

Ge-conservación
Conservação | Conservation

Vulnerabilidad de los sitios arqueológicos ante los impactos derivados del cambio climático

Elena García Martinez, Marta Plaza Beltrán, Adoración Martínez Carmona, Marta Lago Cerviño

Resumen: En las últimas dos décadas, la metodología de estudio aplicada al análisis del impacto del cambio climático en las diferentes disciplinas ha consistido en una primera fase de conocimiento de la amenaza, y una segunda fase en la que se estudia la vulnerabilidad del sistema afectado, en nuestro caso patrimonial, con el fin de implementar las soluciones y estrategias de adaptación que permitan paliar sus impactos. Para la mejor comprensión del presente artículo, recomendamos la lectura del artículo titulado "Caracterización de las amenazas derivadas del cambio climático e identificación de los impactos en sitios arqueológicos" al que haremos referencia en el texto (García y Plaza 2025), que contempla la primera fase citada.

La presente investigación se enmarca en la segunda fase siguiendo dos metodologías diferenciadas. En primer lugar, revisa los estudios sobre la vulnerabilidad al cambio climático en los sitios arqueológicos, en base a los proyectos realizados en el ámbito europeo. En segundo lugar, expone las experiencias desarrolladas en dos casos prácticos, la Illeta dels Banyets (Alicante) y Adro Vello (Pontevedra).

Palabras clave: cambio climático, vulnerabilidad, indicador, exposición, dinámicas progresivas, yacimiento arqueológico

Vulnerability of archaeological sites to the impacts derived from climate change

Abstract: Over the past two decades, the methodology applied to analysing the impact of climate change across different disciplines has consisted of two phases: first, understanding the threat; and second, studying the vulnerability of the affected system—in our case, heritage sites—to implement solutions and adaptation strategies to mitigate its impacts. For a better understanding of this article, we recommend reading the article entitled "Characterization of Threats Arising from Climate Change and Identification of Impacts on Archaeological Sites" which we will refer to in the text (García and Plaza 2025), which covers the first phase mentioned.

This research falls within the second phase, employing two distinct methodologies. First, it reviews studies conducted on vulnerability to climate change at archaeological sites, based on projects carried out at the European level. Second, it presents the experiences developed in two case studies: Illeta dels Banyets (Alicante) and Adro Vello (Pontevedra).

Keywords: climate change, vulnerability, indicator, exposure, progressive dynamics, archaeological site

Vulnerabilidade dos sítios arqueológicos face aos impactos decorrentes das alterações climáticas

Resumo: Nas últimas duas décadas, a metodologia de estudo aplicada à análise do impacto das alterações climáticas nas diferentes disciplinas tem consistido numa primeira fase de conhecimento da ameaça e numa segunda fase em que se estuda a vulnerabilidade do sistema afetado, no nosso caso, patrimonial, com o objetivo de implementar soluções e estratégias de adaptação que permitam mitigar os seus impactos. Para uma melhor compreensão do presente artigo, recomendamos a leitura do artigo intitulado "Caracterização das ameaças decorrentes das alterações climáticas e identificação dos impactos em sítios arqueológicos", ao qual faremos referência no texto (García e Plaza 2025), e que contempla a primeira fase referida.

A presente investigação enquadra-se na segunda fase, seguindo duas metodologias diferenciadas. Em primeiro lugar, revê os estudos sobre a vulnerabilidade às alterações climáticas em sítios arqueológicos, com base nos projetos realizados no contexto europeu. Em segundo lugar, apresenta as experiências desenvolvidas em dois casos práticos: a Illeta dels Banyets (Alicante) e Adro Vello (Pontevedra).

Palavras-chave: alterações climáticas, vulnerabilidade, indicador, exposição, dinâmicas progressivas, sítio arqueológico

Introducción

La vulnerabilidad de un sitio arqueológico está relacionada con sus características estructurales y materiales que determinarán cómo responderá, durante las fases de uso, enterramiento, excavación y puesta en valor, al contexto ambiental que le rodea. Según lo anterior, la vulnerabilidad es un atributo del sistema patrimonial que está en función de la "sensibilidad", entendida como grado en el que el sistema podría verse modificado o afectado por una perturbación (Gallopín 2006: 295).

En el caso de los impactos derivados de las condiciones ambientales adversas y la subida del nivel del mar, así como los indicadores de exposición correspondientes, quedan recogidos de forma general en el artículo ya mencionado sobre caracterización de las amenazas (García y Plaza 2025). En resumen destaca que, en las proyecciones climáticas para el año 2100, los modelos simulados pronostican un ascenso en la altura del nivel del mar de 60 cm. en el Atlántico y 50 cm. en el Mediterráneo, con un oleaje extremo en el Atlántico que aumentará entre el 5 y el 10% (Losada y Fernández 2025: 184). Por otro lado, para los estudios de caso en particular, en ambos yacimientos, la erosión costera debido a las mareas ciclónicas es el impacto más grave. En Adro Vello, con la retirada parcial de la duna que lo protege, que en caso extremo puede ocasionar inundaciones de agua de mar en el yacimiento. El caso de la Illeta es más complejo y alarmante, provocando la rotura de estructuras y la inestabilidad del estrato soporte del yacimiento.

En este artículo queremos destacar los deterioros intrínsecos derivados de la vulnerabilidad ante el cambio climático, en particular de las alteraciones debidas a los impactos no inmediatos y/o acumulativos, con dinámicas progresivas o lentas.

El aspecto observable de la vulnerabilidad de un sitio patrimonial en el ámbito de la conservación-restauración son las alteraciones o deterioros, descritos en glosarios normalizados que nos permiten diagnosticar los mecanismos de degradación que se han producido (ICOMOS 2011; Laborde *et al.* 2013).

En este sentido algunos ejemplos de lo anterior serían la pérdida de materia por erosión, el deterioro sufrido por el estrés térmico, la disolución de materiales o el deterioro debido a la cobertura vegetal, son algunos de los impactos a medir para determinar el grado de vulnerabilidad de los yacimientos.

Algunos de los términos que se han utilizado en el presente artículo dentro del contexto del cambio climático, son "impacto", que se define como la consecuencia de una amenaza; "exposición" como el grado, duración y/o extensión en el que el sistema patrimonial está en contacto con la amenaza y, por último "vulnerabilidad", como la propensión o predisposición a verse afectado negativamente. (IPCC 2021: 2256, 2246, 2270).

Antecedentes

En el contexto del cambio climático, la vulnerabilidad se ha estudiado como parte de la evaluación y gestión de riesgos, proponiéndose diversos enfoques metodológicos, pero sin un consenso en la actualidad (García 2025; Fiorentino *et al.* 2026). En cualquier caso, en la práctica, el objetivo es clasificar la gravedad de las consecuencias resultantes para priorizar las medidas de adaptación.

Un ejemplo de lo anterior es el trabajo realizado en el monasterio y sitio arqueológico de Skellig Michael (Irlanda), por la investigadora C. Daly (2014), cuyo resultado es una jerarquización de los impactos en relación con la vulnerabilidad del sitio, para facilitarla implantación de medidas.

Entre los proyectos europeos que han estudiado la relación entre los impactos del cambio climático y los yacimientos arqueológicos, destacamos el proyecto Safeguarding Cultural Heritage through Technical and Organisational Resources Management, STORM, que fue coordinado por Engineering - Ingegneria Informatica S.p.A. (Roma, Italia), entre los años 2016 y 2019 (Kasnesis *et al.* 2019). En el caso de estudio de las ruinas romanas de Tróia, Portugal, el método de evaluación es semicuantitativo y consiste en ponderar indicadores de susceptibilidad, como la calidad de las estructuras o el deterioro de los materiales, asignando puntuaciones con rangos numéricos (Ravan *et al.* 2023).

Cuando el estudio de la vulnerabilidad se amplía de forma integral, incluyendo entre otros los valores inmateriales, el término empleado es "resiliencia", y hace alusión a la capacidad de los sistemas sociales, económicos y ecológicos para hacer frente a un acontecimiento peligroso o perturbación, respondiendo o reorganizándose de forma que se mantenga su función, identidad y estructuras esenciales (IPCC 2021: 2263).

En este marco, el proyecto Sustainable Historic Environments holistic reconstruction through Technological Enhancement & community-based Resilience (SHELTER), ha realizado propuestas para el fortalecimiento de la resiliencia en sitios patrimoniales. La investigación contempla los impactos directos e indirectos en tres ámbitos, estructural, social y económico, de tal forma que sus conclusiones incluyen medidas para favorecer la resiliencia en ámbitos como el cultural, social, ambiental, institucional o económico (SHELTER 2019). Este proyecto estudió el Parque

Natural Baixa Limia-Serra do Xurés y el Parque Nacional de Peneda-Gerês limítrofes entre Portugal y Galicia, con un rico patrimonio arqueológico.

Generalmente, estos estudios establecen esquemas, denominados cadenas o mapas de impacto. Una cadena de impacto tiene un enfoque analítico que permite entender cómo es que peligros dados generan impactos directos o indirectos, es una herramienta que describe de manera visual y simplificada la relación causa-efecto entre una amenaza y un receptor expuesto.

En nuestro contexto peninsular hay que tener en cuenta la vulnerabilidad de los yacimientos sumergidos o en aguas someras que se suceden a lo largo de la costa. En este sentido destacamos los trabajos del proyecto Climate change risk to underwater cultural heritage in stone (WATERISKULT) (Germinario *et al.* 2026) y los realizados en la Bahía de Cádiz (Fernández-Montblanc *et al.* 2022; Ferrero-Martín *et al.* 2025), que han estudiado la erosión de los materiales y estructuras arqueológicas sumergidas.

De especial interés para nuestro trabajo, y en particular en el caso de la Illeta dels Banyets, es el estudio realizado en la cuenca del Mediterráneo por AKTES, Society for the Study of Ancient Coastlines, basado en los denominados "indicadores arqueológicos" (AKTES 2024)

Su investigación se centra en las infraestructuras de abastecimiento, como las *piscinae* o viveros, que constituyen "sensores costeros" que establecen la relación a lo largo del tiempo entre los sitios arqueológicos costeros y los cambios de altura verticales derivados, por un lado, de los movimientos tectónicos o isostáticos, y por otro de la subida del nivel del mar (Mourtzas *et al.* 2016; Kolaiti *et al.* 2019; Vecchio *et al.* 2019).

Justificación de la elección de los estudios de caso

La elección de los dos casos de estudio ha tenido como principal objetivo afrontar el abanico más amplio de impactos, ya sea por su exposición como por su vulnerabilidad, de tal forma que tanto la metodología como las medidas que se recomiendan puedan ayudar a la toma de decisiones en otros sitios arqueológicos.
Los dos yacimientos, Adro Vello (Pontevedra) y la Illeta dels Banyets (Alicante) presentan dos ámbitos de protección, por un lado, son Bines de Interés Cultural (BIC) (Adro Vello en 2022 en la categoría de zona arqueológica, y la Illeta conjunto histórico desde 1978 y BIC en 2023) y, por otro, están protegidos dentro de la Red Natura 2000, lo que obliga a que las soluciones adoptadas se enmarquen dentro de parámetros de sostenibilidad.



Figura 1.- Adro Vello, vista aérea. Fotografía cedida por Grupo de Estudios de Arqueología, Antigüedad y Territorio (GEAAT), Universidad de Vigo.

La zona arqueológica de Adro Vello, en la parroquia de San Vicente ayuntamiento de O Grove, se emplaza al lado de la playa de O Carreiro y se sitúa en una estrecha explanada litoral, al pie de una colina rocosa.

La zona arqueológica de la Illeta dels Banyets se encuentra situada en la localidad de El Campello. Actualmente el yacimiento presenta el aspecto de un cabo artificial, ya que hasta principios de siglo XX era una isla amesetada, ovalada de este a oeste, sufriendo un intenso proceso erosivo, tanto de origen natural como antrópico.

Las ubicaciones de las dos zonas estudiadas representan en oposición, por un lado la vertiente atlántica, en una zona climática oceánica templada con verano seco suave (Csb clasificación Köppen y Geiger) y, por otro la mediterránea, con verano seco y caluroso (Csa clasificación Köppen y Geiger), dando lugar a diferentes resultados en cuanto a subida de niveles del mar y parámetros climáticos.

Sus cronologías, su tipología constructiva, así como los materiales empleados son diferentes. En el caso de Adro Vello se documenta una fábrica de salazón romana, edificaciones y enterramientos de época tardorromana, medieval y moderna, cuya construcción es principalmente de naturaleza granítica (Fernández *et al.* 2022). En el caso de la Illeta, se trata de un asentamiento neolítico, argárico, Ibéro-púnico, y viveros romanos de naturaleza calcárea (Soler y Martínez 2015).

Por último, su estado de conservación es completamente diferente. En el caso de Adro Vello aunque excavado desde los años 80, ha permanecido durante décadas en estado de semi abandono, no siendo hasta estos últimos años cuando se han acometido las primeras intervenciones de conservación-restauración, en las que se incluye el diseño de un programa de mantenimiento aún por implementar y que se pretende llevar a cabo



Figura 2.- La Illeta dels Banyets, vista aérea. Fotografía cedida por el MARQ.

en las siguientes campañas (DUVI 2025). Sin embargo, la Illeta, tiene un plan de mantenimiento ya consolidado desde el año 2000 que ha permitido su conservación y disfrute en óptimas condiciones (Pérez 2015).

Estado de conservación

Los impactos catastróficos del cambio climático son evidentes en cualquier ámbito, sin embargo, está menos estudiado el cambio gradual en las condiciones de conservación y el deterioro resultante en las estructuras patrimoniales *in situ*.

La metodología desarrollada desde la disciplina en conservación-restauración ha sido el estudio de la relación entre los factores de alteración y los deterioros observables. Estas relaciones se pueden reflejar en esquemas o gráficos, que describan el factor o agente; el proceso o mecanismo y el deterioro o alteración.

Ejemplo de lo anterior serían patologías como la cristalización salina por cambios continuos en la humedad ambiental, termoclastismo por estrés térmico, pérdida matérica por la acción del viento o colonización biológica, erosión por lluvias torrenciales derivadas del aumento de la temperatura del agua marina, entre otros.

A continuación se presentan dos esquemas en los que se refleja la relación entre los factores, procesos y deterioros observables derivados del cambio climático en ambos yacimientos.

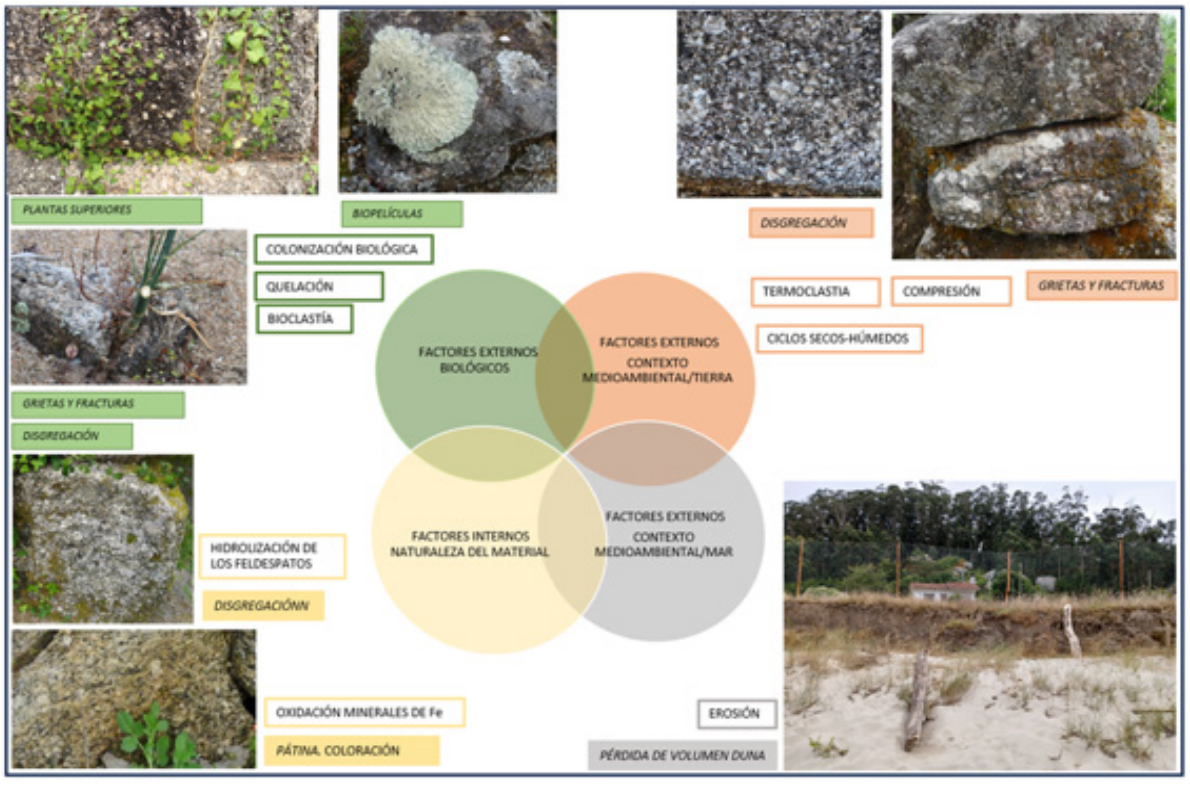


Figura 3.- Esquema en el que se refleja la relación entre los factores - procesos - deterioros, Adro Vello. Fuente: Autoras.

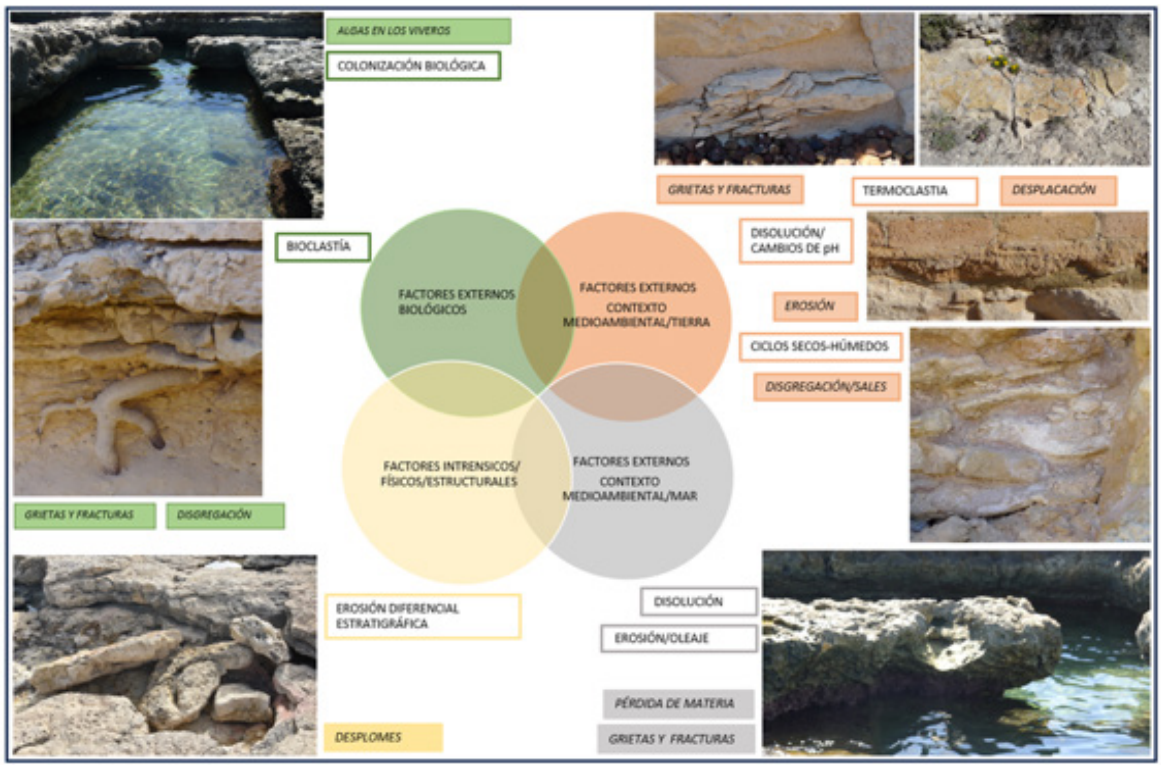


Figura 4.- Esquema en el que se refleja la relación entre lo factores - procesos - deterioros, en la Illeta dels Banyets. Fuente: Autoras

Metodología

Existe la dificultad de establecer una metodología extrapolable al estudio de la vulnerabilidad en los sitios arqueológicos. La gran diversidad de tipologías, con ubicaciones geoestratégicas como zonas costeras o escarpadas, compuesta de materiales diversos y alterados, dentro de un paisaje fruto de un clima diverso, hace necesario un enfoque individualizado de cada caso.

La cuantificación del grado de vulnerabilidad nos permite determinar la evolución del estado de conservación de elementos del sitio, estableciendo "indicadores". La vulnerabilidad es la propensión o predisposición a ser afectado negativamente y abarca una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad para afrontarlo y adaptarse (MITECO 2022). Se entiende como un factor intrínseco del sistema, en nuestro caso patrimonial.

Por otro lado, un indicador mide y cuantifica la evolución de un aspecto o variable visible en un elemento geolocalizado (Storemyr 2004). Según el resultado de la variable, los indicadores cualitativos valoran el estado de una cualidad (deterioro). Los cuantitativos evalúan un parámetro con un registro numérico y una unidad de medida dependiendo del equipamiento e instrumental utilizado (Rodero Riaza *et al.* 2025).

En este trabajo realizaremos una propuesta basada en los estudios de caso de los yacimientos arqueológicos de Adro Vello (Pontevedra) y la Illeta dels Banyets (Alicante), incluidos en la tesis titulada "Cambio climático y conservación de sitios arqueológicos" [1].

Como comentamos anteriormente, en este artículo se quieren destacar los deterioros intrínsecos derivados de la vulnerabilidad ante el cambio climático de los estudios de caso, en particular de las alteraciones debidas a los impactos no inmediatos y/o acumulativos, con dinámicas progresivas.

Elección de los indicadores

Los impactos no inmediatos y/o acumulativos necesitan un seguimiento a largo plazo para determinar la naturaleza de los cambios sufridos. El objetivo de este monitoreo es cuantificar, mediante parámetros objetivos y medibles los cambios graduales con la ayuda de "indicadores", también llamados "sensores" en otros trabajos (Milchin *et al.* 2025).

La selección de indicadores se determina según los criterios de representatividad de la variable a medir; repetibilidad con el objetivo de ser comparable; de fácil implantación en cuanto a recursos técnicos y humanos y de su estabilidad, tanto espacialmente (material/ estructura/yacimiento) como temporalmente (largo/ medio/corto plazo). También se puede tener en cuenta, para garantizar su eficacia, que haya sido corroborado en otras investigaciones científicas (Clay *et al.* 2020).

Los indicadores de deterioros lentos/progresivos se establecen en diferentes elementos en el propio yacimiento y/o a través de probetas expuestas *in situ*. Estas probetas de ensayo se realizan con materiales representativos del yacimiento, y sirven para testar su evolución a medio o largo plazo. Su premisa se basa en que el material de la probeta de "corte fresco" se altera más rápidamente que el original, debido a que el proceso de corte rompe su equilibrio natural, exponiendo una superficie porosa e a agentes externos (Alonso *et al.* 2006)

En cuanto a la elección de los materiales a testar se decidió que las estructuras construidas en piedra eran cuantitativamente las más significativas, aunque en ambos yacimientos existen estructuras de adobe o cerámica en menor proporción. De las estructuras, divididas en mortero y material pétreo, testamos este último.

En el caso de testar morteros, se destaca la metodología empleada en el estudio realizado en Tharros (Italia) (Sitzia 2022). En primer lugar, se muestrean y caracterizan los morteros y las patologías presentes, observándose, en el caso de bloques sumergidos, que la erosión podría minimizarse por el crecimiento de una pátina biológica. En segundo lugar, se determinan futuras amenazas como la subida del nivel del mar, erosión costera y los cambios de parámetros ambientales con ayuda de visores climáticos. Por último, se realiza un pronóstico de cómo se verán afectados, que se resume en una disolución de carbonatos debido al descenso del pH, tanto del agua de lluvia como la del mar, y una pérdida matérica por disgregación y precipitación de sales.

Desde estas líneas se corrobora el pronóstico anterior, dependiendo de la naturaleza y de la capacidad hidráulica de los morteros, pero como hemos adelantado, no incluimos los morteros en el estudio. En ambos yacimientos se realizan reintegraciones con mortero de restauración cuando su debilidad no asegura la estructura, por lo que testar la evolución de su deterioro a medio-largo plazo no es una causa probable.

Para realizar las probetas, el material pétreo escogido es el más representativo en cada yacimiento, ya caracterizado en trabajos anteriores (Martínez 2015; González-Meléndez *et al.* 2019: 21)

En el caso de Adro Vello, la elección del tipo de granito para la elaboración de las probetas tiene en cuenta el empleado en el yacimiento, eligiendo probetas de similares características de material actual de cantera, gracias al asesoramiento de la Dra. Teresa Rivas Brea, del Departamento de *Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente*, Universidad de Vigo.

En el caso de la Illeta, se obtiene de piedra descontextualizada del yacimiento y conservada en la terrera, en el límite exterior de la zona musealizada, en su cara norte. Su elección se basó en la representabilidad, del caliche o piedra calcárea, utilizada en la construcción de un 90 % de los restos conservados. Una probeta se realizó con calcarenita amarilla, con el objetivo de testar el estrato donde se asienta el yacimiento y que está sufriendo un mayor impacto por erosión costera.

Registro

En ambos casos se realizan cuatro probetas, en forma de un prisma de 7 cm. de lado, en los que se registra tres parámetros, el cambio de pH, la presencia de sales y la pérdida/ganancia de materia.

Los cambios en estos parámetros han sido corroborados por diferentes investigaciones entre las que destacamos, por su especificidad en sitios arqueológicos, el informe realizado por International Council on Monuments and Sites The Future of our past, (ICOMOS 2019), y la publicación de J. Kapsomenaskis, en los sitios patrimonio de la humanidad en el Mediterráneo (Kapsomenaskis, *et al.* 2023), o las investigaciones en yacimientos norteamericanos por la Office of State the Archaelogy of North of Caolina, (DNCR).

Para documentar el peso, se establece un protocolo que incluye secados intermitentes utilizando un horno a temperatura de 105 +/- 5 0C, hasta alcanzar una masa constante (entendida como aquella en la que la diferencia entre dos pesadas efectuadas en intervalos de 24 horas no es superior al 0,001% g). Posteriormente la probeta se deja enfriar a temperatura ambiente. El equipo utilizado fue una balanza de precisión marca Ohaus Pionner modelo PA4102.

Para medir el pH y presencia de sales iniciales, es decir, estado previo a su exposición, se ha empleado el polvo resultante del corte o de las perforaciones para el anclaje a la pletina de las probetas. Esto nos permitía poder utilizar instrumentos de medida con electrodos por disolución. Los resultados obtenidos son 7.79 pH y 64.6 µs/cm para Adro Vello, y 8.71 pH y 119.0 µs/cm para la Illeta. El equipo usado es CRISON GLP 22 pH meter y MeterLab Conductivity Meter CDM230.

Ubicación de las probetas *in situ*

Para el establecimiento de los valores iniciales es necesario un punto de partida o "estado previo" (Gallopín 2006: 297). De este modo, en la práctica, el método consiste en exponer in situ tres probetas, dejando la cuarta sin exponer, como medida de referencia o medida en blanco inicial. Así mismo las ubicaciones escogidas representan tres niveles diferenciados de exposición en ambos yacimientos, siempre con la cara identificada como "B" orientada al frente marino.



Figura 5.- Izquierda Adro Vello. Probeta 3: 42028'40" N 8055'50" W. Derecha La Illeta. Probeta nº2: 38°25'54.1"N, 0°22'51.8"W.

Resultados y discusión

En este apartado se describen las "tendencias de deterioro" en los materiales, representados por nuestras probetas, producidas por los impactos derivados del cambio climático. Esto se debe a que el periodo de exposición fue muy corto, de dos años, a causa de los plazos de publicación e incorporación a la tesis, en comparación con otros estudios, como sería la experiencia desarrollada en el monasterio de Skellig Michael y castillo de Dublín, en Irlanda, cuya exposición es de una media de 10 años (Daly 2016).

Los resultados presentados en este apartado se centran en el crecimiento biológico en las probetas de Adro Vello, y en la variación del pH, del contenido en sales y de la pérdida matérica en las probetas de los dos yacimientos.

Es destacable la colonización biológica en las probetas de Adro Vello, documentándose la incipiente colonización de especies como algas (clorófitas), el desarrollo de un liquen amarillo, posiblemente de la especie *Xantoria parietina*, y cianobacterias filamentosas.

Si bien es cierto que esta colonización es fruto de las condiciones ambientales de la zona, es una alteración que debe estudiarse estudiarse en cuanto a las medidas a adoptar en relación con el cambio climático. En el caso de climas con lluvias intensas y eventos adversos, esta protección se considera fisico-mecánica, evitando la erosión de la superficie pétrea (Kshetrimayum 2025). Por otro lado, aunque el crecimiento liquénico representa un deterioro debido a la penetración en la matriz y a una alteración bioquímica, diversos estudios avalan que su eliminación puede ser contraproducente, al contrario que ocurre con las plantas superiores, ya que puede ejercer una acción protectora, o bioprotección, de los agentes ambientales (Favero y Viles 2020; Capitelli *et al.* 2020 y Ruiz *et al.* 2025).

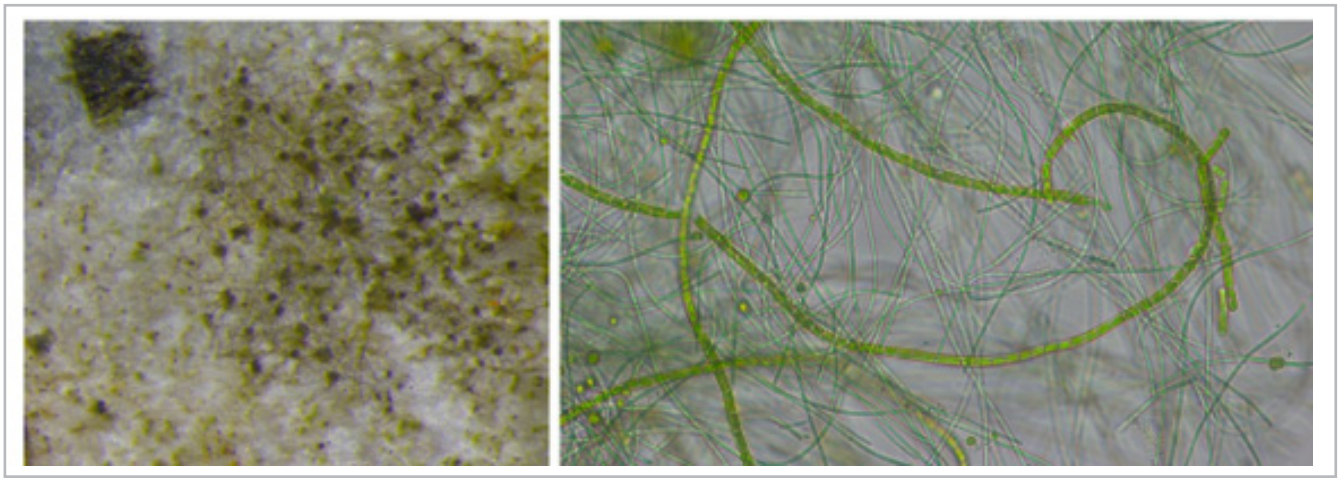


Figura 6.- Izquierda. Biodeterioro probeta 3 cara A. Filamentos fúngicos y células fotosintéticas (algas o cianobacterias). Derecha microscopía. Tras el cultivo en laboratorio con medio BG11, se han determinado el género *Ulothrix* o afin, gracias a la observación de cloroplastos en la pared celular (cloroplastos parenquimáticos). Se aprecian también algunas células engrosadas (acinetos), Género *Schizotrix* o afín.

A continuación, se presentan dos gráficas en las que se reflejan los resultados de las mediciones del pH en las cuatro probetas de cada yacimiento, es decir, incluyendo la probeta no expuesta. Los cinco puntos de muestreo se dispusieron en las esquinas y en el centro de la superficie de la cara "C". El equipo utilizado para la toma fue un pH-metro GLP 22 marca CRISON, usando electrodo de contacto y con ayuda de material absorbente Sontara PrintMaster con un pH de 7.1., y agua desionizada.

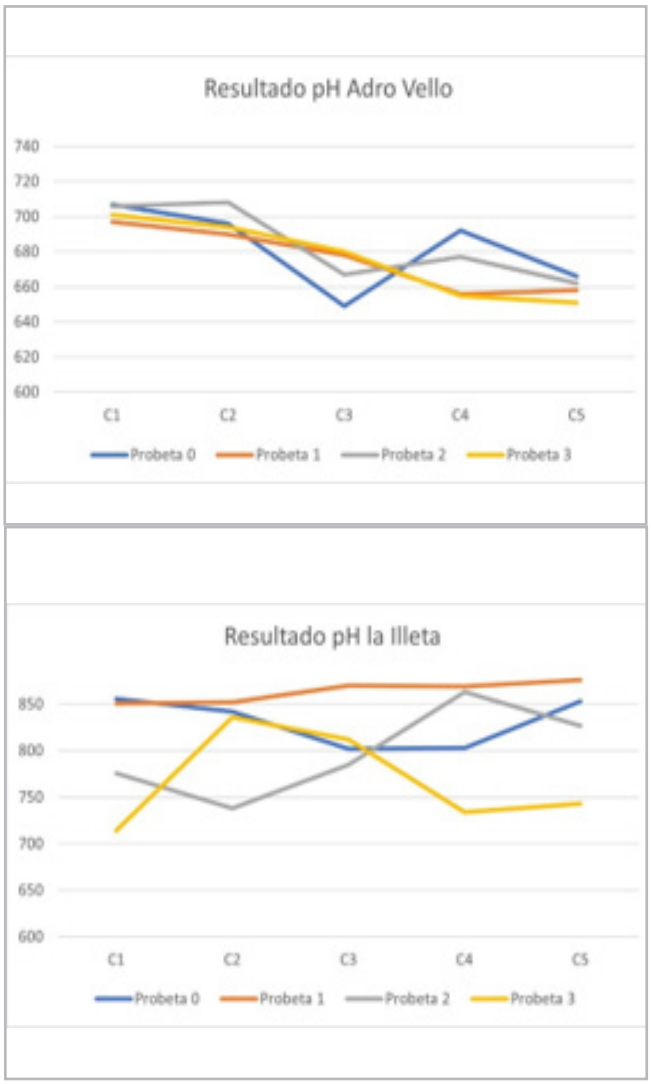


Figura 7.- Izquierda resultados obtenidos en las probetas de Adro Vello. Derecha resultados obtenidos en las probetas de la Illeta dels Banyets.

En ambos yacimientos se puede observar un ligero descenso del pH en todas las probetas en relación con la medida obtenida a partir del polvo del corte y taladro tomada con el mismo instrumental, pero con electrodo de disolución.

Por otro lado, en ambos yacimientos, las probetas más expuestas al ambiente marino muestran un descenso más significativo del pH.

En el caso de Adro Vello, las medidas presentan una mayor uniformidad, debido a la homogeneidad del material y a su baja porosidad 0.1%, de poro abierto (dato técnico según UNE-EN 1936 aportado por la empresa que lo suministra empresa DFG Quarries S.L.). En el caso de la probeta número tres, la de mayor exposición ubicada en lo alto de la duna en el frente marino, se puede observar una disminución más acentuada mostrando valores del p H 6.51.

En el caso de la Illeta, los resultados son más heterogéneos. En primer lugar, debido a que las probetas ya presentaban esa diferencia derivada de la alternancia de materiales, y en segundo lugar porque el resultado dependía del punto de contacto de medida, si era matriz porosa o conglomerado. En el caso de las probetas dos y tres se midió la porosidad después de la exposición. Los resultados fueron de 5.14 % de porosidad abierta en el número dos y de 4,96% en el número tres, evidenciando una mayor vulnerabilidad a los aerosoles marinos de la probeta dos, realizada en calcarenita amarilla (analizado por la empresa Patrimoni 2.0.).

A continuación, presentamos las tablas 1 y 2 en las que se reflejan los resultados de las mediciones de la conductimetría de sales solubles en las cuatro probetas, es decir, incluyendo la probeta no expuesta.

Los cuatro puntos de muestreo se dispusieron en las esquinas de la superficie de la cara "B". La última columna representa el aumento del contenido de sales, medida en µs/cm con referencia a la probeta 0 que no fue expuesta.

En el caso de Adro Vello, se considera que los resultados representan una ausencia de sales, con una medida por debajo de 100 µs/cm, según la experiencia en materiales arqueológicos de los expertos del Laboratorio de Análisis de Materiales del Instituto del Patrimonio Cultural de España. Probablemente, el motivo de estos resultados se deban al corte fresco de roca de cantera, su baja porosidad y el poco tiempo de exposición, además se corrobora que no es una patología significativa en el yacimiento.

En el caso de la Illeta estas medidas son significativas y heterogéneas, destacando, en el caso de la probeta número dos un aumento de 1.958,25 µs/cm. Esto se debe, muy probablemente, a la capacidad de absorción del material, la porosidad antes apuntada. Esta tendencia se corrobora en las alteraciones presentes en el yacimiento.

En la tabla 3, se presentan las tablas con la disminución de peso, pérdida matérica de las probetas. Se comparan en el caso de las tres expuestas, los resultados se comparan con el peso obtenido en 2023 y se calcula el porcentaje de pérdida bianual.

RESULTADOS DE CONTENIDO DE SALES ADRO VELLO				
Nº Probeta	Situación en "B"	Medida µs/cm	Media µs/cm	Aumento contenido en sales respecto probeta 0 µs/cm
0	B_1	37	36,5	--------
0	B_2	44		
0	B_3	33		
0	B_4	32		
1	B_1	41	40,5	4
1	B_2	47		
1	B_3	27		
1	B_4	47		
2	B_1	44	47	10,5
2	B_2	25		
2	B_3	53		
2	B_4	66		
3	B_1	37	44,75	8,25
3	B_2	57		
3	B_3	43		
3	B_4	42		

Tabla 1.- Resultados de las medidas del contenido de sales en las probetas de Adro Vello.

RESULTADOS DE CONTENIDO DE SALES EN LA ILLETA DELS BANYETS				
Nº Probeta	Situación en "B"	Medidas µs/cm	Media µs/cm	Aumento contenido de sales respecto probeta 0. µs/cm
0	B_1	93	119,75	------
0	B_2	115		
0	B_3	151		
0	B_4	120		
1	B_1	245	307,75	188
1	B_2	265		
1	B_3	202		
1	B_4	519		
2	B_1	827	1.958,25	1.838,50
2	B_2	1420		
2	B_3	1456		
2	B_4	4130		
3	B_1	192	400,5	280,75
3	B_2	230		
3	B_3	604		
3	B_4	576		

Tabla 2.- Resultados de las medidas del contenido de sales en las probetas de la Illeta dels Banyets

PESO ADRO VELLO				
N⁰ Probeta	Peso 2023. gr	Peso 2025. gr	Pérdida en gr.	% pérdida bianual
0	919.05	-----	-----	-----
1	924.46	923.36	1.1	0.19
2	926.00	924.92	1.08	0.17
3	915.24	914.66	0.58	0.06
PESO LA ILLETA				
N⁰ Probeta	Peso 2023. gr	Peso 2025. gr	Pérdida en gr.	% pérdida bianual
0	620.14	-----	-----	-----
1	806.35	801.72	4.63	0.57
2	752.26	740.40	11.86	1.57
3	762.50	754.79	7.71	1.01

Tabla 3.- Resultados obtenidos en las probetas de Adro Vello y en las probetas de la Illeta dels Banyets.

En los resultados anteriores se observa que en el caso de Adro Vello la pérdida no es significativa, aunque se aprecia una erosión en las aristas de corte del granito (material particulado del viento y estrés térmico).

En el caso de la Illeta es más significativo. La pérdida matérica se atribuye a procesos de disolución (disminución del pH por los aerosoles marinos y la lluvia) haloclastia (contenido de sales de los aerosoles marinos) y erosión (material particulado del viento y estrés térmico).

También, hay que tener en cuenta, que los resultados de pérdida bianuales tienen una progresión exponencial, es decir, la superficie que se erosiona aumenta con el tiempo debido a las irregularidades superficiales, que no presenta la probeta fabricada. Es por lo que en el mantenimiento es fundamental reintegrar grietas y vías de penetración de agua.

Conclusiones

La exposición de nuestro patrimonio costero a las amenazas del cambio climático como pueden ser la subida del nivel del mar o el aumento en la frecuencia e intensidad de los eventos adversos está corroborada científicamente y es algo que la población, en su mayoría, conoce e incluso sufre (MITECO 2025: 902).

Son menos conocidos los estudios sobre los cambios físicos y bioquímicos del mar y su impacto en nuestras costas, que, en el caso de sitios patrimoniales determinan el aumento de la gravedad de algunas patologías preexistentes.

La acidificación de los océanos (OA en sus siglas en inglés) es una consecuencia multifactorial de la absorción por el océano de un exceso de CO_2 procedente de la atmósfera. Este proceso altera el equilibrio de carbono inorgánico del océano, provocando multitud de cambios químicos en el agua de mar: desde la disminución del pH y del contenido de iones carbonato hasta el aumento de la presión parcial de CO_2.

En el caso de la Península Ibérica, se ha evaluado el progreso de la OA en aguas costeras gallegas desde 1976 y las tendencias de oscilan entre -0,0012 y -0,0039 unidades de pH al año. En el caso de la costa mediterránea la tendencia es de -0,00058 ± 0,0001 unidades de pH al año (MITECO 2024:208,209). En el caso de una proyección para el año 2100 los modelos pronostican un descenso de entre 0,3 y 0,4 unidades (Losada y Fernández 2025: 184b).

Los aerosoles marinos que llegan hasta las estructuras del yacimiento disuelven los materiales calcáreos, una de las causas de la pérdida matérica. En el caso de la Illeta, el agua de mar en el mes de recogida de las probetas, septiembre 2025 era de un pH de 7.4, y la matriz calcárea de la roca se registraba un pH de 8.71, evidenciando una diferencia considerable entre los dos niveles.

En el caso de la salinidad del mar, los simuladores utilizados para estudiar las tendencias futuras proyectan descenso de la salinidad de la entrada de agua atlántica, ya que se espera un endulzamiento de las aguas del Atlántico nororiental debido a la advección de aguas procedentes del Ártico (MITECO 2024: 335-348).

Sin embargo, en el área mediterránea el calentamiento es de dos a tres veces mayor que el ritmo global desde la década de 1980, acompañado de un aumento de la frecuencia, intensidad y duración de las olas de calor y un incremento de la salinidad de aguas superficiales (MITECO 2024:14).

Igualmente, el contenido de sales en los aerosoles marinos afectará a las estructuras produciendo pérdidas por un proceso de haloclastia.

Estos estudios científicos corroboran la importancia del conocimiento de la vulnerabilidad intrínseca de los sitios arqueológicos a conservar que determinará, la jerarquización de las medidas a tomar. En nuestro caso, podemos confirmar que los materiales en la Illeta, se degradan a una velocidad que con toda probabilidad aumente en los próximos años, por lo que las medidas deben centrarse en la protección de las estructuras. En el caso de Adro Vello, podríamos decir que el granito queda protegido con una capa colonización biológica, por lo que todos nuestros esfuerzos deberían priorizar medidas sobre el entorno, como la conservación de la duna que protege el yacimiento ante los eventos extremos.

En ambos casos, la conclusión última es la necesidad de implementar programas de mantenimiento, que deben tener en cuenta las amenazas derivadas del cambio climático. Las estrategias deben anticiparse a las consecuencias, priorizando la "conservación proactiva" frente a la "conservación reactiva", que busca paliar los daños una vez producidos. Estas medidas adaptativas se diseñan con la información que nos ofrecen herramientas predictivas de otras disciplinas y con el estudio de la vulnerabilidad de los sitios patrimoniales (García 2026).

Agradecimientos

Queremos agradecer el apoyo del grupo Arqueo-GEAAT. Universidad de Vigo, y al investigador Adolfo Fernández Fernández, que ha facilitado la documentación técnica y gráfica del yacimiento Adro Vello en O Grove.

De igual forma, el apoyo y confianza de Rafael Pérez Jiménez del Servicio de Arquitectura de la Diputación de Alicante, Manuel Olcina Doménech director del MARQ de Alicante y Dolores Sanchíz Domínguez, conservadora-restauradora del yacimiento.

También al equipo del Instituto del Patrimonio Cultural de España por su asesoramiento y apoyo técnico, Pedro Pablo Pérez García, Héctor Bolívar Sanz y Ascensión Fernández Hernández.

A la Doctora María Teresa Rivas Brea, Departamento de Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente, de la Universidad de Vigo, por su asesoramiento en la elección de las probetas en Adro Vello.

Por último, nuestro más sincero agradecimiento al Doctor Fernando Carrera Ramírez, por su tiempo y reflexiones, que han sido decisivas para la redacción del presente artículo.

Nota

[1] Tesis matriculada curso 2022-2023 Facultad de Bellas Artes, Universidad complutense de Madrid. Dirigida por doctora Marta Plaza Beltrán, profesora titular del Departamento de Pintura y Conservación-Restauración de la Facultad de Bellas Artes de Madrid (UCM).

Referencias

ALONSO, J., ESBERT,R.M., ORDAZ, J. y VÁZQUEZ, P. (2006)." Análisis del deterioro en los materiales pétreos de edificación". En *ReCoPar,* Revista electronica, 3: 23-32. Universidad Politécnica de Madrid. https://polired.upm.es/index.php/recopar/article/view/2131

AKTES. Society the Study of Ancient Coastline. https://aktes.gr/en/about-us/the-society/. [consulta 15 de marzo de 2024].

CAPPITELLI F., CATTÒ C., VILLA, F. (2020). "The Control of Cultural Heritage Microbial Deterioration". *Microorganisms,* 8(10): 1542. https://doi.org/10.3390/microorganisms8101542

CLAY P.M.; HOWARD J., BUSCH D.S., COLBURN L., HIMES-CORNELL, A., RUMRILL S., ZADOR S. y GRIFFIS R. (2020). "Ocean and coastal indicators: understanding and coping with climate change at the land-sea interface". Climatic Change, 163: 1773–1793. https://doi.org/10.1007/s10584-020-02940-x

DALY C. (2014). "A Framework for Assessing the Vulnerability of Archaeological Sites to Climate Change: Theory, Development, and Application". *Conservation and magemet of arch. sites*, 16(3): 268–282. https://doi.org/10.1179/1350503315Z.00000000086

DALY C. (2016). "The design of a legacy indicator tool for measuring climate change related impacts on built heritage". Heritage Science 4, 19. https://doi.org/10.1186/s40494-016-0088-z

DUVI (2025). Diario de la Universidad de Vigo. "El grupo GEAAT finaliza las excavaciones que permitieron reconstruir los 18 siglos de historia del yacimiento de Adro Vello (O Grove)" 118/11/2025. (consultado el 18/05/2026)

DNCR. *North Carolina Department of Natural and Cultural Resources.* Office of State the Archaelogy of North of Caolina. https://archaeology.ncdcr.gov/programs/education/climatechange/predictingeffects#OceanChemistry-703. (Consulta 18-05-2026).

FAVERO-LONGO S.E. y VILES H.A. (2020). "A review of the nature, role and control of lithobionts on stone cultural heritage: weighing-up and managing biodeterioration and bioprotection". World Journal of Microbiology and Biotechnology 36:100. https://doi.org/10.1007/s11274-020-02878-3

FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ A. et al. (2022). Proposta para a delimitación e declaración como ben de interese cultural na categoría de zona arqueolóxica do xacemento de Adro Aello (O Grove, Pontevedra). Dirección Xeral de Patrimonio Cultural. Xunta de Galicia- Consellería de Cultura, Educación e Universidade.

FERNÁNDEZ-MONTBLANCK T. y BETHENCOUR; IZQUIERDO, A. (2022). "Underwater Cultural heritage risk assessment methodology for wave-induced hazards: The showcase of the Bay of Cadiz". *Frontirers in Marine Science*, 9. https://doi.org/10.3389/fmars.2022.1005514

FERRERO-MARTÍN, C., IZQUIERDO, A., BETHENCOURT, M. y FERNÁNDEZ-MONTBLANC, T. A. (2025). "Risk Assessment of Underwater Cultural Heritage for Wave-Induced Hazards: The Impact of Climate Change on Cadiz Bay". *Marine Science Engineering,* 13(1): 136. https://doi.org/10.3390/jmse13010136

FIORENTINO, S., CASAROTTO, A., FALBO, I. y VANDINI, M. (2026). "Heritage Risk Assessment: The Case of the Arian Baptistry, Ravenna (Italy)". *Heritage* 2026, 9(3): 111. https://doi.org/10.3390/heritage9030111

GARCÍA MARTÍNEZ E.; PLAZA BELTRÁN M. (2025). "Caracterización de las amenazas derivadas del cambio climático e identificación de los impactos en sitios arqueológicos". Ge-Conservacion, 27(1): 5-14. https://doi.org/10.37558/gec.v27i1.1347

GARCÍA MARTÍNEZ E. (2025). "Evaluación del impacto por el cambio climático en sitios arqueológicos: estado de la cuestión". Conservar Patrimonio, 50: 53-63. https://doi.org/10.14568/cp34089 ·

GARCÍA MARTÍNEZ E. (2026). "Adaptación de los sitios arqueológicos ante los impactos derivados del cambio climático". *SAB Revista de Arqueología*, 39(1):93-111. https://doi.org/10.24885/sab.v39i1.1305

GALLOPÍN, G. (2006). "Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity", *Global Environmental Change,* 16: 293–303.

GERMINARIO L., MUNARI M., MORO I., TERLIZZI F. y MAZZOLI C. (2026). "Climate change and ocean acidification pose a risk to underwater cultural heritage". *Commun Earth Environ,* 7, 157. https://www.nature.com/articles/s43247-026-03184-w

GONZÁLEZ-MENÉNDEZ L., CUESTA A., GALLASTEGUI G., CUADRA P. y RODRÍGUEZ L.R. (2021). "Petrología de los ortogneises félsicos incluidos en granitos variscos postectónicos. Península de O Grove, Galicia, España". *Geo-Temas*, 18:426-429. https://portalinvestigacion.uniovi.es/documentos/62a194972ec0dc0951b90c4d

ICOMOS (2011). *Illustrated glossary on stone deterioration patterns.* https://openarchive.icomos.org/id/eprint/2089/

ICOMOS. (2019). T*he Future of our past. Engaging cultural heritage in climate action*. Technical Report. International Council on Monuments and Sites - ICOMOS, ICOMOS Paris, 62. https://openarchive.icomos.org/id/eprint/2459/%2026/03/2023

IPCC (2021). *FullReport WGII.* AR6. Glosary AII. 12, 24,19. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_FullReport_small.pdf. [consulta 27/01/2024]

KAPSOMENAKIS J., DOUVIS C., POUPKOU A., ZEREFOS S., SOLOMOS S., STAVRAKA T., MELISN., KYRIAKIDIS E., KREMLIS, G. AND ZEREFOS, Z. (2023) "Climate change threats to cultural and natural heritage UNESCO sites in the Mediterranean". Environment, Development and Sustainability, 25:14519–14544. https://doi.org/10.1007/s10668-022-02677-w

KASNESIS P., KPGIAS D., TOUMANIDIS L., XEVGENIS M. G., PATRIKAKIS C. Z., GIUNTA G. y LI C. (2019). "An IoE architecture for the preservation of the cultural heritage: the STORM use case". In *Harnessing the Internet of Everything (IoE) for Accelerated Innovation Opportunities,* eds. Cardoso ,P., Monteiro, J. Semião & J. M. F. Rodrigues, IGI Global, Hershey, 193-214, https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7332-6.ch009

KOLAITE E., MOURTZAS N., KISSAS K., ANTONIOLLI F. y LAMBERCK K. (2019). "New insights into the uplifted Roman harbour at Mavra Litharia (N Peloponnese, Greece) in the geodynamic context of the southern margin of the Corinth Gulf". *Quaternary Internationa*l, 508, 23-35. https://doi.org/10.1016/j.quaint.2018.10.020

KSHETRIMAYUM K.S. (2025). Póster ""Linchen biodeterioration of megalithic heritage of Manipur: An assessmente of risk and responser. *1st STECCI Conferenci: preserving cultural heritage in times of climate change*. 25 th-27th September 2025. University of Applied Arts Vienna. Austria.

LABORDE MEZQUEREZ A. *et al.* (2013). *Proyecto COREMANS Criterios de intervención en materiales pétreos*. Ministerios de Educación Cultura y Deporte. Instituto del Patrimonio Cultural de España. NIPO: 030-13-278-9.

LOSADA I. y FENÁNDEZ D.L. (2025). "Variable Climáticas". En: Evaluación de Riesgos e Impactos derivados del Cambio Climático en España (ERICC-2025). Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/ericc.html

MARTÍNEZ MARTÍNEZ J. (2015). "Las rocas de La Illeta dels Banyets y su degradación: una visión desde la petrología aplicada". En *La Illeta dels Banyets y los viveros de la costa Mediterránea Española. Cuestión de Conservación*. Olcina M.y Pérez R. (ed), 126-141.

MITECO (2022). "Cambio Climático: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad" .Guía resumida del sexto informe de evaluación del IPCC, del Grupo de trabajo II. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/el-proceso-internacional-de-lucha-contra-el-cambio-climatico/ipcc-guia-resumida-gt2-imp-adap-vuln-ar6_tcm30-548667.pdf

MITECO (2024). *Informe Clivar-Spain sobre el clima en España*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, https://libreria.miteco.gob.es/libro/informe-clivar-spain-sobre-el-clima-en-espana_4604/

MITECO (2025). *Evaluación de riesgos e impactos derivados del cambio climático en España (ERICC-2025)* [en línea]. Madrid: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible en: https://libreria.miteco.gob.es/libro/evaluacion-de-riesgos-eimpactos-derivados-del-cambio-climatico-en-espana-informe_4822/

MILCHIN M. et al. (2025). "Comprehensive condition assessment of steći and reference sites: methodology and results from the stecci project". *1st STECCI Conferenci: preserving cultural heritage in times of climate change.* 25 th-27th September 2025. University of Applied Arts Vienna. Austria.

MOURTZAS N., KOLAITE E. y ANZIDEI M. (2016). "Vertical land movements and sea level changes along the coast of Crete (Greece) since Late Holocene". Quaternary International, 401: 43-70. http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2015.08.008

PÉREZ JIMÉNEZ R. (2015)." La musealización y la conservación del yacimiento de La Illeta dels Banyets". En: Olcina M.y Pérez R. (ed): *La Illeta dels Banyets y los viveros de la costa Mediterránea Española. Cuestión de Conservación*. Actas de las Jornadas realizadas en el Marq, Museo arqueológico de Alicante, 20 y 21 de noviembre, 98-111. https://www.marqalicante.com/contenido/publicaciones/pub2_124.pdf

RAVAN M., REVEZ M.J., VAZ I., BRUM P. y BIRKMANN J. (2023). "A Vulnerability Assessment Framework for Cultural Heritage Sites: The Case of the Roman Ruins of Tróia", *International Journal of Disaster Risk Science*, 14:26–40. https://doi.org/10.1007/s13753-023-00463

RODERO A., GARCÍA A.R., MAYANS B., PÉREZ P.P., GARCÍA M.A., ACAZ R., CULUBRET B., GARCÍA-PATRÓN N., GARCÍA E. y BUESO M. (2025). "La conservación de las tres grandes damas ibéricas del Museo Arqueológico Nacional: contextualización, estudios técnicos y protocolos de actuación". En *Ciencia y Arte X*, Ministerio de Cultura, 83-106. https://www.calameo.com/books/00007533564427d9c02af

RUIZ M.C., JÁIDAR Y. y MAGAR V. (2025). "Criterios y principios para la conservación de piedra: Confrontación de teoría y práctica en México". En: Rúiz, M.C., Jáidar, Y. y Magar, V. (coords). En *Criterios de conservación del patrimonio en piedra*.

SHELTER (2019). European Commission. ID. 821282, "D2.4. Methodology for the characterization of threats, events and impacts of climate change", 115-118. https://cordis.europa.eu/project/id/821282/results [27 de enero de 2025]

SITZIA F., PETERNA M. y LISCIA C. (2022). "Climate change and its outcome on the archaeological areas and their building materials. The case study of Tharros (Italy)". *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*. https://doi.org/10.1016/j.daach.2022.e00226

SOLER DÍAZ J. y MARTÍNEZ CARMONA A. (2015): "La Illeta dels Banyets, de El Campello. De nuevo sobre "un yacimiento síntesis de las antiguas culturas del mediterráneo". En *Olcina M.y Pérez R. (ed): La Illeta dels Banyets y los viveros de la costa Mediterránea Española. Cuestión de Conservación.* Actas de las Jornadas realizadas en el Marq, Museo arqueológico de Alicante 20 y 21 de noviembre, 64-97.

STOREMYR, P. (2004). "Monitoring and risk assesssment of monumets and archeological site in Memi basin, Colli Albani, Italy". EU-Projets DEMOTEC-A. Work package 2. https://per-storemyr.net/wp-content/uploads/2011/12/2004_039_vol1_nemi_report_screen.pdf

VECCHIO A., ANZIDEI M., SERPELLON E. y FLORINDO F. (2019). "Natural Variability and Vertical Land Motion Contributions in the Mediterranean Sea-Level Records over the Last Two Centuries and Projections for 2100". *Water,* 11(7): 1480. https://doi.org/10.3390/w11071480

WATERISKULT Climate change risk to underwater cultural heritage in Stone. https://cordis.europa.eu/project/id/101022386 [consulta 24/05/2026].

Autor/es



Elena García Martinez
mariae80@ucm.es
Universidad Complutense de Madrid
https://orcid.org/0000-0003-4775-5681

Conservadora-Restauradora por la Escuela Superior de Conservación y Restauración de BBCC (Madrid). Grado en Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Educación a Distancia. Máster en Bienes Culturales: Conservación, Restauración y Exposición, Facultad de Bellas Artes, Universidad Complutense de Madrid. Máster en Estudios Avanzados de Museos y Patrimonio Histórico-Artístico, Facultad de Geografía e Historia, Universidad Complutense de Madrid. Recorrido laboral vinculado al ámbito de museos y yacimientos arqueológicos. En el año 2010 se incorpora a la plantilla del Departamento de Materiales Pétreos del IPCE, hasta la actualidad. Colabora con el Laboratorio de Paisaje del Instituto Andaluz del Patrimonio en los proyectos PACTO, Paisajes culturales, conocimientos tradicionales y cambio climático 2025 y PAGUS, Paisajes patrimoniales en ámbitos metropolitanos ante el cambio global, en proceso.



Marta Plaza Beltrán
mplazabe@art.ucm.es
Universidad Complutense de Madrid
https://orcid.org/0000-0003-4545-6426

Doctora y Licenciada en Bellas Artes (UCM) en la especialidad de restauración. Profesora Titular del Departamento de Pintura y Conservación-Restauración de la Facultad de Bellas Artes (UCM). Su línea de investigación, académica y profesional se centra en la Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural. Ha participado en numerosos proyectos de investigación y docentes financiados, como directora y como miembro del equipo de investigación (I+D+I, art. 60, PIMCD). Ha trabajado para instituciones públicas y privadas (Patrimonio Nacional, Museos, Ministerios, Comunidades Autónomas, Diputaciones, Ayuntamientos, Embajadas, Obispados, Fundaciones, etc.). Miembro del comité científico y revisora de varias revistas especializadas, así como de editoriales nacionales e internacionales. Evaluadora de la Agencia Estatal de Investigación (AEI).



Adoración Martínez Carmona
a.martinezc@diputacionalicante.es
MARQ, Museo Arqueológico de Alicante
https://orcid.org/0000-0003-1828-8252

Licenciada en Filosofía y Letras. División Geografía e Historia-Sección: Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología por Universidad de Murcia. Trayectoria profesional ligada al campo de la arqueología, tanto en museos como el Provincial de Albacete o el MARQ de Alicante, como en diferentes yacimientos arqueológicos

entre los que destaca: El Tolmo de Minateda (Albacete), la Villa romana del parque del Palmeral, Santa Pola (Alicante), La Montañeta, Calpe (Alicante), los Baños de la Reina, Calpe (Alicante) o "Les cases de la Mare de Deu" y "Plaza Traspalacio" en Elche (Alicante). A partir del año 2000 participa en el proyecto Recuperación como espacio público del yacimiento arqueológico de la Illeta dels Banyets promovido por la Diputación de Alicante con el MARQ y del Área de Arquitectura. Desde el año 2006 trabaja en la Fundación de la CV MARQ, como arqueóloga responsable del yacimiento de la Illeta dels Banyets, dirigiendo las campañas de excavaciones. Los resultados de estas investigaciones han propiciado su participación en congresos y jornadas, con publicaciones tanto científicas como de difusión.



Marta Lago Cerviño
mlcervinho@gmail.com
GEAAT, Universidade de Vigo, Escola Superior de Conservación e Restauración de Bens Culturais de Galicia
https://orcid.org/0000-0002-0003-3596

Titulada en Conservación y Restauración de Bienes Culturales (ESCRBCG, Pontevedra) y Máster Universitario en Tecnologías para la Protección del Patrimonio Cultural Inmueble (Universidade de Vigo). Ha desarrollado su recorrido profesional en el ámbito de la conservación-restauración de materiales y yacimientos arqueológicos en Galicia, vinculada, de forma intermitente desde el año 2004, al Departamento de Arqueoloxía del GEAAT (Universidade de Vigo). Destaca la dirección de intervenciones en yacimientos como: la Villa Romana de Toralla (Pontevedra), la Cibdá de Armea (Ourense), el Campamento romano de A Ciadella (A Coruña), el Monte do Castro (Pontevedra) y el Castro da Saceda y San Millao (Ourense). Desde 2021 dirige las intervenciones de conservación del yacimiento de Adro Vello (Pontevedra), formando parte del equipo redactor de su plan director (en curso). Actualmente es profesora interina en la ESCRBCG (Pontevedra).

Artículo enviado 07/04/2026
Artículo aceptado el 28/05/2026

CC BY NC ND

https://doi.org/10.37558/gec.v29i1.1500