades per líquens, fongs i microorganismes, tenen un paper ambivalent en la conservació del patrimoni. Si bé poden actuar com a protecció natural contra l'erosió, també poden accelerar la degradació química de la pedra.
- Aquesta recerca pretén analitzar la naturalesa dels líquens i altres organismes que colonitzen els alvèols i les caverne dels monuments, i estudiar la seva evolució en un escenari de canvi climàtic, determinat si el seu creixement serà beneficiós o perjudicial per als jaciments, i definir possibles estratègies de gestió.
- Els treballs de restauració realitzats a la naveta des Tudons l'any 2018 després de la vandalització amb pintades que va sofrir aquest monument, els resultats dels quals es van publicar a la revista *Unicum* (Barberà Giné et al., 2019) aporten informacions d'interès tant per a l'anàlisi de l'estat actual dels monuments com per a les actuacions de conservació i restauració.

Línia 4: Influència del canvi climàtic en el terreny on s'erigeixen els jaciments

- Els jaciments arqueològics no només es veuen afectats pels canvis climàtics a nivell superficial, sinó també pels processos físics i químics que ocorren en el subsol. Les sequeres poden provocar contraccions del terreny que generin tensions estructurals, mentre que les inundacions poden alterar la composició química del sòl, activant processos de deteriorament en els fonaments de les estructures.
- Aquesta línia de recerca analitza els mecanismes que intervenen en aquests fenòmens i proposa mesures d'adaptació per reduir-ne l'impacte.

Línia 5: Canvis en els ecosistemes del paisatge cultural i la seva afectació al patrimoni

- El paisatge cultural en el qual s'insereixen els jaciments arqueològics està sotmès a transformacions que poden modificar la seva dinàmica ecològica i afectar la conservació del patrimoni. L'augment de temperatures, la variació en la disponibilitat d'aigua i els canvis en la biodiversitat poden alterar la vegetació i la fauna de l'entorn, incrementant la pressió sobre les estructures patrimonials.
- Aquesta línia de recerca aposta per una gestió integrada del patrimoni natural i cultural, treballant conjuntament amb experts en conservació ecològica per definir estratègies de protecció compatibles amb la dinàmica ambiental.
- Els estudis d'indicadors de biodiversitat que duu a terme l'IME-OBSAM són un punt de referència ineludible en aquesta línia de recerca. La participació de l'IME en el centre de recerca contribuirà positivament a aquesta integració.

5.4. Millora de la vigilància i la comunicació

El monitoratge i la inspecció són fonamentals per garantir la protecció i conservació dels jaciments prehistòrics, i per fer un seguiment de la seva situació en cada moment que permeti detectar qualsevol risc i actuar de manera preventiva.

La tasca dels agents de patrimoni del Consell és un actiu fonamental, que s'ha de veure reforçada amb la incorporació d'altres mitjans de vigilància que multipliquin l'efectivitat de la prevenció davant qualsevol risc, inclosos els desastres naturals i els efectes adversos del canvi climàtic, però també riscos antròpics com l'activitat espoliadora o els comportaments incívics.

5.4.1. Elaboració d'un protocol d'inspecció per a la vigilància dels jaciments

Els agents de patrimoni del Consell han de disposar d'unes referències clares sobre els punts crítics sobre els quals cal intensificar la supervisió, i unes pautes específiques per al seguiment i el control de l'evolució de l'estat de conservació.

S'ofereixen les línies bàsiques d'aquest protocol, per al seu compliment per part de l'Agència Menorca Talaiòtica i el Servei de Patrimoni Històric del Consell Insular:

Objectius

- Estandarditzar les inspeccions: proporcionar pautes clares per a l'observació i la supervisió dels jaciments.
- Identificar punts crítics: determinar les àrees i els elements més vulnerables al deteriorament o als riscos naturals i antròpics.
- Millorar la resposta preventiva: detectar anomalies o factors de risc abans que es converteixin en problemes greus.

Punts crítics d'inspecció

- Estructures arquitectòniques: estat de conservació de les estructures arqueològiques, presència de fissures, desprendiments o altres signes d'erosió. Informació específica sobre la naturalesa i les característiques de les fractures de la pedra, i anàlisis geomètriques per determinar la seva perillositat.
- Condicions del terreny: zones amb risc d'inundació o erosió accentuada, estat dels camins i accessos, especialment després de pluges torrencials o vents forts.
- Vegetació: presència de biomassa seca acumulada que pugui actuar com a combustible en cas d'incendi, estat de la vegetació en zones d'ombra o de protecció contra l'erosió.
- Senyalització i mobiliari: danys en panells informatius, bancs o altres infraestructures, necessitat de renovació o manteniment.
- Presència de visitants i activitats: detectar comportaments inadequats que puguin posar en risc el jaciment: grafitis, espolis, desplaçaments fora de les zones habilitades, presència d'activitats no autoritzades, etc.

Metodologia d'inspecció

- Planificació periòdica: establir un calendari d'inspeccions regulars i inspeccions addicionals després d'episodis meteorològics extrems.
- Ús de tecnologies: incorporar drons per a inspeccionar zones d'accés difícil o àmplies.

- Seguiment dels testimonis/sensors instal·lats per monitorar l'evolució de les diàclasis i altres fractures en els monuments en què s'hagi identificat un risc potencial de desplaçament o desestabilització.
- Registre d'observacions: crear fitxes detallades per documentar les condicions trobades en cada inspecció, incloent fotografies i coordenades geogràfiques, i manteniment actualitzat de la informació obtinguda en la base de dades de gestió del patrimoni històric del Consell.
- Classificació de riscos: establir nivells de prioritat per a cada situació detectada, des de manteniment rutinari fins a intervencions urgents.

5.4.2. Instal·lació de càmeres de videovigilància amb control remot

Des de 2018, la naveta des Tudons i el poblat de Torre d'en Galmés compten amb un sistema de videovigilància amb control remot, instal·lades a partir d'un estudi i proposta d'instal·lació realitzat per la Fundación Santa María la Real de Palencia.

Vuit anys després d'aquesta experiència pilot es recomana avaluar la idoneïtat i suficiència d'aquest sistema de vigilància i ampliar el seu abast amb la seva instal·lació als altres jaciments de titularitat pública que el Pla de gestió de la Menorca Talaiòtica defineix com a "Grup 1" en el sistema de categorització dels atributs i definició dels nivells d'intervenció.

Per als jaciments de titularitat privada, es recomana la col·laboració del Consell amb els titulars i/o gestors privats en el marc dels contractes de custòdia i valorització del patrimoni que l'Agència Menorca Talaiòtica té previst subscriure amb aquests.

Jaciments públics

- Trepucó
- Son Catlar

Jaciments de titularitat privada

- Talatí de Dalt
- Torralba d'en Salort

5.4.3. Creació d'una unitat mòbil de vigilància i d'un sistema d'alerta ciutadana

Amb posterioritat a la vandalització soferta per la naveta des Tudons el març de 2018, la Comissió de presidents de corporacions locals de Menorca, que reuneix la presidència del Consell Insular i les vuit batlies de Menorca, es va plantejar la possibilitat de contractar un servei privat de vigilància del patrimoni, consistent en una unitat mòbil amb dues persones que duqués a terme una ruta aleatòria i en horaris no regulars.

Es proposa que es reprengui l'estudi d'aquesta possibilitat, com ampliació de la col·laboració entre el Consell i els ajuntaments per a la protecció del patrimoni històric que actualment es redueix al conveni de neteja i manteniment de BIC. Aquesta unitat, que variaria les hores de servei segons les èpoques de l'any, actuaria com una presència dissuasòria de comportaments incívics, i facilitaria que els agents de patrimoni del Consell es poguessin centrar en tasques de monitoratge i supervisió de l'estat de conservació dels jaciments, tasques per a les quals es requereix una preparació tècnica.

Mesures

- Estudi i eventual negociació entre el Consell i els ajuntaments de la contractació externa d'una unitat mòbil per a la vigilància dels jaciments del patrimoni històric de l'illa: components de la Menorca Talaiòtica i altres monuments d'interès patrimonial (castell de Santa Àgueda, basíliques paleocristianes, etc).
- Habilitació d'un sistema d'alerta ciutadana: telèfon d'alerta de patrimoni operatiu 24/365, i aplicació per a mòbils per a la comunicació d'incidències, prenent com a referència l'app Incidències Urbanes creada per SILME, SA.

5.5. Millores de documentació i registre

La documentació sistemàtica i la digitalització del patrimoni són eines fonamentals per a la seva conservació, especialment en un context de canvi climàtic i riscos ambientals creixents. L'ús de tecnologies avançades permet un seguiment precís de l'evolució dels jaciments arqueològics, facilitant la presa de decisions informades per a la seva preservació.

El Servei de Patrimoni Històric del Consell Insular de Menorca ja disposa actualment d'una base de dades que conté la informació essencial disponible de tots els béns del patrimoni històric catalogats: localització, descripció i característiques, situació jurídica i catalogació, procediments administratius, restauracions i intervencions que s'hi ha realitzat, datacions, i informació gràfica (fotografies). Tots els camps d'aquesta base de dades permeten la seva actualització, possibilitant una visió detallada de la situació de cada element a cada moment. La connexió d'aquesta base de dades amb l'IDE Menorca (sistema de cartografia automàtica) permet, a través d'una capa d'ús restringit (requeriment d'usuari i

contrasenya) que la informació estigui accessible in situ per als agents de patrimoni del Consell quan duen a terme una visita de control o inspecció. Malauradament, la insuficiència de mitjans ha fet que la informació bolcada en aquesta base de dades no sigui constantment posada al dia, un dèficit que és necessari esmenar. I tecnològicament, el model de gestió d'aquesta base de dades ha quedat obsolet.

Mesures

- **Nou sistema d'informació del patrimoni històric.** Revisió global del funcionament de la base de dades del Servei de Patrimoni Històric i creació d'una nova base de dades integrada, basada en GIS, per a la gestió de la informació. El sistema ha de recollir informació detallada sobre les característiques físiques dels jaciments, dels seus materials, intervencions realitzades, estat de conservació i riscos identificats i monitoritzats. Aquest nou sistema ha de permetre diversos nivells d'edició i consulta, de manera que, tot garantint la seguretat, faciliti la consulta i anàlisi dels nivells accessibles a investigadors, gestors i administradors responsables de la protecció del patrimoni i el seu entorn.
- **Digitalització del patrimoni.** Incorporació de tècniques com la fotogrametria d'alta resolució, l'escàner làser 3D, la generació de models precisos dels jaciments i les seves estructures. Aquests models digitals faciliten l'anàlisi de l'estat de conservació al llarg del temps, detectant variacions en la morfologia dels monuments i identificant zones amb risc de degradació. A més, la digitalització garanteix la creació d'un arxiu documental que pot ser utilitzat per a futures intervencions de restauració i per a la difusió i divulgació del patrimoni a través d'eines interactives i de realitat virtual.
- **Recollida sistemàtica de dades i monitoratge permanent.** L'obtenció de dades sistemàtiques sobre l'evolució dels jaciments, que han d'estar disponible a través del sistema d'informació, és essencial per valorar l'impacte dels factors ambientals i antròpics en la seva conservació. Mitjançant sensors climàtics, estacions de monitoratge i tecnologies de teledetecció, es pot registrar informació en temps real sobre canvis en la temperatura, humitat, erosió i moviments estructurals. Aquest monitoratge continuat permet anticipar possibles problemes i implementar mesures preventives de manera eficaç.

5.6. Revisió i millora del contracte de neteja i manteniment de BIC

El conveni entre el Consell Insular de Menorca i els vuit ajuntaments de l'illa per a la neteja i el manteniment de més de cinquanta Béns d'Interès Cultural, del qual en deriva la licitació d'un contracte per part del Consell, és un bon instrument per garantir i vehicular la col·laboració de les institucions locals en la conservació dels principals monuments i jaciments arqueològics de Menorca.

L'adjudicació del contracte vigent es va produir abans de la inscripció de la Menorca Talaiòtica a la llista de Patrimoni Mundial, el setembre de 2023. Aquesta fita, però, representa l'assumpció d'un major nivell de responsabilitat de les institucions públiques menorquines envers la salvaguarda del seu patrimoni prehistòric i del paisatge associat que conformen els vuit components de la sèrie, que s'ha de traduir en una millora dels objectius i l'abast de les tasques que es duen a terme en el marc de l'esmentat conveni i del contracte que se'n deriva.

Cal reconèixer que les accions que es duen a terme amb les condicions de la licitació actual no són suficientment àmplies ni exhaustives per complir amb les necessitats de conservació, i encara menys per excel·lir en la prevenció de riscos i avançar cap a una òptima adaptació al canvi climàtic, com reclama la UNESCO als llocs del Patrimoni Mundial. Ara per ara, la feina que preveu el contracte es limita principalment a tasques de neteja i eixermat i a algunes accions puntuals. Tot i que aquestes accions són imprescindibles, és essencial ampliar el seu abast, incorporant tasques de conservació preventiva que de moment no es duen a terme o que no són suficients.

El contracte actual es va adjudicar el març de 2023 per un termini de dos anys prorrogables per un màxim de dos anys més. Es recomana que, en la mesura que sigui possible, no s'exhaureixi el termini màxim de dos anys de pròrroga, per tal que les millores que es proposen en aquest document s'incorporin a una nova licitació que pugui ser efectiva en el termini més breu possible.

Mesures

- Ampliació de la freqüència i la intensitat de l'eixermat de vegetació herbàcia, i control més exhaustiu del creixement de la vegetació arbustiva i llenyosa. Intervencions puntuals de poda selectiva, segons necessitats.
- Consolidació de les parets seques de l'entorn dels jaciments objecte del contracte.
- Manteniment i tractament de màquies de massa vegetal i les zones arbrades a l'entorn dels jaciments. Identificació de les vies de percolació de l'aigua de pluja, activant obstacles en els punts on l'escorrentia pot suposar un risc d'erosió, i mesures per allunyar-la de les estructures, i obrint vies d'evacuació i drenatge en els punts on l'aigua s'embassa.
- Revisió periòdica, neteja i reparació de tots els dispositius de senyalització informativa i direccional.

5.7. Disseny de rutes i circuits per unir diversos jaciments/monuments

El Pla de gestió de la Menorca Talaiòtica estableix un sistema de categorització dels jaciments/monuments en funció per ordenar la seva gestió tenint en compte factors com l'estat de conservació, l'interès arqueològic o simbòlic, l'accessibilitat i el volum de visites, o la presència d'equipaments de recepció i interpretació, entre altres.

Per als jaciments del grup 1, que agrupa els millors exemples i més ben conservats de diferents tipologies de monuments i paisatges, i del grup 2, que integra els paisatges i monuments amb interès, la visita dels quals es promou, però evitant la mobilitat rodada, el Pla de gestió preveu l'habilitació de senders per unir diversos atributs d'un mateix component.

Aquesta proposta no pretén només facilitar la realització de visites a diversos jaciments, sinó que es basa també en la reducció de la mobilitat rodada i el foment de les visites a peu i en bicicleta. Per complir aquest objectiu i per coherència amb les altres mesures proposades en aquest treball, és necessari que aquests circuits estiguin adequadament senyalitzats per evitar la dispersió i qualsevol tipus de perill, que comptin amb refugis climàtics per als visitants que facin aquestes rutes en els mesos més càlids de l'any, i que es faci una difusió activa de l'existència d'aquests circuits. El web i les xarxes socials de la Menorca Talaiòtica n'ha de proporcionar tota la informació, i s'han d'aprofitar altres recursos informatius per fer arribar una informació mínima al màxim de públic (web i xarxes de Menorca Reserva de la Biosfera, informació turística, recursos municipals, etc.).

Mesures

- Creació de circuits que uneixin diversos atributs adequadament senyalitzats, per evitar la dispersió i qualsevol tipus de perill per als visitants.
- Habilitació de zones d'ombra com a refugis climàtics al llarg d'aquestes rutes.
- Difusió activa d'aquests circuits a través del web i les xarxes socials de l'Agència Menorca Talaiòtica i altres (Menorca Reserva de la Biosfera, recursos d'informació turística, webs municipals, etc.).
- Creació d'una app amb totes les rutes i circuits de visita de la Menorca Talaiòtica, amb indicacions i recomanacions pràctiques per al foment de la mobilitat sostenible i la reducció de la petjada ecològica.

5.8. Prevenció de danys a persones i instal·lacions

Com a norma general, atesa l'obligació de l'obertura a la visita pública per a tots els BIC, els seus titulars, ja siguin públics o privats, tant els titulars com els gestors i el Consell Insular han de poder respondre amb seguretat a qualsevol eventualitat.

Pel que fa als jaciments amb més volums de visitants, a fi de minimitzar els riscos i com estratègia d'adaptació al canvi climàtic, se suggereixen una sèrie d'actuacions de prevenció de danys per a les persones, les instal·lacions interpretatives i el material expositiu.

Mesures

- Elaboració d'un informe sobre seguretat i responsabilitats davant danys personals o patrimonials en jaciments públics i privats, i d'un protocol d'actuació.
- Habilitació de zones d'ombra al llarg del recorregut de visita: habilitació de pèrgoles, zones verdes amb vegetació autòctona (refugis climàtics).
- Senyalització i delimitació clara dels camins transitables, limitació física de les zones amb perill per a la integritat física de les persones.
- Senyalització adequada dels perills específics en situacions de fenòmens meteorològics adversos.
- Millora del drenatge dels camins, tant els d'accés als jaciments com els camins interns de recorregut de visita, i establiment de sistemes d'evacuació d'aigua per evitar bassals o erosió, així com fer el manteniment del ferm.
- Implementar estratègies adaptatives que millorin el confort i la seguretat del públic: promoció de visites en horaris de menys calor, fomentar les visites matinals o a última hora del dia, evitar la realització d'activitats especials en horaris de màxima insolació, prestar para-sols o vendre a un preu assequible barrets, para-sols i ventalls amb la marca corporativa de Menorca Talaiòtica.
- Informació preventiva: incorporar al web de la Menorca Talaiòtica informació permanent actualitzada sobre les condicions meteorològiques previstes i consells per a una visita segura, especialment durant l'estiu.
- En el mobiliari i les instal·lacions interpretatives:
 - Utilitzar materials robustos, resistents i adequats a les inclemències atmosfèriques i climàtiques.
 - Realitzar inspeccions, neteges i un manteniment continuat del mobiliari.
 - Preveure la renovació periòdica del mobiliari, especialment dels suports gràfics i la senyalització.

5.9. Acció unificada i transversal

La protecció efectiva del patrimoni arqueològic requereix una estratègia transversal i coordinada que integri diferents disciplines i sectors. No es tracta únicament d'una tasca dels especialistes en arqueologia i conservació, sinó que també exigeix la implicació de professionals d'enginyeria, ciències de la terra, medi ambient, química i restauració. La col·laboració interdisciplinària permet abordar els reptes de conservació des d'una perspectiva integral, tenint en compte tant els factors físics i estructurals com els impactes ambientals i climàtics.

De la mateixa manera, la salvaguarda del patrimoni mundial de Menorca no pot ser únicament responsabilitat de l'Agència Menorca Talaiòtica i del Servei de Patrimoni Històric del Consell Insular: tots els altres departaments del Consell i totes les altres administracions públiques, des de la local fins a l'autonòmica i l'estatal, en l'exercici de les seves competències, hi tenen una funció.

Vist des d'un altre punt de vista, des del moment que les estratègies d'adaptació al canvi climàtic i mitigació dels seus efectes es plantegen com una acció transversal, i que, com hem vist més amunt, la UNESCO i la Comissió Europea han insistit en atribuir al patrimoni cultural un paper actiu i no merament passiu de la gestió de la crisi climàtica, la gestió del patrimoni mundial de Menorca ha d'anar incorporant actuacions de mitigació i adaptació més enllà de la conservació dels monuments. Cal activar projectes i mecanismes perquè la pròpia gestió de la Menorca Talaiòtica sigui sostenible i incideixi activament i positiva en la reducció de la petjada ecològica i la descarbonització. En aquest sentit, cal destacar que el Pla de gestió de la Menorca Talaiòtica va ser pioner en la incorporació d'aquesta visió proactiva i transversal, tot proposant, dins el programa d'ecoeficiència i sostenibilitat, múltiples actuacions en aspectes com la mobilitat sostenible, la reducció i la gestió dels residus i del consum d'aigua, el reciclatge de materials, l'autosuficiència energètica dels punts d'informació i els centres de visitants als jaciments visitables, i altres. (vegeu l'apartat 2.3 d'aquest document).

És imprescindible, doncs, establir ponts de diàleg i treball conjunt entre els sectors patrimonials i no patrimonials, fomentant la col·laboració entre institucions científiques, organismes gestors del patrimoni, autoritats ambientals i responsables polítics. L'abordatge interdisciplinari ha d'estar present en els àmbits on es decideix l'estratègia d'acció climàtica, i en el disseny dels instruments i en l'execució dels protocols i mecanismes de prevenció i gestió de riscos i d'emergències, i ha d'integrar tant els agents de les administracions públiques com els de la societat. Des del moment que el bé seriatiu de la Menorca Talaiòtica és majoritàriament de titularitat privada, la seva gestió no pot menystenir el paper dels titulars i gestors de la part privada. La seva participació activa és especialment rellevant en les estratègies de prevenció de riscos i en l'adaptació al canvi climàtic.

En definitiva, la gestió del patrimoni cultural s'ha d'integrar dins un model de desenvolupament social i econòmic sostenible. Això implica garantir que la conservació

del patrimoni no preservi només el llegat històric, sinó que també contribueixi activament al benestar de la comunitat local, fomentant activitats econòmiques respectuoses amb l'entorn i promovent la sensibilització i la participació ciutadana en la seva protecció.

Mesures

- Implementació preferent de les actuacions previstes al pla de mobilitat sostenible que preveu el Pla de gestió de la Menorca Talaiòtica: creació d'aparcaments dissuasius per evitar l'estacionament de vehicles al peu dels jaciments arqueològics, implementació de transport públic o llançadores, promoció de la bicicleta i l'accés a peu.
- Incorporació de representants de l'àmbit del patrimoni històric en el Consell Balear del Clima.
- Creació d'una sismògraf a Menorca, integrat en la Xarxa d'Alerta Sísmica de l'Institut Geogràfic Nacional, que complementi l'observació i el registre de l'única estació sismològica que hi ha actualment a les Illes Balears, ubicada als Tossals Verds (municipi d'Escorca, Mallorca).
- Realització de sessions de treball periòdiques entre l'Agència Menorca Talaiòtica, l'Agència Menorca Reserva de la Biosfera i l'OBSAM per al seguiment de la implementació de les mesures i actuacions del programa d'ecoeficiència i sostenibilitat del Pla de gestió de la Menorca Talaiòtica, impulsant la participació activa de tots els departaments del Consell Insular i les altres administracions competents.
- Organitzar conjuntament unes jornades tècniques bianuals, conjuntament amb el Govern de les Illes Balears i el Ministeri de Cultura, sobre canvi climàtic i conservació d'estructures arqueològiques, amb l'objectiu de mantenir al dia les investigacions i projectes sobre el tema, definir estratègies compartides, i assegurar la protecció sostenible del patrimoni en el marc d'una gestió territorial equilibrada.
- Realització d'un estudi i proposta sobre l'abordatge tècnic específic en matèria de patrimoni històric que haurien d'incorporar els principals plans i instruments d'acció climàtica i de prevenció i gestió de riscos i emergències: Pla de transició energètica i canvi climàtic, Platerbal, Geobal, Infobal, Inunbal, Meteobal.
- Elaboració d'unes directrius de conservació del patrimoni, i de guies pràctiques i manuals d'actuació per a professionals externs a l'àmbit de la gestió del patrimoni.
- Intensificació de les iniciatives de participació ciutadana en la protecció del patrimoni, i millora de la informació sobre protecció i prevenció de riscos als espais visitables.

5.10. Formació especialitzada per a professionals de la protecció

En un escenari de canvi climàtic, els jaciments prehistòrics són especialment vulnerables als riscos derivats d'incendis, inundacions, efectes del vent i altres esdeveniments naturals. Pel que s'ha vist en el diagnòstic i anàlisi, ara per ara aquests riscos no són elevats per als components de la Menorca Talaiòtica, ja que els jaciments no es troben en zones inundables (tot i que hi ha zones que es poden embassar), i el risc d'incendi és baix.

No obstant això, és essencial oferir formació específica als professionals implicats en la prevenció, vigilància i resposta davant aquestes situacions, com ara bombers, agents forestals i altres equips de protecció civil, així com també als pagesos dels llocs que conformen els components de la Menorca Talaiòtica, ja que són les persones que més i millor coneixen amb detall la realitat del seu terreny, amb els seus avantatges i inconvenients davant qualsevol eventualitat.

La formació ha de preparar tant els pagesos com els professionals de gestió d'emergències davant el canvi climàtic per a la situació particular de Menorca. Això significa que ha de considerar les particularitats de cada jaciment per garantir una intervenció adequada i minimitzar els danys en el patrimoni.

Objectius de la formació

- Reconèixer el valor del patrimoni històric i sensibilitzar els professionals sobre la seva importància històrica i cultural, la rellevància ambiental de la seva adequada gestió, i la vulnerabilitat davant els riscos naturals i actes antròpics.
- Entendre la morfologia de cada jaciment i les seves particularitats territorials i estructurals, proporcionar coneixements sobre les característiques arquitectòniques dels monuments i els jaciments talaiòtics, així com sobre els elements que els constitueixen per evitar accions que puguin posar en perill la seva integritat.
- Desenvolupar habilitats de resposta adaptada: capacitar els equips per intervenir en situacions de risc seguint uns protocols específics que protegeixin tant el patrimoni com les persones.

Continguts

- a) Característiques dels jaciments prehistòrics
 - Tipologies i morfologies
 - Estructures i materials
- b) Riscos específics dels jaciments prehistòrics
 - Estrès tèrmic que pot generar fissures en les estructures de pedra
 - Necessitat de coberta vegetal controlada per mitigar l'estrès tèrmic i l'acció de l'aigua de pluja

- Erosió accelerada de la pedra per augment de temperatura, canvis químics en el terreny, aerosol marí o altres partícules sòlides i/o líquides.
 - Evolució de líquens que poden accelerar o protegir front la degradació de la pedra en un context de canvi climàtic
 - Reforç i apuntalament sistemàtic de punts crítics
 - Regulació estricta de senders i camins
 - Pressió turística que pot provocar deteriorament si no es regula adequadament
 - Identificació de punts crítics en els jaciments
- c) Ús d'eines i tecnologies per a la vigilància i protecció
- Drons per a la inspecció d'àrees afectades sense comprometre la seguretat
 - Sistemes de detecció precoç d'incendis
 - Mètodes d'estabilització temporal d'estructures en risc de col·lapse
- d) Treball en coordinació amb arqueòlegs i conservadors
- Col·laboració per garantir que les intervencions respectin les directrius i els protocols de conservació del patrimoni
 - Aplicació (adaptada als perfils dels professionals) de les guies pràctiques i els manuals d'actuació

Bibliografia

- Alonso Campanero, J. A., Villalba Montaner, C., & Enríquez Traba, C. (Ed.). (2022). *Guía de buenas prácticas para la instalación de infraestructuras y equipamientos relacionados con las energías renovables y su potencial afección al patrimonio mundial*. ICOMOS Comité Nacional Español.
- Azigrene Energiza & Global Factor. (2022a). *Plan de transición energética y cambio climático de las Islas Baleares (Borrador)*. Govern de les Illes Balears.
- Azigrene Energiza & Global Factor. (2022b). *Plan de transición energética y cambio climático de las Islas Baleares. Documento inicial estratégico*. Govern de les Illes Balears.
- Barberà Giné, A., Marín Ortega, S., & Isbert, F. (2019). Ús de solucions tampó gelificades per a la remoció de pintades vandàliques a la naveta des Tudons (Menorca). *Unicum: revista de l'Escola Superior de Conservació i Restauració de Béns Culturals de Catalunya*, 18, 15-26.
- Bermúdez, J. J., González, T. L., Llarena, J. C., Lavall, E. I., Rodríguez, C. H., García, B. M., Vinielles, J. L., & Blas, I. L. M. (2022). *1st Scientific-Technical Conference of the Geological and Mining Institute of Spain-National Center (IGME, CSIC). PROCEEDINGS* (Versió 001). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.7092555>
- Colette, A. (Ed.). (2007). *Case studies on climate change and world heritage*. UNESCO World Heritage Centre.
- Consell Insular de Menorca. (2017). *Menorca Talayòtica. Expediente de nominación a la lista de Patrimonio Mundial*. Consell Insular de Menorca, Govern de les Illes Balears, Ministerio de Cultura.
- Consell Insular de Menorca. (2021a). *Expedient de nominació de la Menorca Talaiòtica, una odissea ciclòpia insular, per a la inscripció en la Llista del Patrimoni Mundial*. Consell Insular de Menorca, Govern de les Illes Balears, Ministerio de Cultura.
- Nicolau Martí, A. (dir.), Mata Olmo, R., Font Pagès, L., Marot, T., Moreno, C., Moll Pelegrí, I., Riudavets González, I., Bravo Asensio, C., i Ruiz, A. (2021). *Pla de gestió de la Menorca Talaiòtica*. Consell Insular de Menorca, Govern de les Illes Balears, Ministerio de Cultura.
- Consell Insular de Menorca. (2022). *Interim Report and Additional Information Request—Response for ICOMOS evaluation 2022*. Consell Insular de Menorca.
- Conselleria de Medi Ambient i Pesca, Govern de les Illes Balears. (2015). *Pla Insular de Defensa Contra Incendis Forestals de Menorca*. Govern de les Illes Balears.
- Court, S., Jo, E., Mackay, R., Murai, M., & Therivel, R. (2022). *Guidance and Toolkit for Impact Assessments in a World Heritage Context* (L. Frank & E. Jo, Ed.). UNESCO.
- Direcció General de Medi Natural, Educació Ambiental i Canvi Climàtic. (2013). *Estratègia balear de canvi climàtic 2013-2020*. Govern de les Illes Balears.

- Factor CO2 Ideas. (2016). *Full de ruta per a l'adaptació al canvi climàtic a les Illes Balears. Anàlisi de risc climàtic*. Govern de les Illes Balears.
- Font Pagès, L., & Anglada, M. (2017). Estado de conservación y riesgos que presentan los monumentos con cubierta del patrimonio talayótico de Menorca. En Consell Insular de Menorca, *Menorca Talayótica. Expediente de nominación a la lista de Patrimonio Mundial*. Consell Insular de Menorca, Govern de les Illes Balears, Ministerio de Cultura.
- Gamboa Osorio, J. P., Lago González, A., Nieto Iglesias, J., Núñez Estévez, B., & Núñez González, C. (2017). Los líquenes y la degradación/conservación del patrimonio arquitectónico. *Revista de Biología, UVIGO*, 9.
- Gil Ribes, J. A., Ordóñez Fernández, R., González Sánchez, E. J., Veró González, Ó., Gómez Ariza, M., & Sánchez Ruiz, F. (2017). *Beneficios de la agricultura de conservación en un entorno de cambio climático*. Asociación Española Agricultura de Conservación Suelos Vivos (AEACSV).
- Gobierno de España. (2020a). *Plan Nacional de adaptación al cambio climático 2021-2030*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).
- Gobierno de España. (2020b). *Plan Nacional integrado de energía y clima (PNIEC) 2021-2030*. Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITECO).
- Govern de les Illes Balears. (1998). *Decret 50/1998, de 8 de maig, pel qual s'aprova el Pla territorial de les Illes Balears (PLATERBAL) en matèria de Protecció Civil*. BOIB.
- Govern de les Illes Balears. (2005). *Decret 39/2005, de 22 d'abril, pel qual s'aprova el Pla especial per fer front al risc sísmic (GEOBAL)*. BOIB.
- Govern de les Illes Balears. (2007). *Decret 107/2006, de 15 de desembre, mitjançant el qual s'aprova el Pla especial per fer front al risc de fenòmens meteorològics adversos (METEOBAL)*. BOIB.
- Govern de les Illes Balears. (2008). *Decret 126/2008 de 21 de novembre, pel qual s'aprova el Pla Especial de Contingència per Contaminació Accidental d'Aigües Marines de les Illes Balears (CAMBAL)*. BOIB.
- Govern de les Illes Balears. (2013). *Pla Forestal de les Illes Balears*. Govern de les Illes Balears.
- Govern de les Illes Balears. (2014). *Decret 40/2014, de 29 d'agost, pel qual s'aprova el Pla Territorial de Protecció Civil de la Comunitat Autònoma de les Illes Balears (PLATERBAL)*. BOIB.
- Govern de les Illes Balears. (2015). *IV Pla General de Defensa Contra Incendis Forestals de les Illes Balears*. Govern de les Illes Balears.
- Govern de les Illes Balears. (2022). *Decret 1/2022 de 3 de gener pel qual s'aprova el Pla Especial enfront del Risc d'Inundacions (INUNBAL)*. BOIB.
- Govern de les Illes Balears. (2023). *Decret 9/2023 de 27 de febrer, pel qual s'aprova el Pla Especial de Protecció Civil d'Emergències per Incendis Forestals (INFOBAL)*. BOIB.

- IBESTAT. (2024). *Indicador de pressió humana (IPH) 2023*. IBESTAT.
- ICOMOS. (2019). *The Future of Our Pasts. Engaging cultural heritage in climate action*. ICOMOS.
- ICOMOS. (2021). *Interim report and additional information request—Talayotic Menorca, A cyclopean island odyssey (Spain) / World Heritage List 2022*. ICOMOS.
- Jansà, A., & Gomis, D. (2018). *Series climáticas de interés para la evaluación de los impactos presentes del cambio climático sobre la biodiversidad (Proyecto Bioclima Menorca)*. OBSAM (Institut Menorquí d'Estudis).
- Kultura, Idees i estratègies per al patrimoni, SL. (2019). *Pla Director del poblat talaiòtic de Torre d'en Galmés. Vol I. A. Diagnosi*. Consell Insular de Menorca.
- Leissner, J., Grady, A., Maraña, M., Baeke, F., & van Cutsem, A. (2022). *Strengthening Cultural Heritage Resilience for Climate Change. Where the European Green Deal Meets Cultural Heritage*. European Commission.
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_22_5353
- Markham, A., Osipova, E., Lafrenz Samuels, K., & Caldas, A. (2016). *World Heritage and Tourism in a Changing Climate*. UNESCO i UNEP.
- Ministerio de Cultura. (2024). *Libro Verde para la gestión sostenible del patrimonio cultural, edición 2024*. Secretaría general Técnica del Min. de Cultura.
- OBSAM. (2018). *Canvi climàtic a Menorca. Efectes en la biodiversitat*. OBSAM (Institut Menorquí d'Estudis).
- ONU. (1992). *Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, FCCC/informal/84*, GE.05-62301 (S) 220705*. ONU.
- Potts, A. (2021). *Libro Verde del Patrimonio Cultural Europeo*. ICOMOS i Europa Nostra.
- Rosselló, P., Pascual, A., & Combes, V. (2023). Assessing marine heat waves in the Mediterranean Sea: A comparison of fixed and moving baseline methods. *Frontiers in Marine Science*, 10, 1168368. <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1168368>
- Sabbioni, C., Brimblecombe, P., & Cassar, M. (2010). *The atlas of climate change impact on European cultural heritage: Scientific analysis and management strategies*. Publications Office European Commission. <https://doi.org/10.2777/11959>
- Scientific Council of ICOMOS. (2021). *Cultural Heritage and Climate Action. Triennial Scientific Plan (TSP) 2021-2024*. ICOMOS.
- Tragsatec. (2017). Caracterización de los geomateriales que conforman el patrimonio arqueológico talayótico de Menorca. En Consell Insular de Menorca, *Menorca Talayòtica. Expediente de nominación a la lista de Patrimonio Mundial*. Consell Insular de Menorca, Govern de les Illes Balears, Ministerio de Cultura.
- UNESCO, ICCROM, ICOMOS, & UICN. (2014). *Gestión del riesgo de desastres para el Patrimonio Mundial*. UNESCO.

UNESCO, WHC. (2007a). *Policy document on the impact of Climate Change on World Heritage properties / WHC-07/16.GA/10*. 16a Assemblea general de la Convenció del Patrimoni Mundial UNESCO.

UNESCO, WHC. (2007b). *Strategy for Reducing Risks from Disasters at World Heritage properties / WHC-07/31.COM/7.2*. 31è Comitè del Patrimoni Mundial UNESCO.

UNESCO, WHC. (2011). *World Heritage Strategy for Capacity Building / WHC-11/35.COM/9B*. 35è Comitè del Patrimoni Mundial UNESCO.

UNESCO, WHC. (2015). *Policy Document for the Integration of a Sustainable Development Perspective into the Processes of the World Heritage Convention / WHC-15/20.GA/INF.13*. 20a Assemblea general de la Convenció del Patrimoni Mundial UNESCO.

UNESCO, WHC. (2023). *Policy document on the impact of Climate Change on World Heritage properties / Updated 2023 / WHC-23/24.GA/8* (p. 35). 24a Assemblea general de la Convenció del Patrimoni Mundial UNESCO.