



PROGRAMA **PUENTES**

PRÁCTICAS
UNIVERSITARIAS
EN TERRITORIOS
SOSTENIBLES



TRABAJO FIN DE PRÁCTICAS (TFP) **PROYECTO DE APLICACIÓN DE LA** **AGENDA URBANA**

GESTIÓN CENTRO DOCUMENTAL DEL HÁBITAT CUEVA

MANCOMUNIDAD DE GUADIX – ENTIDAD LOCAL DE BÁCOR-OLIVAR



ALUMNA: TATIANA POZO PORCEL
ASISTENCIA TÉCNICA: MIGUEL ÁNGEL SORROCHE CUERVA

EL PROYECTO DE APLICACIÓN EN AGENDA URBANA (PAU)

1	Denominación del Proyecto y del Territorio.	3
1.1	Objetivos globales del proyecto de intervención.	3
1.2	Rescate y tratamiento de información de partida.	3
1.3	Diagnóstico de situación.	8
1.4	Estudio de casos similares y buenas prácticas.	12
2	Formulación del problema y evaluación de soluciones.	18
3	Proyecto de Aplicación de Agenda Urbana.	23
3.1	Denominación.	23
3.2	Objetivos Operativos.	23
3.3	Actores y roles en el proyecto.	26
3.4	Actividades Generales y Tareas Específicas.	28
3.5	Recursos necesarios y posibles	31
3.6	Fases para su implantación	34
3.7	Hoja de ruta territorial propuesta para el desarrollo del proyecto.	63
3.8	Incorporación y análisis de la perspectiva de género en el proyecto	64
3.9	Conclusiones	67
4	Bibliografía.	69

Anexos

74

Anexo 1. Fotografías y planos del futuro Centro Documental

Anexo 2. Fotografías de Bátor

Anexo 3. Muestras de Purullena

Anexo 4. Fichas técnicas

Anexo 5. Presentación del Proyecto en Power Point

PROYECTO DE INTERVENCIÓN PARA LA APLICACIÓN DE LA AGENDA URBANA (PAU)

1 DENOMINACIÓN DEL PROYECTO Y TERRITORIO.

1.1 OBJETIVOS GLOBALES DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN

El proyecto que se muestra a continuación para la implementación de la Agenda Urbana en la Mancomunidad de Guadix, concretamente en la Entidad Local Autónoma de Bátor-Olivar aborda los principales retos y problemáticas del territorio y la población, identificados mediante un análisis de diagnóstico, así como de la situación actual y las proyecciones de futuro.

El principal objetivo que se propone con este proyecto es el diseño y gestión de una herramienta de desarrollo, que a partir de un programa cultural integral, permita al Ayuntamiento de Bátor- Olivar ponerlo al servicio de la ciudadanía tomando como propuesta la creación de un Centro Documental de estudio, investigación y difusión del hábitat cueva.

Para estructurar el desarrollo del proyecto, se han tenido en cuenta las líneas estratégicas de la Agenda Urbana 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Fomentando así el desarrollo económico, cultural y social de la población de Bátor, mediante un modelo de Centro sostenible, que ponga en valor su patrimonio cultural y natural, impulsando la sostenibilidad ambiental.

1.2 RESCATE Y TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN DE PARTIDA.

El acceso a la información se gestionó a través de fuentes primarias y secundarias, como reuniones con actores clave, acceso a bases de datos públicas e información obtenida

mediante bibliografía, además del trabajo de campo. Los datos fueron procesados para realizar un análisis de las principales necesidades de la población respecto al tema del hábitat cueva.

- Fuentes primarias:

- **Reglamento general de la Ley de Impulso para la Sostenibilidad del Territorio de Andalucía (LISTA):**

Este reglamento proporciona las directrices para la ordenación sostenible del territorio andaluz. Ha sido clave para garantizar que la propuesta del Centro Documental se alinee con los principios de sostenibilidad territorial, especialmente en lo relativo a la conservación del patrimonio y el uso racional del suelo.

- **Plan General de Ordenación Urbana (PGOU):**

El PGOU del municipio establece la normativa urbanística aplicable en Bátor-Olivar. Consultarlo ha sido fundamental para conocer las limitaciones, usos del suelo y posibilidades reales de intervención en el entorno del proyecto.

- **Observatorio Territorial de Estudios y Análisis (OTEA):**

Fuente valiosa para obtener datos socioeconómicos y territoriales sobre la comarca de Guadix. Esta información ha permitido contextualizar el proyecto dentro de las dinámicas regionales y evaluar las oportunidades de desarrollo local.

- **Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (IAPH):**

El IAPH aporta estudios y documentación técnica sobre el patrimonio cultural andaluz. Sus publicaciones sobre arquitectura vernácula, cuevas y hábitats excavados han servido como referencia teórica para comprender el valor del patrimonio troglodita de Bátor.

- Fuentes secundarias:

- **Páginas web de los Ayuntamientos de la Mancomunidad de Guadix** (Página web de Bácor-Olivar)

- **Agenda Urbana 2030:**

Documento estratégico que establece los objetivos para lograr un desarrollo urbano más inclusivo, sostenible y participativo. Este proyecto se estructura en consonancia con sus diez objetivos estratégicos, en especial los relacionados con la valorización del patrimonio cultural y la dinamización de las zonas rurales.

- **Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE):**

Esta entidad nacional ha sido consultada para obtener criterios de intervención en bienes patrimoniales. Sus guías han ayudado a definir estrategias de conservación, uso compatible y rehabilitación de estructuras excavadas.

- **Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural (UNESCO, 1972):**

Esta convención internacional aporta una visión amplia del patrimonio como bien común de la humanidad. El enfoque del proyecto se inspira en sus principios de conservación, gestión participativa y sostenibilidad.

- **Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO):**

Además de la convención mencionada, la UNESCO genera múltiples recursos y recomendaciones sobre desarrollo sostenible, educación patrimonial y cultura rural, que han enriquecido el marco conceptual del proyecto.

- **Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS):**

Sus documentos técnicos y cartas internacionales han orientado los criterios de intervención y puesta en valor del patrimonio excavado, garantizando una perspectiva ética y científica en el tratamiento del hábitat cueva.

- **Centro Internacional de Estudios para la Conservación y la Restauración de los Bienes Culturales (ICCROM):**

Fuente clave para establecer pautas metodológicas en la conservación del patrimonio cultural. Sus investigaciones sobre materiales, gestión del riesgo y sostenibilidad han sido fundamentales para la fase diagnóstica.

- **Tesis y publicaciones del Departamento de Mineralogía y Petrología de la Universidad de Granada:**

Varias investigaciones previas han sido tomadas como base para establecer criterios de análisis mineralógico comparativo.

- **Tesis y publicaciones del Departamento de Antropología, Historia del Arte, Arquitectura e Historia de la Universidad de Granada.**

- **Bibliografía sobre temática de gestión patrimonial:**

Incluye estudios académicos, artículos científicos y manuales técnicos como los de Miguel Ángel Sorroche y María Eugenia Urdiales que aunque desde distintas disciplinas abordan la gestión integral del patrimonio con enfoques culturales, sociales y económicos.

- **Bibliografía sobre temática de las cuevas de la Comarca de Guadix:**

Recoge trabajos específicos sobre las cuevas habitadas de la zona, incluyendo aspectos arquitectónicos, históricos, antropológicos y ambientales.

- **Catastro / inventario de cuevas de Bátor:**

Fuente esencial para conocer la ubicación, número y estado de las viviendas-cueva existentes. Ha permitido fundamentar la selección del espacio para el futuro Centro Documental y analizar el grado de conservación del conjunto troglodita.

- Trabajo de campo (Fuentes terciarias):

- Entrevista a la población de la entidad local para conocer sus principales necesidades urbanas.
- Entrevista con responsables de la administración local, como la Alcaldesa de Bácor-Olivar.
- Observación directa de las condiciones y necesidades actuales del territorio.
- Entrevista a “picaores” de cuevas de la zona.

Se trata de recopilar información en la localidad a distintas escalas:

1. Documentación sobre Bácor. Proporcionada por el Ayuntamiento. Como el catastro e inventario de cuevas.
2. Bibliografía relacionada, normativas, planes urbanísticos, estudios institucionales, etc.
3. Trabajo de campo (toma de fotografías, de muestras, etc.)
4. Entrevistas en la Entidad Local (población, administración, etc.)

Tras una organización y clasificación de la información obtenida se ha realizado un contraste entre las fuentes primarias y secundarias para verificar la consistencia de la información y asegurar que las soluciones propuestas estén alineadas con las realidades locales y los conocimientos técnicos.

El objetivo de recopilar esta información es explicar y justificar porque es necesario este Centro Documental en Bácor.

La primera excusa es que no hay ningún Centro Documental dentro del Geoparque relacionado con el hábitat cueva, además del carácter dinamizador que puede tener ese Centro Documental para la población, ya que va a ser el lugar que gestionará todas las actividades culturales de localidad de Bácor y de la Comarca de Guadix vinculadas con cuevas, con el entorno donde se ubica, con el conocimiento del pueblo, su historia, etc.

1.3 DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN.



Bátor-Olivar (Ver Anexo 2) es una Entidad Local Autónoma española situada en la provincia de Granada, junto al Embalse del Negratín forma parte del municipio de Guadix.

Tiene en cercanía al norte la Sierra de Castril, Sierra de la Sagra y Sierra de Cazorla, al este la Sierra de Lúcar, Sierra de Orce, Sierra de Umbría y Sierra de María y al sur la Sierra de Baza.

El paisaje de la población, con sus barrancos y cerros, viene determinado por las fachadas y terrazas de estas viviendas y, sobre todo, por sus chimeneas características que destacan en cualquier calle del mismo.

Tiene curiosas formaciones rocosas esculpidas por la erosión que asemejan un paisaje lunar. La Vega de Bátor, en la Ribera del Baúl, es una buena zona para dedicarla al cultivo a gran cantidad de productos.

Las cuevas siguen siendo el tipo de vivienda más extendido (en torno al 75% del total de

viviendas).

Según el Instituto Nacional de Estadística de España, en el año 2017 Bátor-Olivar contaba con 372 habitantes censados.

Lugares de interés en Bátor:

- Castillo de Bátor: situado en el centro y alto del pueblo con vistas sobre todo el Valle donde se encuentra ubicada esta localidad.
- "Monte Pajarillo", sendero de "Trancamulas" y antiguas áreas de secado de esparto. Salida de sendero circular de 13 km desde la plaza del pueblo de dificultad media. Centro de Interpretación del Bosque Natural en el Monte Pajarillo.
- Cueva de Rafa Moya (Artista escultor) situada en la calle Los Moyas , destaca por su peculiar arquitectura, única en la zona.
- "Algarbes" en la calle del mismo nombre. Restos de asentamientos primitivos.
- Restos de balsa romana en la ribera del arroyo de Baúl-Bátor.

La población de Bátor tiene especial sensibilidad en la recuperación de la cueva como elemento identitario, cargado de un componente patrimonial, tanto cultural como natural, ya que no se trata simplemente de una cueva como arquitectura, si no del paisaje donde se encuentra y del entorno que la rodea.

Sensibilización tanto institucional como social del Centro a nivel patrimonial sobre el significado tanto importante que tienen las cuevas y a esa identificación con un territorio tan concreto como es el Geoparque y dentro de él Bátor.

Bátor, como se ha comentado anteriormente, cuenta con una población que habita más del 50% de vivienda excavada en donde el desarrollo urbano ha alterado de manera clara la fisonomía tradicional en donde hay una preocupación por parte de la administración

local del papel de un reconocimiento de lo que esto supone.

Esta es la realidad sobre la que se va trabajar en este proyecto, con una sociedad que debe de ser consciente de la importancia que va a tener este Centro para su población.

Desde el punto de vista diagnóstico, la pertenencia al Geoparque supone una oportunidad estratégica para:

- Revalorizar el hábitat cueva como elemento patrimonial vivo, al ser una seña de identidad cultural y constructiva de la comarca.
- Acceder a redes internacionales de colaboración y financiación, tanto en el ámbito educativo como en el turístico y de la conservación del patrimonio.
- Promover un modelo de desarrollo basado en la sostenibilidad, la resiliencia rural y la participación comunitaria.
- Favorecer la creación de infraestructuras culturales y divulgativas, como el Centro Documental del Hábitat Cueva, que puede convertirse en un núcleo local dentro de la red de centros y puntos de interés del Geoparque.
- Impulsar la cohesión territorial entre pequeñas entidades locales como Bátor y proyectos comarcales de mayor alcance.

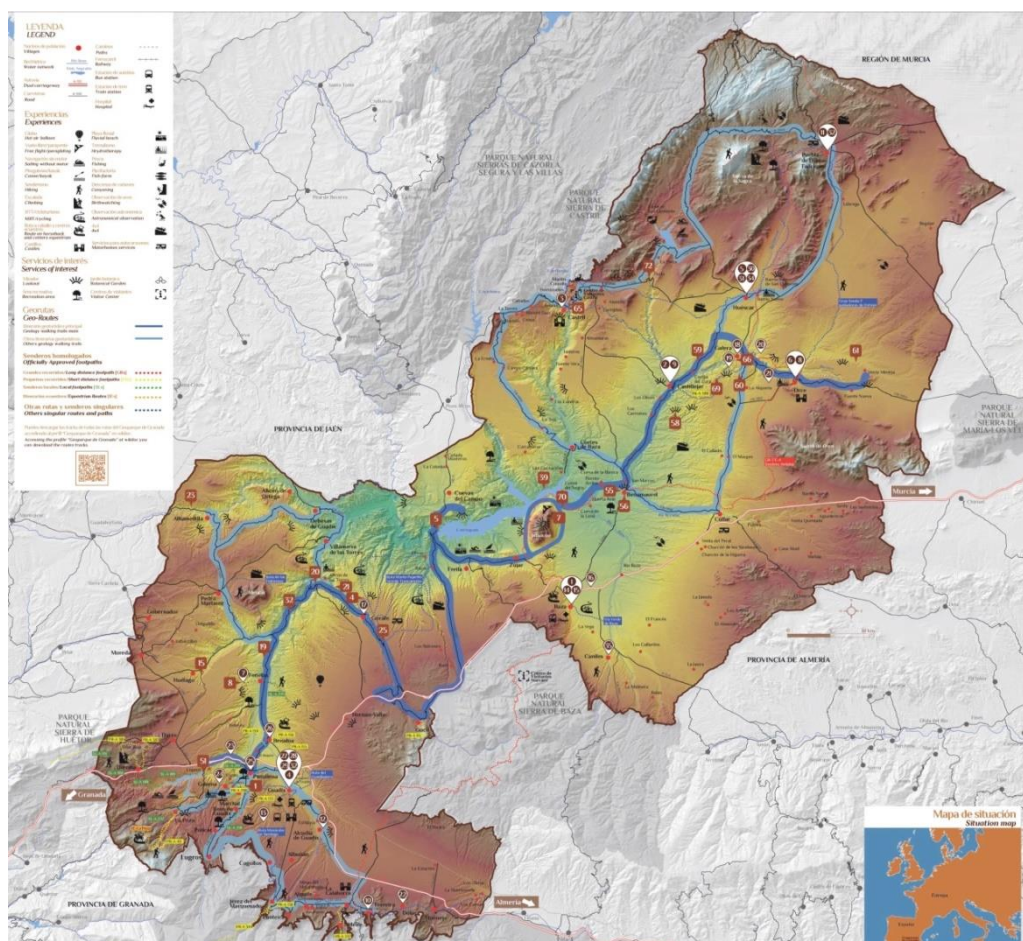


Ilustración 2. Mapa del Geoparque. Rutas y lugares de interés. Turismoypatrimonio.com.

Pese a su enorme potencial, uno de los desafíos identificados en este diagnóstico es la escasa conexión efectiva de algunos municipios con las estructuras activas del Geoparque, ya sea por falta de recursos, desconocimiento o ausencia de espacios de representación local. El Centro Documental propuesto se plantea como un puente entre lo local y lo supracomarcal, actuando como antena cultural, educativa y patrimonial dentro del Geoparque.

Por tanto, no se trata solo de intervenir sobre un inmueble o un conjunto de cuevas, sino de activar una red de relaciones territoriales donde Bátor-Olivar pase de ser un punto periférico a convertirse en un núcleo visible y activo de la identidad geológica y cultural del Altiplano.

A modo general podemos destacar que Bátor tiene como fortaleza: Un interés creciente por parte de las entidades municipales por la integración de la conservación del medio

ambiente en sus políticas y por el desarrollo de la educación ambiental y de elementos o estrategias de puesta en valor, interés creciente de la población local hacia el medio natural, tanto a nivel de conservación como de su papel futuro en el desarrollo socioeconómico, varios elementos de interés cultural, cueva habilitada para la creación del Centro Documental etc.,.

1.4 ESTUDIO DE CASOS SIMILARES Y BUENAS PRÁCTICAS.

Al iniciar un proyecto de desarrollo como el que se propone, es fundamental revisar y aprender de experiencias previas llevadas a cabo en otros contextos. Esta revisión permite capitalizar el conocimiento ya generado, prevenir la repetición de errores anteriores y descubrir ideas valiosas que puedan adaptarse a nuestra realidad. El análisis de casos comparables y de buenas prácticas en otras regiones no solo enriquece nuestra perspectiva, sino que también orienta la toma de decisiones hacia estrategias más eficaces y adaptadas. Debemos ser conscientes de que Bácor tiene su propia singularidad.

Un ejemplo significativo de buenas prácticas en torno al patrimonio excavado lo encontramos en diversas localidades de Castilla y León, donde se han recuperado y activado antiguas bodegas subterráneas excavadas en cerros y laderas. Estas bodegas, excavadas en terrenos similares a los del Geoparque de Granada, fueron tradicionalmente espacios para la producción y conservación del vino. Su arquitectura, con túneles de tierra y piedra, techos abovedados y respiraderos verticales, constituye un patrimonio único que ha sido revalorizado no solo desde el punto de vista histórico o etnológico, sino como recurso dinamizador del territorio.

Un ejemplo de esto lo encontramos en el municipio de Moradillo de Roa (Burgos), donde su proyecto “El Cotarro” ha destacado por integrar la recuperación física de más de 150 bodegas tradicionales con una intensa labor de educación patrimonial y programación cultural participativa. Este proceso fue impulsado por un joven, habitante del pueblo, que fue apoyado desde primer momento por el propio ayuntamiento junto a asociaciones vecinales, viticultores y expertos en patrimonio.



Ilustración 3. Bodegas subterráneas en Moradilla de Roa. Destinocastillayleon.es.

En el proyecto resalta la transmisión intergeneracional del conocimiento vinculado a las cuevas-bodega, recuperando técnicas constructivas, oficios tradicionales, así como historias de vida relacionadas con su uso.

La reactivación del conjunto de bodegas se ha acompañado de una programación cultural diversa que va más allá del enoturismo:

- Jornadas de puertas abiertas y visitas teatralizadas.
- Festivales culturales, como el “Túnel del Vino” o “Vendimia tradicional”, donde se

mezcla la actividad vitivinícola con la gastronomía, la música y el arte contemporáneo.

- Proyectos educativos escolares en colaboración con colegios locales, donde los más jóvenes aprenden sobre arquitectura tradicional, usos sostenibles del subsuelo y la historia local.
- Digitalización del conjunto mediante códigos QR, señalética accesible y presencia en redes sociales, con lo que han conseguido atraer a nuevos públicos sin desvirtuar el entorno.

El Centro Documental del Hábitat Cueva de Bácor-Olivar puede inspirarse en estas experiencias para diseñar su programación anual de actividades, incorporando acciones como: talleres de construcción tradicional, recuperación de usos agrícolas y domésticos asociados a las cuevas, proyecciones de cine, ferias del paisaje o narrativas locales.

Este caso demuestra cómo es posible activar un conjunto de espacios excavados como recurso cultural, social y económico, con un fuerte arraigo local y sostenibilidad a largo plazo. Al igual que en Moradillo de Roa, en Bácor las cuevas no deben entenderse como espacios del pasado, sino como infraestructuras vivas al servicio de la comunidad, capaces de generar sentido de pertenencia, empleo local y proyección externa. En este sentido, es especialmente relevante



Ilustración 4. Recolección de champiñones en cueva. Fotografía perteneciente a la empresa "Champisur S.L." de Purullena.

recuperar prácticas tradicionales vinculadas al uso productivo de las cuevas.

Uno de los ejemplos más singulares lo encontramos en la propia historia reciente de Bácor: existen testimonios locales que recuerdan cómo algunas cuevas de Bácor fueron aprovechadas en el pasado para ensayos domésticos de cultivo de champiñones,

aprovechando las condiciones de humedad, la oscuridad y temperatura constante que ofrecen estas construcciones. Aunque esta actividad ha caído en desuso, todavía persiste en la memoria local como una práctica viable y útil que formaba parte de la economía doméstica.

La recuperación de este saber podría canalizarse a través del propio Centro Documental, mediante talleres piloto o actividades de formación dirigidas a la población joven o a colectivos en situación de desempleo. Estas acciones permitirían reactivar una actividad sostenible y de bajo impacto, compatible con el respeto al patrimonio troglodita, y que, además, puede integrarse en circuitos de economía social, agroecología o incluso turismo experiencial.

Un ejemplo inspirador de este tipo de iniciativas lo encontramos en Lobras (Alpujarra de Granada), donde un grupo de mujeres ha recuperado los saberes tradicionales vinculados al cultivo del gusano de seda. A partir de esta actividad ancestral, han constituido una pequeña empresa artesanal que elabora jabones y cosmética natural aprovechando la crisálida de los gusanos. Aunque no es una actividad realizada en el interior de una cueva, esta experiencia ha supuesto no solo la reactivación de un patrimonio inmaterial prácticamente desaparecido, sino también un proceso de empoderamiento femenino y creación de empleo local, desde un enfoque comunitario y sostenible.

Casos como el de Lobras demuestran que la recuperación de usos tradicionales puede transformarse en proyectos económicos reales, siempre que se cuente con una mínima infraestructura, acompañamiento técnico y voluntad local. En Bátor, el cultivo de champiñones puede seguir ese mismo camino: convertirse en una actividad productiva moderna basada en el conocimiento tradicional, que aporte valor añadido al territorio y que refuerce el papel activo de las mujeres y jóvenes en la economía rural.



Ilustración 5. Jabones realizados por la asociación de Lobras Alpulobras Arteseda. Servidasenred.net.

Como ejemplo de buenas prácticas podemos mencionar otros Centro Documentales ubicados en España, mencionando las ideas y aportaciones que proporcionan y que serían aplicables al Centro Documental de Bátor.

Otros ejemplos que se han estudiado son los siguientes:

- ***La Ponte Ecomuséu (Santo Adriano, Asturias)***

Ubicado en Villanueva, este ecomuseo funciona como centro tecnológico y como motor de desarrollo territorial. Combina la interpretación del patrimonio de la comarca, talleres y con una investigación aplicada. Recibió en 2019 el Premio Hispania Nostra por su implicación comunitaria

Lo que aporta al proyecto de Bátor:

- Un modelo de gestión participativa que vincula investigación, patrimonio y desarrollo local.
- Un método para socializar el saber tradicional en torno a la arquitectura y el paisaje.

- ***Fundación Re habitar Tierra de Campos (Castilla y León)***

Se centra en la recuperación de la arquitectura en tierra (adobe, tapial) mediante un centro formativo y de asesoramiento. Ha rehabilitado conventos y palomares, y ofrece actividades y cursos relacionados con la construcción tradicional.

Lo aplicable a Bátor:

- Formación práctica en técnicas tradicionales del hábitat.
- Enfoque en uso del patrimonio como activo formativo y motor para revitalización rural.

- ***CICOP – Unidad de Arquitectura Vernácula (España)***

La Fundación CICOP, a través de su unidad especializada, investiga y documenta la arquitectura tradicional rural, elaborando estudios, planos, inventarios, y criterios técnicos para la rehabilitación sostenible.

Clave para Bátor:

- Estrategia integral de documentación y protección del medio troglodita.
- Enfoque profesional y respetuoso con el patrimonio vernáculo, que puede guiar la puesta en marcha del Centro.

- Otro referente relevante y cercano lo encontramos en la empresa **Cannabrik**.

Ubicada en la propia provincia de Granada. Esta iniciativa empresarial trabaja en la producción de materiales de construcción ecológicos basados en el uso de **cáñamo industrial, cal y tierra**, combinando técnicas tradicionales con innovación tecnológica y sostenibilidad. Su propuesta no solo promueve la economía circular a través del reciclaje de recursos naturales y locales, sino que también abre nuevas posibilidades para la **bioconstrucción** y la rehabilitación respetuosa del patrimonio.

Lo que puede aportar a Bátor:

- Colaboraciones para talleres de formación en bioconstrucción con tierra y materiales naturales.
- Asesoramiento técnico en procesos de rehabilitación sostenible de cuevas y hábitats excavados.
- Inspiración para el desarrollo de nuevas iniciativas productivas.

2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA Y PRIMERA EVALUACIÓN DE SOLUCIONES.

El problema principal es el deterioro físico y simbólico del patrimonio troglodita de Bátor y la falta de un espacio que documente y ayude a poner en valor el patrimonio troglodita del Geoparque de Granada.

Bátor es una excusa, juega con su posición central dentro del territorio haciendo accesibles todas las propuestas a la totalidad de localidades que cuentan con cuevas en su municipio.. Como solución se propone la rehabilitación de una cueva y su conversión en centro documental, articulando intervenciones en arquitectura, espacio público y programación cultural.

El Centro Documental del Hábitat Cueva (Ver Anexo 1) representa una respuesta integral y necesaria a múltiples dimensiones que confluyen en el territorio de Bátor-Olivar: la dimensión cultural, al proteger y divulgar una forma de vida profundamente arraigada en la historia local; la dimensión patrimonial, al intervenir sobre un bien arquitectónico tradicional en riesgo; la dimensión económica, al abrir nuevas vías de empleo y actividad en un contexto rural marcado por el estancamiento; y la dimensión territorial, al conectar el proyecto con políticas de escala supramunicipal como el Geoparque de Granada o la Agenda Urbana 2030.

Durante décadas, el hábitat cueva fue percibido por las propias instituciones como un símbolo de atraso, pobreza y marginalidad, lo que provocó su abandono y falta de inversión. Sin embargo, en los últimos años se ha producido un cambio de paradigma en las políticas locales, que han comenzado a reconocer el valor excepcional de este paisaje excavado no solo como vestigio etnográfico, sino como patrimonio vivo, útil, sostenible y con gran capacidad para activar procesos culturales, educativos y turísticos. Este giro en la mirada institucional y ciudadana resulta fundamental para legitimar el proyecto del Centro Documental.

Aunque el municipio de Bátor-Olivar no dispone de una estructura administrativa amplia ni

de recursos económicos estables, el respaldo político que se ha dado a este tipo de iniciativas demuestra una voluntad real de cambio. El Centro Documental es fruto de esta transición: nace desde lo local, pero con una clara vocación de abrirse al entorno comarcal, al Geoparque y a la red de territorios con patrimonio troglodita. A través de este centro se establece una plataforma permanente para la conservación, investigación, formación y divulgación del hábitat cueva, garantizando que su legado no solo se mantenga, sino que sea reinterpretado desde una perspectiva contemporánea e inclusiva.

En definitiva, la creación del Centro Documental no es un fin en sí mismo, sino un instrumento de transformación del territorio, alineado con estrategias globales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y con un enfoque basado en la cultura como motor de resiliencia rural. Asegurar su implantación y sostenibilidad es un paso estratégico para el futuro de Bátor-Olivar y un ejemplo replicable para otros pueblos con similares características patrimoniales y sociales.

El análisis DAFO permite identificar los factores internos y externos que condicionan el desarrollo del futuro Centro Documental del Hábitat Cueva en Bátor-Olivar. A través de esta herramienta, se destacan tanto las fortalezas sobre las que puede construirse el proyecto como las debilidades que deben afrontarse. Asimismo, se examinan las oportunidades que brinda el contexto actual y las amenazas que podrían comprometer la viabilidad del centro a medio y largo plazo.

Tabla 1. Análisis DAFO.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Alta concentración de viviendas-cueva (≈70%)	Acceso a subvenciones para rehabilitación y desarrollo rural
Existencia de una cueva municipal apta para uso público	Inclusión del proyecto en la Agenda Urbana 2030 y políticas de sostenibilidad
Inserción en el Geoparque de Granada	Potencial para generar empleo y turismo sostenible
Apoyo institucional y disponibilidad de estudios técnicos	Alianzas con universidades y digitalización del patrimonio

DEBILIDADES	AMENAZAS
Pérdida de conocimiento tradicional y falta de relevo generacional	Degradación del entorno y riesgo de pérdida definitiva del saber local
Escasa formación profesional y baja implicación juvenil	Dependencia de financiación externa y falta de apoyo político estable
Infraestructura turística deficiente y baja conciencia patrimonial local	Presión urbanística, cambios normativos y riesgo de gentrificación
Aislamiento geográfico y débil financiación local	Clima extremo y baja integración social del proyecto a largo plazo

- Fortalezas

El entorno inmediato del proyecto presenta características singulares que actúan como ventajas estratégicas. En primer lugar, el elevado porcentaje de viviendas excavadas en los cerros (aproximadamente un 70%) constituye un ejemplo representativo de arquitectura troglodita viva, aún habitada y en uso. Esta condición refuerza el valor patrimonial del lugar y convierte al centro en un punto de interpretación en contexto real.

La existencia de una cueva municipal, actualmente sin uso definido, representa una base física ya disponible para implantar el centro sin necesidad de realizar intervenciones invasivas o costosas. Esto permite avanzar más rápidamente en la fase de ejecución. Además, la inclusión del municipio dentro del Geoparque de Granada le otorga un marco institucional sólido y lo integra en una red de territorios con alto valor geológico, cultural y turístico. A esto se suma un interés creciente de las instituciones locales y supramunicipales por conservar el patrimonio troglodita, lo que se traduce en respaldo político, técnico y económico. La disponibilidad de estudios técnicos y arquitectónicos previos facilita la planificación de futuras intervenciones, ya que ofrece un conocimiento detallado del estado actual del entorno.

- Oportunidades

El contexto político y financiero ofrece un abanico de oportunidades especialmente favorables. La inclusión del proyecto en la Agenda Urbana 2030 y su alineación con políticas

públicas de sostenibilidad, desarrollo rural y transición ecológica lo posicionan estratégicamente para acceder a convocatorias de ayudas y subvenciones específicas, tanto a nivel autonómico como estatal y europeo.

Desde el punto de vista socioeconómico, la rehabilitación de cuevas y la activación cultural del patrimonio pueden convertirse en motores de generación de empleo. Iniciativas como el cultivo de champiñones en cueva, el turismo cultural o la formación de guías especializados permitirían dinamizar la economía local y ofrecer salidas laborales a los habitantes del municipio, especialmente jóvenes y mujeres.

Por otro lado, la posibilidad de establecer convenios con universidades, centros de investigación y entidades culturales, tanto nacionales como internacionales, facilitaría la generación de contenidos científicos y educativos de calidad. Finalmente, la digitalización del patrimonio troglodita, mediante recursos accesibles e interactivos, podría abrir nuevas vías de divulgación y participación ciudadana, fortaleciendo el vínculo entre comunidad y patrimonio.

- **Debilidades**

No obstante, el proyecto se enfrenta a una serie de limitaciones internas que deben ser abordadas con estrategias concretas. Una de las principales debilidades es la pérdida progresiva del conocimiento tradicional sobre técnicas de excavación, mantenimiento y vida en las cuevas, fruto de la falta de mecanismos sistemáticos de transmisión intergeneracional. A ello se suma una escasa formación técnica y profesional en áreas clave como el patrimonio, el medioambiente o la gestión cultural.

Otro aspecto crítico es la reducida implicación de la juventud local en actividades vinculadas al patrimonio, lo que pone en riesgo la sostenibilidad a largo plazo del proyecto. Esta situación se ve agravada por la baja conciencia ciudadana sobre el valor cultural y paisajístico del entorno, y por la carencia de infraestructuras turísticas adecuadas (señalización, accesibilidad, servicios básicos), lo que dificulta la recepción de visitantes. La financiación local para iniciativas culturales es débil y, en muchos casos, intermitente, lo que complica el mantenimiento de una programación estable y de calidad. El aislamiento geográfico del municipio y su débil conectividad con centros urbanos mayores también actúan como barreras para atraer población y talento joven, a pesar de su posición central dentro del Geoparque.

- **Amenazas**

En cuanto a los factores externos negativos, destaca la degradación progresiva del entorno troglodita y su arquitectura asociada, que puede llegar a un punto de no retorno si no se interviene con urgencia. La pérdida definitiva del conocimiento tradicional también constituye una amenaza real si no se documenta ni se transmite de forma sistemática. El proyecto podría verse afectado por una excesiva dependencia de financiación externa, especialmente si no logra articular una base local sólida de sostenibilidad económica. Además, la continuidad política no siempre está garantizada, lo que podría afectar la estabilidad del centro a medio y largo plazo.

Existen, asimismo, amenazas vinculadas a la presión urbanística desordenada, que podría alterar el paisaje tradicional y desvirtuar el sentido patrimonial del proyecto. También se identifican riesgos como la gentrificación (apropiación del valor por parte de intereses externos) y visiones excesivamente utilitaristas que podrían diluir la identidad cultural de la iniciativa.

Finalmente, condiciones ambientales como el clima extremo (temperaturas elevadas en verano, por ejemplo) pueden afectar la afluencia de visitantes, y la falta de integración del centro en la vida cotidiana del pueblo podría convertirlo en un espacio desconectado de su comunidad, reduciendo su impacto transformador.

Revisando bibliografía se ha observado que otros Centro Documentales que existen o similares se dedican meramente a servir como bibliotecas. Este Centro “Va a salir a la calle” va a servir para investigar además de como espacio de difusión como se puede ver en el propio proyecto presentado por el arquitecto Tomás García Píriz donde plantea el uso del espacio exterior como un lugar de proyección a lo que se suma su función educativa y científica. Gracias a este Centro se van a llevar a cabo diversas actividades para niños, charlas, conferencias, reuniones, etc.

Otros de los problemas observados es que no hay ninguna aplicación que centralice toda la zona del Geoparque en cuanto a alojamientos.

3 PROYECTO DE APLICACIÓN DE AGENDA URBANA.

3.1 DENOMINACIÓN.

Centro Documental del hábitat Cueva

Este proyecto de creación y gestión se denomina “Gestión de un Centro Documental del Hábitat Cueva”. Este proyecto se crea a partir de la caracterización, análisis y diagnóstico de la situación local a través de un Estudio DAFO donde se han integrado diversas perspectivas necesarias para el desarrollo de la Entidad Local, del municipio y del Geoparque. Además, se tienen en cuenta las líneas de actuación y ejes estratégicos de la Agenda 2030, La agenda urbana y rural de la comarca y Los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Desde ahora el hábitat cueva y con ello el nuevo Centro Documental, busca convertirse en una de las fuentes necesarias para el desarrollo cultural, social y económico de la población de Bácor, la comarca de Guadix y todo el territorio del Geoparque realizando acciones clave y concretas a corto, medio y largo plazo.



Ilustración 6. Propuesta futura visión del Centro Documental. Fotografía propiedad del arquitecto Tomás García Píriz.

3.2 OBJETIVOS OPERATIVOS.

Se han definido diversos objetivos operativos que sirven como base esencial del trabajo realizado para asegurar la efectividad y el logro de las metas y objetivo general del proyecto. Estos objetivos no solo orientan la ejecución de cada etapa, sino que también garantizan que todas las acciones, estrategias y recursos estén en sintonía con los principios del desarrollo sostenible, la inclusión social, la innovación y el crecimiento económico.

Cada uno de estos objetivos ha sido formulado teniendo en cuenta las necesidades del territorio, los potenciales beneficios a corto, medio y largo plazo para la comunidad local, así como los retos y oportunidades que el Centro Documental puede ofrecer. Estos objetivos han sido estructurados de manera que su cumplimiento permita una evolución constante y el ajuste necesario a las circunstancias del entorno, garantizando la viabilidad y sostenibilidad del proyecto. A continuación, se detallan los objetivos más importantes:

- **Recuperar la cueva como hábitat tradicional y sostenible**

Su recuperación implica reconocer su eficiencia energética, su adaptación climática natural y su bajo impacto ambiental. El Centro Documental se concibe como un espacio que permitirá reflexionar sobre este tipo de hábitat frente a los desafíos del urbanismo actual, posicionando la cueva como una alternativa viable y sostenible.

- **Rehabilitar la cueva para uso público documental y educativo.**

Consiste en adaptar una cueva existente, actualmente en desuso o deteriorada, como espacio funcional para actividades culturales, educativas y de documentación.

- **Poner en valor el hábitat troglodita como patrimonio cultural.**

Este objetivo se centra en difundir la importancia del hábitat excavado como un legado cultural único. A través del Centro Documental se organizarán exposiciones, charlas y publicaciones que visibilicen las cuevas como manifestaciones del ingenio popular, de una identidad territorial y de una forma de vida que merece ser reconocida y protegida.

- **Diagnosticar el estado de las cuevas**

Antes de intervenir, es necesario conocer el estado de conservación de las cuevas de la

zona. Esto implica realizar estudios de materiales, constructivos y de patologías, que permitan entender los riesgos, fortalezas y elementos que las componen. El diagnóstico garantizará que las actuaciones sean técnicamente adecuadas, sostenibles y replicables en otras cuevas similares.

- **Activar el entorno urbano del Castillo y la placeta.**

El proyecto no se limita al interior de la cueva, sino que busca revitalizar su entorno inmediato. Se plantea la mejora del espacio público adyacente al Castillo de Bâcor y la placeta, mediante la creación de una pequeña plaza cultural, gradas, señalización y mobiliario urbano, todo ello con la reutilización de materiales. Este objetivo tiene como finalidad generar un espacio de encuentro social y dinamización cultural al aire libre, articulado con el Centro Documental.

- **Fomentar el empleo y la economía local sostenible.**

El Centro no solo será un espacio de conocimiento, sino también un generador de oportunidades económicas. A través de actividades como visitas guiadas, talleres de construcción tradicional, emprendimiento y formación en patrimonio, se prevé dinamizar el empleo local, especialmente entre jóvenes, mujeres y personas desempleadas, desde un enfoque sostenible y respetuoso con el entorno.

- **Proponer ciclos de conferencias**

Se diseñarán ciclos temáticos de conferencias con participación de expertos en arquitectura troglodita, gestión patrimonial, desarrollo rural y cultura vernácula. Estas actividades reforzarán el carácter divulgativo del Centro Documental.

- **Integrar el proyecto en el sistema de equipamientos del Geoparque.**

Se trabajará para que el Centro Documental forme parte activa de la red de equipamientos culturales y educativos del Geoparque de Granada. Esta integración permitirá sinergias con otros municipios, acceso a programas de financiación, inclusión en rutas y mapas turísticos, y visibilidad internacional.

3.3 ACTORES Y SUS ROLES EN EL PROYECTO.

La participación de actores locales es fundamental para la ejecución del proyecto. Son figuras e instituciones fundamentales para dar cobertura técnica, académica, institucional y organizativa al desarrollo del proyecto. Su participación permite garantizar la calidad de la formación, el acceso a conocimiento actualizado y la alineación con las políticas públicas y necesidades del sector patrimonial y cultural.

A continuación, se destacan algunos actores clave donde su participación está relacionada con el proyecto en la categoría de colaborador o beneficiario. Los colaboradores incluyen entidades que pueden proporcionar diversos recursos para apoyar el desarrollo de las propuestas. Por otro lado, los beneficiarios son organizaciones y actores locales que recibirán, de manera directa o indirecta, los beneficios o impactos derivados de la intervención propuesta en el proyecto.

- Ayuntamiento de Bácor-Olivar: como entidad promotora y principal impulsora del proyecto, asume la coordinación y gestión de las actuaciones. Su implicación ha sido esencial desde el inicio, facilitando el acceso a los inmuebles, aportando documentación clave y proponiendo una cueva concreta de titularidad pública como sede del futuro Centro Documental. Además, el Ayuntamiento lidera el proceso de diálogo con propietarios particulares de cuevas colindantes.
- Mancomunidad de Guadix: la Mancomunidad, como estructura comarcal de gobernanza, actúa como nexo entre municipios y facilita la articulación territorial del proyecto. Su participación es clave para integrar el Centro Documental en las políticas culturales y de desarrollo rural a escala supramunicipal. Además, su apoyo favorece la visibilización del proyecto y su inserción en redes como el Geoparque de Granada, así como el acceso a programas comarcales de dinamización.
- Diputación de Granada: financiación y apoyo técnico para la ejecución del proyecto. Su colaboración se centra en la proporción de medios e información, contactos, y la promoción del desarrollo local.

- Técnico de cultura: su experiencia y conocimiento son fundamentales para llevar a cabo las intervenciones necesarias, garantizando la conservación del valor cultural y arquitectónico de las cuevas. Además, la estimación de los costes de rehabilitación que nos proporcionan son esenciales para plantear la inversión al ayuntamiento.
- Universidad de Granada: genera nuevas oportunidades para la investigación, la formación y la transferencia de conocimiento. A través de departamentos como Mineralogía y Petrología, se han llevado a cabo análisis técnicos de los materiales constructivos de las cuevas mediante técnicas como la DRX, aportando información rigurosa sobre su estado y características. Además, la UGR puede colaborar en futuras prácticas académicas, proyectos de innovación educativa y formación especializada en patrimonio troglodita.
- IAPH: El instituto Andaluz de Patrimonio Histórico proporciona cobertura en cursos de formación, acceso a catálogos, información sobre BIC, etc.
- Ministerio de Cultura: con el Plan Nacional de Arquitectura Tradicional proporciona un marco normativo y técnico que guía la rehabilitación del hábitat excavado desde un enfoque respetuoso, sostenible y compatible con los usos actuales.
- Arquitectos del Proyecto (Plan Director) : encabezado por el arquitecto Tomás García Píriz, el equipo encargado del diseño y la redacción del Plan Director asume un papel esencial en la planificación y ejecución arquitectónica del proyecto.
- Asistencia técnica: la colaboración de Miguel Ángel Sorroche Cuerva en calidad de tutor técnico del TFP, aportan un acompañamiento metodológico y experto en el desarrollo conceptual del proyecto, desde la redacción del diagnóstico hasta el diseño de estrategias de intervención.
- Mentores: destaca la figura de Paco Álvarez de la Chica, que como mentor de este

proyecto ha facilitado la identificación de posibles apoyos políticos y la alineación del proyecto con planes territoriales de mayor escala.

- Comunidad local y vecinos de Bátor: gracias a la realización de entrevistas, las reuniones y la observación directa, permitirá incorporar el saber local, la memoria oral y las aspiraciones comunitarias en el diseño del Centro. Además, su implicación en futuras actividades culturales, formativas o productivas será fundamental para activar una gestión participativa del espacio.
- Asociaciones culturales, educativas y turísticas: como potencial motor de dinamización, tanto en programación de actividades como en la difusión del proyecto.
- IPCE: como referencias técnico-científicas en materia de conservación del patrimonio.
- Geoparque: como oportunidad para insertar el Centro Documental en una red internacional de equipamientos culturales, posicionando a Bátor como núcleo de interpretación del hábitat cueva.

3.4 ACTIVIDADES GENERALES Y TAREAS ESPECÍFICAS.

1. Caracterización de los materiales constructivos del hábitat cueva

Dentro de las actividades generales del proyecto, se ha incluido una fase específica dedicada al estudio de materiales mediante observaciones in situ y técnicas complementarias y además, la caracterización físico-química y mineralógica de los materiales que conforman la cueva donde se ubicará el Centro Documental, esta actividad se indica como un ejemplo de las acciones que el Centro puede llevar a cabo. Esta actividad es fundamental para garantizar una intervención respetuosa y eficaz durante la rehabilitación del espacio, y para generar un conocimiento técnico que sea replicable en futuras actuaciones sobre viviendas trogloditas similares.

Las tareas específicas desarrolladas han sido las siguientes:

1. **Toma de muestras in situ:** Se seleccionaron distintos puntos de la cueva (paramentos, techos, suelos y zonas alteradas) para la recogida de muestras representativas.
2. **Análisis mediante Difracción de Rayos X (DRX):** Se aplicó esta técnica para identificar la composición mineralógica de los componentes arcillosos, yesosos y carbonatados presentes en los estratos constructivos y naturales de la cueva.
3. **Estudio mediante observación in situ y técnicas complementarias:** Se realizó un estudio organoléptico, inspección visual in situ y un registro térmico.
4. **Interpretación de resultados y evaluación del estado de conservación:** Se realizó un diagnóstico preliminar del comportamiento de los materiales frente a la humedad, sales y otras patologías asociadas al hábitat excavado.

Esta caracterización analítica permitirá establecer bases sólidas para definir criterios de intervención específicos y sostenibles en el tratamiento de cuevas excavadas.

2. Estudio comparativo geológico y funcional entre cuevas de una misma comarca

Una vez realizado el análisis de muestras de materiales de las cuevas de Bácor, se han comparado con muestras de cuevas del entorno de Purullena para comprobar y observar que ambos municipios siendo de la misma comarca, tienen características muy diferentes respecto a las cuevas.

3. Realización de fichas técnicas para la caracterización de las cuevas

Fichas técnicas “modelo” donde se detallen los datos generales, los datos técnicos, estado de conservación y estudio mineralógico de las cuevas.

4. Exposición de criterios y medidas a tener en cuenta para la realización de tareas de rehabilitación y planificación para la futura construcción del Centro Documental

Definición de criterios técnicos de intervención para la rehabilitación de la cueva seleccionada como futura sede del Centro Documental del Hábitat Cueva. Esta actividad ha sido desarrollada con base a los estudios analíticos realizados anteriormente. Además se ha diseñado una planificación general para la futura construcción y puesta en funcionamiento del Centro Documental. Dividida en varias etapas:

- Limpieza y consolidación estructural de la cueva.
- Instalación de infraestructuras básicas
- Habilitación de espacios expositivos y de trabajo.
- Reordenación del espacio urbano exterior: placeta y graderío.

5. Programación de actividades para la futura apertura del Centro Documental

Con el espacio ya diagnosticado y las líneas de intervención definidas, se ha planteado la planificación estratégica de actividades futuras para el Centro Documental (Conferencias, visitas, talleres, proyecciones, etc).

6. Creación de una página web sobre el Centro Documental

Desarrollo de la página web oficial del futuro Centro Documental del Hábitat Cueva de Bácor-Olivar, entendida como una herramienta fundamental para la difusión, accesibilidad, transparencia y activación digital del proyecto.

Tabla 2. Cronograma de actividades y tareas.

Periodo	Actividad general	Tareas específicas realizadas
Febrero (1ª quincena)	Inicio del proyecto y planificación	- Toma de contacto con el Ayuntamiento - Reuniones iniciales - Definición del enfoque del TFP
Febrero (2ª quincena)	Recopilación de información y diagnóstico inicial	- Revisión bibliográfica - Entrevistas con población y técnicos - Observación directa in situ
Marzo (1ª)	Trabajo de campo y toma de	- Prospección en cuevas

quincena)	muestras	- Recolección de muestras para DRX - Registro fotográfico y visual
Marzo (2ª quincena)	Análisis mineralógico y técnico en laboratorio	- Preparación de muestras - Aplicación de DRX - Interpretación de resultados preliminares
Abril (1ª quincena)	Desarrollo de fichas técnicas y comparativa comarcal	- Elaboración de fichas modelo - Comparación con cuevas de Purullena, mediante el estudio de su materiales con DRX
Abril (2ª quincena)	Aplicación de pautas de intervención y criterios técnicos	- Redacción de pautas de rehabilitación - Propuesta de actuaciones en la cueva seleccionada
Mayo (1ª quincena)	Desarrollo del marco cultural y patrimonial	- Definición de actividades culturales - Estudio de casos similares y buenas prácticas
Mayo (2ª quincena)	Diseño de programación futura y hoja de ruta	- Propuesta de conferencias, talleres y visitas - Integración del proyecto en el Geoparque
Junio (completo)	Redacción y revisión del documento final	- Redacción apartados del TFP - Integración de resultados de laboratorio - Validación con tutor - Entrega final del documento
Julio (1ª semana)	Presentación y cierre del TFP	- Preparación de la presentación PowerPoint - Conclusiones

3.5 RECURSOS NECESARIOS Y POSIBLES.

1. Materiales, equipamiento y personal técnico para la caracterización material y el estudio comparativo realizado.

La ejecución de los análisis descritos ha requerido una serie de recursos técnicos y humanos especializados:

- **Recursos humanos:**
 - Geólogos y especialistas en mineralogía aplicada al patrimonio.
 - Técnicos de laboratorio en análisis físico-químico de materiales.
 - Apoyo de estudiantes/investigadores de la Universidad de Granada.
 - Apoyo de personas expertas en el ámbito de las cuevas.

- **Equipamiento instrumental:**
 - Difractómetro de Rayos X para el análisis mineralógico.
 - Termómetro.
 - Mortero, tamices, balanzas de precisión, etc.
- **Materiales de laboratorio:**
 - Portaobjetos, disolventes, reactivos para la preparación de muestras.
 - Material de campo para toma de muestras (martillos, espátulas, bolsas herméticas, fichas de identificación, tubos Eppendorf).

Estos recursos, tanto técnicos como humanos, resultan fundamentales no sólo para el diagnóstico específico del Centro Documental, sino como modelo metodológico para la creación de futuros protocolos de análisis y conservación en otros espacios excavados.

2. Materiales necesarios para la realización de fichas técnicas para la caracterización de las cuevas

- **Recursos humanos:**
 - Personal del Ayuntamiento de Bácor.
 - Apoyo de personas del pueblo y propietarias de las cuevas.
 - Profesores de universidad y técnicos en DRX.
 - Arquitecto técnico.
- **Materiales y equipamiento instrumental:**
 - Cámara fotográfica.
 - Metro.
 - Escala gráfica.

3. Materiales y equipo necesarios para la futura construcción del Centro.

- **Recursos humanos:**
 - Arquitecto/a especializado/a en patrimonio excavado.
 - Maestro/a de obra con experiencia en arquitectura vernácula

- Técnico/a en restauración y conservación de materiales tradicionales.
- Técnico/a en instalaciones.
- Albañiles, carpinteros y herreros.
- Asistencias técnicas.
- Técnicos municipales.

- **Recursos instrumentales y materiales**

- Herramientas y maquinaria ligera (martillos, picos, espátula, carretillas, palas, etc).
- Sistema de seguridad en obra (cascos, mascarillas, guantes, calzado, etc).
- Equipamiento técnico (nivel láser, escáner 3D, termohigrómetros, medidores de CO2).
- Materiales compatibles de construcción (cal aérea, maderas naturales, piedra y cerámica, etc).

4. Equipamiento cultural para el futuro Centro Documental

- Mobiliario expositivo.
- Equipos audiovisuales (proyector, pantallas, sistema de sonido).
- Señalética accesible.
- Equipamiento TIC (ordenadores, escáner, red wifi).
- Elementos para talleres.

5. Creación de página web

- Desarrollador web.
- Redactor de contenidos.
- Portátil.

Recursos financieros generales:

- **Subvenciones públicas:**
 - Programas de rehabilitación patrimonial (Diputación de Granada, Junta de Andalucía).
 - Fondos europeos.

- Plan Nacional de Arquitectura Tradicional.
- **Apoyos institucionales:**
 - Ayuntamiento de Bácor-Olivar.
 - Mancomunidad de Municipios de Guadix.
 - Universidad de Granada (convenios de prácticas, asesoramiento técnico).
- **Colaboración público-privada y micromecenazgo:**
 - Empresas locales vinculadas al Geoparque.
 - Posible campaña de crowdfunding para actividades culturales del Centro.

3.6 FASES PARA SU IMPLEMENTACIÓN.

A continuación se muestran las actividades y tareas anteriormente mencionadas, divididas en fase y con contenido desarrollado.

3.6.1. Estudio y caracterización material

La integración de las técnicas de caracterización en el desarrollo del Centro Documental se ha planteado a través de una secuencia de fases claramente definidas:

- **Fase 1: Observación preliminar in situ:**

Aproximación diagnóstica a través de diferentes métodos, como estudio organoléptico, inspección visu in situ y registro ambiental.
- **Fase 2: Prospección y toma de muestras**

Se realiza una identificación de zonas clave dentro de la cueva, seguida por una recolección de muestras de materiales para su estudio.
- **Fase 3: Análisis en laboratorio y diagnóstico del estado de conservación**

Los materiales son sometidos a pruebas de DRX. Esta fase culmina con un informe

detallado sobre la naturaleza de los materiales y la importancia de usar dichas técnicas para su conservación.

Este enfoque técnico-científico permite que la rehabilitación del Centro Documental se convierta en un caso piloto replicable, capaz de generar conocimiento aplicado para la rehabilitación sostenible de viviendas en cuevas.

3.6.1.1 Estudio de materiales mediante observaciones in situ y técnicas complementarias

a. Estudio organoléptico

Consiste en la observación directa mediante los sentidos (vista, tacto, olfato).

Previo al análisis instrumental, se realizó un examen organoléptico de las muestras y del entorno de extracción, observándose variaciones cromáticas asociadas a distintos niveles de humedad, así como texturas que sugerían la presencia de compuestos carbonatados y arcillosos.

b. Inspección visual in situ

Durante la toma de muestras, se efectuó una inspección visual del entorno, permitiendo identificar áreas con alteración estructural, fisuras y zonas donde se han producido desprendimientos parciales de material, posiblemente vinculados a humedad capilar y procesos de disgregación mecánica.

c. Registro ambiental

Fundamental en cuevas y arquitectura excavada. En futuras fases, sería conveniente incorporar un registro ambiental continuo que permita valorar la influencia de la humedad relativa y la temperatura en la evolución de los materiales.

El clima en estas zonas se caracteriza por marcadas variaciones de temperatura, no solo entre las diferentes estaciones del año, sino también a lo largo de un mismo día, con diferencias que pueden alcanzar los 30 °C. Frente a estas oscilaciones térmicas, la inercia térmica, es decir, la capacidad de ciertos materiales para almacenar y liberar calor de forma

gradual, se presenta como la estrategia más eficaz para mantener una temperatura interior constante.



Ilustración 7. Termómetro que marca la temperatura exterior (izquierda) de casi 35 °C y la temperatura en el interior de la cueva (derecha) por debajo de los 20°C. Ambas mediciones realizadas a la misma hora en la cueva del futuro Centro Documental.

La oscilación térmica en el interior de las cuevas cambia en función de la profundidad a la que se encuentre ésta, dependiendo del tipo de terreno y de cobertura. Esta capacidad de mantener una temperatura interior constante está directamente relacionada con las propiedades del terreno.

Las cuevas que están construidas en ladera no tienen una capa constante de terreno encima, sino que a medida que la cueva es más profunda mayor es la capa de tierra por la inclinación de la ladera. Así, las estancias interiores estarán más cercanas a la media anual de temperatura por estar más enterradas, mientras que las exteriores sufren alguna variación.

3.6.1.2 Estudio de materiales mediante técnicas analíticas.

Con el fin de caracterizar los materiales presentes en la cueva donde va estar ubicado el Centro Documental, se aplicó la técnica analítica DRX en el laboratorio sobre un total de 4 muestras recogidas in situ.

Los análisis se centraron en el estudio mineralógico y composicional de los sedimentos arcillosos del entorno y de la propia cueva y de los materiales aplicados en los revestimientos murales, como cal con el objetivo de conocer su origen, estado de conservación y naturaleza.

1. Materiales

El conjunto analizado comprende 4 muestras que pueden clasificarse en dos grupos:

- Muestras de sedimento natural (un total de 3), extraídas de distintas zonas del interior y exterior de la cueva.
- 1 muestra de cal.

Todas las muestras fueron extraídas y recogidas en pequeñas bolsas de plástico herméticas, clasificadas mediante siglas.



Ilustración 8. Muestras recogidas en el interior de pequeñas bolsas de plástico.

Las muestras fueron denominadas con las siglas:

1. CDCAL
2. CDFA1
3. CDFA2
4. CDINT

*CD = Centro Documental

*FA = Fachada

*INT = Interior

2. Método

Los análisis se enfocaron sobre las muestras de la siguiente forma:

- 4 muestras por Difracción de Rayos X (DRX).

La difracción de rayos X (DRX) es una técnica analítica ampliamente utilizada para la caracterización mineralógica de materiales que presentan una estructura cristalina definida. Su fundamento radica en la interacción entre los rayos X y los átomos dispuestos en un patrón regular dentro del cristal. Al incidir la radiación sobre la red cristalina, los electrones de los átomos dispersan la radiación incidente de forma coherente, generando fenómenos de interferencia constructiva y destructiva.

El resultado de este proceso es el patrón de difracción característico de cada fase cristalina, representado gráficamente en forma de difractograma. A través del análisis de dicho patrón es posible identificar las estructuras cristalográficas presentes en la muestra, y, por tanto, su composición mineralógica. La difracción de rayos X permite no solo la identificación cualitativa de minerales, sino también una estimación semi-cuantitativa de su proporción relativa, siendo una herramienta fundamental en el estudio de materiales geológicos, arqueológicos y constructivos.

Preparación de las muestras en polvo

Se suelen utilizar cuando se analiza tierra, mortero, rocas, etc.

Para realizar las 4 muestras en polvo, se ha requerido de una cantidad aproximada de 1 gramo de muestra.

La muestra se tritura utilizando un mortero de ágata, con el objetivo de obtener un polvo fino, seco y homogéneo, condición

fundamental para garantizar resultados representativos y reproducibles.



Ilustración 9. Muestra molida mediante el mortero de ágata.

Una vez convertida en polvo, la muestra se transfiere a tubos tipo Eppendorf, utilizando un papel limpio y doblado como canal para facilitar la manipulación y evitar pérdidas de material. Es imprescindible etiquetar correctamente cada tubo con la sigla o nombre de la muestra, asegurando su seguimiento durante todo el proceso analítico.

Para el montaje de la muestra en el portamuestras de carga trasera, se emplea un conjunto de piezas. Primeramente se coloca el anillo de carga sobre el soporte, y se rellena con la muestra pulverulenta, utilizando una espátula para enrasarla.



Ilustración 10. Introducción de muestra de tierra en el portamuestras. Uso de espátula para enrasarla.

Se debe realizar una limpieza cuidadosa de todos los elementos usados entre muestras, empleando en este caso etanol, aunque también suele usarse alcohol, con el fin de evitar contaminaciones cruzadas.

La muestra se compacta hasta quedar al ras del borde del anillo, y se sella el portamuestras con su cubierta correspondiente. A continuación, se invierte el conjunto y se libera suavemente el portamuestras mediante el pulsador del sistema, quedando así la muestra fijada (Ilustración 36) y lista para su análisis en el difractómetro.

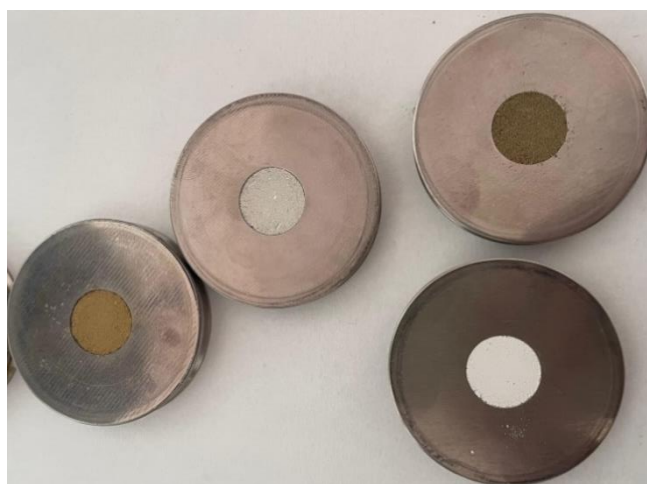


Ilustración 11. Muestras lista para ser analizadas.

Datos del equipo de DRX:

- Difractómetro PANANALYTICAL X'PERT PRO del Dpto. de Mineralogía y Petrología de la Universidad de Ciencias de Granada.

Configuración del equipo:

- Radiación: Cu-K α
- Longitud de onda (λ): 1.5405 Å
- Filtro: Ni

- Voltaje: 45 kV
- Intensidad: 40 mA

El equipo dispone de un sistema de carga automática de hasta 45 muestras. El brazo del cargador automático de muestras lleva la muestra a la plataforma. El equipo cuenta con un «spinner», que hace girar la muestra para aumentar las posibilidades de que los cristales estén orientados adecuadamente para permitir la difracción. El control del equipo y la programación del análisis se realiza vía ordenador.

En este mismo ordenador también está instalado el programa «HighScore» para el análisis de los datos DRX. Este software permitió la identificación preliminar y la asignación de los picos presentes en los patrones de difracción, facilitando la comparación con bases de datos cristalográficas y el ajuste de parámetros para determinar las fases minerales presentes en las muestras analizadas.

Aunque no es el caso de la información recogida en Bácor, también existen otros métodos de creación de muestras para su análisis en DRX, para muestras sólidas o para la creación de agregados orientados en caso de necesitar saber si contienen arcillas expansivas, las cuales hay que tener siempre en cuenta para conocer el comportamiento que va a tener el material a lo largo del tiempo, cosa que puede influir a la hora de su rehabilitación, restauración o reconstrucción:

Preparación de muestras sólidas

En ciertas situaciones, no es posible preparar las muestras en forma de polvo. Esto puede deberse a la necesidad de conservar la integridad de la muestra para análisis posteriores, o a la presencia de capas superficiales alteradas que no pueden separarse fácilmente sin comprometer su estructura original. Para su preparación, las muestras se suelen fijar utilizando plastilina, y se emplea un vidrio presionador para asegurar que la muestra se mantenga a la altura adecuada. Una colocación incorrecta en cuanto a la altura puede ocasionar un desplazamiento en la posición de los picos del difractograma, afectando la precisión de los resultados obtenidos.

Preparación de agregados orientados

Los agregados orientados se utilizan para estudiar los minerales de la arcilla y además se tratan con etilenglicol a 60°C para comprobar si contiene arcillas expansivas.

Para la preparación de las muestras, primeramente se procede a la separación de la fracción arcilla, por lo que se tamiza y muelen las muestras previamente con mortero de ágata y a continuación se colocan en vasos de precipitado a los que se añade agua (ultrapura) “Mili-Q” y dos gotas de hexametáfosfato sódico (Calgón), para favorecer la desagregación completa de las partículas minerales, se mueve mediante varilla de vidrio y se somete a un proceso de sedimentación diferencial, basado en la distinta velocidad de decantación de las partículas según su tamaño y densidad. Las partículas de mayor tamaño y peso sedimentan más rápidamente, permitiendo la separación progresiva de las fracciones granulométricas.

La fracción arcilla se recupera por un proceso de decantación. Mediante una pipeta desechable usando portamuestras de vidrio, se procede a la dispersión de la fracción arcilla. Se dejan secar durante 1 semana a temperatura ambiente. Una vez secas, se le aplica etilenglicol y son metidas al horno a 60°. Una vez secas son analizadas en el DRX.

3. Resultados

Los análisis mediante Difracción de Rayos X (DRX) permitieron determinar la composición mineralógica de las cuatro muestras extraídas en la zona de estudio, agrupadas en tres muestras de sedimento (CDFA1, CDFA2, CDINT) y una muestra de cal (CDCAL).

A continuación se muestran los datos analíticos (Difractograma, tabla de análisis cualitativo y tabla de análisis semicuantitativo) de cada una de las muestras:

- **MUESTRA CDFA1**

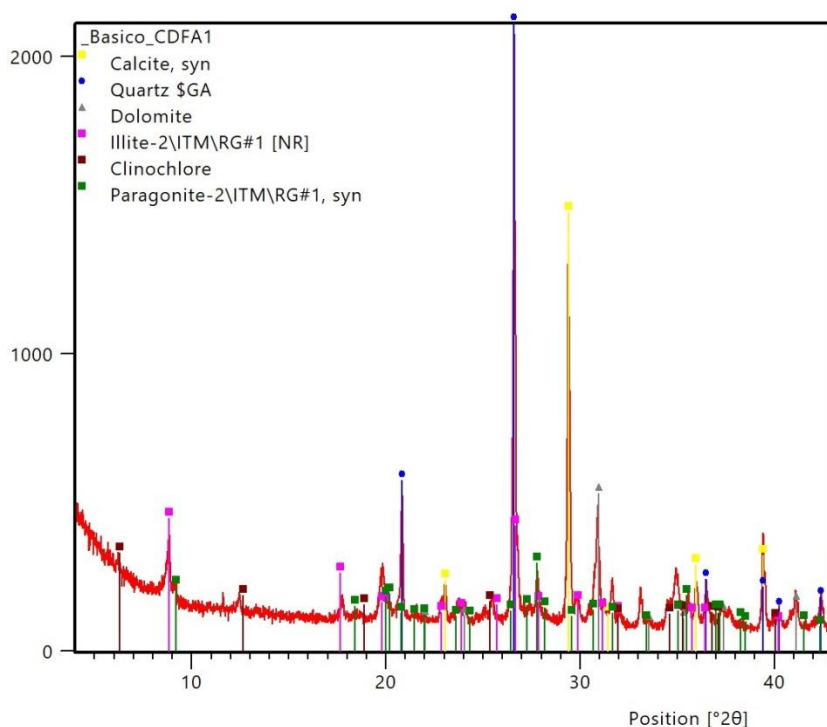


Ilustración 12.
Difractograma muestra
de tierra de una cueva
procedente de Bátor-
Olivar.

ANÁLISIS CUALITATIVO				
Nombre	Nombre inglés	2θ	d-spacing (Å)	NºReferencia
Calcita	Calcite	29.47	3.027	01-086-0174
Cuarzo	Quartz	26.72	3.332	01-089-8935
Dolomita	Dolomite	30.964	2.885	00-036-0426
Illita	Illite	8.838	9.997	00-026-0911
Paragonito	Paragonite	9.168	9.637	00-042-0602
Clinocloloro	Clinocllore	12.636	6.999	00-002-0022

ANÁLISIS SEMI-CUANTITATIVO			
Mineral	Proporción estimada	% Aproximado	Comentario
Calcita	Alta	35 %	Pico intenso y definido
Cuarzo	Alta	25 %	Alta cristalinidad
Dolomita	Media	20 %	Pico marcado a 2.89 Å
Illita	Media	10 %	Presente, arcilla identificada
Paragonito	Baja	5 %	Pico claro pero menor
Clinocloloro	Baja	5 %	Pico discreto

- **MUESTRA CDFA2**

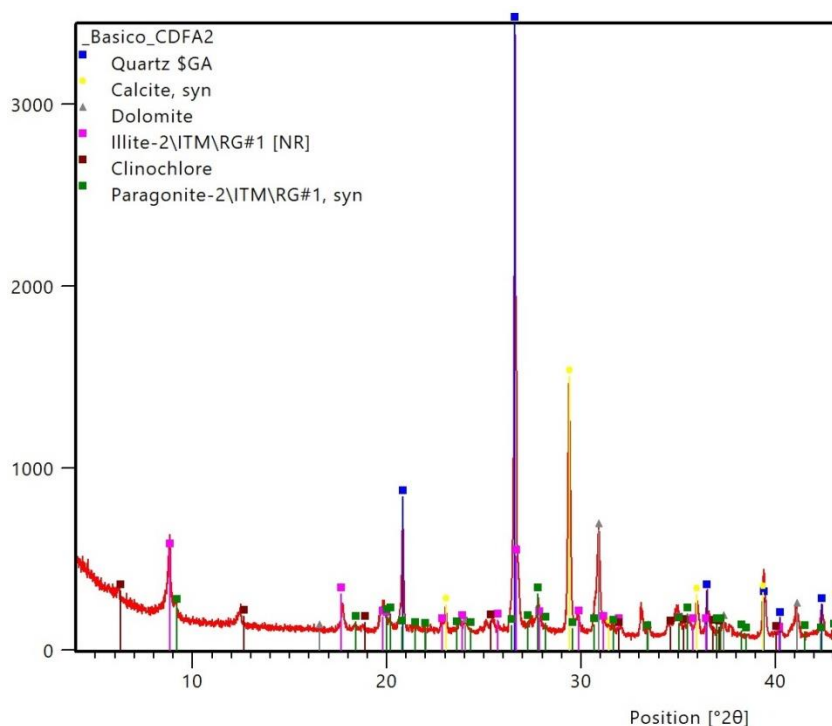


Ilustración 13.
Difractograma muestra de
tierra de una cueva
procedente de Bátor-
Olivar.

ANÁLISIS CUALITATIVO				
Nombre	Nombre inglés	2θ	d-spacing (Å)	NºReferencia
Calcita	Calcite	29.47	3.027	01-081-2027
Cuarzo	Quartz	26.616	3.346	01-089-8935
Dolomita	Dolomite	30.909	2.890	01-084-1208
Illita	Illite	8.898	9.935	00-026-0911
Paragonito	Paragonite	9.223	9.580	00-042-0602
Clinocloro	Clinocllore	12.636	6.999	00-002-0022

ANÁLISIS SEMI-CUANTITATIVO			
Mineral	Proporción estimada	% Aproximado	Comentario
Calcita	Alta	30 %	Pico fuerte y dominante
Cuarzo	Alta	25 %	Pico intenso
Dolomita	Media	20 %	Pico nítido
Illita	Media	10 %	Arcilla clara
Paragonito	Media	10 %	Pico evidente
Clinocloro	Baja	5 %	Pico bajo

- **MUESTRA CDINT**

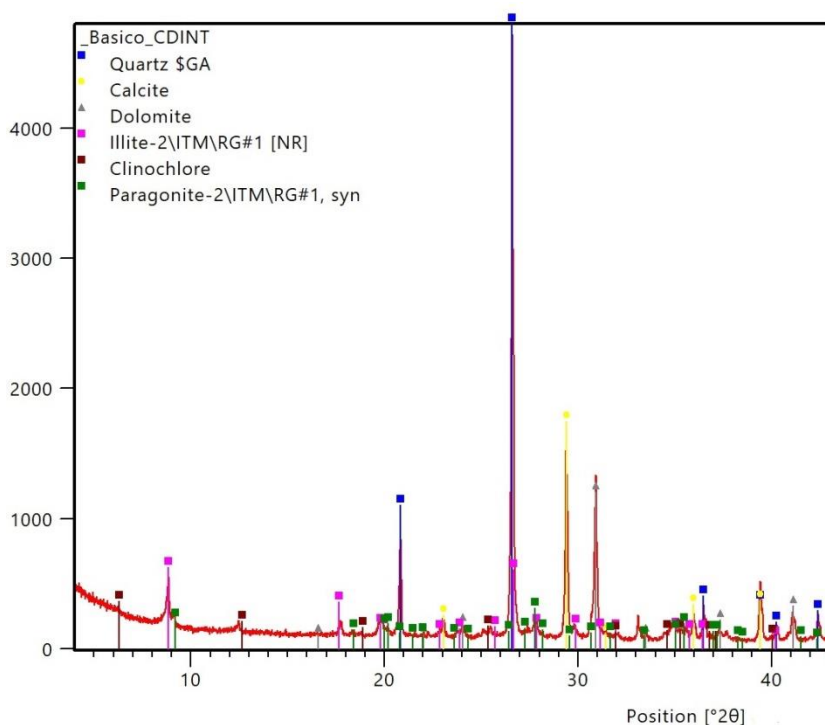


Ilustración 14.
Difractograma muestra de
tierra de una cueva
procedente de Bátor-
Olivar.

ANÁLISIS CUALITATIVO				
Nombre	Nombre inglés	2θ	d-spacing (Å)	NºReferencia
Calcita	Calcite	29.47	3.027	01-086-2334
Cuarzo	Quartz	26.72	3.332	01-089-8935
Dolomita	Dolomite	30.964	2.885	01-084-2065
Illita	Illite	8.838	9.997	00-026-0911
Paragonito	Paragonite	9.168	9.637	00-042-0602
Clinocloro	Clinocllore	12.691	6.969	00-002-0022

ANÁLISIS SEMI-CUANTITATIVO			
Mineral	Proporción estimada	% Aproximado	Comentario
Calcita	Alta	35 %	Pico principal muy claro
Cuarzo	Alta	25 %	Muy cristalino
Dolomita	Media	20 %	Pico visible a 2.88 Å
Illita	Media	10 %	Arcilla presente
Paragonito	Baja	5 %	Pico leve
Clinocloro	Baja	5 %	Pico poco definido

- MUESTRA CDCAL

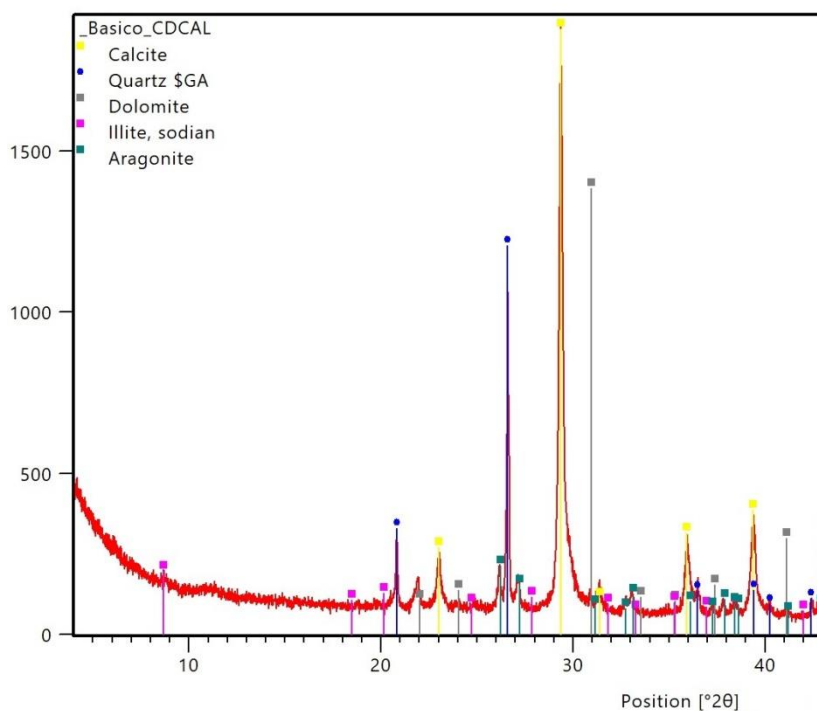


Ilustración 15.
Difractograma muestra
de cal de una cueva
procedente de Bácor-
Olivar.

ANÁLISIS CUALITATIVO				
Nombre	Nombre inglés	2θ	d-spacing (Å)	NºReferencia
Calcita	Calcite	29.423	3.033	01-072-1937
Cuarzo	Quartz	26.616	3.346	01-089-8935
Dolomita	Dolomite	31.074	2.875	00-036-0426
Illita	Illite	8.838	9.997	00-002-0042
Aragonito	Aragonite	26.230	3.394	00-024-0025

ANÁLISIS SEMI-CUANTITATIVO			
Mineral	Proporción estimada	% Aproximado	Comentario
Calcita	Alta	40 %	Pico dominante
Cuarzo	Alta	25 %	Bien definido
Dolomita	Media	20 %	Presente claramente
Illita	Media	10 %	Arcilla reconocida
Aragonito	Baja	5 %	Pico leve a 3.39 Å

3.1. Resultados de las muestras de sedimento

Las tres muestras de sedimento analizadas (CDFA1, CDFA2, CDINT) presentan una composición mineralógica relativamente homogénea (Figura 1, 2 y 3), dominada por los siguientes minerales: calcita, cuarzo, dolomita, illita, paragonito y clinocloro.

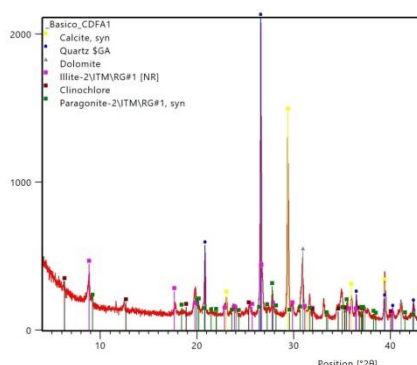


Figura 1. Diffractograma CDFA1

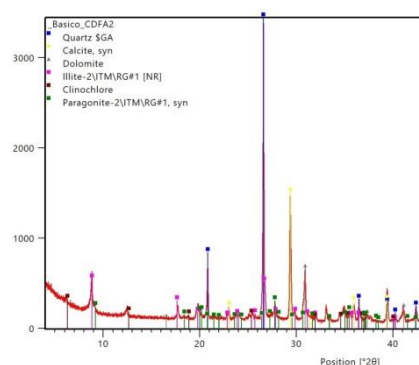


Figura 2. Diffractograma CDFA2

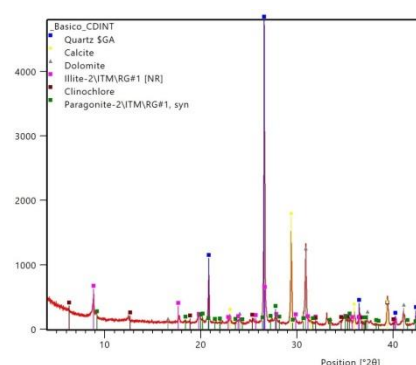


Figura 3. Diffractograma CDINT

- Calcita y cuarzo aparecen como los minerales mayoritarios, con proporciones aproximadas del 30-35% y 25% respectivamente en todas las muestras. La calcita se caracteriza por picos intensos y definidos en torno a los 29.4° 2θ, mientras que el cuarzo presenta picos intensos alrededor de los 26.6° 2θ.
- La dolomita, con proporciones medias (~20%), aparece de forma consistente en las tres muestras, con picos marcados entre 30.9° y 31° 2θ.
- En cuanto a los minerales arcillosos, illita y paragonito están presentes en proporciones menores (5-10%). La presencia de estos minerales es relevante por su posible influencia en el comportamiento físico del sustrato (retención de humedad, expansividad, etc.).
- El clinocloro, aunque presente en cantidades bajas (~5%), fue detectado en todas las muestras de sedimento, con picos más discretos.

3.2. Resultados de la muestra de cal (CDCAL)

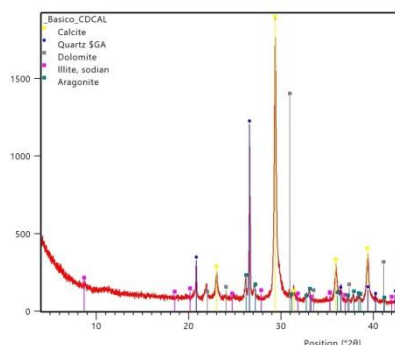


Figura 4. Difractograma CDCAL.

La muestra CDCAL, correspondiente a un revestimiento mural interior de cal, mostró una mayor proporción de calcita (40%), lo que confirma su origen calizo. También se detectaron cuarzo (25%) y dolomita (20%), indicando cierta mezcla con materiales silíceos y carbonatados. De forma distintiva, esta muestra presentó aragonito (5%), un polimorfo de la calcita que puede asociarse a procesos de recristalización o transformación post-aplicación. Los minerales arcillosos como la illita también estuvieron presentes (10%), lo que podría atribuirse a contaminaciones del entorno o a su inclusión durante la preparación del mortero.

4. Resumen de resultados

Los análisis mediante DRX permitieron caracterizar de forma efectiva la naturaleza mineralógica de los materiales presentes en la cueva de Bátor-Olivar, área de intervención del futuro Centro Documental.

Tabla 3. Resultados de análisis mineralógico de las cuatro muestras por DRX.

Muestra	Tipo de muestra	Minerales identificados (% en peso aprox.)	Observaciones destacadas
CDFA1	Sedimento	Calcita (35%), Cuarzo (25%), Dolomita (20%), Illita (10%), Paragonito (5%), Clinocloro (5%)	Alta proporción de calcita; mezcla típica de materiales carbonatados y arcillosos; presencia clara de illita y paragonito.
CDFA2	Sedimento	Calcita (30%), Cuarzo (25%), Dolomita (20%), Illita (10%), Paragonito (10%), Clinocloro (5%)	Composición similar a CDFA1; mayor proporción de paragonito; arcillas más evidentes.
CDINT	Sedimento	Calcita (35%), Cuarzo (25%), Dolomita (20%), Illita (10%), Paragonito (5%), Clinocloro (5%)	Perfil mineralógico homogéneo con respecto a CDFA1; picos definidos y presencia constante de arcillas.
CDCAL	Cal	Calcita (40%), Cuarzo (25%), Dolomita (20%), Illita (10%), Aragonito (5%)	Muestra de mortero de cal; alta concentración de calcita; presencia de aragonito sugiere recristalización; trazas arcillosas.

A partir de los resultados obtenidos, se pueden destacar lo siguiente:

- Las muestras de sedimento presentan una composición coherente y rica en minerales carbonatados y silíceos, principalmente calcita, cuarzo y dolomita, lo que sugiere un entorno geológico estable, de naturaleza caliza, compatible con formaciones naturales del terreno.
- La presencia de minerales arcillosos como illita y paragonito, aunque minoritaria, es relevante a nivel técnico, ya que podrían influir en procesos de retención de humedad o deterioro por ciclos de expansión-contracción, factores importantes para la conservación de estructuras construidas en este entorno.
- La muestra de cal (CDCAL) muestra una alta proporción de calcita, confirmando su origen como material constructivo tradicional, y destaca la presencia de aragonito como posible indicador de procesos post-deposición.

- La homogeneidad de los perfiles mineralógicos sugiere que los materiales utilizados en los revestimientos son compatibles con los sustratos naturales del entorno, lo cual es un dato valioso para futuras tareas de restauración o intervención, ya que refuerza la viabilidad de usar materiales tradicionales locales.

Estos resultados proporcionan una base sólida para el diagnóstico del estado de conservación del entorno y la planificación de estrategias de restauración coherentes con la naturaleza mineralógica de los materiales originales.

5. Conclusión de los análisis

Los resultados obtenidos confirman que la arquitectura de cuevas responde a un modelo ancestral de bioarquitectura, perfectamente adaptado a las condiciones del medio geológico y climático del Altiplano granadino. La excavación en terrenos arcillosos, la disposición funcional de los espacios, el uso de revestimientos naturales como la cal, y la regulación higrotérmica pasiva, son ejemplos de cómo estas construcciones ofrecen soluciones sostenibles, resilientes y culturalmente arraigadas.

Sin embargo, este patrimonio enfrenta hoy importantes desafíos de conservación debido al abandono, la falta de mantenimiento especializado y las intervenciones no compatibles con su naturaleza excavada. En este sentido, el presente estudio ha demostrado la importancia de aplicar técnicas analíticas avanzadas para conocer con precisión la composición, origen y estado de los materiales que conforman estas viviendas.

Técnicas como la Difracción de Rayos X (DRX) han resultado fundamentales para identificar los minerales presentes en las muestras. Asimismo, la detección de pinturas murales con posibles aglutinantes acrílicos modernos ha revelado intervenciones contemporáneas que condicionan su conservación futura.

La caracterización detallada de arcillas, carbonatos y minerales accesorios permite anticipar su comportamiento frente a factores críticos como la humedad, los ciclos

térmicos, la solubilidad o la expansión volumétrica. Esta información resulta esencial para evaluar riesgos de disgregación, meteorización o pérdida de cohesión estructural, así como para seleccionar materiales compatibles en labores de consolidación, restauración y rehabilitación. Además, la detección de intervenciones contemporáneas no compatibles pone de manifiesto la necesidad de protocolos de control sobre las actuaciones no especializadas que, aun bienintencionadas, pueden comprometer la estabilidad y autenticidad del bien patrimonial.

En conclusión, el estudio analítico de los materiales no debe entenderse como un complemento, sino como una fase esencial en cualquier estrategia de conservación y puesta en valor del patrimonio excavado. Las casas-cueva de Purullena, aún habitadas y activas, son un ejemplo vivo de cómo la arquitectura vernácula puede integrarse en el presente, siempre que se cuente con los conocimientos y herramientas adecuados para su preservación.

Además del DRX existen otras técnicas analíticas que son fundamentales para la caracterización de materiales y es necesario conocerlas a la hora de intervenir en una cueva, las más comunes son:

- **SEM-EDX:**

La microscopía electrónica de barrido (SEM) es una técnica basada en el barrido de la superficie de una muestra mediante un haz focalizado de electrones, generado por un filamento en el interior del microscopio. Este haz interacciona con la muestra, produciendo diferentes tipos de señales (electrones secundarios, electrones retrodispersados y rayos X) que son captadas por distintos detectores. La información recogida es procesada y transformada en imágenes de alta resolución, con una capacidad de resolución que varía entre 0,4 y 20 nanómetros, lo que permite obtener una representación detallada de la topografía, forma y textura de la superficie del material analizado. Además del análisis morfológico, el SEM puede incorporar un sistema de espectroscopía de dispersión de energía de rayos X (EDX), que permite obtener información sobre la composición elemental de la muestra. El detector EDX capta la energía de los rayos X emitidos por los átomos excitados en la muestra tras la interacción con el haz de electrones. Estos rayos X son

característicos de cada elemento químico, lo que posibilita una identificación semi-cuantitativa de los elementos presentes. Este análisis puede realizarse en puntos específicos o en áreas definidas de la superficie, como se muestran en el apartado siguiente.

- **FTIR:**

La espectroscopia de Infrarrojos mediante Transformada de Fourier, es una técnica altamente versátil en el análisis de bienes culturales, ya que aporta información relativa a material orgánico e inorgánico. La gran ventaja del análisis mediante espectroscopía de infrarrojo es, por tanto, su capacidad de detectar heterogeneidad en una mezcla, característica que hace esta técnica indispensable cuando se trabaja sobre disciplinas artísticas que emplean resinas o aceites naturales como aglutinantes de pigmentos inorgánicos u orgánicos. Esta técnica se fundamenta en que la energía radiante asociada a la interacción de la radiación infrarroja es capaz de provocar vibraciones en los enlaces moleculares. Según los átomos implicados en estas uniones moleculares, así como el tipo de unión, (simple, doble o triple), la absorción de la radiación se producirá a determinados valores de frecuencia o número de onda en función de la composición química de la misma, obteniendo así un espectro FTIR, característico de cada compuesto. En el modo FTIR-ATR, la irradiación de infrarrojo incide sobre las muestras a través de un cristal de alto poder de reflexión, experimentando múltiples reflexiones.

- **Espectroscopía Raman**

La espectroscopía Raman es una técnica que proporciona información química y estructural tanto de compuestos orgánicos como inorgánicos. La identificación de los materiales se sustenta en el análisis de la luz dispersada por la muestra al incidir un halo monocromático, en el que un pequeño porcentaje de la luz es dispersada de forma inelástica, experimentando cambios de frecuencia que son específicos y característicos del material irradiado, obteniendo los resultados mediante un espectro de intensidad de la señal Raman.

- **Porosimetría por succión de agua**

Es una técnica utilizada para caracterizar la porosidad abierta y la distribución de poros en materiales porosos, especialmente en materiales de construcción como morteros, piedras, cerámicas o suelos. Esta técnica se basa en el principio de absorción capilar, es decir, la capacidad del material para absorber agua debido a la tensión superficial del líquido y la estructura capilar del sólido.

Consiste en sumergir parcialmente una muestra seca (generalmente previamente tratada en condiciones controladas) en agua y registrar el aumento de masa debido a la absorción de agua en función del tiempo. Esta técnica nos permita ; Evaluar la durabilidad de materiales en entornos húmedos, determinar el grado de alteración o degradación de materiales terrosos, comparar la eficiencia de tratamientos hidrofugantes o consolidantes y estimar la capacidad de retención de agua en suelos y materiales arcillosos.

3.6.2. Estudio comparativo geológico y funcional entre las cuevas de una misma comarca.

Se ha realizado una toma de muestras de la población de Purullena, ubicada próxima a Guadix. Dichas muestras se han analizado mediante DRX (Ver Anexo 3) para compararlas con las del entorno de Bátor y observar, que ambos municipios siendo de la misma comarca, tiene características muy diferentes respecto a las cuevas.

Ambas zonas forman parte de la Comarca de Guadix y de la Depresión Intrabética de Guadix-Baza pero su evolución geológica y sedimentación han sido diferentes:

- Bátor-Olivar, formación y evolución geológica:

Durante el Mioceno medio-superior y Plioceno, la zona de Bátor se encontraba en un ambiente lacustre (lagos salinos), árido, con clima semiárido. Se depositaron sedimentos finos ricos en sulfatos (yeso), carbonatos (calizas y dolomitas) y evaporitas por la evaporación de aguas salinas. Posteriormente, fallas y procesos tectónicos fracturaron el área, creando zonas de acumulación de sedimentos finos (limo, arcilla) mezclados con yeso y carbonatos. Es una zona con abundancia de suelos ricos en Ca y Mg (Calcio y Magnesio),

por eso aparecen dolomitas y yeso de forma natural, como se muestra en los difractogramas del apartado anterior.

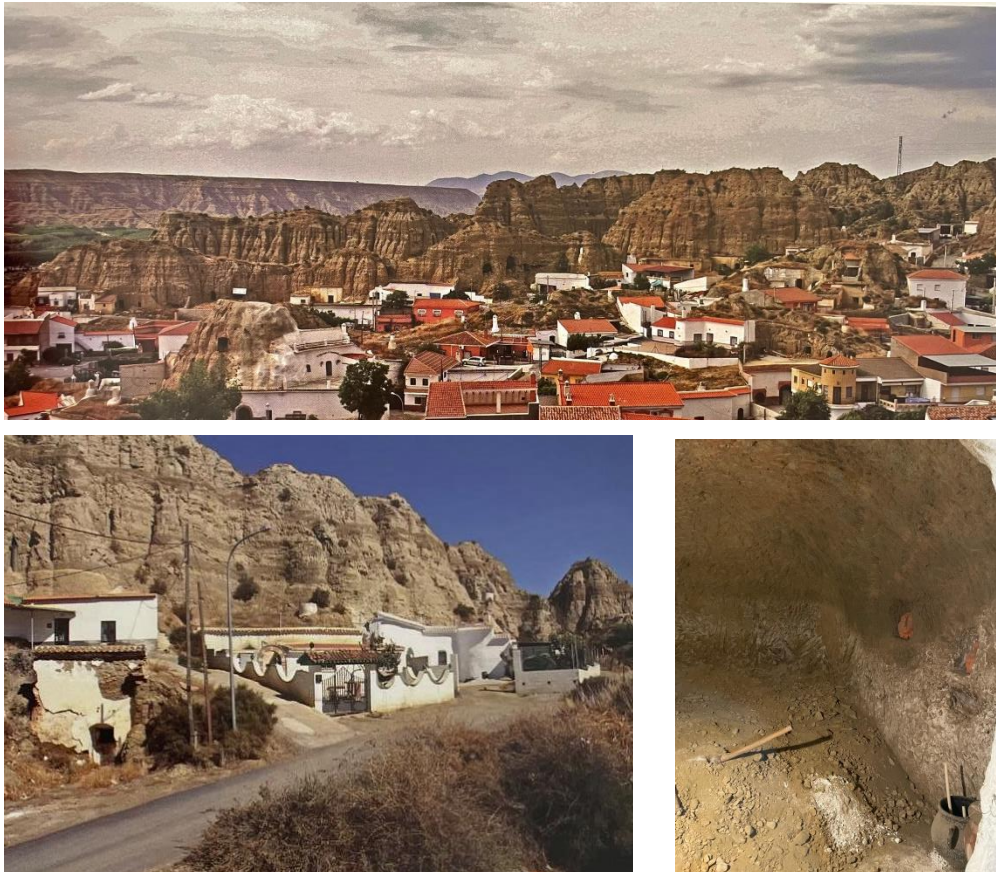


Ilustración 12. Cuevas y cerros de Purullena . Autoría propia.

- Purullena, formación y evolución geológica:

También formada en el Mioceno, pero más influenciada por depósitos fluviales, está dominada por sedimentos detríticos: arcillas, margas, gravas y arenas procedentes del desmantelamiento de las sierras circundantes (Sierra Nevada, Sierra de Baza), en esta zona hay mayor acción de ríos y barrancos en el arrastre de materiales silíceos (cuarzo, feldespatos), y óxidos de hierro, generando tierras más ricas en Fe y Al (Hierro y Aluminio), con coloraciones rojizas y ocreas. Tiene una historia más inestable geomorfológicamente, con deslizamientos, erosión y alteración continua.

Tabla 4. Tabla explicativa sobre los componentes de las cuevas. Comparativa entre cuevas de Purullena y Bátor-Olivar.

Mineral	Bátor-Olivar	Purullena	Explicación
Yeso	Presente en cal y morteros naturales	Menos común, aparece solo en intervención	Bátor tiene orígenes evaporíticos: depósitos lacustres salinos
Dolomita	Muy común (en cal y tierras)	Presente pero más escasa	Bátor con influencia de calizas dolomíticas; Purullena más detrítica
Calcita	Presente en todos los perfiles	Muy presente en capas de cal	Producto común de la cal o la carbonatación en ambas zonas
Illita, Paragonito	Presentes en ambas	Predominantes	Comunes en suelos arcillosos derivados de alteración silíceá
Goetita, Hematita	Ausentes o muy escasas	Frecuentes en tierras de cerrados	Reflejan oxidación y presencia de hierro, típica en ambientes fluviales y meteorizados
Clinocloro	Presente	Presente	Típico en suelos arcillosos ricos en micas
Albita (feldespato)	Ausente	Aparece en Purullena	Procedente de rocas ígneas/sedimentarias arrastradas desde las sierras

La población de Purullena tiene una percepción “errónea” al decir que sus cuevas son más compactas que las de otras zonas. No son técnicamente más compactas, sino que puede dar esa sensación al excavar por su cohesión arcillosa. Sin embargo, los riesgos de movimiento, humedad y deslizamiento son mayores en terrenos arcillosos.

Popularmente se reconoce que las cuevas de la zona de Baza (como es el caso de Bátor) son más salubres que las de la zona de Guadix (como Purullena), pero esto tiene una explicación científico-técnica y es que en Bátor, los materiales son más equilibrados

higrotérmicamente: dejan pasar algo de humedad, pero no se saturan. Sin embargo, en Purullena, la presencia de arcillas y capas de cal no transpirables genera más retención de humedad, condensación y en algunos casos, problemas de moho o aire viciado si no hay buena ventilación.

La comparación entre las cuevas de Purullena y las de Bácor-Olivar nos demuestra algo fundamental: no todas son iguales, aunque lo parezcan. Pueden compartir técnicas tradicionales de excavación o de construcción, pero el terreno sobre el que se asientan, su composición geológica, y la forma en que han evolucionado con el tiempo las hace muy distintas entre sí.

Por eso, antes de intervenir o rehabilitar una cueva, es imprescindible conocer a fondo los materiales que la componen. Herramientas como la difracción de rayos X (DRX) permiten identificar qué minerales hay en los muros, en las capas de cal, o en los pigmentos, y eso nos ayuda a saber qué problemas puede haber (como humedad, sales, disgregación) y qué tipo de materiales o técnicas son más adecuados para intervenir.

Este tipo de análisis nos muestra que no podemos aplicar un modelo único de intervención a todas las cuevas. Aunque estén a pocos kilómetros unas de otras, cada una tiene su propia “identidad material”. Estudiar sus componentes no es un trámite técnico más, sino una herramienta esencial para protegerlas de forma eficaz y respetuosa. Solo así podremos garantizar que las acciones de conservación sean duraderas, seguras y adaptadas a cada caso concreto.

3.6.3. Fichas técnicas

Como parte de las acciones destinadas a documentar y preservar el conocimiento técnico sobre el hábitat cueva de Bácor-Olivar, se ha desarrollado una fase específica orientada a la elaboración de fichas técnicas modelo (Ver Anexo 4). Estas fichas tienen como finalidad sistematizar la información relevante sobre las características geológicas, constructivas y de conservación de las cuevas del municipio, estableciendo un protocolo replicable para su análisis, intervención y gestión.

Las fichas funcionan como herramientas de diagnóstico integral y documentación patrimonial. Su aplicación puede extenderse tanto al inventario general de cuevas como al seguimiento técnico de actuaciones específicas, facilitando futuras intervenciones de rehabilitación o acondicionamiento.

La creación de las fichas técnicas ha seguido una secuencia estructurada en fases:

- Fase 1: Definición de formato y parámetros técnicos.

Se ha diseñado un modelo de ficha estructurado que recoge todos los datos necesarios para una caracterización completa de cada cueva. (Identificación general, datos morfológicos, materiales predominantes, estado de conservación, intervenciones previas y valoraciones funcionales).

- Fase 2: Trabajo de campo/recogida de datos.

Inspección visual detallada de cada cueva, registro fotográfico con cámara digital y observación de materiales, acabados, patologías y detalles arquitectónicos.

- Fase 3: Integración de resultados analíticos.

A los datos recogidos en campo se añadieron los resultados de los análisis mineralógicos y previamente realizados, esto permitió enriquecer las fichas con una visión más completa.

Las fichas técnicas modelo, se pueden ver en el apartado de Anexo 4.

Criterios y medidas a tener en cuenta para la realización de tareas de rehabilitación y planificación para la futura construcción del Centro Documental.

Una vez finalizada la fase de caracterización material, diagnóstico del estado de conservación y elaboración de fichas técnicas, se establecen una serie de criterios fundamentales que deben regir cualquier futura intervención de rehabilitación y adecuación de las cuevas, en concreto la seleccionada como sede del Centro Documental. Estos criterios responden tanto a consideraciones técnicas y constructivas, como a aspectos funcionales, ambientales y patrimoniales, y están orientados a garantizar una intervención compatible con las características del entorno excavado.

Dada la singularidad del terreno en Bátor-Olivar, así como las condiciones higrotérmicas

estables pero no impermeables del espacio, resulta imprescindible definir una planificación cuidadosa que tenga en cuenta las propiedades del sustrato y la lógica bioclimática del hábitat troglodita.

- Criterios generales de intervención
 - Compatibilidad de materiales: Todos los materiales que se utilicen en procesos de consolidación o revestimiento deberán ser compatibles física, química y estructuralmente con el soporte original. Se recomienda el uso de cal aérea, revocos transpirables y consolidantes de base mineral, evitando productos impermeables o sintéticos que impidan la transpiración.
 - Reversibilidad de las actuaciones: Cualquier intervención debe ser, en la medida de lo posible, reversible, de modo que no se altere de forma permanente el soporte original ni se impida una futura recuperación arqueológica o patrimonial.
 - Respeto por la morfología original: Se evitarán transformaciones que alteren la volumetría o geometría de los espacios excavados. La intervención debe respetar los rasgos constructivos tradicionales de las cuevas, como los techos abovedados, los huecos excavados o los sistemas naturales de ventilación.
 - Prioridad de consolidación frente a reconstrucción: La planificación debe centrarse en estabilizar lo existente, asegurando que no haya desprendimientos, disgregaciones o filtraciones, antes de añadir nuevos elementos constructivos o funcionales.
- Medidas concretas para la cueva del futuro Centro Documental
 - Consolidación de paramentos: En las zonas donde se ha detectado disgregación del soporte, se aplicarán consolidantes minerales de baja penetración, previa limpieza mecánica manual de polvo y sales.
 - Gestión de la humedad: Se favorecerá la ventilación cruzada y la respiración natural de los materiales. No se instalarán aislamientos sintéticos o pinturas plásticas. En su lugar, se recomienda el uso de revestimientos de cal que regulen la humedad ambiental.
 - Tratamiento de revestimientos originales: En las capas de cal tradicionales bien conservadas, se aplicarán tratamientos de limpieza y consolidación sin eliminación, respetando la pátina original. En zonas alteradas, se valorará su reintegración con morteros de cal de composición similar.
 - Adecuación de accesos: La entrada al centro deberá realizarse sin modificar de forma agresiva el perfil de acceso original. Se recomienda la instalación de rampas ligeras, firmes permeables y señalización accesible.

- Instalaciones técnicas: Toda la red eléctrica, de iluminación y digital deberá integrarse de forma oculta y respetuosa, empleando canalizaciones superficiales discretas o pasantes aprovechando juntas, evitando perforaciones innecesarias.
- Planificación para la construcción del Centro Documental

La adecuación de la cueva como Centro Documental del Hábitat Cueva requiere un enfoque interdisciplinar que integre las siguientes medidas planificadas:

- Intervención por fases: La ejecución deberá estructurarse en fases operativas para garantizar el control técnico en cada etapa.
 - Fase 1: Limpieza, consolidación y saneamiento.
 - Fase 2: Instalaciones técnicas y acondicionamiento.
 - Fase 3: Intervención urbana en la placeta.
 - Fase 4: Equipamiento interior y apertura.
 - Fase 5: Activación comunitaria y programación continua.
- Supervisión técnica continua: Cada fase deberá contar con la supervisión de un equipo técnico especializado, incluyendo expertos en geología, conservación del patrimonio y arquitectura tradicional.
- Diseño respetuoso y funcional: Los espacios interiores adaptados al uso documental, expositivo y educativo. Mobiliario ligero, móvil y sin anclajes permanentes. Iluminación de bajo impacto, con LED cálidos y regulación por zonas.
- Integración ambiental y energética: Mantenimiento de la inercia térmica natural de la cueva. Uso de energías renovables si fuera posible (placas solares en superficie no visible). Diseño bioclimático que evite la necesidad de climatización mecánica intensiva.
- Accesibilidad y seguridad: Adaptación mínima del espacio para garantizar accesibilidad universal, sin alterar su estructura. Instalación de sistemas de detección de gases, iluminación de emergencia y señalética visible pero reversible.

3.6.5. Creación página web

Como parte de la estrategia de comunicación, difusión y accesibilidad del proyecto, se ha comenzado el desarrollo de una página web oficial del futuro Centro Documental del Hábitat Cueva de Bácor-Olivar, alojada en la plataforma WordPress. La dirección web es la siguiente:

<https://webacor.wordpress.com>

También se puede acceder a ella mediante este código QR:



La creación de esta página responde a la necesidad de dotar al proyecto de una herramienta digital que centralice la información disponible, facilite el acceso al conocimiento generado en torno al hábitat cueva y permita establecer una conexión más fluida entre el proyecto y la comunidad, tanto local como externa. Aunque la página aún se encuentra en fase de construcción, ya está operativa en su estructura inicial.

- **Estado actual de la web**

Hasta la fecha, se han creado las siguientes secciones:

- **Inicio:** portada general del sitio, con una introducción al proyecto.
- **Sobre el Proyecto:** explicación resumida de la finalidad del Centro Documental y su vinculación con el territorio de Bácor-Olivar.
- **El hábitat cueva:** espacio dedicado a contextualizar el patrimonio troglodita local, resaltando su valor cultural y su presencia en el Geoparque de Granada.
- **Estudio y análisis de materiales:** apartado donde se muestra parte de la caracterización mineralógica realizada en el marco del proyecto, con imágenes y explicaciones.
- **Galería:** recopilación visual de fotografías del entorno, cuevas, trabajos de campo y actividades relacionadas.
- **Contacto:** formulario y dirección de correo electrónico para establecer comunicación directa con el equipo responsable del proyecto.

- **Perspectivas de desarrollo**

Aunque se ha avanzado en la configuración básica, la web se encuentra aún en proceso de ampliación de contenidos y mejora técnica. Se prevé completar progresivamente las secciones existentes, incluir materiales descargables y reforzar el carácter divulgativo e interactivo del sitio. También se valora la futura incorporación de recursos audiovisuales, enlaces a bibliografía y una agenda de actividades una vez que el Centro comience su funcionamiento.

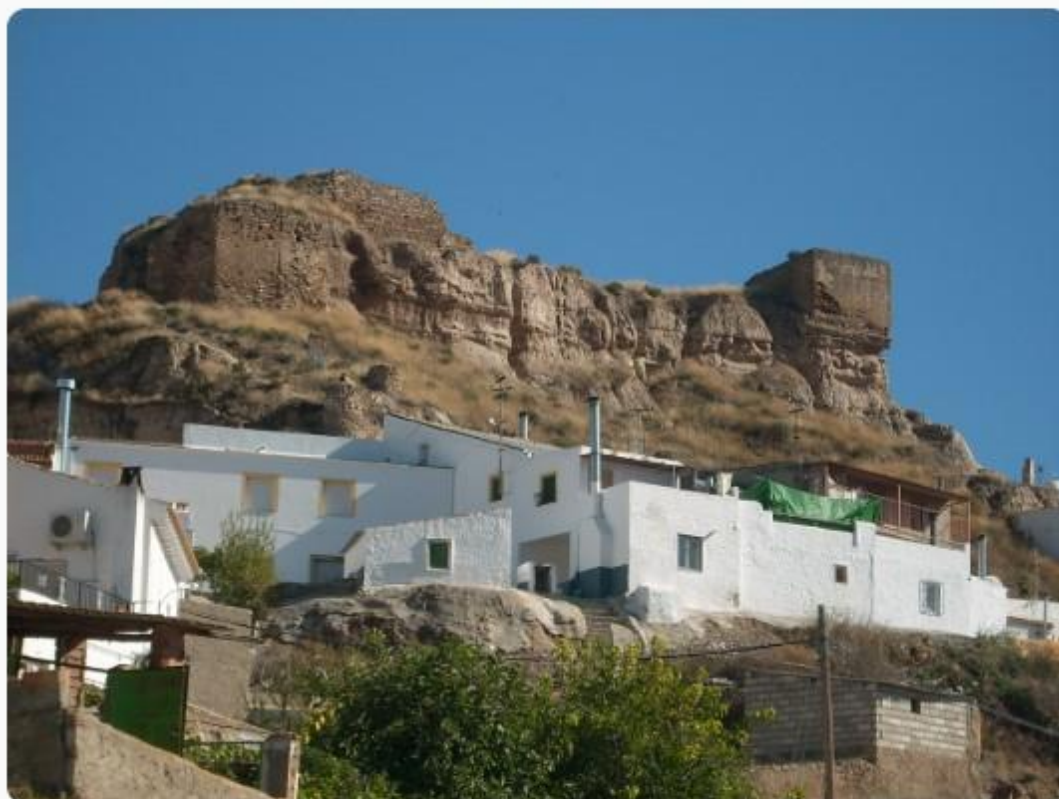
Asimismo, se contempla la posibilidad de registrar un dominio propio en el futuro y de establecer colaboraciones con otras páginas institucionales del Geoparque, universidades o centros patrimoniales, ampliando así su visibilidad y alcance.

En definitiva, la web se plantea como una herramienta en evolución, que acompañará al proyecto en sus distintas fases y contribuirá a posicionar el Centro Documental como un espacio de referencia en la investigación, protección y difusión del hábitat cueva.

Centro documental del Hábitat Troglodita Bácor-Olivar

Prototipo de web del centro documental

[Sobre el centro](#)



Pasión por crear propuestas

Esta página quiere ser una herramienta que permita el conocimiento de la
cueva como modelo eficiente de construcción.



Renovación y Restauración

Experimenta la fusión de imaginación y
experiencia con Études Architectural Solutions.



Continuous Support

Experience the fusion of imagination and
expertise with Études Architectural Solutions.



Colaboraciones y proyectos

*Instituciones asociadas
*Proyectos en Curso y finalizados
*Participación en redes científicas



Consulting

Experience the fusion of imagination and
expertise with Études Architectural Solutions.



Recursos Educativos

*Material para docentes e investigadores en
acceso libre



Actividades

*Talleres
*Conferencias
*Visitas Guiadas
*Convocatorias
*Consulta de documentos, artículos e
investigaciones.

Ilustración 16. Portada de la página web WEBACOR.

3.7 HOJA DE RUTA TERRITORIAL PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

La hoja de ruta territorial constituye una herramienta clave para articular la implementación progresiva del Centro Documental del Hábitat Cueva de Bátor-Olivar desde una perspectiva multiescalar y sostenible. Esta planificación no solo organiza las fases operativas del proyecto, sino que también fortalece su vinculación con el territorio, las infraestructuras culturales existentes y las redes supramunicipales de patrimonio y turismo sostenible.

El objetivo fundamental es asegurar que el Centro Documental se consolide como un nodo cultural activo, conectado físicamente y simbólicamente con los elementos patrimoniales del entorno inmediato y los espacios públicos como el Castillo de Bátor y la Plaza del Pueblo, e integrado funcionalmente en las rutas temáticas y espacios interpretativos del Geoparque de Granada.

3.7.1. Líneas estratégicas de la hoja de ruta

a. **Reforzar la conexión territorial entre el Centro Documental, el Castillo y la Plaza del Pueblo**

Se proyecta una actuación coordinada sobre este triángulo urbano (Centro Documental–Castillo–Plaza), con intervenciones de adecuación del espacio público que faciliten la circulación peatonal, la accesibilidad universal y la continuidad visual y simbólica entre los tres elementos. Esta conexión permitirá generar un eje cultural y social integrado, en el que el Centro Documental actúe como punto de partida o llegada de visitas guiadas, talleres al aire libre y eventos comunitarios.

b. **Incorporar el Centro Documental a las rutas del Geoparque de Granada**

El proyecto contempla formalizar su adhesión a la red de equipamientos culturales, educativos y turísticos del Geoparque, de forma que el Centro se incluya en los itinerarios existentes (como rutas de interpretación del paisaje, patrimonio troglodita o geología del Altiplano). Esta inserción facilitará su visibilidad en materiales promocionales, plataformas digitales y circuitos de visitantes, conectándolo con públicos más amplios y fomentando sinergias intermunicipales.

c. **Consolidar la base comunitaria y social del proyecto**

A través de procesos de participación vecinal, formación de voluntariado y alianzas con asociaciones locales, se fomentará una gestión participativa del centro que garantice su apropiación por parte de la comunidad. El eje cuevas–Castillo–plaza se concibe también como un espacio de convivencia y dinamización social, con actividades periódicas que activen el uso del espacio público de forma compartida.

d. **Escalar territorialmente el proyecto desde lo local a lo comarcal**

La hoja de ruta prevé la progresiva ampliación del alcance del centro, conectándolo con instituciones comarcales (Mancomunidad, Diputación, Geoparque) y con otros municipios con patrimonio troglodita. Esto permitirá consolidar redes de colaboración, compartir metodologías y generar nuevas oportunidades de financiación y cooperación.

FASE	ACCIONES PRINCIPALES	PLAZO ESTIMADO
1. Consolidación local	Aprobación institucional, activación vecinal, mejora de accesos y señalética entre la cueva, el Castillo y la plaza.	0–3 meses
2. Intervención física	Rehabilitación de la cueva, adecuación de espacios exteriores, creación de un itinerario interpretativo local.	18-24 meses
3. Activación cultural	Inicio de actividades, incorporación del centro en la red del Geoparque, programación de eventos conjuntos.	2 meses
4. Proyección comarcal y supramunicipal	Participación en programas de cooperación territorial, intercambio con otros centros y redes culturales.	2 meses

Principios rectores

- **Conectividad territorial:** el Centro no se concibe como un espacio aislado, sino como parte de un sistema cultural integrado con su entorno inmediato (Castillo, plaza, barrio de cuevas).
- **Identidad local y geográfica:** el vínculo con las rutas del Geoparque refuerza la dimensión identitaria y paisajística del proyecto.
- **Participación comunitaria:** cada fase se desarrolla con implicación de la ciudadanía, asociaciones y agentes locales.
- **Sostenibilidad multiescalar:** el proyecto articula escalas de intervención que van desde lo doméstico (cueva) a lo comarcal (Geoparque).

3.8 INCORPORACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN EL PROYECTO.

El Centro Documental se concibe como un espacio no solo patrimonial y cultural, sino también profundamente social. Por ello, una de las dimensiones estratégicas del proyecto es la incorporación activa de la perspectiva de género como principio transversal que atraviese tanto el diseño como la gestión y programación futura del Centro.

Esta inclusión se enmarca en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (especialmente el ODS 5: Igualdad de género), así como en los principios de la Agenda Urbana Española, que

promueven el desarrollo equitativo y la reducción de las desigualdades estructurales en el medio rural. En este contexto, se reconoce que las mujeres, y especialmente las mujeres rurales, han sido históricamente invisibilizadas en la gestión del patrimonio, en la toma de decisiones y en el acceso a recursos formativos y económicos.

1. Incorporación de propuestas productivas con enfoque de género

Una de las acciones propuestas más innovadoras para el proyecto es la recuperación del cultivo de champiñones en cueva, práctica tradicional que forma parte de la memoria local de Bácor. Esta actividad, que requiere baja inversión, escaso impacto ambiental y puede desarrollarse dentro del propio espacio excavado, se propone como una línea productiva vinculada al emprendimiento femenino y la economía social.

El Centro Documental puede convertirse en una plataforma para:

- Realizar talleres prácticos sobre el cultivo de champiñones en cueva.
- Promover la transformación del producto (conservas, productos deshidratados, cosmética natural).
- Difundir buenas prácticas sobre comercialización local y redes cortas de venta.
- Favorecer el autoempleo y el cooperativismo de mujeres en el medio rural.

Esta línea de trabajo se inspira en experiencias como la de Lobras (Alpujarra), donde un grupo de mujeres ha reactivado saberes tradicionales (como el cultivo del gusano de seda o el del champiñon) con fines productivos y educativos, además de la posibilidad de guías turísticas, técnicas de construcción, etc. generando empleo local desde un enfoque sostenible y con identidad cultural.

2. Formación en igualdad y empoderamiento

La programación cultural del Centro incluirá también actividades formativas específicas en igualdad de género y empoderamiento femenino. Estas podrán desarrollarse en

colaboración con centros educativos, asociaciones de mujeres y agentes sociales del territorio, e incluirán:

- Ciclos de conferencias y charlas con mujeres referentes en patrimonio, medio rural o emprendimiento.
- Talleres intergeneracionales sobre saberes tradicionales y memoria oral femenina.
- Acciones de sensibilización dirigidas a la juventud en torno a la igualdad, los cuidados y la corresponsabilidad.
- Espacios de diálogo sobre el papel histórico y actual de las mujeres en la vida comunitaria y en la construcción del paisaje rural.

Estas actividades permitirán visibilizar el rol de las mujeres en la conservación y transmisión del patrimonio, así como reforzar su participación activa en la vida pública local.

3. Colaboración con colectivos de mujeres rurales

El proyecto contempla establecer convenios o colaboraciones estables con asociaciones de mujeres rurales de la comarca de Guadix y del Geoparque de Granada, con el objetivo de:

- Facilitar su participación en la gobernanza del centro.
- Integrarlas en el diseño y ejecución de actividades culturales y productivas.
- Crear redes de apoyo entre iniciativas lideradas por mujeres en distintos municipios del entorno.
- Promover una representación equitativa de género en los órganos consultivos o comisiones futuras vinculadas al centro.

Estas alianzas contribuirán no solo al empoderamiento de las mujeres rurales, sino también a reforzar el capital social y comunitario del territorio.

La perspectiva de género no se incorpora en el proyecto como un elemento añadido, sino como una dimensión estructural que contribuye a la transformación real del territorio. El Centro Documental del Hábitat Cueva se plantea como un espacio inclusivo, intergeneracional e igualitario, que reconoce el valor de los saberes tradicionales de las

mujeres, promueve su autonomía económica y fortalece su protagonismo en los procesos de desarrollo local.

De esta forma, se articula una propuesta coherente con los principios de sostenibilidad, igualdad y justicia social que inspiran tanto la Agenda Urbana 2030 como las políticas europeas de desarrollo territorial.



Ilustración 17. Federación de Asociaciones de Mujeres de la comarca de Guadix "Sulayr".
Elaccitano.com.

3.9 CONCLUSIONES

El presente Trabajo Fin de Prácticas ha permitido diseñar un proyecto de aplicación realista, fundamentado y estratégicamente alineado con los objetivos de la Agenda Urbana 2030, orientado a la creación del Centro Documental del Hábitat Cueva en Bátor-Olivar. A lo largo del proceso se ha realizado un diagnóstico riguroso del contexto local, tanto desde el punto de vista territorial como patrimonial, identificando el hábitat troglodita como un recurso clave para la dinamización cultural, económica y social del territorio.

El proyecto se alinea de forma clara con los ODS, la Agenda Urbana Española y los objetivos del Geoparque de Granada, lo que refuerza sus posibilidades de obtener apoyo institucional y financiero.

El proyecto no solo responde a una necesidad evidente de conservación del patrimonio

excavado, sino que plantea una intervención integral, multidisciplinar y replicable, que aborda aspectos materiales (a través de estudios geológicos y mineralógicos), sociales (mediante la participación comunitaria) y económicos (proponiendo actividades productivas y culturales generadoras de empleo). La recuperación y puesta en valor de una cueva municipal como sede del centro supone una oportunidad real de transformación positiva del municipio, fomentando el arraigo, la educación patrimonial y la resiliencia rural.

Los análisis realizados demuestran que la rehabilitación de la cueva es posible desde un enfoque respetuoso con sus materiales originales, utilizando técnicas y conocimientos tradicionales compatibles.

El centro es más que un equipamiento cultural; se plantea como un espacio vivo, abierto a la comunidad, que puede generar identidad, oportunidades de formación, empleo y cohesión territorial.

En definitiva, el trabajo desarrollado demuestra cómo, desde una pequeña entidad local como Bátor-Olivar, es posible generar proyectos estratégicos que articulen la conservación del patrimonio con el desarrollo sostenible. El Centro Documental del Hábitat Cueva no solo preservará una arquitectura singular, sino que también se convertirá en motor de cambio para la comarca, poniendo la cultura al servicio de la ciudadanía y el territorio.

4 BIBLIOGRAFÍA.

- Álvarez Lorente, T. (2015). "Análisis de las dinámicas socio-demográficas y económicas en la comarca de Guadix: Una aproximación municipal" en González García, E., García Muñiz, A., García Sansano, J. e Iglesias Villalobos, L. (Coords.). *Mundos emergentes: cambios, conflictos y expectativas*. Toledo: ACMS, pp. 224-236.
- Asenjo Sedano, C. (1972). "Las cuevas de Guadix: sus orígenes". *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*, 2, págs. 85-101.
- (1990). *Las Cuevas. Insólito hábitat del Sur*. Sevilla: Gráficas Mirte.
- Ballart, J. y Tresserras, J. (2011). *La gestión del Patrimonio Cultural*. Barcelona: Ariel.
- Bartolo-Perez, P. (2011). Análisis morfológico y químico de materiales sólidos con espectroscopías electrónicas. *Actas Inageq (Instituto Nacional de Geoquímica). Volumen 17*, 21-23.
- Beas Torroba, F. J. y Pérez López, S. (1994). *Geografía de Guadix. Aspectos físicos y humanos*. Granada: Diputación.
- Bertrand, M. (1986). "Cuevas artificiales y estructuras de poblamiento medievales de la Hoya de Guadix (Granada)". *Anuario Arqueológico de Andalucía*, Vol. 2, págs. 236-241. Bertrand, M. (1986a). "El hábitat troglodítico antiguo en la Hoya de Guadix (Granada): elementos de tipología". *Arqueología espacial*, 10, págs. 263-284.
- (1987a). "Los covarrones-refugio de Guadix: primeros datos cronológicos". *Arqueología Medieval española: II congreso*, Vol. 2, T. 2, págs. 451-465.
 - (1987b). Trogloditismo artificial y estructuras medievales de poblamiento de la Hoya de Guadix. Estudios comparativos con otras zonas de Andalucía oriental. *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 1987, Vol. 2, págs. 200-206.
- Bertrand, Maryelle y SÁNCHEZ VICIANA, José Ramón. (2008). "Valoración del conjunto de cuevas del cerro de la Virgen de Galera". *Péndulo. Papeles de Bastitania*, 9, págs.35-64.
- Bertrand, Maryelle, "Les habitats de falaise d'occupation almohade et proto-nasride dans la dépression de Guadix-Baza (province de Grenade). En *La casa hispano-musulmana: aportaciones de la arqueología=La maison hispano-musulmane, apports de l'archeologie*, Bermúdez López, Jesús, Bazzana, André, págs. 47-72
- Betancourth, D., Gómez, J. F., Mosquera, J., & Tirado-Mejía, L. (2010). Análisis por difracción de Rayos X de rocas provenientes de región esmeraldífera. *Scientia et Technica*, 257-260.

- Cárdenas, J., Maldonado, L., Barbero, M. d., & Gil, I. (2008). Sostenibilidad y mecanismos bioclimáticos de la arquitectura vernácula española: el caso de las construcciones subterráneas. En *Memorias de la 14 Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura. Primer Congreso Medio Ambiente Construido y Desarrollo Sustentables MACDES* (págs. 9-10). La Habana: Ministerio de Educación Superior.
- Corch Sánchez, P. (2018). “Datos numéricos sobre masificación en el Turismo”. En Gómez-Ullate García de León, M., Ochoa Siguencia, J., Álvarez García, J., Río Rama, M.ª de la C. (Eds.). *Cultural Routes & Heritage Tourism & Rural Development*, págs. 240-254.
- Diputación de Granada, Proyecto Eurocuevas. (2007). *Cuevas en la provincia de Granada: Aspectos técnicos, urbanísticos, legales, patrimoniales y perspectivas para el desarrollo local de la provincia*. Diputación de Granada.
- Feduchi, L. (1974-1978). Itinerarios de arquitectura popular española. 4. T. Madrid: Blume.
- Feliu Franch, J. (2009). “El concepto de Itinerario Cultural en América Latina” en Feliu Franch, J., Ortells Chabrera, V. y Soriano Martí, J. (coords.). *Caminos encontrados: itinerarios históricos, culturales y comerciales en América Latina*, págs. 135-144.
- Flores, C. (1973). *Arquitectura popular española*. 4 T. Madrid: Aguilar.
- García Torrecillas, J. M. (2009). “Titularidad jurídica de las viviendas-cuevas” en *Escritos jurídicos en memoria de Luis Rojas Montes*. Granada: Colegio Notarial, págs. 417-444.
- García del Moral Garrido, M.ª T. (2024). “Nombres orográficos en la toponimia de la comarca de Huéscar (Granada)”. Madrid: Dikynson, págs. 130-143.
- Geoparque de Granada. Cárcavas de Marchal. 2020.
<https://www.geoparquedegranada.com/localizaciones/carcavas-del-marchal-piping>
(consultado el 07/09/2020).
- González Alcalá, M.ª J. (2024). La regulación jurídica de las cuevas de Guadix. Madrid: Dykinson, págs. 194-202.
- González Alcalá, M.ª J. (2024a). La visibilidad jurídica de las cuevas. El tránsito de una infravivienda a una vivienda protegida y protegible frente a terceros. Madrid: Dykinson, págs. 203-210.
- González Blanco, A.; Matilla Séiquer, G; Gómez Carrasco, J; Gómez Carrasco, J. y Molina
- Gómez, A. (2003). “Las cuevas con columbario de Beas de Guadix”. La cultura latina en la Cueva Negra. En *agradecimiento y homenaje a los Profs a. Stylow , M. Mayer e I. Velázquez*. Antigüedad Cristiana, XX, págs. 539-558.

- Labaca Zabala, M^a L. (2013). “La protección del patrimonio etnográfico en España y en las comunidades autónomas: especial referencia al país Vasco y Andalucía”. RIIPAC, 2, págs. 105-148. Publicación en línea: <http://www.eumed.net/rev/riipac> (consultado el 13/09/2020).
- Líndez, B. (2016). La construcción de la memoria del paisaje. Paisajes contruidos, paisajes con memoria. Granada: Universidad.
- Llull Peñalba, J. (2005). “Evolución del concepto y de la significación social del patrimonio cultural”. Arte, Individuo y Sociedad, vol. 17, págs. 175-204.
- López Guzmán, R. (Coord.). (2001). Arquitectura de Al-Andalus. Almería, Granada, Jaén, Málaga. Granada: Comares-El Legado Andalusi.
- Malpica Cuello, A. (1996). Poblamiento y castillos en Granada. Madrid-Barcelona: Lunwerg Editores.
- Martín García, M., Bleda Portero, J. y Martín Civantos J. M.^a. (2000). Inventario de arquitectura militar de la provincia de Granada (Siglos XIII al XV). Granada: Diputación.
- Martínez Ruiz, J. (1982). “Toponimia mozárabe granadina en documentos del siglo XVI”. Estudios de Historia y de Arqueología medievales, 2, págs. 43-50.
- Martínez Yáñez, C. (2008). “Patrimonialización del territorio y territorialización del patrimonio”. Cuadernos de Arte de la Universidad de Granada, 39, págs. 251-266.
- Mata Olmo, R. (2014). “El convenio europeo del paisaje del Consejo de Europa. Notas sobre su aplicación en España”. Patrimonio cultural y derecho, 18, págs. 175-206.
- Navarro Valverde, F. A. y Suárez Medina, J. (2009). “Arquitectura etnográfica en las comarcas de Guadix-Baza (Granada). Necesidad de construir paisajes culturales”. Gaceta de Antropología, 25 (2). Publicación en línea: <http://hdl.handle.net/10481/6905> (consultado el 13/09/2020).
- Otero Seco, A. (1936, enero 5). Una ciudad troglodita en España. En Guadix más de diez mil personas viven bajo tierra. *Madrid*, (n.º 1291), pp. 23-24.
- Peña, José A. (1985). “La depresión de Guadix-Baza”. Estudios geológicos, 41, págs. 33-46.
- Pérez Casas, Jesús Ángel. 1982. Los gitanos y las cuevas de Granada. *Gazeta de Antropología*, 1. Publicación en línea: <http://hdl.handle.net/10481/6718> (consultado el 13/09/2020).
- Peyron, J. F. Nuevo viaje en España hecho en 1772 y 1773;

- Ramírez de Porres, M. y Sorroche Cuerva, M. A. (2000). "Arquitectura excavada en Andalucía Oriental". En *La otra arquitectura. Ciudad, vivienda y patrimonio*. Milán: Editorial Jaca Book, págs. 215-220.
- Reyes Martínez, A., Jiménez Requena, D. M., & Lázaro Guill, M. de los Ángeles. (2011). Las cuevas de Almagruz (Purullena, Granada). *Antigüedad y Cristianismo*, (28), 465–477.
- Reyes Martínez, A. y Jiménez Requena, D. M. (2011). "Las cuevas de Almagruz. (Purullena, Granada)". *Mozárabes. Identidad y continuidad histórica. Antig. Crist. (Murcia)* XXVIII, págs.465-477.
- Reyes Martínez, A; García-Pulido, L. J.; López Sánchez, P.A.; Brazille Naulet, V. y Guiado Serra, L. (2011). "El santuario rupestre de San Torcuato (Guadix, Granada)". *Mozárabes, identidad y continuidad en su historia. Antigüedad cristiana*, XXVIII, págs. 441-463.
- Reyes Martínez, A.; Rubio Cintas, A. y López Sánchez, Pedro Antonio. (2009). "Aproximación al estudio de las haffas de puente arriba. Benamaurel (Granada)". *Péndulo, Papeles de Bastitania*, 10, págs. 35-44.
- Ruiz Álvarez, R. y Sorroche Cuerva, M. Á. (2021). "Patrimonio cultural y natural en la depresión de Guadix (Granada). El caso de las cárcavas del Marchal, ejemplo de hábitat excavado y paisaje cultural". *Periférica: Revista para el análisis de la cultura y el territorio*, 22, págs. 400-413.
- Soria, Jesús M. y Viseras, César. (2008). "La cuenca de Guadix. Rasgos geológicos generales". *Cuadernos del Museo Geominero*, 10. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, págs. 3-19.
- Sorroche, M. Á. (2002). *Arquitectura religiosa popular en la provincia de Granada I. Tipos, materiales y técnicas constructivas. Cuadernos de Arte*, 235–246.
- (2003). "La arquitectura popular en el siglo XX. Un intento de valoración a través de la historiografía" en González Alcantud, J. A. (ed.). *Patrimonio y pluralidad. Nuevas direcciones en Antropología patrimonial*. Granada: Diputación - Centro de Investigaciones Etnológicas "Ángel Ganivet", págs. 423-458.
 - (2004). *Poblamiento y arquitectura tradicional en Granada: patrimonio de las Comarcas de Guadix, Baza y Tierras de Huéscar*. Granada: Editorial Universidad.
- Sorroche, M. Á., & Ruiz, R. (2023). *Arquitectura excavada y paisaje cultural: conversaciones entre territorios*. Madrid: Dykinson S.L.
- Torices Abarca, N. y Zurita Povedano, E. (2003). *Cortijos, Haciendas y Lagares. Arquitectura de las grandes explotaciones agrícolas en Andalucía. Provincia de Granada*. Sevilla:

Junta de Andalucía.

Torres Balbás, L. (1943-1946). "Arquitectura popular en España" en Carreras y Candi, F. Folklore y Costumbres de España. Barcelona: Alberto Martín.

Townsend, J. (1988). Viaje por España en la época de Carlos III. (1786-1787). Madrid: Turner.

UNESCO. (2003). Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial. Publicación en línea: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001325/132540s.pdf> (consultado el 07/09/2020)

– (1972). Actas de la Conferencia General, 17a reunión, París, 17 de octubre-21 de noviembre de 1972, v. 1: Resoluciones, recomendaciones. Publicación en línea: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000114044_spa.page=139 (consultado el 07/09/2020)

Urdiales Viedma, M. E. (1979). Algunos aspectos del hábitat troglodita en la provincia de Granada. Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada, 9, págs. 311-338.

– (1984-1985). La cueva como vivienda: Forma de expresión de la arquitectura popular adaptada al medio geográfico. Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada, 14, págs.p. 85-100.

– (1986-1987). "La Cueva: ¿vivienda marginal? Análisis en Benalúa de Guadix". Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada, 15, , págs. 165-196.

– (2003). "Las cuevas-vivienda en Andalucía: de infravivienda a vivienda de futuro". Scripta Nova: Revista electrónica de geografía y ciencias sociales, 7, 146.

Villalobos, M. Á., & Pérez, A. B. (2017). *Origen y evolución del paisaje geológico de la Cuenca de Guadix-Baza*. Guadix, Granada: Nubia consultores.

<https://www.juntadeandalucia.es/organismos/fomentoarticulaciondelterritorioyvivienda/areas/vivienda-rehabilitacion/vivienda-prottegida/paginas/que-es-registro-demandantes.html>

<https://periscopiofiscalylegal.pwc.es/ley-de-impulso-para-la-sostenibilidad-del-territorio-deandalucia/>

<https://andaluciarustica.com/bacor-olivar.htm>

<https://www.foro-ciudad.com/granada/bacor/habitantes.html>

ANEXOS.

ANEXO 1. Fotografías y planos del futuro Centro Documental.



Ilustración 18. Propuesta para la entrada del futuro Centro Documental. Autoría: Tomas Carcía Píriz.



Ilustración 19. El Castillo de Bátor, su entorno y el área de actuación. Autoría: Tomás García Píriz.



Ilustración 20. Conjunto de fotografías del estado actual de la cueva donde se va a ubicar el Centro Documental. Autoría propia.



Ilustración 22. Topografía interior propuesta para el Centro Documental. Autoría: Tomás García Píriz.

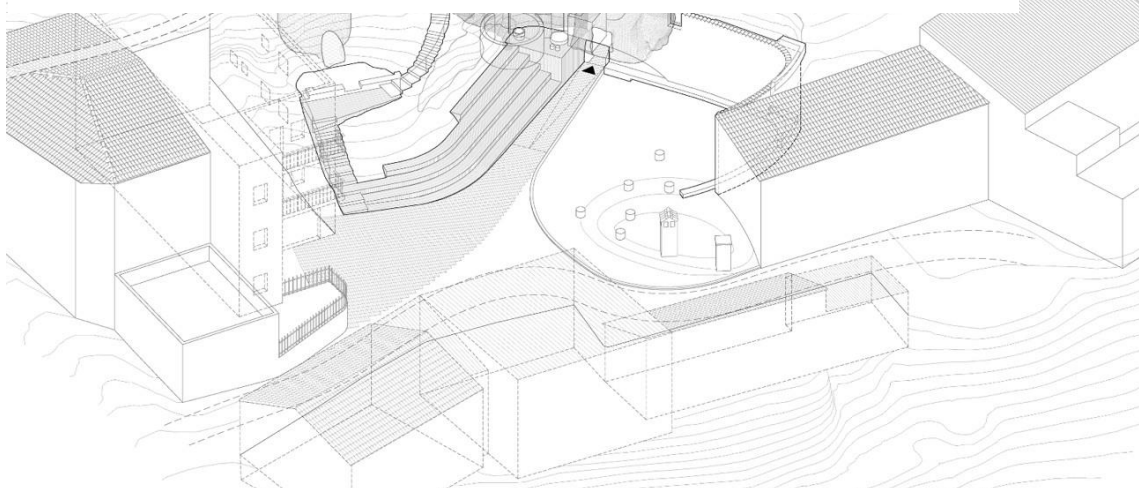


Ilustración 21. Volumetría de la actuación planteada. Autoría: Tomás García Píriz.

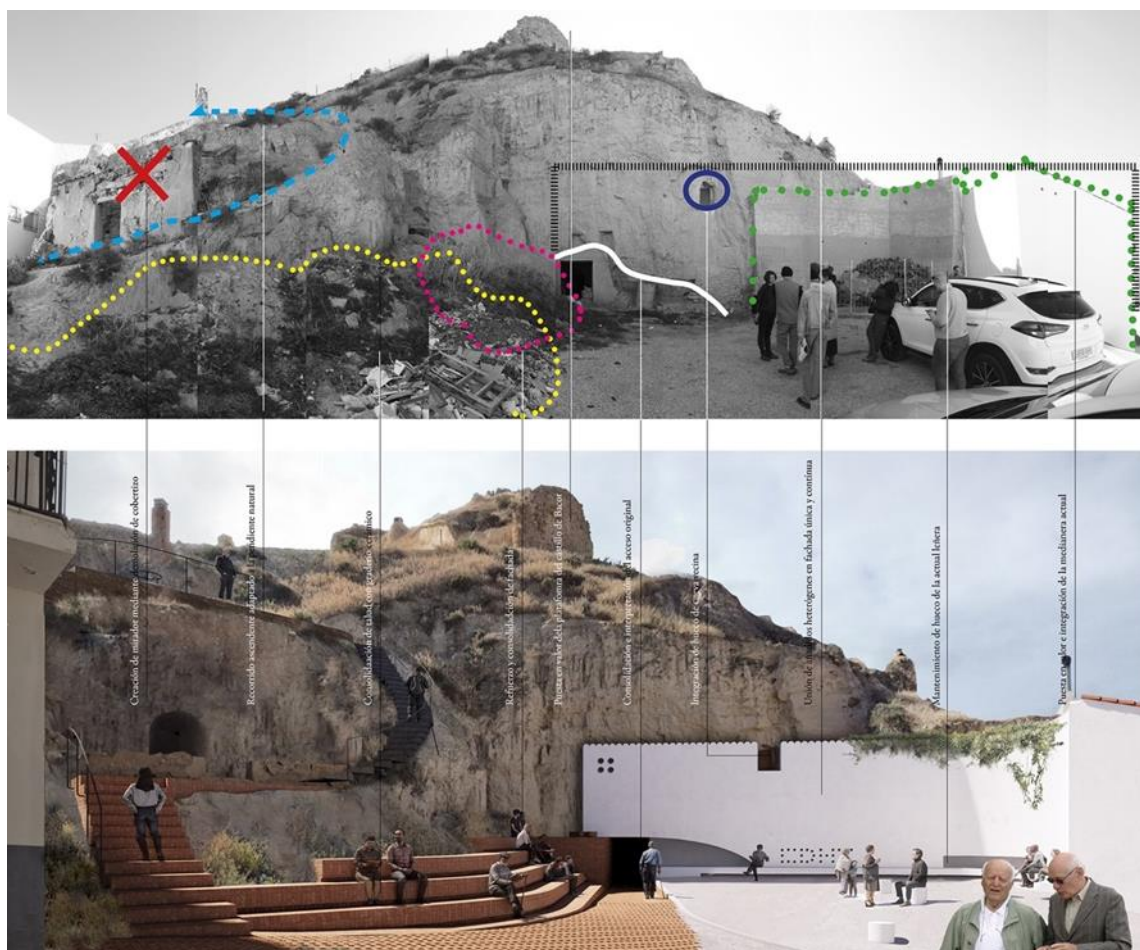


Ilustración 23. Estrategias de intervención a escala urbana. Autoría: Tomás García Píriz.



Ilustración 24. Entrada del futuro Centro Documental. Planteamiento de Tomás García Píriz.



Ilustración 25. Cine de verano como una de las actividades propuestas para la futura puesta en marcha del Centro.
Autoría: Tomás García Píriz.

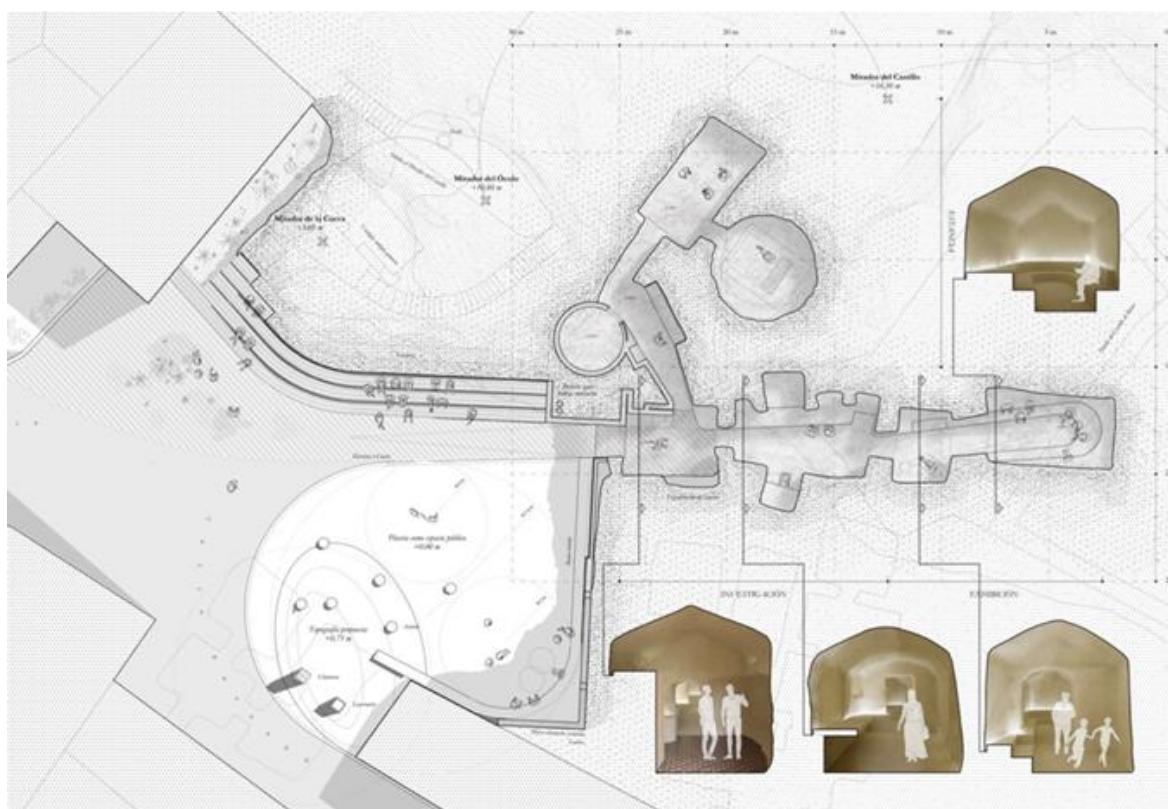


Ilustración 26. Planta de la cueva y ubicación de las estancias.

ANEXO 2. Fotografías de Bácor



Ilustración 27. Cuevas de Bácor. Autoría propia.



Ilustración 28. Pueblo de Bácor, casas y cuevas. Autoría propia.



Ilustración 30. Cerros y cuevas de Bácor. Autoría propia.

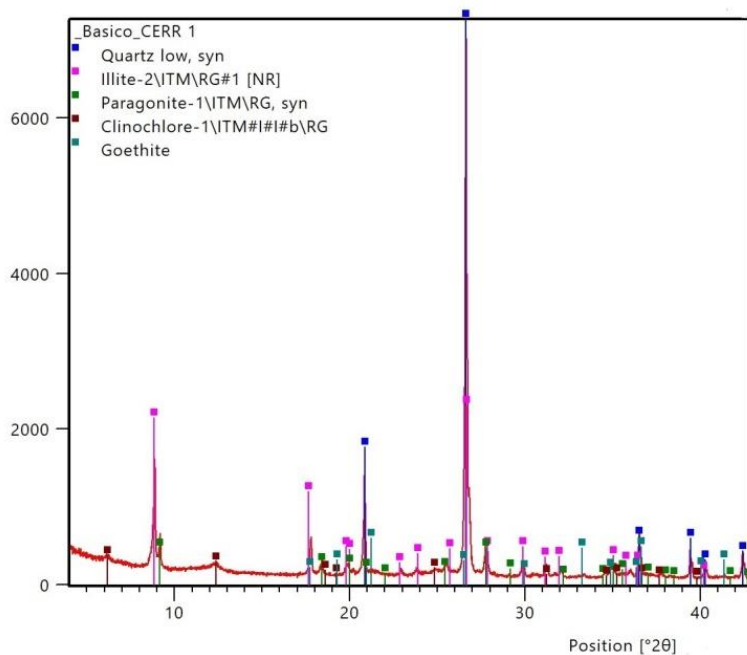


Ilustración 29. Entorno de la cueva donde se va a ubicar el Centro Documental. Castillo en la parte alta. Autoría propia.

ANEXO 3. Muestras de Purullena (Difractogramas y tablas explicativas)

Se tomaron 11 muestras del Pueblo de Purullena (2 de 2 cerros distintos, 2 de pintura mural, 4 de tierra y sedimentos y 3 de cal).

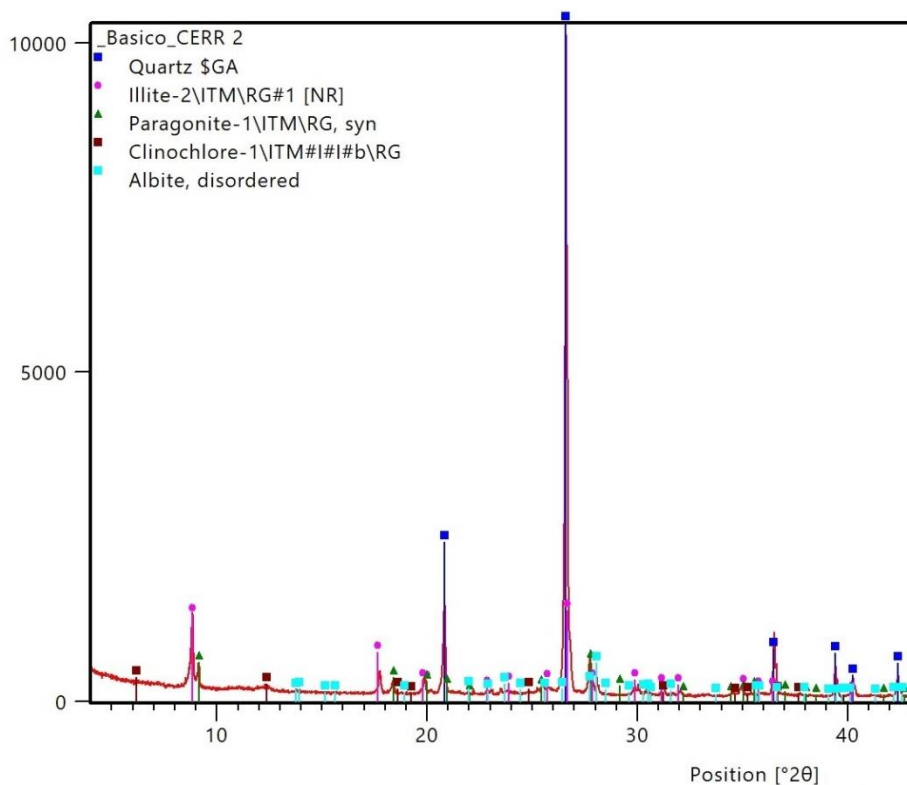
Muestra CERR 1



ANÁLISIS CUALITATIVO				
Nombre	Nombre inglés	2θ	d-spacing (Å)	Nº Referencia
Cuarzo	Quartz	26.644	3.34	01-083-2465
Illita	Illite	8.873	9.95	00-026-0911
Paragonito	Paragonite	9.188	9.61	00-024-1047
Clinocloro	Clinocllore	12.245	7.22	00-029-0853
Goetita	Goethite	21.248	4.17	00-002-0272

ANÁLISIS SEMI-CUANTITATIVO			
Mineral	Proporción estimada	% Aproximado	Comentario
Cuarzo	Alta	35%	Pico intenso en 2θ ≈ 26.6°
Illita	Media	20%	Presente con picos característicos
Paragonito	Media	20%	Presente con buena definición
Clinocloro	Media	15%	Visible, pero menos intenso

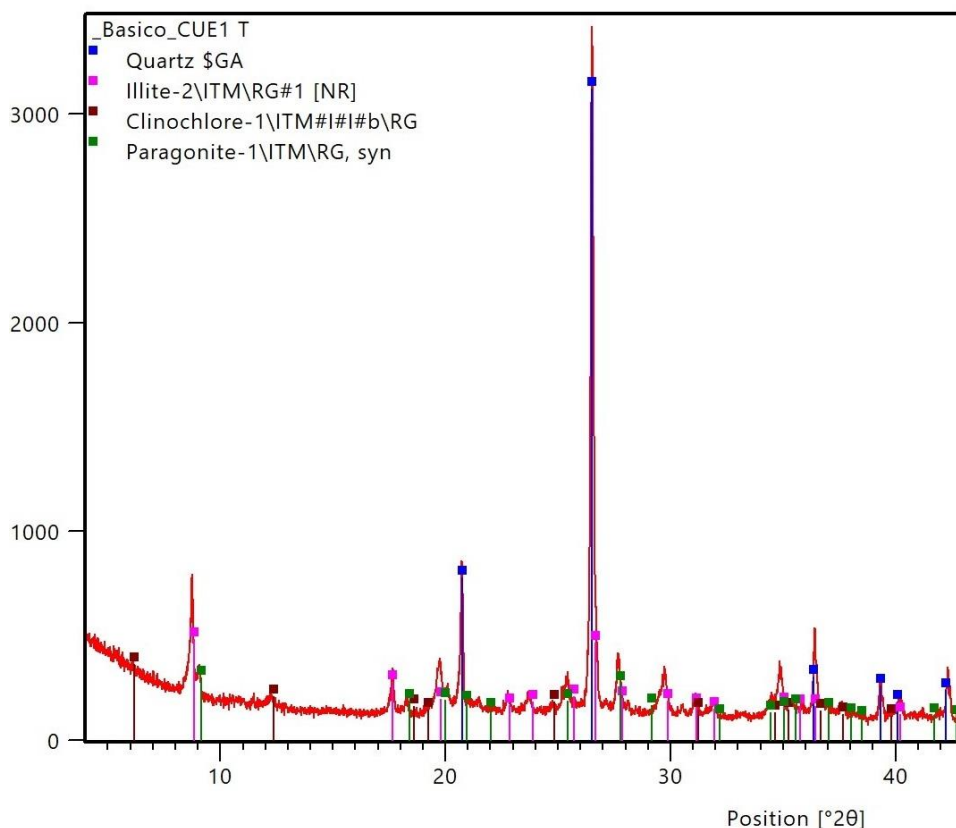
Muestra CERR 2



ANÁLISIS CUALITATIVO				
Nombre	Nombre inglés	2θ	d-spacing (Å)	Nº Referencia
Cuarzo	Quartz	26.610	3.347	01-083-2465
Illita	Illite	8.847	9.987	00-026-0911
Paragonito	Paragonite	9.146	9.661	00-024-1047
Clinocloro	Clinochlore	31.227	2.862	00-029-0853
Albita	Albite	28.218	3.160	00-010-0393

ANÁLISIS SEMI-CUANTITATIVO			
Mineral	Proporción estimada	% Aproximado	Comentario
Cuarzo	Alta	30%	Similar a CERR 1 , pico dominante
Illita	Media	20%	Consistente con arcillas
Paragonito	Media	20%	Confirmado en 2θ ≈ 9.14°
Clinocloro	Baja	15%	Presente, menos marcado
Goetita	Baja	15%	Pico claro en 2θ ≈ 28.2°

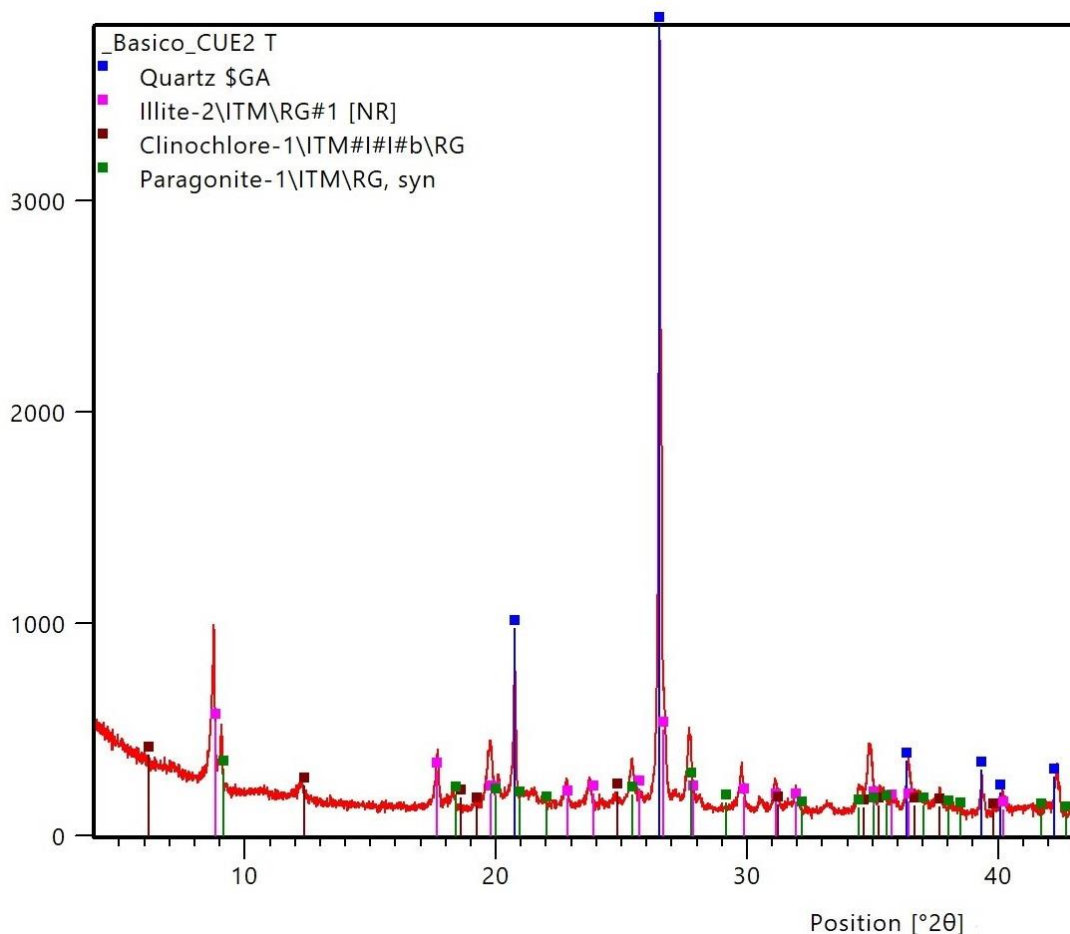
Muestra 3CUE 1 T



ANÁLISIS CUALITATIVO				
Nombre	Nombre inglés	2θ	d-spacing (Å)	NºReferencia
Cuarzo	Quartz	26.516	3.358	01-083-2465
Illita	Illite	8.840	9.995	00-026-0911
Paragonito	Paragonite	9.135	9.673	00-024-1047
Clinocloro	Clinocllore	12.359	7.156	00-029-0853

ANÁLISIS SEMI-CUANTITATIVO			
Mineral	Proporción estimada	% Aproximado	Comentario
Cuarzo	Alta	35%	Pico principal
Illita	Media	25%	Presente con varias señales
Paragonito	Media	20%	Identificado claramente
Clinocloro	Media	20%	Visible, aunque menos definido

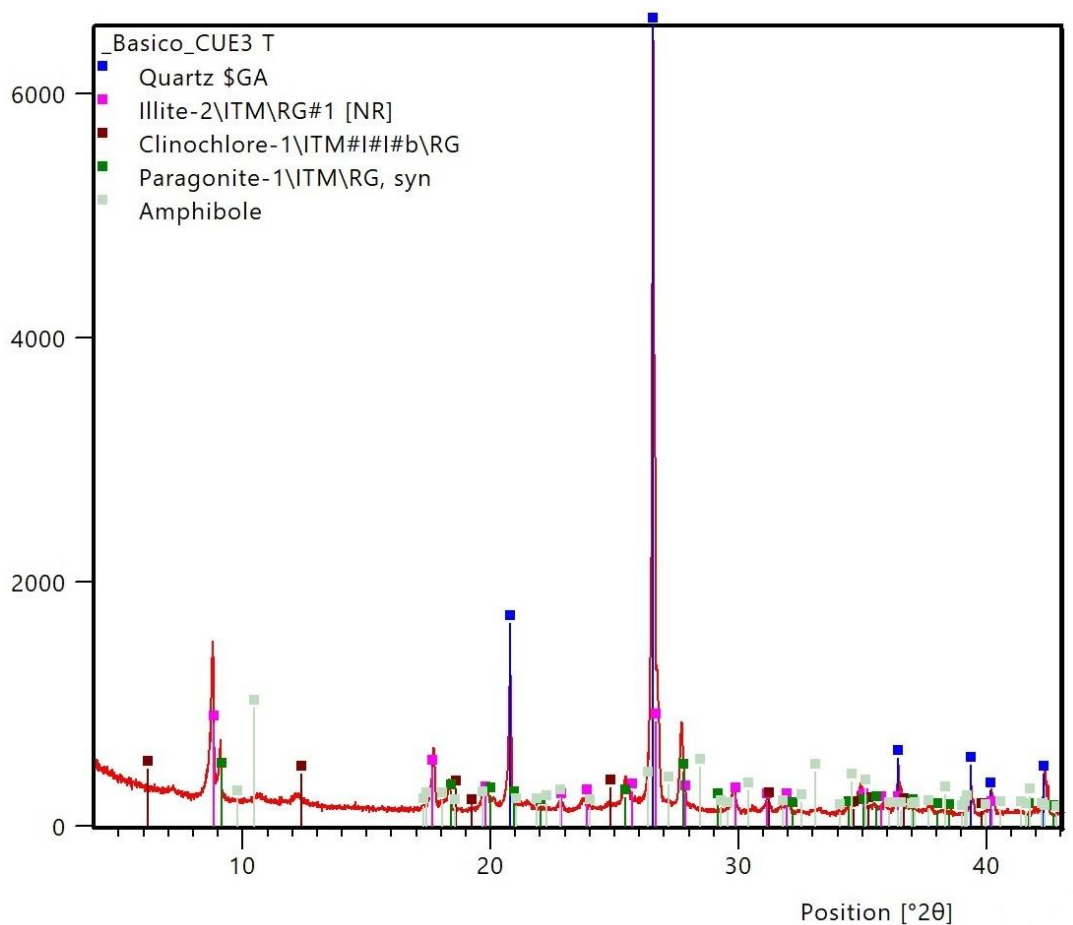
Muestra CUE 2 T



ANÁLISIS CUALITATIVO				
Nombre	Nombre inglés	2θ	d-spacing (Å)	NºReferencia
Cuarzo	Quartz	26.516	3.358	01-083-2465
Illita	Illite	8.840	9.995	00-026-0911
Paragonito	Paragonite	9.149	9.658	00-024-1047
Clinocloro	Clinochlore	12.359	7.156	00-029-0853

ANÁLISIS SEMI-CUANTITATIVO			
Mineral	Proporción estimada	% Aproximado	Comentario
Cuarzo	Alta	35%	Pico en 2θ ≈ 26.5°
Illita	Media	25%	Varios picos visibles
Paragonito	Media	20%	Identificado
Clinocloro	Media	20%	Varios picos visibles

Muestra CUE 3 T



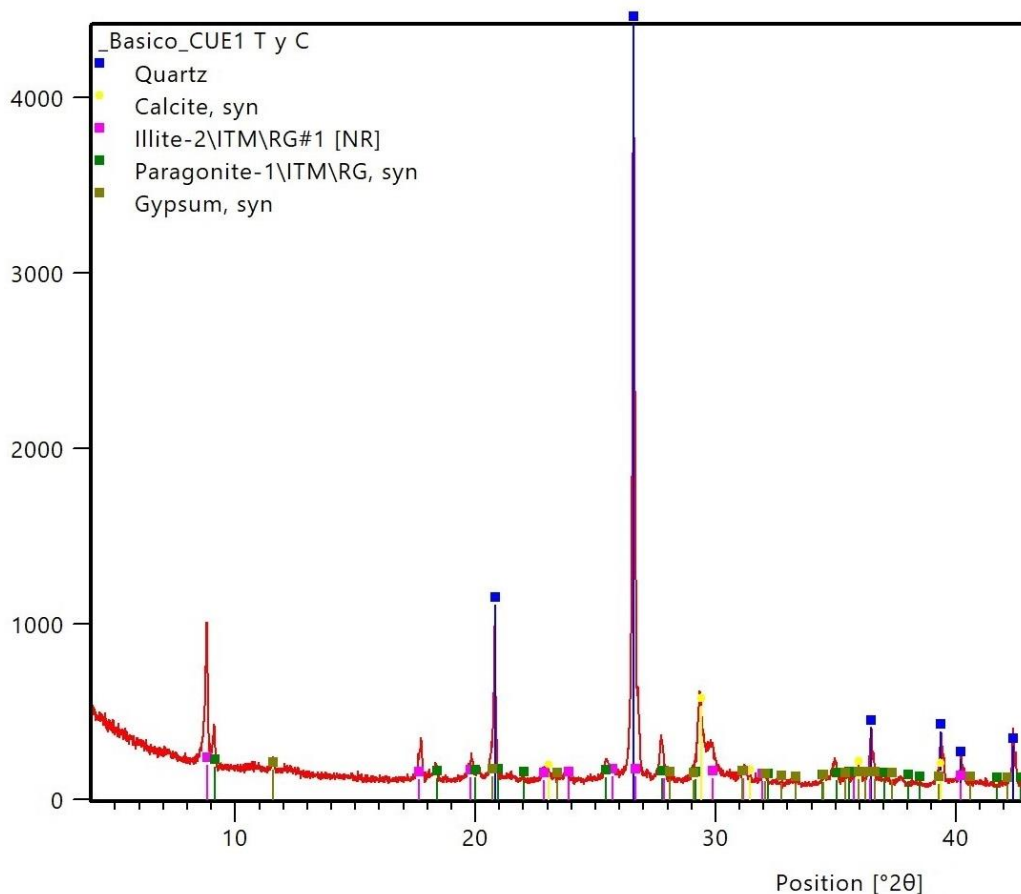
ANÁLISIS CUALITATIVO

Nombre	Nombre inglés	2θ	d-spacing (Å)	NºReferencia
Cuarzo	Quartz	26.517	3.352	01-083-2465
Illita	Illite	8.914	9.912	00-026-0911
Paragonito	Paragonite	9.191	9.614	00-024-1047
Clinocloro	Clinochlore	12.401	7.131	00-029-0853
Anfibole	Amphibole	10.398	8.500	01-073-1135

ANÁLISIS SEMI-CUANTITATIVO

Mineral	Proporción estimada	% Aproximado	Comentario
Cuarzo	Alta	35%	Intensidad fuerte
Illita	Media	25%	Arcilla bien representada
Paragonito	Media	20%	Pico claro
Clinocloro	Media	15%	Presente
Anfibole	Baja	5%	Identificación puntual

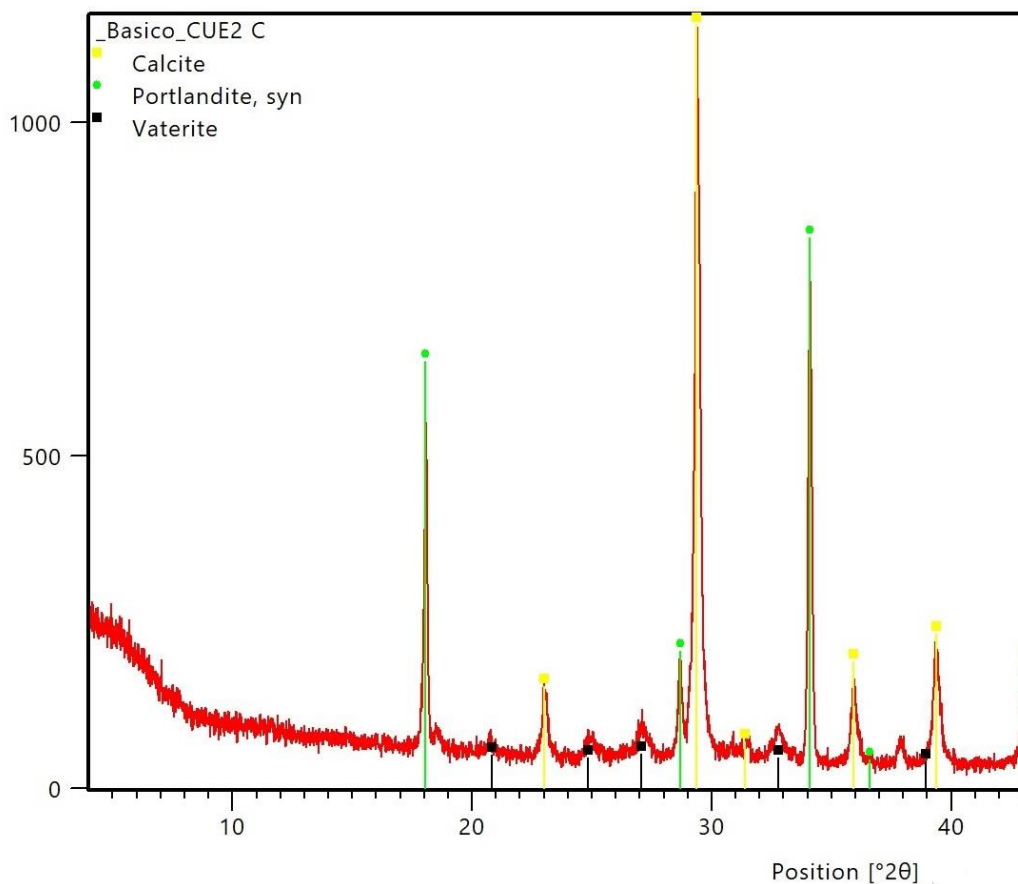
Muestra CUE 1 T y C



ANÁLISIS CUALITATIVO				
Nombre	Nombre inglés	2θ	d-spacing (Å)	NºReferencia
Cuarzo	Quartz	26.592	3.349	01-083-0539
Calcita	Calcite	29.350	3.040	01-081-2027
Illita	Illite	9.988	8.846	00-026-0911
Paragonito	Paragonite	9.134	9.673	00-024-1047
Yeso	Gypsum	11.682	7.569	00-033-0311

ANÁLISIS SEMI-CUANTITATIVO			
Mineral	Proporción estimada	% Aproximado	Comentario
Cuarzo	Media	20%	Pico claro
Calcita	Alta	40%	Dominante, por mezcla con cal
Illita	Baja	15%	Presente
Paragonito	Baja	10%	Pico débil
Yeso	Baja	15%	Presente en mezcla

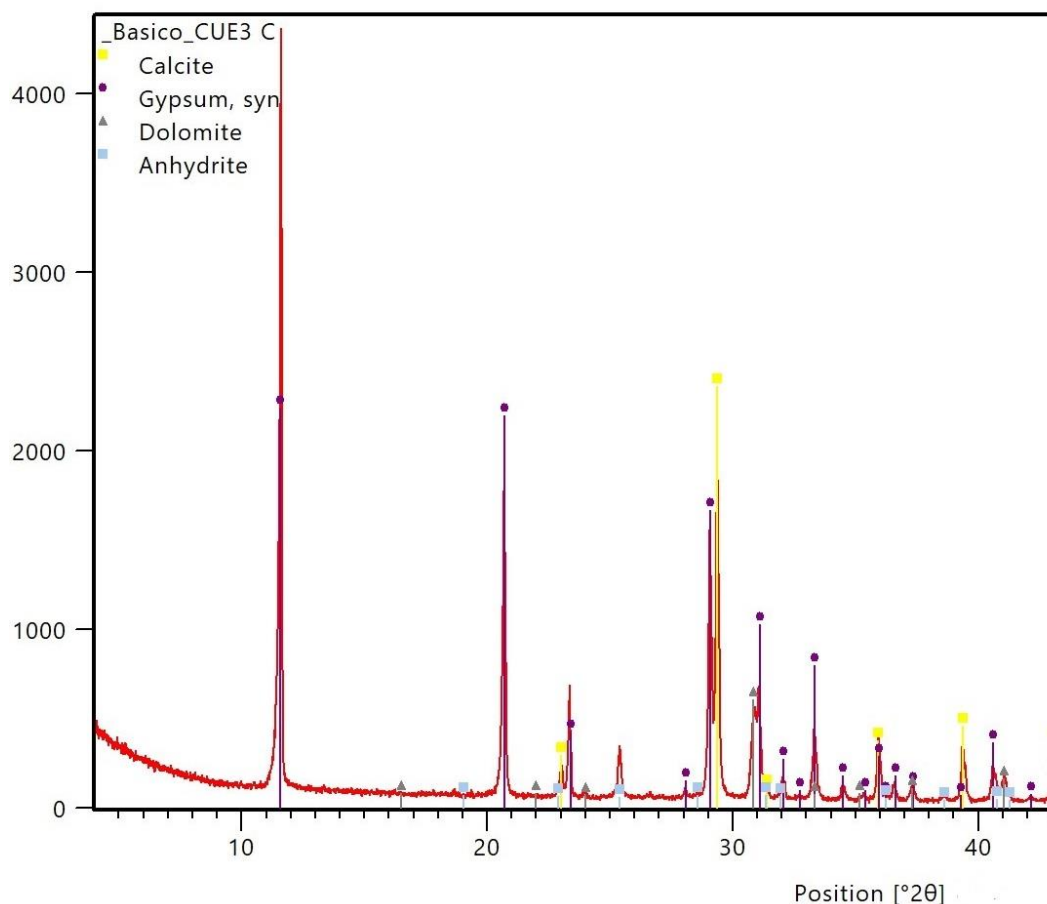
Muestra CUE 2 C



ANÁLISIS CUALITATIVO				
Nombre	Nombre inglés	2θ	d-spacing (Å)	NºReferencia
Calcita	Calcite	2θ	3.036	01-072-1937
Portlandita	Portlandite	29.394	4.89	00-026-0911
Vaterita	Vaterite	18.10	3.293	00-001-1033

ANÁLISIS SEMI-CUANTITATIVO			
Mineral	Proporción estimada	% Aproximado	Comentario
Calcita	Alta	55%	Cal carbonatada
Portlandita	Media	30%	No totalmente transformada
Vaterita	Baja	15%	Presente con portlandita

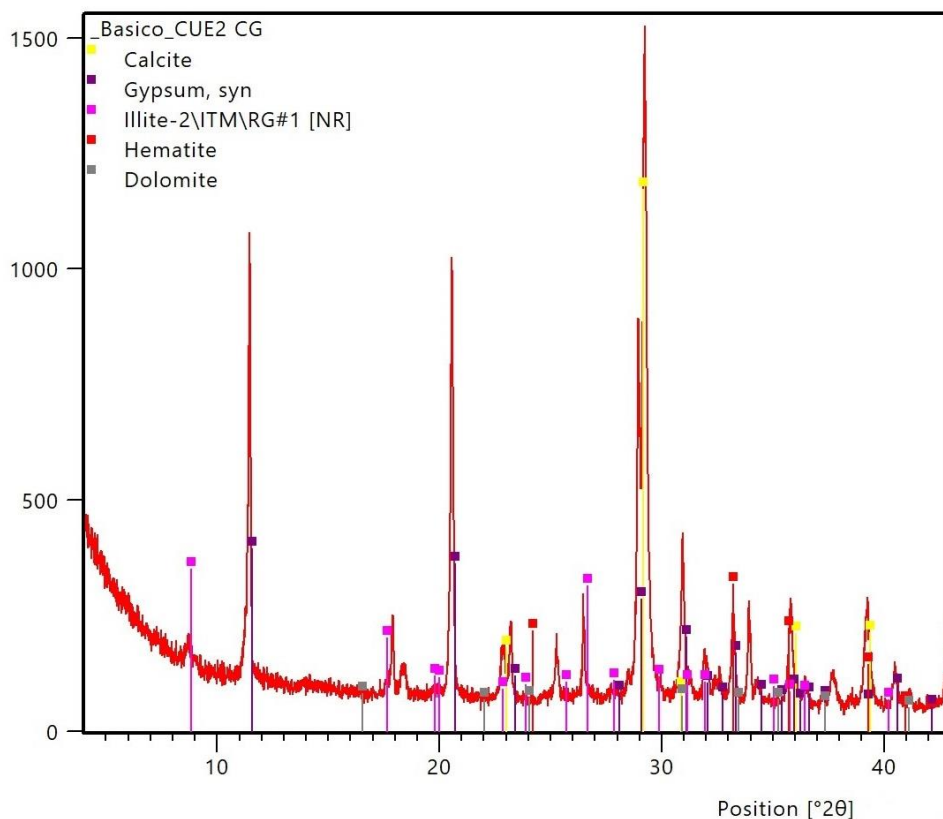
Muestra CUE 3 C



ANÁLISIS CUALITATIVO				
Nombre	Nombre inglés	2θ	d-spacing (Å)	NºReferencia
Calcita	Calcite	29.449	3.0306	01-072-1937
Yeso	Gypsum	11.571	7.641	00-033-0311
Dolomita	Dolomite	30.824	2.898	01-074-1687
Anhydrite	Anidrita	25.410	3.502	01-072-0916

ANÁLISIS SEMI-CUANTITATIVO			
Mineral	Proporción estimada	% Aproximado	Comentario
Calcita	Alta	45%	Fase dominante
Yeso	Media	25%	Presente con claridad
Dolomita	Media	20%	Impureza reconocida
Anhydrite	Baja	15%	Presente en fase secundaria

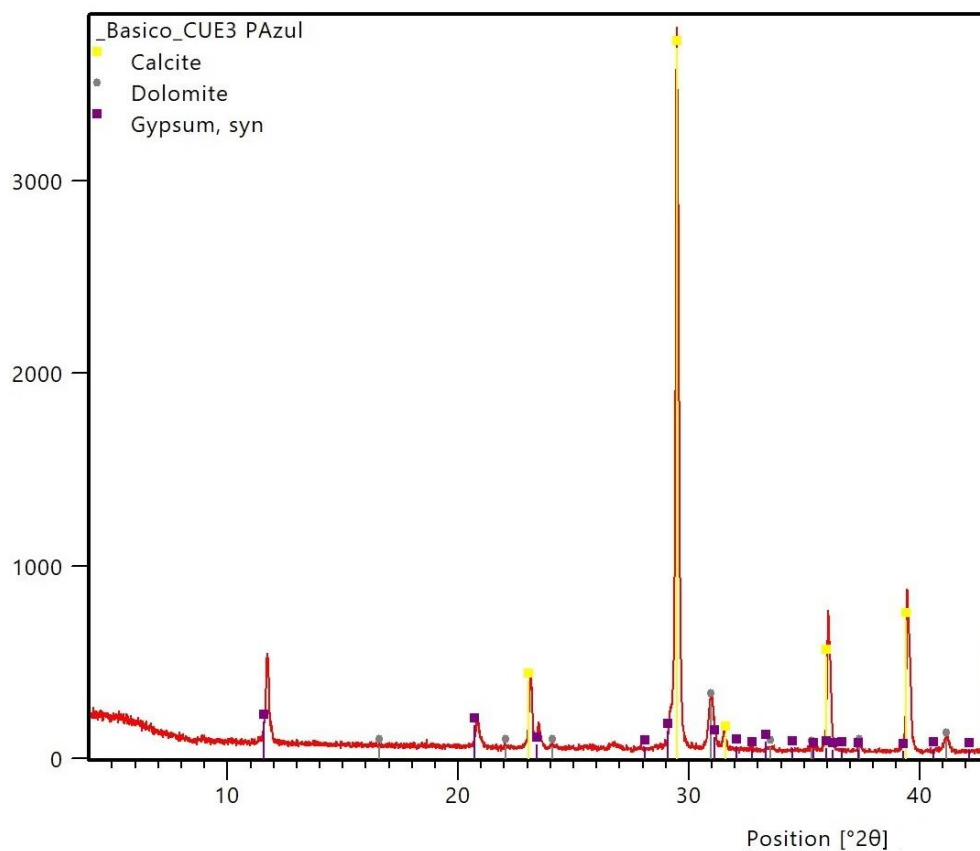
Muestra CUE 2CG



ANÁLISIS CUALITATIVO				
Nombre	Nombre inglés	2θ	d-spacing (Å)	NºReferencia
Calcite	Calcite	29.228	3.0531	01-086-2341
Gypsum	Gypsum	11.626	7.6053	00-033-0311
Dolomite	Dolomite	30.955	2.8866	01-073-2361
Hematite	Hematite	33.212	2.6954	01-085-0987
Illite	Illite	8.848	9.9865	00-026-0911

ANÁLISIS SEMI-CUANTITATIVO			
Mineral	Proporción estimada	% Aproximado	Comentario
Calcite	Media	30%	Cemento o mortero
Gypsum	Media	25%	Presente en capa adherida
Dolomite	Baja	15%	Identificada
Hematite	Baja	15%	Posible presencia de óxido de hierro
Illite	Baja	15%	Presencia puntual

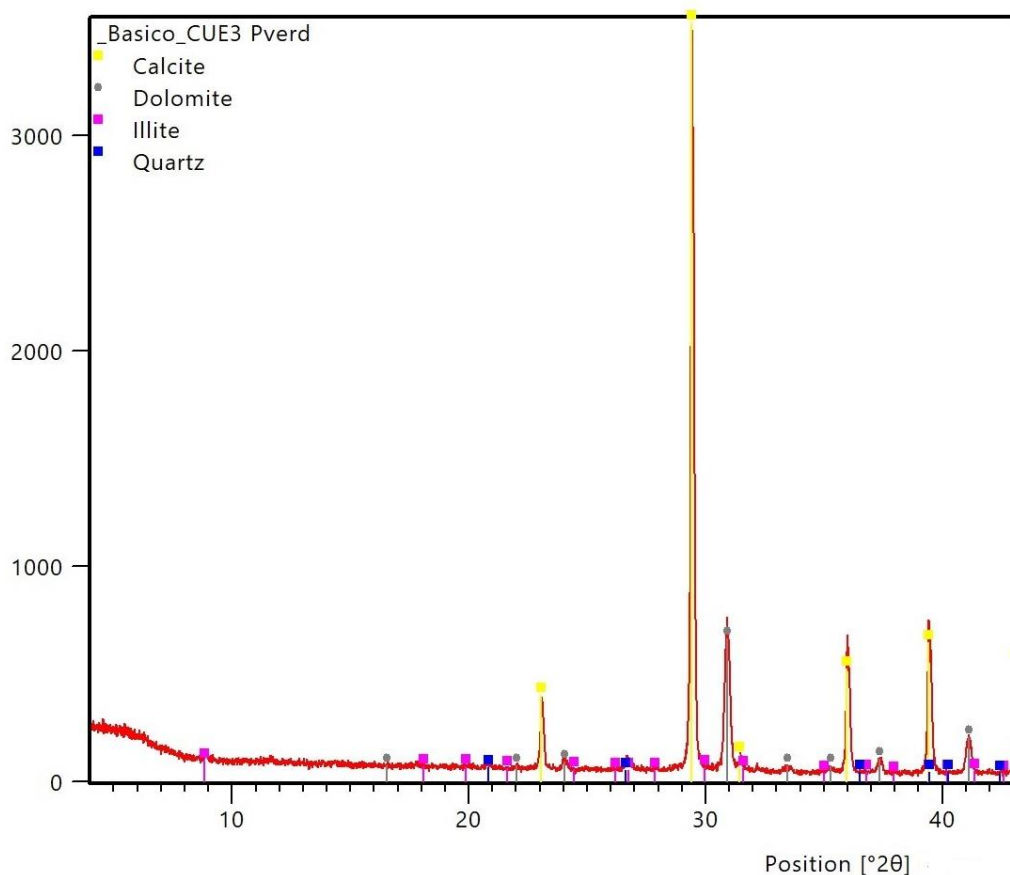
Muestra CUE 3 Azul



ANÁLISIS CUALITATIVO				
Nombre	Nombre inglés	2θ	d-spacing (Å)	NºReferencia
Calcita	Calcite	29.504	3.0251	01-072-1651
Yeso	Gypsum	11.792	7.4986	00-033-0311
Dolomita	Dolomite	30.985	2.8838	01-075-1655

ANÁLISIS SEMI-CUANTITATIVO			
Mineral	Proporción estimada	% Aproximado	Comentario
Calcita	Media	35%	Pigmento o fondo mineral
Yeso	Media	35%	Impureza secundaria
Dolomita	Baja	30%	Posible resto de arcilla

Muestra CUE 3 Verde



ANÁLISIS CUALITATIVO				
Nombre	Nombre inglés	2θ	d-spacing (Å)	NºReferencia
Calcita	Calcite	29.449	3.0306	01-083-0578
Yeso	Dolomite	30.999	2.8825	01-084-1208
Dolomita	Illite	8.834	10.001	00-002-0050
Calcita	Quartz	26.620	3.345	01-070-3755

ANÁLISIS SEMI-CUANTITATIVO			
Mineral	Proporción estimada	% Aproximado	Comentario
Calcita	Media	30%	Pigmento o fondo mineral
Yeso	Media	30%	Impureza secundaria
Dolomita	Baja	20%	Posible resto de arcilla
Calcita	Baja	20%	Pigmento o mezcla

ANEXO 4. Fichas técnicas

FICHA TÉCNICA – CUEVA 1

1. Datos generales

- **Cueva nº / Localización:**
Cueva nº 1 / Calle San Bernabé
- **Ubicación:** Bátor-Olivar
(Guadix, Granada)
- **Fecha de inspección:**
24/06/2025



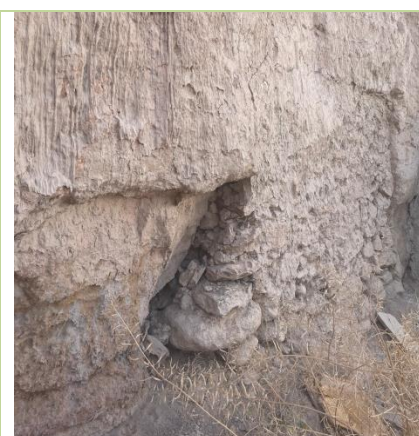
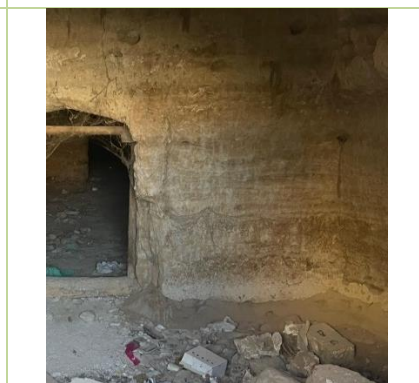
2. Datos técnicos

- **Zonas documentada:** Fachada, interior, techo y estancia principal.
- **Altura interior aproximada:** 4 m
- **Longitud de fachada:** 10 m
- **Accesibilidad:** Buena
- **Tipología de uso actual:** Sin uso (futuro: Centro Documental)
- **Tipología estructural:** Excavada en vertientes abruptas
- **Morfología interior:** Mixta
- **Propiedad:** Pública (Ayuntamiento)
- **Protección patrimonial:** Sí (entorno BIC)
- **Utilización actual:** Abandonada

3. Estado de conservación

- **Estado general:** Moderado
- **Daños observados y zonas/materiales a los que afecta:**
 - Revestimiento de cal: Degradación, desprendimiento y alteración cromática.
 - Fachada: Desprendimiento, Colonización biológica (Vegetación y restos animales), fisuras, erosión superficial, arenización .
 - Muros interiores y techo: fisuras, grietas, desprendimientos, erosión superficial, arenización, restos biológicos animales, acumulación de residuos y basura, humedad por capilaridad.
 - Puerta: Desprendimiento, acumulación de sedimentos y basura.
- **Intervenciones posteriores a su creación:** Si, revestimiento de las paredes con mortero (sin identificar).
- **Posibilidades de actuación:** Restauración y rehabilitación viables.

Tabla 5. Daños y deterioros de la Cueva Nº1

		
Ilustración 31. Desprendimiento de la fachada.	Ilustración 32. Colonización biológica (vegetación).	Ilustración 33. Desprendimiento y acumulación de sedimentos en la zona de la puerta.
		
Ilustración 34. Grieta en el techo de la estancia principal.	Ilustración 35. Acumulación de residuos y basura en la estancia principal.	Ilustración 36. Humedad capilar en los muros del interior de la cueva.

4. Materiales geológicos

Se realiza un análisis de materiales mediante muestras obtenidas de la cueva, analizadas por DRX para identificar el porcentaje en peso de los minerales presentes.

Muestra	Calcita (%)	Cuarzo (%)	Dolomita (%)	Illita (%)	Paragonito (%)	Clinocloro (%)	Aragonito (%)
CDFA1	30	25	15	10	10	10	—
CDFA2	35	25	15	10	10	5	—
CDINT	30	25	15	10	10	10	—
CDCAL	50	20	10	5	—	—	15

Este análisis indica una elevada presencia de calcita tanto en el interior como en el revestimiento de cal, lo que justifica la sensibilidad del material a la degradación superficial

observada. La composición mineralógica revela también un contenido significativo de cuarzo e illita, lo cual es coherente con los procesos de arenización identificados.

5. Resumen.

La Cueva nº1, situada en la Calle San Bernabé de la Entidad Local Autónoma de Bátor-Olivar, se encuentra actualmente abandonada pero presenta un estado de conservación moderado que permite su recuperación. Su excavación en vertientes abruptas y su morfología mixta la hacen representativa del hábitat troglodita tradicional de la zona. El inmueble está protegido patrimonialmente por ubicarse en el entorno de un Bien de Interés Cultural (Torre del Castillo de Bátor).

La inspección ha revelado diversos daños tanto en su fachada como en el interior: desprendimientos, grietas, arenización y presencia de vegetación, entre otros. Estos problemas afectan principalmente a los elementos estructurales como la tierra, los muros interiores y el revestimiento de cal. Se han identificado intervenciones recientes, como la restitución de la zona baja del interior de la cueva mediante mortero de desconocida composición.

A pesar de su estado actual, la cueva ofrece buenas condiciones de accesibilidad y un gran potencial para su rehabilitación, con una propuesta clara de futuro uso como Centro Documental del Hábitat Cueva, pieza clave del presente Trabajo Fin de Prácticas.

FICHA TÉCNICA – CUEVA 2

1. Datos generales

- **Cueva nº / Localización:** Cueva nº 2 / Calle Almendros
- **Ubicación:** Bátor-Olivar (Guadix, Granada)
- **Fecha de inspección:** 24/06/2025



2. Datos técnicos

- **Zonas documentada:** Fachada
- **Altura interior aproximada:** 4 m
- **Longitud de fachada:** 1 a 5m
- **Accesibilidad:** Buena
- **Tipología de uso actual:** Vivienda abandonada
- **Tipología estructural:** Excavada en vertientes abruptas con edificación moderna añadida en el lateral izquierdo
- **Propiedad:** Privada
- **Protección patrimonial:** No
- **Utilización actual:** Abandonada con posible reconstrucción

3. Estado de conservación

- **Estado general:** Grave
- **Daños observados y zonas/materiales a los que afecta:**
 - Fachada /Revestimiento de cal: Alteración cromática debido a humedad capilar, desconchaduras, fisuras, alteración visual por cableado y material de construcción, desprendimiento.
 - Fachada/zona de tierra: Colonización biológica (Vegetación).
 - Tejas/material cerámico: Colonización biológica (Musgo y líquenes).
 - Ventanas: Colonización biológica (Restos animales).
- **Intervenciones posteriores a su creación:** Si, se observa una edificación de construcción moderna adosada en la zona izquierda de la fachada además de las ventanas con materiales de construcción modernos.
- **Posibilidades de actuación:** Reconstrucción y rehabilitación.

Tabla 3. Daños y deterioros de la Cueva Nº3

		
Ilustración 37. Líquenes en las tejas.	Ilustración 38. Desconchadura posiblemente debido a humedades.	Ilustración 39. Colonización biológica. Telarañas.
		
Ilustración 40. Desconchaduras del revestimiento de cal y fisuras.	Ilustración 41. Alteración visual por material de construcción.	Ilustración 42. Manchas por humedad capilar.

4. Materiales geológicos

Dado que no se han realizado análisis mineralógicos específicos en esta cueva, se presenta a continuación una estimación orientativa basada en los resultados de las muestras anteriores.

Material observado visualmente	Composición estimada según DRX comparativo	Notas
Tierra exterior/interior	Cuarzo, dolomita, illita, paragonito, clinocloro	Minerales comunes en suelos arcillosos de la zona
Revestimientos de cal	Calcita, yeso, dolomita (posible aragonito)	Revocos aplicados tradicionalmente en el interior de las cuevas
Mortero (si aparece)	Calcita, dolomita, yeso, hematita	Posibles mezclas con tierra o aditivos locales

5. Resumen

La Cueva nº 2 presenta un estado general de conservación grave, a pesar de conservar algunos elementos estructurales reconocibles. Excavada en vertiente abrupta y con adición de una edificación moderna en el lateral izquierdo, se trata de una antigua vivienda actualmente abandonada, aunque con señales de intervenciones recientes, lo que sugiere una posible intención de reconstrucción o reaprovechamiento.

Durante la inspección se ha documentado únicamente la fachada, donde se identifican múltiples daños: alteraciones cromáticas por humedad capilar, fisuras, desconchaduras, desprendimientos del revestimiento de cal, y alteración visual por la presencia de cableado moderno y materiales de obra recientes. Además, se observa una intensa colonización biológica en diversos elementos: vegetación en la tierra, musgos y líquenes sobre tejas, y restos animales en huecos de ventanas.

A pesar de no haberse realizado análisis mineralógicos específicos en esta cueva, la composición de sus materiales parece corresponderse con la de otra zona, donde predominan minerales arcillosos y revocos tradicionales a base de cal y yeso. La intervención de materiales modernos sin control técnico ha podido agravar los problemas de humedad y alteración visual.

Dada su condición de abandono y el grado de deterioro observado, la cueva requeriría una intervención integral que combine tareas de reconstrucción estructural, rehabilitación arquitectónica y limpieza, respetando los materiales y sistemas constructivos tradicionales, para poder recuperar su funcionalidad y valor patrimonial potencial.

FICHA TÉCNICA – CUEVA 3

1. Datos generales

- **Cueva nº / Localización:** Cueva nº 3 / Calle Almendros
- **Ubicación:** Bátor-Olivar (Guadix, Granada)
- **Fecha de inspección:** 24/06/2025



2. Datos técnicos

- **Zonas documentada:** Fachada
- **Altura interior aproximada:** 4 m
- **Longitud de fachada:** 6 o 7m
- **Accesibilidad:** Buena
- **Tipología de uso actual:** Vivienda
- **Tipología estructural:** Excavada en vertientes abruptas con edificación moderna añadida en el lateral derecho
- **Propiedad:** Privada
- **Protección patrimonial:** No
- **Utilización actual:** Habitada

3. Estado de conservación

- **Estado general:** Bueno
- **Daños observados y zonas/materiales a los que afecta:**
 - Fachada /Revestimiento de cal: Alteración cromática posiblemente debido a humedades, colonización biológica (Vegetación)
 - Fachada/zona de tierra: fisuras y eflorescencias salinas debido posiblemente al mortero (quizá de cemento) que recubre gran parte de la fachada. Colonización biológica (Vegetación)
- **Intervenciones posteriores a su creación:** Si, revestimiento de las paredes con mortero (sin identificar, probablemente cemento)
- **Posibilidades de actuación:** Restauración y conservación

Tabla 3. Daños y deterioros de la Cueva Nº3

		
Ilustración 13. Alteración cromática posiblemente debido a manchas de humedad.	Ilustración 14. Colonización biológica (Vegetación).	Ilustración 15. Aplicación de mortero moderno sobre el montículo de tierra.

4. Materiales geológicos

Dado que no se han realizado análisis mineralógicos específicos en esta cueva, se presenta a continuación una estimación orientativa basada en los resultados de las muestras anteriores.

Material observado visualmente	Composición estimada según DRX comparativo	Notas
Tierra exterior/interior	Cuarzo, dolomita, illita, paragonito, clinocloro	Minerales comunes en suelos arcillosos de la zona
Revestimientos de cal	Calcita, yeso, dolomita (posible aragonito)	Revocos aplicados tradicionalmente en el interior de las cuevas
Mortero (si aparece)	Calcita, dolomita, yeso, hematita	Posibles mezclas con tierra o aditivos locales

5. Resumen

La Cueva nº 3, situada en la Calle Almendros de la Entidad Local de Bátor-Olivar (Guadix), presenta una situación estructural y de conservación favorable. Su tipología responde a una excavación tradicional en vertiente abrupta, aunque ha sido modificada mediante la adición de una edificación moderna en el lateral derecho. Actualmente se encuentra habitada y su uso sigue siendo residencial, bajo propiedad privada y fuera del ámbito de protección patrimonial.

Durante la inspección, se ha documentado únicamente la fachada, en la que se aprecian

alteraciones materiales de carácter leve a moderado. Entre los daños observados destacan la alteración cromática del revestimiento de cal —posiblemente asociada a humedad—, presencia de vegetación (colonización biológica) y fisuras con eflorescencias salinas en zonas terrosas. Estos efectos pueden estar relacionados con la aplicación de un mortero moderno (probablemente de cemento), que recubre parcialmente la fachada y modifica el comportamiento higrotérmico del soporte.

Si bien no se ha realizado un análisis mineralógico específico en esta cueva, la composición de los materiales observados es coherente con los suelos arcillosos y revestimientos tradicionales de la zona, predominando minerales como cuarzo, dolomita, illita y calcita.

Dado su buen estado general, su accesibilidad y su uso activo como vivienda, las actuaciones recomendadas se centrarían en labores de conservación y restauración puntual del revestimiento, especialmente en aquellas zonas donde la intervención con morteros inadecuados pueda estar acelerando procesos de degradación.

FICHA TÉCNICA – CUEVA 4

1. Datos generales

- **Cueva nº / Localización:** Cueva nº 4 / Calle La Torca
- **Ubicación:** Bátor-Olivar (Guadix, Granada)
- **Fecha de inspección:** 24/06/2025



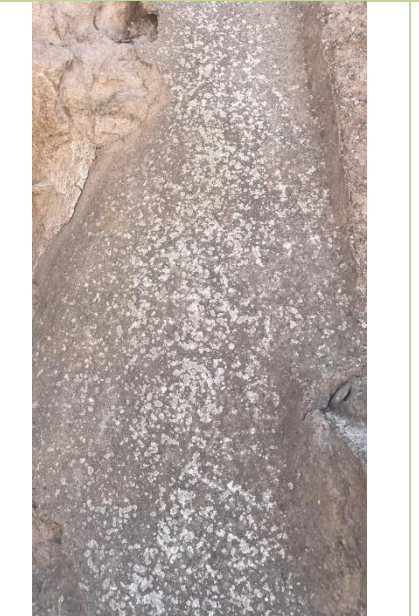
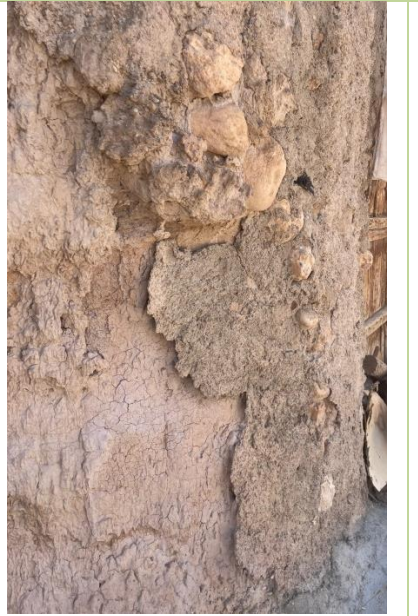
2. Datos técnicos

- **Zonas documentada:** Fachada y dos salas del interior.
- **Altura interior aproximada:** 4m
- **Longitud de fachada:** 6m
- **Accesibilidad:** Mala
- **Tipología de uso actual:** Almacenamiento de materiales y alimento para ganado
- **Tipología estructural:** Excavada en vertientes abruptas con edificación adosada en la fachada principal.
- **Propiedad:** Privada
- **Protección patrimonial:** No
- **Utilización actual:** Almacenamiento. Posiblemente en el pasado se utilizó para guardar el ganado.

3. Estado de conservación

- **Estado general:** Grave
- **Daños observados y zonas/materiales a los que afecta:**
 - Fachada /Revestimiento de mortero: Eflorescencias salinas debido a humedades, colonización biológica (vegetación y restos animales), desprendimiento, incompatibilidad material debido al añadido de otros elementos, alteración visual por elementos externos (bloques, madera, ladrillos, etc).
 - Fachada/zona de tierra: fisuras , colonización biológica (Vegetación), desprendimientos.
- **Intervenciones posteriores a su creación:** Si, revestimiento de las paredes con mortero y piedras. Añadido de algún tipo de masilla en la fachada.
- **Posibilidades de actuación:** Reconstrucción

Tabla 4. Daños y deterioros de la Cueva Nº4

		
Ilustración 16. Adherencia de un tipo de masilla para incluir elementos externos en la superficie de la fachada de mortero.	Ilustración 17. Colonización biológica (vegetación).	Ilustración 18. Vista de una de las salas interiores de la cueva.
		
Ilustración 19. Eflorescencias salinas debido a la humedad retenida por el mortero.	Ilustración 20. Desprendimiento de la fachada de mortero con piedras adherida a la fachada de tierra.	Ilustración 21. Desprendimiento de sedimentos de un lateral de la cueva.

4. Materiales geológicos

Dado que no se han realizado análisis mineralógicos específicos en esta cueva, se presenta a continuación una estimación orientativa basada en los resultados de las muestras anteriores.

Material observado visualmente	Composición estimada según DRX comparativo	Notas
Tierra exterior/interior	Cuarzo, dolomita, illita, paragonito, clinocloro	Minerales comunes en suelos arcillosos de la zona
Revestimientos de cal	Calcita, yeso, dolomita (posible aragonito)	Revocos aplicados tradicionalmente en el interior de las cuevas
Mortero (si aparece)	Calcita, dolomita, yeso, hematita	Posibles mezclas con tierra o aditivos locales

5. Resumen

La Cueva nº 4, situada en la Calle La Torca de Bácor-Olivar (Guadix), presenta un estado general de conservación grave, tanto en su fachada como en las dos salas interiores documentadas. Excavada en vertiente abrupta, su estructura original ha sido alterada por la adición de una edificación en la fachada principal. Actualmente, se destina al almacenamiento de materiales y alimentos para el ganado, aunque su uso inicial podría haber estado vinculado directamente al resguardo de animales.

La accesibilidad a la cueva es deficiente, lo cual, sumado a la falta de mantenimiento, ha favorecido la aparición de numerosas patologías. Entre los daños más significativos destacan las eflorescencias salinas, fisuras, desprendimientos, y una intensa colonización biológica, tanto vegetal como de restos animales. La fachada, recubierta parcialmente con mortero y otros materiales no tradicionales (bloques, ladrillos, maderas), presenta una alteración visual notable y conflictos de compatibilidad material. Se observan además intervenciones irregulares, como la aplicación de masillas para fijar elementos añadidos, lo cual compromete la estabilidad y la autenticidad del conjunto.

Aunque no se han realizado análisis mineralógicos específicos en esta cueva, se presume que sus materiales responden a la misma composición arcillosa común en la zona de Guadix: cuarzo, dolomita, illita y yeso, junto con revocos de cal. La interacción de estos materiales con elementos externos no compatibles parece haber acelerado los procesos de deterioro.

Debido al mal estado de conservación y a la alteración significativa de su configuración original, esta cueva requeriría una intervención de reconstrucción profunda, acompañada de una revisión integral de materiales, usos y posibilidades reales de rehabilitación con criterios de conservación patrimonial.

ANEXO 5. Presentación en Power Point

<https://www.canva.com/design/DAGtLY->

[YbHg/bK73t3fstPJnQXWSPp3SZg/edit?utm_content=DAGtLY-](https://www.canva.com/design/DAGtLY-YbHg/bK73t3fstPJnQXWSPp3SZg/edit?utm_content=DAGtLY-)

[YbHg&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sha](https://www.canva.com/design/DAGtLY-YbHg/bK73t3fstPJnQXWSPp3SZg/edit?utm_content=DAGtLY-YbHg&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)

[rebutton](https://www.canva.com/design/DAGtLY-YbHg/bK73t3fstPJnQXWSPp3SZg/edit?utm_content=DAGtLY-YbHg&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)