
Estudio y análisis de parámetros bioclimáticos. Condiciones de soleamiento adaptado a las casas cueva de Paterna, Valencia y a los Sassi de Matera, Italia.

07 jul.14

AUTOR:

RAQUEL TORRES REMÓN

TUTOR ACADÉMICO:

Luis Palmero Iglesias

Construcciones arquitectónicas



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACIÓN

ETS de Ingeniería de Edificación
Universitat Politècnica de València

RESUMEN

El presente trabajo describe los antecedentes, características y comportamientos de una tipología concreta de viviendas, como son las casas cueva del municipio de Paterna, situado en la provincia de Valencia.

Se ha desarrollado un análisis detallado de esta tipología en concreto, debido al interés personal por conocer un modelo diferente de vivienda (aún existente en la actualidad), además de por la preocupación de relacionar el medio que nos rodea con la forma de vida del ser humano y por la conexión personal de forma directa con este municipio.

Por ello, después de analizar los antecedentes de este tipo de viviendas se ha desarrollado su comportamiento en cuanto al bioclimatismo, concretamente al soleamiento, dependiendo de la orientación y de muchos otros factores.

Es importante indicar, la unión directa del presente trabajo con el trabajo de la compañera Carlota Torralba Izuel: “Estudio y análisis de parámetros bioclimáticos. Condiciones de ventilación adaptado a los Sassi de Matera, Italia y las casas cueva de Paterna, Valencia”.

La metodología desarrollada se basará en una contextualización histórica y documental del municipio de Paterna, seguida del estudio concreto de una casa cueva de dicho municipio en comparativa con otras casas cueva de la ciudad de Matera (Italia), a nivel de soleamiento.

ABSTRACT

This project describes the history, characteristics, performance, etc. of a particular type of housing, such as the cave houses in the municipality of Paterna, located in the province of Valencia.

A detailed analysis of this specific typology has been developed because of a personal interest to know a different housing model (still existing today), in addition to the concern over the relation between the environment that surrounds us and the lifestyle of human beings, and over the direct connection with this municipality.

Therefore, after analysing the history of this type of housing, its behaviour has been developed in terms of bioclimatism, especially the sun exposure, depending on the orientation and many other factors.

It is important to comment the direct relation between this project and my colleague Carlota Torralba Izuel's project on the study and analysis of bioclimatic parameters as ventilation adapted to this type of housing: “Estudio y análisis de parámetros bioclimáticos. Condiciones de ventilación adaptados a los Sassi de Matera y las casas cueva de Paterna”.

The developed methodology is based on a historical and documentary context of the municipality of Paterna and the specific study of a cave house from this municipality, compared to other cave houses of the city of Matera (Italy) and their sun exposure.

PALABRAS CLAVE

- Bioclimatismo, casa cueva, construcción, hábitat, soleamiento.
- Bioclimatism, cave house, building, habitat, sunlight.

ACRÓNIMOS

- UNESCO United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura).
- DICEM: Dipartimento di Culture Europee e del Mediterraneo: Architettura, Ambiente e Patrimonio Culturari (Departamento de Cultura Europea y del Mediterráneo: Arquitectura, Ambiente y Patrimonio Cultural)
- ETSIA: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid.
- CTE: Código Técnico de la Edificación.
- CIA: Centro de Información Arquitectónica.

AGRADECIMIENTOS

Querría expresar mi agradecimiento a todas aquellas personas que, gracias a su colaboración han contribuido a la realización de este Trabajo Final de Grado:

En primer lugar, mi sincero agradecimiento a mi tutor de proyecto, el Dr. Luis Palmero Iglesias, por su dedicación, ayuda y apoyo durante toda la elaboración del proyecto y parte del transcurso universitario.

En segundo lugar, al tribunal encargado de la valoración del presente proyecto, por su objetivo criterio para evaluarlo.

En tercer lugar, a las personas que me han ofrecido su ayuda:

- Personal del Ayuntamiento de Paterna, en concreto a Manolo Jiménez, delineante de esta administración.
- Personal de la Biblioteca de Paterna “La Cova Gran”
- Mercedes Mesquida García (entrevistada), arqueóloga durante 25 años del municipio de Paterna.
- Antonio Fernández Lucena (entrevistado), propietario de la casa cueva objeto de análisis.
- Personal de la Biblioteca pública de la ciudad de Matera (Italia).
- Profesorado y doctorandos de la Universidad Basilicata (Matera), concretamente a Antonella Guida, Nicola Cardinale, Tiziana Cardinale y Carmelo Cozzo, entre otros.

Un agradecimiento especial a mi compañera Carlota Torralba Izuel, autora del proyecto complementario a este, por su dedicación, esfuerzo y ayuda después de todo el largo proceso de elaboración, por compartir objetivos comunes y muchas horas de trabajo.

También, expresar esta gratitud a mi familia, por el apoyo anímico y moral que me ofrecen de forma incondicional en cada momento de mi vida.

Por último, agradecer a la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación por toda la formación académica recibida y en concreto a todo el profesorado que forma parte de ella.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO	8
1.2. MOTIVACIÓN	8
1.3. METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO	9
1.4. ANTECEDENTES DE PATERNA	10
1.4.1. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS	10
1.4.2. POSIBLES CAUSAS DETERMINANTES DE LA EXISTENCIA DE CUEVAS	15
1.4.2.1. Continuidad histórica	15
1.4.2.2. Discontinuidad histórica	15
1.4.2.3. Discontinuidad histórica. Pervivencias culturales	15
1.4.3. EVOLUCIÓN HISTÓRICA Y ORIGEN DE LAS CUEVAS	16
1.4.3.1. Introducción histórica del municipio de Paterna	16
1.4.3.1.1. Época prehistórica	16
1.4.3.1.2. Época Íbero-Romana (siglo II a.C - V)	17
1.4.3.1.3. Época visigoda (siglo V-VIII)	18
1.4.3.1.4. Época musulmana (siglo VIII-XIII)	18
1.4.3.1.5. Siglo XIII-XIV-XV	19
1.4.3.1.6. Siglo XVI-XVII-XVIII	20
1.4.3.1.7. Siglo XIX	21
1.4.3.1.8. Siglo XX	22
1.4.3.2. Tabla histórica detallada a partir de 1824	24
1.4.3.3. Situación de las cuevas preexistentes. Fichas de zonas	28
1.4.4. DESARROLLO TIPOLOGICO Y CONSTRUCCIÓN	36
1.4.4.1. Condiciones geológicas. Características del terreno	36
1.4.4.1.1. Origen de las características del terreno	36
1.4.4.1.2. Composición estratigráfica del terreno	38
1.4.4.2. Proceso constructivo general	39
1.4.4.2.1. Distribución interior	39
1.4.4.2.2. Tipología de cuevas determinadas por el acceso	40
1.4.4.2.3. Evolución del proceso constructivo	42
1.4.4.2.4. Tiempo de ejecución	43
1.4.4.2.5. Conservación y mantenimiento	43
1.4.4.3. Desarrollo tipológico	44
1.4.4.3.1. Fichas de la evolución tipológica según etapas	44
1.4.4.3.2. Líneas de acción	52

II. DESARROLLO

2.1. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA	55
2.1.1. INTRODUCCIÓN GENERAL	55
2.1.2. CONFORT TÉRMICO	59
2.1.2.1. Balance térmico del cuerpo humano	60
2.1.2.1.1. Metabolismo	60
2.1.2.1.2. Formas de intercambiar calor	60
2.1.2.1.3. Equilibrio térmico	61
2.1.2.2. Parámetros de confort	62
2.1.2.3. Factores de confort	62
2.1.2.4. Criterios para conseguir el máximo confort	63
2.2. EL CLIMA	64
2.2.1. INTRODUCCIÓN AL CLIMA	64
2.2.1.1. Factores climáticos	64
2.2.1.2. Tipos de climas	67
2.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO CORRESPONDIENTE AL MUNICIPIO DE PATERNA. CLIMA MEDITERRÁNEO	69
2.2.3. SOL	71
2.2.4. PARÁMETROS FÍSICOS DE APLICACIÓN. PATERNA	76
2.2.4.1. Orientación	76
2.2.4.2. Características del caso práctico	80
2.2.4.3. Soleamiento	86
2.2.4.3.1. Desarrollo del caso práctico	86
2.2.4.3.2. Otros casos importantes no contemplados en el caso práctico	98
2.2.5. PARÁMETROS FÍSICOS DE APLICACIÓN. MATERA	100
2.2.5.1. Matera	100
2.2.5.2. Planos casos prácticos	101
2.2.5.3. Soleamiento	105
2.2.5.4. Otros casos importantes no contemplados en los casos prácticos	118
III. CONCLUSIONES	
3.1. CONCLUSIONES SOLEAMIENTO	122
3.2. LÍNEAS FUTURAS	123
IV. BIBLIOGRAFÍA	124
V. GLOSARIO DE TÉRMINOS	132
VI. ANEXOS	134
·ENTREVISTA DE MERCEDES MESQUIDA GARCÍA	135
·ENTREVISTA DE ANTONIO FERNANDEZ LUCENA	138
·PLANO CUEVA 109 (ZONA DE LA TORRE)	142
·PLANO 89 Y 90 (ZONA DE ALBORCHI)	143

I. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO

El principal objeto del presente proyecto es el de analizar el funcionamiento bioclimático de una tipología de vivienda muy concreta y peculiar, característica del área Mediterránea española, como es la casa cueva y en concreto de aquellas cuevas existentes en Paterna (Valencia). Por ello, es necesario, contextualizar históricamente el surgimiento de esta tipología, así como su uso y características.

Los objetivos esenciales son:

- Recopilación de información y cualquier dato relevante.
- Creación de una base de datos actualizada para evaluar las zonas de cuevas existentes en la actualidad, sus modificaciones, así como su estado actual.
- Estudiar la influencia que ha tenido el clima en la construcción de esta tipología, analizando las diferentes soluciones que plantea este tipo de construcción para poder adaptarse al clima.
- Levantamiento específico de casos prácticos.
- Analizar factores o condicionantes que afectan al caso práctico, en cuanto a sol.

1.2. MOTIVACIÓN

La inquietud de este trabajo surge del interés por relacionar el territorio que nos rodea, así como el medio ambiente, a las construcciones tanto existentes como futuras, con el fin de proporcionar un bienestar natural aprovechando los recursos pasivos según la ubicación de la construcción para, de esta forma, aumentar nuestros conocimientos y poder aplicarlos en el futuro.

El estudio por tanto, pretende analizar y conocer al detalle las aptitudes respecto al clima de las tipologías de viviendas cueva de Paterna. La construcción de las mismas como consecuencia de una serie de supuestas necesidades en el pasado, deja abierto un camino de investigación en el cual se pueda analizar este tipo de vivienda, que plantea una relación directa entre sus ocupantes y la Tierra.

Este tipo de construcción, en la mayoría de casos bajo tierra, proporciona una serie de ventajas, como son la capacidad de adaptarse a las necesidades de sus propietarios respetando el medio y reduciendo los impactos ambientales.

Con el fin de llevar a cabo esta labor, es necesario analizar tanto la historia y origen de las mismas, como la tipología del terreno y los diferentes valores climáticos a tener en cuenta en el momento de su construcción. Asimismo, la intención de incorporar un nuevo análisis basado en cuestiones importantes (presencia de humedad, materiales, ventilación, calidad del aire interior, orientación y soleamiento, todo ello para una sensación de bienestar) fomentando el correcto funcionamiento de la vivienda y su habitabilidad.

Para llevar a cabo esta labor se han escogido las casas cueva de la localidad de Paterna (Valencia) para concluir comparando lo estudiado con dos casos prácticos concretos de casas cueva de la ciudad de Matera, Italia, desarrollados con mucho más detenimiento en otro proyecto complementario denominado “Estudio y análisis de parámetros bioclimáticos. Condiciones de ventilación adaptado a los Sassi de Matera, Italia y las casas cueva de Paterna, Valencia”, de la compañera Carlota Torralba Izuel.

1.3. METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO

Este trabajo presenta dos partes claramente diferenciadas: una parte de contextualización histórica e investigación bibliográfica y documental y otra parte práctica de análisis y valoración. Para la elaboración del mismo se analizará la información por medio de diferentes fuentes:

- Archivos, documentos y publicaciones históricas.
- Gráficas y tablas descriptivas.
- Fichas resumen.

1.4. ANTECEDENTES DE PATERNA

1.4.1. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

La principal localidad objeto de análisis en el presente trabajo, Paterna, se encuentra situada en la Comunidad Valenciana. Es importante destacar que la Comunidad Valenciana considera ámbitos rurales a espacios con una población no mayor de 5.000 habitantes, dedicados, en su mayor parte, a actividades agrícolas y ganaderas, situados cerca de la ciudad. Entre estos espacios podemos distinguir:

- Zonas montañosas, dedicadas básicamente a la ganadería. Poseen grandes extensiones de terrenos perfectos para la actividad.
- Zonas planas, dedicadas, sobre todo, a la actividad agrícola de cereales y viñedos.
- Zonas de huerta, próximas a la ciudad.

Sobre la segunda mitad del siglo XX, el 96% de la población de estas zonas comienza a considerarse de carácter urbano, apareciendo así el concepto de área metropolitana, resultado del crecimiento de la gran ciudad, por la absorción de los municipios más próximos.

Como caso particular de la influencia metropolitana encontramos el municipio de Paterna, como se observa en la figura 1.

El municipio se ubica en la provincia de Valencia, concretamente en la comarca de l’Horta Oest. L’Horta comprende 30 de los 45 municipios que integran el Área metropolitana de Valencia.



Figura 1. Área Metropolitana de Valencia.(2014) Fuente: recursos electrónicos

Paterna se sitúa a una distancia de 5 km de la capital de Valencia. La extensión aproximada del término municipal es de 47 km², limitando, al norte con Bétera, Godella, Burjassot y Benimàmet, al sur con Manises y Quart de Poblet, al este con Valencia y al oeste con Riba-roja del Turia, l'Elia y Sant Antoni de Benaixeve. Su forma es alargada y perpendicular a la costa, dirección noroeste a sureste, con una distancia entre sus extremos de 11 km orientativamente. Es imprescindible remarcar la buena localización de Paterna, tanto en siglos anteriores como en la actualidad, como una de las puertas para acceder a Valencia desde el interior, además de una buena situación peninsular.

El relieve presenta signos característicos de transición entre la llanura de l'Horta y las tierras altas hacia el interior. El río Turia recorre su longitud, a su lado izquierdo, permitiendo diferenciar dos situaciones geo-superficiales (alturas). En primer lugar las terrazas formadas por los sedimentos procedentes del río y barrancos. Por otro lado, el resto del término municipal, que presenta un característico perfil alomado, donde podemos apreciar una depresión menor formada por la cuenca del Barranco de En Dolça. La altitud sobre el nivel del mar oscila entre los 50 y 140 metros.

En la zona más elevada del terreno predominan los cultivos de secano, algarrobos y olivos, y en las partes planas cultivos de regadío destacando hortalizas y naranjos.

Por otro lado, en las zonas de la huerta se aprecian suelos pardos y rojizos, que presentan costra calcárea más o menos profunda, lo que condiciona su aptitud para el cultivo, según su profundidad y espesor.

A su vez, también podemos encontrar suelos aluviales, coluviales y transformados por el riego. Son suelos cuaternarios de llanura, que se han ido transformando por la acción humana en regadío, con un gran interés agrícola.

Además, cabe destacar la tradición industrial, canteras, alimentación, construcción, textil, etc. como causa de la creación de polígonos industriales en la segunda mitad del siglo XX.

En los últimos años, Paterna ha pasado de ser un municipio prácticamente dedicado a la actividad agrícola, a ser una ciudad industrial con un sector de servicios en clara progresión, y gran influencia de la capital, Valencia, como se observa en la figura 2. Hoy día cuenta con diferentes polígonos industriales y áreas residenciales para dar cobijo a gran parte de los trabajadores en los mismos.

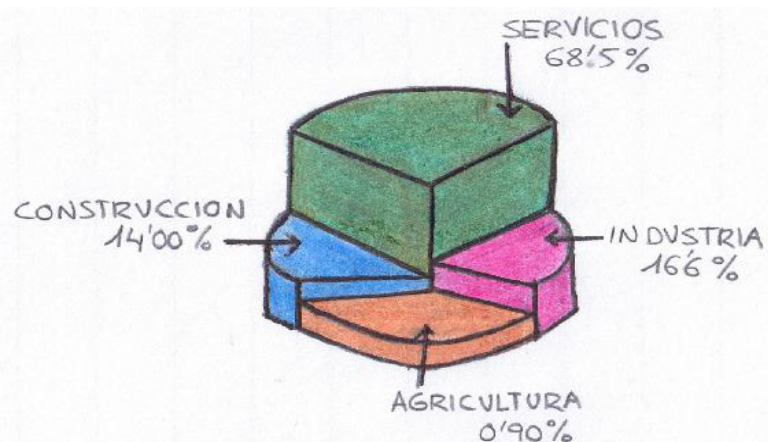


Figura 2. Actividades Económicas de Paterna. Imagen de autor (2014) Fuente: Ayuntamiento de Paterna.

Gracias a este importante crecimiento, la villa de Paterna proporciona unas buenas expectativas de futuro, con su creación de empleos, servicios y nuevas urbanizaciones.

Algunas de las más importantes áreas de expansión de Paterna son Terramelar, La Coma, La Canyada y Lloma Llarga, esta última es la más reciente y en creciente ocupación, como se aprecia en la figura 3.

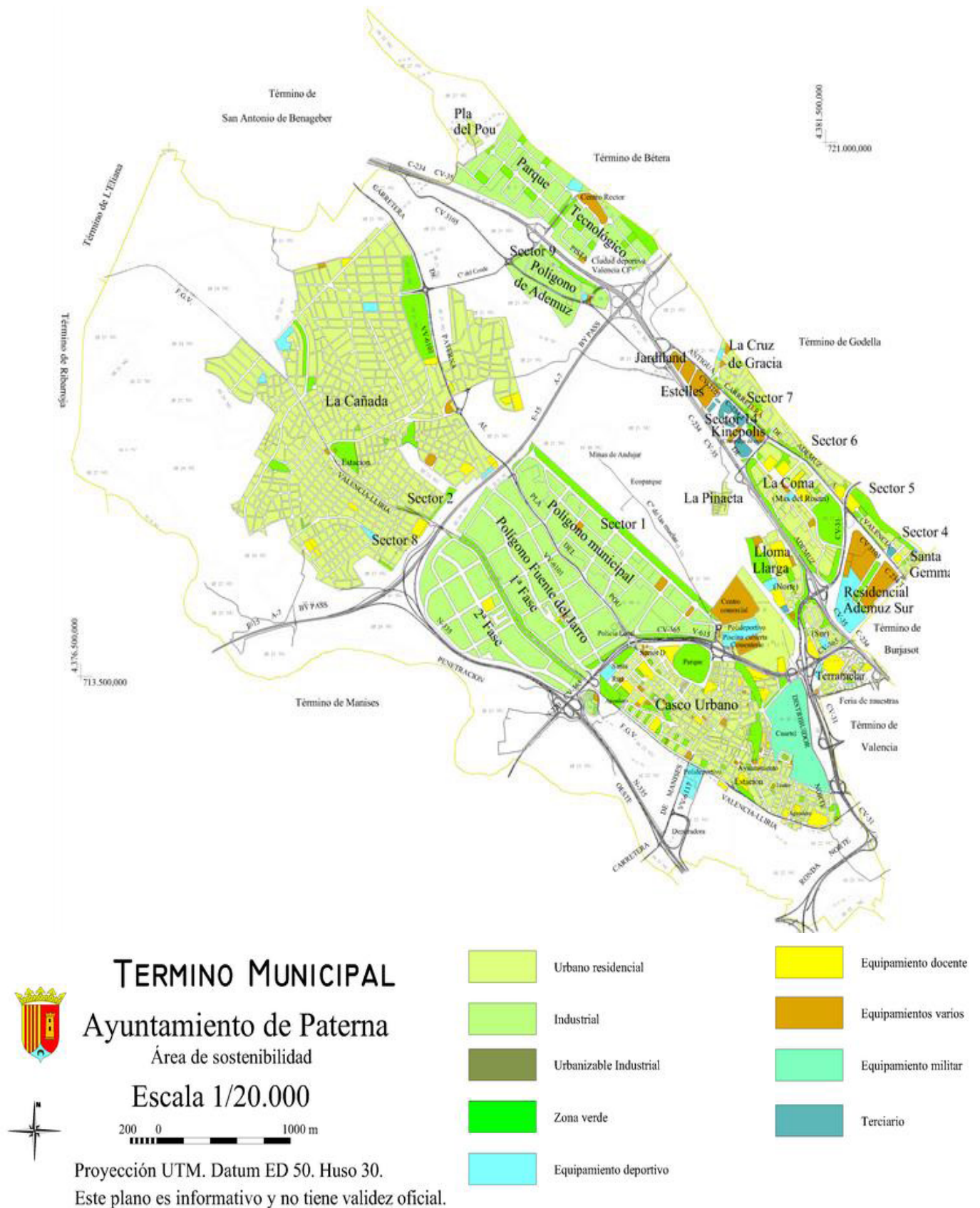


Figura 3. Término municipal de Paterna. (2014) Fuente: Ayuntamiento de Paterna.

Por otro lado, el incremento de la actividad industrial en los diferentes polígonos, como el de Fuente del Jarro, el Parque Tecnológico, y el espacio de ocio de Heron City, justifican la creencia en el potencial del municipio, incorporando nuevos recursos y posibilidades a sus habitantes, así como en general una fuente de creación de empleo.

Sin embargo, es inevitable pensar que esta sucesiva evolución urbana puede, o, va a dar lugar a cambios en el comportamiento y nuevas formas de vida de la población.

Lo que inicialmente se presentaba como una “agrupación” de habitantes procedentes de otros núcleos más alejados de la ciudad de Valencia, se hace presente hoy gracias a que se han mantenido fiestas y muchas de las costumbres, a pesar de la importante evolución del pueblo.

Actualmente, Paterna cuenta con una población de más de 66.000 habitantes, y se encuentra entre uno de los municipios más poblados de su comarca.

En la tabla 1 se puede observar la edad demográfica de la villa. Cabe destacar el crecimiento de la población en los últimos dos siglos, desarrollado más adelante, (concretamente en el apartado 1.4.3.Evolución histórica y origen de las cuevas)

EDAD (años)	HABITANTES (número)	PROPORCIÓN DEL TOTAL (%)
0-16	11563	17,5
16-25	6264	9,49
25-45	25200	38,15
45-65	16097	24,37
> 65	6925	10,49

Tabla 1: Edad demográfica, (2014) Fuente: Web del Ayuntamiento de Paterna

Se aprecia fácilmente que la mayor parte de la población es joven, en el período de edad con mayor probabilidad de aumentar la natalidad.

Además, es importante tener en cuenta la masa de gente que reside en otras localidades y que diariamente se desplaza a los diferentes núcleos industriales del municipio. Gracias a este movimiento conocemos los datos de la población flotante relativa al área industrial de Paterna como se aprecia en la tabla 2.

POLÍGONO INDUSTRIAL	TRABAJADORES
Fuente del Jarro	11913
Parque Tecnológico	1540
Carretera Ademuz	1027
Municipal	770

Tabla 2: Población flotante, (2014) Fuente: Web del Ayuntamiento de Paterna

Destacar que, más del 14% de la superficie de Paterna se destina a la actividad industrial, concretamente 5.558.200 m². Podemos analizarlo más detenidamente comentando los diferentes polígonos, que se observan a continuación en la tabla 3:

POLÍGONO	SUPERFICIE (Ha)	EMPRESAS (número)	NOTAS
Fuente del Jarro	250	> 500	Es uno de los más importantes a nivel europeo.
Municipal	33,57	19	Linda con el casco urbano, situado en el centro del municipio.
L'Andana	35,7	45	Sito entre la pista Ademuz y la antigua carretera a Liria.
Parque Empresarial Táctica	105,6	200	Con expectativas de llegar a ser una ciudad del negocio.
Parque Tecnológico	103	> 450	Dedicado, mayormente, a la investigación, desarrollo e innovación (I+D+I).
Parque Científico de la Universidad de Valencia	41,7	70	La mayoría de sus empresas son universitarias, así como innovadoras basadas en I+D.

Tabla 3: Polígonos de la villa, (2014) Fuente: Web del Ayuntamiento de Paterna

El tamaño medio de todas estas empresas es entorno a los 12 trabajadores, siendo el mayor índice de la comarca, lo que fomenta aún más la competitividad. El 90% de las empresas cuentan con un número de trabajadores no mayor de 30, y dentro de éstas lo más normal es que sean de 10 o menos trabajadores.

NOTA:

Es en este contexto donde existe una tipología concreta de vivienda bioclimática, la casa cueva. Las causas de la aparición concreta de dichas casas cueva, así como sus características, peculiaridades, desarrollo tipológico y áreas del municipio donde pueden encontrarse, entre otros, se desarrollarán a lo largo del presente proyecto.

1.4.2. POSIBLES CAUSAS DETERMINANTES DE LA EXISTENCIA DE CUEVAS

Existen tres hipótesis o causas determinantes que pueden justificar la existencia y permanencia de las cuevas en esta zona en concreto.

1.4.2.1. Continuidad histórica

Esta hipótesis consiste en defender que la existencia de las cuevas en la actualidad en la población de Paterna puede deberse a la supervivencia de la tradición o práctica prehistórica, ya que nuestros antepasados prehistóricos vivían en moradas troglodíticas, que abandonaron cuando descendieron al llano y que han vuelto a utilizarse lo largo del tiempo. Es decir, la reutilización del modelo cultural y tipología de vivienda troglodítica.

1.4.2.2. Discontinuidad histórica

Esta hipótesis consiste en defender que la existencia de las cuevas en la actualidad en la población de Paterna puede deberse a la aparición de una nueva tipología (a partir de finales del siglo XVIII y durante el siglo XIX) que surge como consecuencia de dos causas muy significativas:

Las nuevas condiciones socioeconómicas del momento, ya que tiene lugar el periodo de crisis y posterior hundimiento del antiguo Régimen (1789-1833), repercutiendo directamente en las clases populares de Paterna, que quedaron inmersas en unas condiciones de penuria económica muy graves.

La idoneidad natural del terreno, que posee excelentes condiciones geológicas, lo cual es una ventaja, ya que permite prescindir de materiales de construcción y del gasto que supone su utilización. Las características detalladas del terreno se observarán posteriormente (concretamente en el apartado 1.4.4.1. Condiciones geológicas. Características del terreno)

1.4.2.3. Discontinuidad histórica. Pervivencias culturales

Esta hipótesis consiste en defender que la existencia de las cuevas en la actualidad en la población de Paterna puede deberse en primer lugar a la existencia de cuevas de características similares en las comunidades de Málaga y Granada, como muestra las figuras 4 y 5, lo cual supone una discontinuidad material de los asentamientos y en segundo lugar a la influencia prolongada de los moriscos en ambas zonas, que supone una continuidad cultural.

Dicha hipótesis no puede ser confirmada debido a que la morfología y las características de las cuevas de Paterna en la actualidad no pueden asemejarse con las características de las cuevas de esas áreas de Andalucía.

Por lo tanto, la pervivencia en la actualidad de las casas cuevas en el municipio de Paterna, objeto de parte del presente proyecto, puede deberse a la confluencia de las tres hipótesis o causas señaladas en este apartado, aunque cabe destacar que la hipótesis demostrada y justificada tanto histórica como técnicamente es la discontinuidad histórica, ya que por un lado, los hechos históricos son sucesos verídicos ocurridos en un momento determinado y por otro lado, la idoneidad natural del terreno está justificada con la construcción y pervivencia durante varios siglos de este tipo de vivienda.



Figura 4: Casas cueva de Granada (Andalucía) (2014).
Fuente:recursos electrónicos



Figura 5: Casas cueva de Guadix (Granada, Andalucía)(2014).
Fuente:recursos electrónicos

1.4.3. EVOLUCIÓN HISTÓRICA Y ORIGEN DE LAS CUEVAS

1.4.3.1. Introducción histórica del municipio de Paterna

Paterna, como municipio de Valencia, posee sus propias características y peculiaridades (descritas en el apartado 1.4.1. Localización y características) así como su propia historia. Las casas cueva son un icono pintoresco y representativo del municipio que tanto ahora como en épocas pasadas han supuesto y suponen una vivienda digna. Su origen¹ suele atribuirse a la población morisca, lo cual, según fuentes consultadas podría ser una creencia errónea por la inexistencia de pruebas y su aparición, por tanto, podría estar justificada en un momento de clara necesidad económica, como se desarrollará más adelante en el presente apartado. A pesar de su origen, aparecen referidas por primera vez en el censo de la población del municipio de Paterna en 1824. Hasta esta fecha (1824), la historia del municipio es la siguiente:

1.4.3.1.1. Época prehistórica

Los primeros asentamientos en el municipio de Paterna es posible que se produjesen en el Paleolítico medio, pero la inexistencia de restos o pruebas no confirman esta posibilidad.

Sin embargo, con la llegada del Neolítico hay constancia de la habitabilidad del terreno conociéndose en este municipio dos poblados neolíticos situados en los altozanos que dominan el río Turia por el margen izquierdo², favorablemente para la defensa, abastecimiento de agua y para la pesca. Ambos datados en la Edad de Bronce; el primer poblado conocido por el nombre de Despeñaperros, cercano a la acequia de Moncada y el segundo poblado³ conocido por el nombre de La Lloma de Betxi o La Vallesa.

¹ El origen morisco de las cuevas es atribuido por numerosas fuentes, que divergen de muchos otros artículos o publicaciones como son “Notas para la historia de Paterna” de Rafael Alfonso Barbera (cronista de la villa), “Villa de Paterna. Historia y toponomía” de José Escrich Lázaro, así como el testimonio en primera persona de Mercedes Mesquida García (arqueóloga del municipio de Paterna durante 25 años), los cuales defienden que el origen de este tipo de vivienda no es morisco, por la inexistencia de pruebas que lo demuestren.

² La situación de ambos poblados está descrita en las publicaciones: “Las Ollerías de Paterna. Tecnología y producción” Volumen 1 de Mercedes Mesquida García y en “Notas para la historia de Paterna” de Rafael Alfonso Barbera.

³ El segundo poblado Neolítico es conocido con el nombre de La Vallesa según la publicación “Notas para la historia de Paterna” de Rafael Alfonso Barbera, mientras que el artículo “Apunts històrics sobre el desenvolupament de Paterna” de María Teresa Mallols Medina de la Revista de Alborxí de 2011 lo denomina La Lloma de Betxi. Se trata del mismo poblado pero con diferente denominación.

1.4.3.1.2.Época Íbero-Romana (siglo II a.C - V)

ÍBEROS

Sobre los poblados neolíticos de Despeñaperros y La Vallesa se asentaron poblados del periodo íbero, ya que en la capa más superficial de estos poblados aparecieron restos de estas instalaciones, como son trozos de muralla defensiva que lo circundaba o el arranque de paredes de las pequeñas chozas.

-En la actualidad, el poblado de Despeñaperros ha desaparecido, mientras que La Vallesa está siendo excavado desde 1984⁴.

-Hay constancia de que este poblado Íbero subsistió durante la época Romana.

ROMANOS

Paterna es un nombre latino y por ello existe la creencia de que fue fundada como tal durante la dominación romana, época en la cual Paterna no fue un núcleo urbano importante pero si lo fue su producción de cerámica, que comenzó durante este periodo⁵.

A rasgos generales, las consecuencias directas del largo proceso de romanización⁶ (el cual sucedió en tres etapas⁷) afectaron directamente a la población produciéndose los siguientes cambios en esta:

Descenso por parte de la población al llano, para el cultivo de la tierra.

Aumento del nivel de vida por la existencia del ejército romano.

-Concretamente sobre el municipio de Paterna existen pocos datos de esta época, pudiendo encontrar:

Restos de acueductos⁸, como se observa en la figura 6 que se situaban en Paterna, los cuales estaban hechos de hormigón calicostrado y enlucidos por dentro con mortero. Estos restos son de los siguientes acueductos:

Acueducto de Les Llometes

Acueducto de Mandor-Vélez

Existencia de yacimientos⁹ de villas romanas en Paterna que actualmente han sido destruidos mayoritariamente por el crecimiento de la ciudad y las nuevas infraestructuras realizadas como son: El Mas de la Roda, El Siscar, El Barranquet del Sau, El Barranc del Cano, El Mas de Vélez, El By Pass y El Mas de la Rosa.



Figura 6, restos de acueductos en 1975 (2014)Fuente: publicación “Notas para la historia de Paterna” de Rafael Alfonso Barbera, que muestra un tramo subterráneo de un acueducto íbero-Romano.

4 La excavación de La Vallesa fue llevada a cabo por M.J. de Pedro Michó y el S.I.P de la Diputación Provincial de Valencia desde 1984 según describe la publicación “Las Ollerías de Paterna. Tecnología y producción” Volumen 1 de Mercedes Mesquida García (se desconoce si en la actualidad se continúa)

5 El periodo de inicio de la producción cerámica en el municipio de Paterna comienza concretamente a partir del primer siglo después de Cristo según describe la publicación “Las Ollerías de Paterna. Tecnología y producción” Volumen 1 de Mercedes Mesquida García.

6 La romanización fue el proceso que consistió en la conquista o imposición de los principios de administración, cultura, organización social y autoridad militar por parte de la población romana.

7 Los tres periodos de la romanización sucedieron el primero de ellos, desde el siglo II antes de Cristo hasta el I a.C, el segundo periodo que abarcó el siglo I, II y III después de Cristo y el tercero sucedido entre el siglo IV y parte del V d.C según recoge el artículo “Apunts històrics sobre el desenvolupament de Paterna “ de María Teresa Mallols Medina de la Revista de Alborxí de 2011.

8 Acueductos descritos con detalle en el artículo “Apunts històrics sobre el desenvolupament de Paterna “ de María Teresa Mallols Medina de la Revista de Alborxí de 2011. Las publicaciones “Notas para la historia de Paterna” de Rafael Alfonso Barbera y publicación “Las Ollerías de Paterna. Tecnología y producción” Volumen 1 de Mercedes García también hablan de estos restos.

9 Yacimientos e inicios de villas romanas descritos con detalle en el artículo “Apunts històrics sobre el desenvolupament de Paterna “ de María Teresa Mallols Medina de la Revista de Alborxí de 2011. Las publicaciones “Notas para la historia de Paterna” de Rafael Alfonso Barbera y publicación “Las Ollerías de Paterna. Tecnología y producción” Volumen 1 de Mercedes García también hablan de estos restos.

1.4.3.1.3. Época visigoda (siglo V-VIII)

En este periodo no se puede destacar con seguridad ninguna característica o dato, debido a la inexistencia de información sobre la distribución espacial y social de la población del municipio, así como de indicios arqueológicos.

1.4.3.1.4. Época musulmana (siglo VIII-XIII)

Desde principios del siglo VIII hasta la reconquista de Paterna en el siglo XIII, existen indicios y hallazgos que muestran la dominación árabe en esta zona:

1.Elaboración de noticias, artículos y trabajos¹⁰ que demuestran la existencia e incluso pervivencia de algunos edificios musulmanes en Paterna durante esta época, como son la Mezquita, el Alcázar, la Torre, (existente en la actualidad, como se muestra en la figura 7) y algunas alquerías musulmanas (formando parte algunos de ellos del sistema defensivo del municipio).

2.Hallazgo de restos musulmanes, no estudiados por especialistas¹¹, como son las estancias subterráneas del Alcázar y del Castillo (inaccesibles en el caso del Castillo, debido a su dificultad), los arranques de algunos muros, fragmentos del solado de algunas habitaciones y fragmentos cerámicos.

3.Impulso en el campo de la agricultura que debemos a esta cultura, ya que fueron los responsables de la introducción de cultivos como la naranja, el arroz y la caña de azúcar, traídos de Oriente, estando Paterna implicada en la fabricación de todas las vasijas cerámicas que se utilizaron para este último cultivo. Además este hecho abarató los alimentos, existiendo gran cantidad de frutas y hortalizas y exportando grandes cantidades de arroz.

4.Modificación y posterior ampliación del sistema de riego anterior, que resultaba insuficiente tras el gran impulso de la agricultura. El sistema de riego anterior diseñado y ejecutado en la época ibero-romana consistía, como bien se ha explicado con anterioridad, en acueductos, los cuales resultaban insuficientes para las nuevas necesidades. Por ello la población árabe elaboró un sistema inteligente de drenajes (que pervive en la actualidad) consistente en acequias o zanjas abiertas realizadas con fábricas de ladrillo. Es decir, ampliaron la superficie destinada a la huerta con un nuevo sistema de canales de riego y sanearon nuevas tierras para incorporarlas al cultivo de regadío.



Figura 7, Torre de Paterna en 1970 de origen musulmán, icono representativo del municipio de y uno de los principales núcleos de cuevas existentes en la actualidad (2014). Fuente: publicación "Villa de Paterna. Historia y toponimia" de José Escrich Lázaro,

¹⁰ Muchos de estos trabajos elaborados por Mercedes Mesquida García, arqueóloga municipal de Paterna durante 25 años. Trabajos plasmados en sus numerosas publicaciones como son: "Las Ollerías de Paterna. Tecnología y producción" Volumen 1; "Paterna en el renacimiento. Resultado de las excavaciones de un barrio burgués"; "La cerámica dorada. Quinientos años de su producción en Paterna", entre otros.

¹¹ Según Mercedes Mesquida en su libro "Las Ollerías de Paterna. Tecnología y producción" Volumen 1, el no conocimiento de muchas de estos restos es debido al inexistente estudio de los mismos por personas cualificadas para ello.

5. La construcción de uno de los sistemas de defensa de la ciudad de Valencia: la muralla¹², y por lo tanto la construcción de la muralla de Paterna, suponiendo, la construcción de ambas simultáneamente, hecho de suma importancia, ya que, tanto la fortificación de Paterna, defensa de la llanura valenciana por el norte, como otras fortificaciones¹³ formaban una defensa circular alrededor de la capital.

En cuanto a la ciudad islámica se refiere y a rasgos generales, ésta se caracterizaba por la escasez de espacios abiertos (solo habían baños públicos), impulsándose la vida en el interior de la vivienda, existiendo de este modo, un desarrollo urbanístico caótico.

1.4.3.1.5. Siglo XIII-XIV-XV

En el siglo XIII se produjo la conquista de Valencia por parte de Don Jaime I, y con ella la de los municipios colindantes, como es el caso de Paterna. En 1238¹⁴ se produjo la rendición pacífica de los musulmanes que entregaron el municipio de Paterna (junto con el de Manises) al noble aragonés Artal de Luna, bajo las órdenes de Jaime I, que permitió la convivencia así de dos culturas muy distintas. A partir de este momento y hasta el siglo XVI, Paterna llega a su mayor grado de esplendor. Las causas determinantes de este grado de esplendor fueron las siguientes:

1. Los habitantes de Paterna fueron recompensados con beneficios y franquicias por parte del noble Artal de Luna que quiso indemnizar a la población por los daños que pudo causar el rendimiento pacífico.

2. Tanto el noble aragonés como sus descendientes cuidaron y defendieron a la población de Paterna ya que de ellos dependía la riqueza económica del municipio, en esa y en futuras épocas, siendo la labor en el cultivo de tierras y la industria cerámica los motores de la economía.

3. Se produjo un aumento de la población ya que las dos causas anteriores además de hacer que la población no emigrara al norte de África, hicieron convertirse a Paterna en un punto de inmigración de gentes que procedían de localidades o municipios limítrofes.

Desde ese momento comienza una etapa de convivencia entre dos culturas, musulmanes y cristianos, que pervivió hasta la expulsión definitiva de los musulmanes (1609). Por este motivo, en Paterna hubo un cambio en la distribución urbanística quedando el municipio dividido en dos zonas; la primera zona era donde habitaban los musulmanes (llamada comúnmente morería) y la segunda zona donde habitaban los cristianos.

La población, con una situación económica asequible, vivía en casas no excesivamente grandes, las cuales eran como microcosmos en los que, en ocasiones, vivían los miembros de la familia junto con los animales. Generalmente tenían dos plantas, situándose en la planta baja cualquier tipo de servicio y en la planta alta únicamente los dormitorios.

12 La muralla de Valencia fue construida en la primera mitad del siglo XI (1021-1061) por el rey Abd al-Aziz con el propósito de proteger la población. En la actualidad se conservan algunos restos.

13 El resto de fortificaciones que formaban la defensa circular alrededor de la capital de Valencia según la publicación "Las Ollerías de Paterna. Tecnología y producción" Volumen 1 de Mercedes García son: Montcada, Buñilla, Chiva, Montroi, Torrent, Espioca, Silla, Almussafes y Castelló de l'Albufera.

14 Según la publicación "Notas para la historia de Paterna" de Rafael Alfonso Barbera, la rendición de Paterna fue en esta fecha y no en 1237 como indican otras fuentes ya que el procedimiento sucedió de forma que Jaime I en 1237 ofrece al noble aragonés Artal de Luna las tierras de Paterna y Manises y cuando se produce la rendición del reino en 1238 el noble aragonés toma posesión del ofrecimiento anterior. Los ofrecimientos de Jaime I, anteriores a las conquistas constaban en el "Llibre del repartiment". Esta sucesión de hechos da lugar a confusión en cuanto a la fecha de rendición de Paterna.

Existía además una terraza, encima de la planta alta, que servía de mirador y para recoger las aguas pluviales.

En cuanto a las viviendas durante esta época no se han encontrado pruebas que demuestren la existencia de casas cueva como lugar de residencia para la población del municipio. En cambio, si existen dos excavaciones¹⁵ realizadas en la Calle del Castillo 23 y la Calle Montornés que muestran con exactitud algunas características de las viviendas durante el siglo XIII.

1.4.3.1.6. Siglo XVI-XVII-XVIII

-A partir de este momento y en los próximos siglos Paterna sufre los años menos brillantes histórica y económicamente. Las causas que determinan esta situación son las siguientes:

1.La guerra de las Germanias¹⁶ sucedida por motivaciones de tipo social, que enfrentaron a la población entre los partidarios de la nobleza y los que no lo eran.

2.La pérdida de la industria cerámica, uno de los principales motores de la economía en el municipio de Paterna. Esto hace que la población tenga que sobrevivir con el único motor que queda: el cultivo de las tierras así como el aprovechamiento de los recursos naturales.

3.La progresiva despoblación que sufre el municipio a causa de :

-La emigración de los moriscos a otros lugares donde tuviesen libertad para sus costumbres y creencias, y termina tras la expulsión definitiva de este colectivo en 1609.

Hay que recordar que la población morisca, tras el reinado de Jaime I, suponía la mitad de la población total y por ello la expulsión de este colectivo supuso un gran declive a nivel poblacional.

-En segundo lugar, por parte de cristianos que tienen que emigrar a otras localidades limítrofes por no poder trabajar en la industria cerámica, por ser inexistente, ni en el campo, por no haber suficiente trabajo en este ámbito para toda la población.

-En tercer lugar, la incidencia de plagas, pestes e infecciones diversas que afectaron a toda la población.

4.La pérdida del apoyo con el que contaba la población de Paterna en siglos anteriores, por parte de los descendientes del noble aragonés Artal de Luna.

-Todas y cada una de estas causas hacen que la población quede inmersa en una gran penuria económica, que ha marcado la historia de Paterna.

¹⁵ Ambas excavación están detalladas en la publicación "Las Ollerías de Paterna. Tecnología y producción" Volumen 1 de Mercedes Mesquida García.

¹⁶ La guerra de las Germanias fue el conflicto armado que se produjo en los reinos de Mallorca y Valencia entre 1520 y 1522. Las causas del movimiento fueron la crisis económica, las epidemias y el descontento social entre los artesanos y pequeños comerciantes enfrentados con los grandes comerciantes y la nobleza.

Es en este contexto donde, además de producirse la pérdida total de los bienes comunales de la población, aparecen las primeras casas cueva de Paterna, que se observan en las figuras 8 y 9, objeto de la mayor parte del presente proyecto.



Figura 8, vistas generales de una de las zonas de casas cueva de Paterna, en concreto en la zona de la Torre en 1980 (2014). Fuente: publicación “Villa de Paterna. Historia y toponimia” de José Escrich Lázaro que muestra las



Figura 9, vista de dos casas cueva en una de las zonas de concentración de este tipo de viviendas en el municipio de Paterna, en concreto en la zona de la Torre en 1960 (2014). Fuente: registro de fichas del archivo del Ayuntamiento de Paterna

-El origen de las cuevas de Paterna puede remontarse a este periodo, concretamente de finales del siglo XVIII, aunque no exista constancia de ello hasta el siglo XIX. La causa principal de la aparición de estas peculiares viviendas es, por tanto, dotar a la población del municipio de Paterna, inmerso en esa necesidad económica, de una vivienda digna, de fácil construcción y que no requiera el pago del alquiler.

1.4.3.1.7. Siglo XIX

A partir de este momento y tras la inestabilidad poblacional de los siglos anteriores debido a las causas ya explicadas anteriormente, comienza en el municipio de Paterna un crecimiento progresivo de la población, que es inminente en la segunda mitad de este siglo, como se observa en los siguientes datos¹⁷ de los censos y que trae consigo dos consecuencias determinantes para el municipio:

- En 1824 el censo data de 1585 habitantes
- En 1857 el censo data de 2361 habitantes
- En 1900 el censo data de 3509 habitantes

-Una consecuencia es que aparecen referidas por primera vez las casas cueva de Paterna, concretamente en 1824 (primer censo), aunque empezaran a construirse anteriormente por la necesidad económica que sufría la población en ese momento. Una parte importante de la población continúa viviendo y comienza a vivir en estas peculiares casas-cueva debido a dos motivos muy claros:

A. Las dificultades económicas que sufren las familias recién llegadas al municipio, ya que tanto en Valencia como en los pueblos de su alrededor, como es el caso de Paterna, comienza una corriente de inmigración de familias procedentes del interior de la península, las cuales no encuentran vivienda ni pueden permitirse pagar el alquiler de estas.

17 Datos concretos del archivo municipal del municipio de Paterna, recogidos en el artículo “Apunts històrics sobre el desenvolupament de Paterna” de María Teresa Mallols Medina de la Revista de Alborxí de 2011.

B.Las dificultades económicas de los hijos de los jornaleros y labradores colonos que contraen matrimonio y pueden aumentar la familia, ya que su situación económica no es fácil y solo tienen dinero justo para su alimentación.

En este contexto, las casas fueron ventajosas y necesarias para una parte de la población, en varios momentos complicados económicamente ya que eran accesibles para todos por no tener que pagar el alquiler y por poderse construir de forma autónoma y al gusto de cada cual, siguiendo unos criterios que se desarrollarán en otro apartado (concretamente en el 1.4.4.2. Proceso constructivo general)

-Una segunda consecuencia de este aumento de la población es el desarrollo urbanístico y la aparición de infraestructuras en el municipio, de las cuales cabe destacar la canalización de las aguas potables hacia el centro del municipio, la mejora de las comunicaciones (a finales de siglo), la construcción de un nuevo cementerio (por ser insuficiente el anterior), la construcción de nuevos edificios para escuelas públicas, así como la construcción de una nueva casa para el Ayuntamiento.

1.4.3.1.8. Siglo XX

-En este periodo continúa el crecimiento progresivo de la población, como se puede observar en los siguientes datos¹⁸ de los censos del municipio, que sigue repercutiendo en la población del municipio de la misma forma que en el siglo anterior:

En 1900 el censo data de 3509 habitantes

En 1920 el censo data de 5042 habitantes

En 1940 el censo data de 10008 habitantes

En 1960 el censo data de 16951 habitantes

En 1981 el censo data de 34425 habitantes

En 2001 el censo data de 46974 habitantes

-En cuanto a las casas cueva que aparecen datadas por primera vez en el siglo anterior, hay que destacar que durante la primera mitad de este siglo, concretamente en 1945, la cantidad de estas peculiares viviendas alcanza su cifra máxima, concretamente 509 cuevas, viviendo el 20% de la población total del municipio en ellas.

Pero, en la segunda mitad del siglo la cantidad de cuevas utilizadas como vivienda comienza a disminuir de forma definitiva, ya que la población comienza a mejorar económica y socialmente pudiendo escoger entre viviendas más amplias y nuevas debido al continuado desarrollo del municipio.

-Por otro lado, el desarrollo urbanístico, como muestra la figura 10, continúa debido a las imparable necesidades de la población y únicamente se interrumpe en el periodo de la Guerra Civil. Por lo tanto, se mejoran y continúan las infraestructuras esenciales como la distribución de agua potable, la expansión de la iluminación eléctrica, las vías de comunicación así como la construcción de nuevos edificios públicos (teatros, colegios, polígonos industriales, etc...).

¹⁸ Datos concretos del archivo municipal del municipio de Paterna, recogidos en el artículo "Apunts històrics sobre el desenvolupament de Paterna" de María Teresa Mallols Medina de la Revista de Alborxí de 2011



Figura 10, vista panorámica del municipio de Paterna en 1990 (2014). Fuente: artículo “Apunts històrics sobre el desenvolupament de Paterna “de Maria Teresa Mallols Medina de la Revista de Alborxí de 2011.

1.4.3.2. Tabla histórica detallada a partir de 1824

A continuación se presentan varias tablas detalladas a partir de 1824, fecha donde aparece el primer censo referido a las cuevas en el municipio de Paterna.

En esta tabla se presentan las características en cuanto a la construcción de viviendas cuevas, a la construcción de casas, a la demografía/población, a la producción/industrialización, y a la agricultura/cultura/sociedad/comercio/economía durante periodos de tiempo determinados.

	PERIODOS TEMPORALES	
	1824-1849	1849-1854
CONSTRUCCIÓN/ CANTIDAD DE CUEVAS	Reducido (se construyen 2 o 3 por año)	Aumento definitivo debido a la emigración de familias procedentes del interior de la península y a los habitantes de Paterna por la problemática de las casas
	En 1824 existen 38 cuevas	Paso de 38 cuevas a casi 170
CONSTRUCCIÓN/ CANTIDAD DE CASAS	Reducido. Se construyen 2 o 3 por año	Reducido, las pocas que se construyen son casas de alquiler
		Primer fenómeno de densificación (7-8 personas en la misma casa), que obliga a ampliar la casa a dos pisos, algo inviable económicamente para algunas familias, recurriendo a casas cuevas
DEMOGRAFÍA/ POBLACIÓN	Crecimiento lento	Crecimiento espectacular
PRODUCCIÓN/ INDUSTRIALIZACIÓN	Colapso del sistema productivo (la libertad de industria en 1833 provoca el fin del sistema gremial)	Inexistencia de información concreta en este apartado durante este periodo de tiempo
AGRICULTURA/ CULTURA/ SOCIEDAD/ COMERCIO/ECONOMIA	Perdida de las colonias.	Relanzamiento del comercio debido a las inversiones en infraestructuras de comunicación y al cambio en el tipo de producción agrícola (paso de consumo propio a explotación)
	Guerras carlistas y coloniales que repercuten de forma negativa en la agricultura	

	PERIODOS TEMPORALES	
	1854-1860	1860-1866
CONSTRUCCIÓN/ CANTIDAD DE CUEVAS	Prosigue la construcción de cuevas, que puede durar varios años	Continúa el aumento espectacular de cuevas El 35% de la población total vive en cuevas En 1866 existen 206 cuevas
CONSTRUCCIÓN/ CANTIDAD DE CASAS	Reducido (se construyen 2 o 3 por año)	Continuación del crecimiento lento en cuanto a este tipo de construcciones
DEMOGRAFÍA/ POBLACIÓN	Crecimiento estancado	Crisis (que se acentúa con la epidemia del cólera en 1862)
PRODUCCIÓN/ INDUSTRIALIZACIÓN	Comienza a nacer poco a poco, provocando una fuerte emigración de la clase popular a la ciudad, donde se necesita mano de obra barata para el impulso de la naciente industria.	Colapso del despegue industrial que comenzó en el periodo anterior debido a la falta de inversión
AGRICULTURA/ CULTURA/ SOCIEDAD/ COMERCIO/ECONOMIA	Se producen desamortizaciones ¹⁹ Existe una concentración de capital debido a la consolidación de la nueva burguesía agrícola	Inexistencia de información concreta en este apartado durante este periodo de tiempo

	PERIODOS TEMPORALES	
	1866-1872	1872-1880
CONSTRUCCIÓN/ CANTIDAD DE CUEVAS	Descenso en la cantidad de cuevas	Nuevo desarrollo de las cuevas
CONSTRUCCIÓN/ CANTIDAD DE CASAS	Descenso en la cantidad de casas	Ligero aumento de las casas
DEMOGRAFÍA/ POBLACIÓN	Descenso	Crecimiento espectacular
PRODUCCIÓN/ INDUSTRIALIZACIÓN	Crisis	Gran impulso por las primeras instalaciones industriales
AGRICULTURA/ CULTURA/ SOCIEDAD/ COMERCIO/ECONOMIA	Crisis económica	Brusca recuperación por las compras masivas de terreno por parte de familias adineradas, por las inversiones públicas y por las medidas escolares y sanitarias

19 Acción jurídica que hace posible la venta de bienes pertenecientes a manos muertas o entidades que no los pueden vender, como pueden ser La Iglesia, La Corona o La Nobleza.

	PERIODOS TEMPORALES	
	1880-1885	1885-1897
CONSTRUCCIÓN/ CANTIDAD DE CUEVAS	Fenómeno de densificación de las cuevas producido por el empobrecimiento general de las clases populares, que tiene que trasladarse a las cuevas a vivir o emigrar a la ciudad	Aumento mucho más lento que el de casas
	En 1885 existen 250 cuevas	En 1889 existen 261 cuevas
CONSTRUCCIÓN/ CANTIDAD DE CASAS	Descenso en la cantidad de casas, debido al traslado a las cuevas para vivir, de las clases populares	Aumento espectacular del número de casas
DEMOGRAFÍA/ POBLACIÓN	Descenso significativo ya que parte de la población emigra a la ciudad	Recuperación poblacional
PRODUCCIÓN/ INDUSTRIALIZACIÓN	Inexistencia de información concreta en este apartado durante este periodo de tiempo	Inexistencia de información concreta en este apartado durante este periodo de tiempo
AGRICULTURA/ CULTURA/ SOCIEDAD/ COMERCIO/ECONOMIA	La economía de las clases populares sufre un descenso importante por la concentración económica y las nuevas condiciones que esta impone, influyendo significadamente en todos los aspectos	Inexistencia de información concreta en este apartado durante este periodo de tiempo

	PERIODOS TEMPORALES	
	1897-1921	1921-1960
CONSTRUCCIÓN/ CANTIDAD DE CUEVAS	Se produce el aumento más significativo en el número de cuevas, existiendo 298 cuevas en 1910 y 405 cuevas en 1921.	Sigue aumentando la construcción de cuevas que se convierte en una inversión para los constructores que venden y alquilan estas construcciones.
	También se efectúan mejoras en el alcantarillado de algunas cuevas.	En 1945 existen 509 cuevas.
CONSTRUCCIÓN/ CANTIDAD DE CASAS	Descenso del número de casas entre 1905 y 1910, que después de esta fecha continúa su crecimiento.	Ligero aumento de las casas.
DEMOGRAFÍA/ POBLACIÓN	Descenso poblacional entre 1905 y 1910. A partir de esta fecha existe crecimiento.	Crecimiento espectacular.
PRODUCCIÓN/ INDUSTRIALIZACIÓN	Inexistencia de información concreta en este apartado durante este periodo de tiempo.	Importante inversión.
AGRICULTURA/ CULTURA/ SOCIEDAD/ COMERCIO/ECONOMIA	Entre 1905 y 1910 se produce una fragmentación de las clases populares.	La propiedad del terreno es fundamental, siendo un problema la falta de suelo libre.
	Después del paréntesis de la primera Guerra Mundial (1914-1918) comienza una recuperación a todos los niveles.	

-A partir de 1960 la población que se recupera económicamente comienza a ocupar nuevos pisos, modernos y nuevos, dentro del término municipal comenzando de este modo el abandono de las cuevas. Hasta esta fecha el número de cuevas datado por algunos libros es de 1600 aproximadamente, pero a partir de estos años, las cuevas comienzan a encontrarse en un estado pésimo de conservación.

-En 1978 se produce la aprobación para demoler y explanar las cuevas de algunas de las calles de zonas de cuevas.

-En 1981 se produce el convenio para las obras de derribo, explanación y compactación de la zona de cuevas de La Torre.

-En 1994 quedan 106 cuevas que a partir de ese momento se destinarán a sede de Asociaciones (como las cuevas de la Alfarería en la zona de cuevas de Alborchí), a Museo del municipio (como las cuevas del Batán) y a viviendas (algunas de las cuevas de la zona de cuevas de La Torre)

La descripción así como la ubicación o situación de las zonas de cuevas del municipio se explicarán en el siguiente apartado (1.4.3.3. Situación de las cuevas preexistentes. Fichas de zonas).

1.4.3.3. Situación de las cuevas preexistentes. Fichas de zonas

Desde el primer censo registrado en 1824, con 38 cuevas, el municipio de Paterna ha crecido notablemente, tanto en la zona industrial como en la urbana, como ya se ha desarrollado anteriormente.

A partir de este primer censo, y en la Paterna urbana se localizaron las siete zonas principales de existencia de cuevas. Algunos de estos siete núcleos han desaparecido total o parcialmente en la actualidad y otros aún perviven aunque con menor cantidad de viviendas de esta tipología.

La situación actual de estas siete áreas se pueden observar en la figura 11 en la cual las áreas quedan numeradas.



Figura 11, ilustración del municipio de Paterna, únicamente el casco urbano, señalizando las siete zonas características de cuevas (2014)

Fuente: recursos electrónicos

1. Zona de cuevas de la Torre
2. Zona de cuevas de Alborchí
3. Zona de cuevas Camino de Godella
4. Zona de cuevas del Palacio
5. Zona de cuevas Camino del Batán
6. Zona de cuevas Camino de la Mina
7. Zona de cuevas Camino Arrendad

ZONA 1. CUEVAS DE LA TORRE

FICHA 1

SITUACIÓN

Calle Mestre Ramón Ramia

DESCRIPCIÓN

Conjunto de cuevas situado junto con la Torre de Paterna (de origen musulmán). Estas cuevas, junto con la Torre y su entorno fueron declaradas “Monumento Histórico Artístico Local” (Decreto de 16 de julio de 1971)

CANTIDAD DE CUEVAS

ANTERIORMENTE

Gran número, una de las zonas más densificada en esta tipología de vivienda

ACTUALMENTE

Se conservan muchas, pero sólo 15 habitadas (según testimonio de vecinos)

APROVECHAMIENTO ACTUAL DE LA ZONA

En el año 2000 se construyó sobre esta zona un Ágora (figura 13) y otros elementos (estanque, parque infantil, zona de aparcamientos, zona que imita las cuevas). Además se aprovechó una de estas cuevas, la cual se rehabilitó para convertirse en la biblioteca municipal de Paterna: “La Cova Gran” (figura 14)

OBSERVACIONES

Se trata de un grupo de cuevas situadas entre la zona de cuevas de la calle Godella y la zona de cuevas de Palacio



Figura 12, localización zona de cuevas 1 (2014).

Fuente: recursos electrónicos



Figura 13, Ágora (2014). Fuente: imagen de autor



Figura 15 y 16, vistas generales de la zona de cuevas de la Torre (2014). Fuente: imagen de autor



Figura 14, Biblioteca municipal de Paterna “La Cova Gran” (2014). Fuente: imagen de autor

ZONA 2 CUEVAS DE ALBORCHÍ

FICHA 2

SITUACIÓN

Calle San Martín y Mestre Ramón Ramia

DESCRIPCIÓN

Conjunto de cuevas cercano a las zonas de cuevas de Godella y de La Torre

CANTIDAD DE CUEVAS

ANTERIORMENTE

Gran número, una de las zonas más densificada en esta tipología de vivienda (figura 18 y 19). Además, en esta zona, se situaba el antiguo cementerio árabe y un campo de fútbol

ACTUALMENTE

Solo se conservan 2 cuevas, las cuevas de “La alfarería” que fueron rehabilitadas en 2002 sirviendo a partir de ese momento como talleres de recuperación del oficio de alfarero así como almacén de herramientas de los jardineros municipales (figura 20 y 21)

APROVECHAMIENTO ACTUAL DE LA ZONA

Todas las cuevas existentes fueron desapareciendo debido a la solicitud por parte de los vecinos (en 1987) de construir un parque en esta zona, el famoso parque de Alborchí, existente en la actualidad

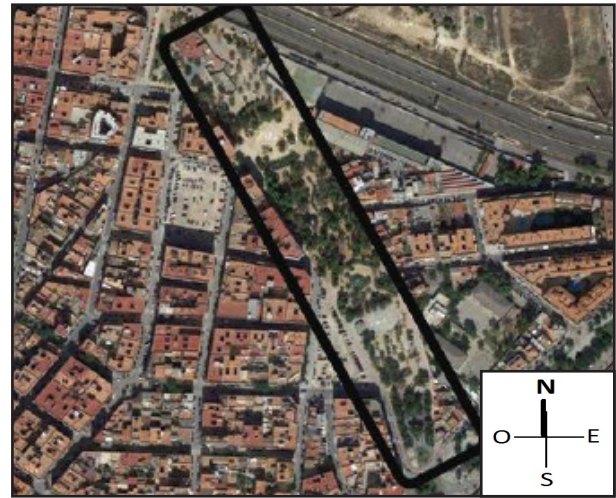


Figura 17, localización zona de cuevas 2 (2014)
Fuente: recursos electrónicos



Figura 18, vistas generales de esta zona (1940-1950)
Fuente: publicación “Villa de Paterna. Historia y Toponomía” de José Escrich Lázaro.



Figuras 20 y 21, cuevas de la Alfarería (2014)
Fuente: imagen de autor



Figura 19, vistas generales de esta zona (1940-1950). Fuente: publicación “Villa de Paterna. Historia y Toponomía” de José Escrich Lázaro.

ZONA 3. CUEVAS DEL CAMINO DE GODELLA

FICHA 3

SITUACIÓN

Calle Godella.

DESCRIPCIÓN

Se trata del conjunto de cuevas cercano a las zonas de cuevas de La Torre y de Alborchi.

CANTIDAD DE CUEVAS

ANTERIORMENTE

Poca cantidad en comparación con otras zonas como las de La Torre y Alborchi.

ACTUALMENTE

Se conservan pocas, concretamente del número 19 o 21 al 29 de la calle indicada anteriormente (figura 23)

APROVECHAMIENTO ACTUAL DE LA ZONA

La poca cantidad de cuevas que quedan en la actualidad convive con la tipología de viviendas tradicional de este siglo.

OBSERVACIONES

Es complicada la delimitación de esta zona, ya que se encuentra muy próxima a la zona de cuevas de La Torre y es la propia Calle Godella la que separa ambos núcleos. Hace años era un depósito de agua, inexistente en la actualidad, el encargado de la delimitación de esta zona.

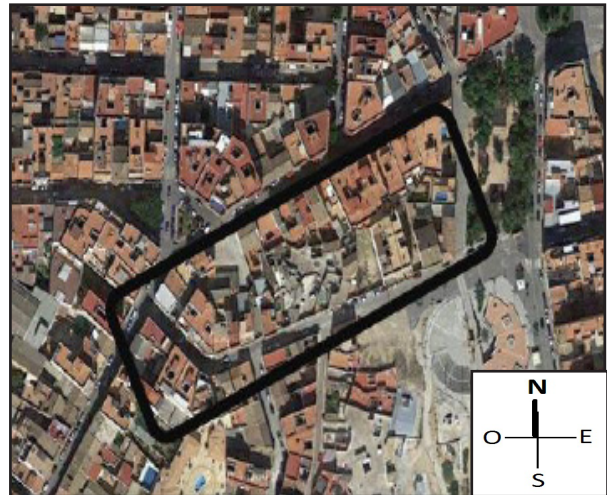


Figura 22, localización zona de cuevas 3 (2014)

Fuente: recursos electrónicos



Figura 23, parte de la calle Godella ocupada por cuevas (2014)

Fuente: imagen de autor.



Figura 24 y 25, casas cueva ocupadas en la zona de cuevas de la calle Godella (2014)

Fuente: imagen de autor

ZONA 4. CUEVAS DE PALACIO

FICHA 4

SITUACIÓN

Calle Médico Ballester (antigua Calle Valencia)

DESCRIPCIÓN

Se trata del conjunto de cuevas próximo a la zona de cuevas de La Torre

CANTIDAD DE CUEVAS

ANTERIORMENTE

Gran cantidad de cuevas.

ACTUALMENTE

Existen dos cuevas en esta zona, una ubicada al lado del Ayuntamiento y que fue restaurada con el fin de utilizarse como oficina de turismo de este (figura 27) y otra ubicada detrás del edificio administrativo del ayuntamiento sirviendo de zona para la alcaldía (figura 28)

APROVECHAMIENTO ACTUAL DE LA ZONA

Conforme el municipio fue creciendo la mayor parte de las cuevas fueron derribadas. Otras se rellenaron de escombros y sobre ellas se construyeron edificios con distintos usos (viviendas y un edificio administrativo, posesión del Ayuntamiento de Paterna)

OBSERVACIONES

Se puede confirmar la existencia de cuevas en esta zona, debido a que en la entrevista personal con Mercedes Mesquida García (Arqueóloga de la villa de Paterna durante 25 años), ella misma nos confirma la existencia de restos cerámicos en esta zona.

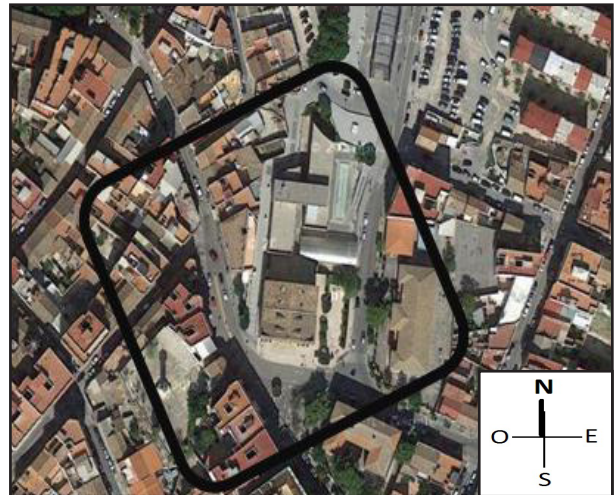


Figura 26, localización zona de cuevas 4 (2014)
Fuente: recursos electrónicos



Figuras 27, oficina de turismo de Paterna (2014)
Fuente: imagen de autor.



Figuras 29 y 30, parte superior de las figuras 27 y 28 correspondientemente (2014) Fuente: imagen de autor.



Figuras 28, cueva destinada a la alcaldía de Paterna (2014)
Fuente: imagen de autor.

ZONA 5. CUEVAS DEL CAMINO DEL BATÁN

FICHA 5

SITUACIÓN

Entre la Avenida Pérez Galdós y la calle Cuevas del Batán

DESCRIPCIÓN

Conjunto de cuevas cercano a la zona de cuevas de Palacio

CANTIDAD DE CUEVAS

ANTERIORMENTE

Núcleo de cuevas no tan extenso como la zona de cuevas de La Torre.

ACTUALMENTE

Existen dos áreas de cuevas en esta zona, separadas entre sí con una separación aproximada de 100 metros.

APROVECHAMIENTO ACTUAL DE LA ZONA

Una de las áreas nombrada anteriormente consiste en un par de cuevas (viviendas privadas) (figura 32 y 33) y la otra área consiste en varias cuevas unidas entre sí, formando una única denominada “Cueva del Batán”, perteneciente al ayuntamiento de Paterna donde se ubica el Museo Municipal de este municipio (figura 34 y 35).

OBSERVACIONES

El proceso de restauración y rehabilitación de esta cueva del Batán (Museo Municipal) queda recogido y detallado en un artículo “Proyecto de Refuerzo de las cuevas del Batán (Paterna)” de los autores Pedro A. Calderón García, Jose A. Espinós Bernal y Norma Pérez García en la Revista “Tribuna de la construcción” (31-32).



Figura 31, localización zona de cuevas 5 (2014)
Fuente: recursos electrónicos



Figura 32, parte superior de viviendas cueva privadas (2014)
Fuente: imagen de autor



Figura 33, entrada de vivienda cueva privada (2014)
Fuente: imagen de autor



Figura 34, parte superior de la “Cueva del Batán” (2014)
Fuente: imagen de autor



Figura 35, entrada “Cueva del Batán” (2014)
Fuente: imagen de autor

ZONA 6 CUEVAS DEL CAMINO DE LA MINA

FICHA 6

SITUACIÓN

Desde la Calle Héroes de Monte Arruit, el colegio La Salle y desde la estación de Campamento hasta la Calle de La Peña.

DESCRIPCIÓN

Conjunto de cuevas alejado del resto de núcleos, situado al sur-este del municipio.

CANTIDAD DE CUEVAS

ANTERIORMENTE

Se desconoce la cantidad de cuevas existentes, aunque la extensión del área es extensa.

ACTUALMENTE

Tras un reconocimiento exhaustivo de la zona no se han encontrado indicios significativos que indiquen la pervivencia actual de cuevas.

APROVECHAMIENTO ACTUAL DE LA ZONA

Existen gran cantidad de edificios de viviendas, un gran colegio llamado Escuela Profesional La Salle (figura 37), y la estación de trenes de Campamento (figura 38).

OBSERVACIONES

Las cuevas situadas en esta área se denominaban “Cuevas de Mina” y estaban junto a la “Curva del Coronel” (figura 39).

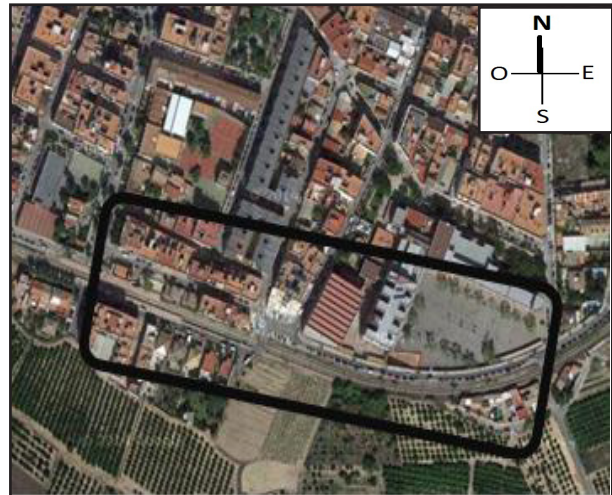


Figura 36, localización zona de cuevas 6 (2014)
Fuente: recursos electrónicos



Figura 37, Escuela Profesional la Salle (2014)
Fuente: recursos electrónicos



Figuras 39, “Curva del Coronel” (1980-1990)
Fuente: publicación “Villa de Paterna. Historia y Toponomía” de José Escrich Lázaro.



Figura 38, Estación de trenes de Campamento (2014)
Fuente: recursos electrónicos

ZONA 7. CUEVAS DEL CAMINO ARRENDADO

FICHA 7

SITUACIÓN

Calle Los Molinos (antiguo Camino Arrendado)

DESCRIPCIÓN

Conjunto de cuevas alejado del resto de núcleos, situado al noroeste del municipio

CANTIDAD DE CUEVAS

ANTERIORMENTE

Se desconoce la cantidad de cuevas existentes, aunque la extensión del área es extensa.

ACTUALMENTE

Tras un reconocimiento exhaustivo de la zona se han encontrado dos cuevas, sobre las cuales se ha construido. Una de estas cuevas puede visualizarse a simple vista y sirve de corral para animales (figura 41 y 42), La otra cueva no puede visualizarse por existir sobre ella otros elementos (figura 43)

APROVECHAMIENTO ACTUAL DE LA ZONA

Existen viviendas aisladas asentadas sobre estas cuevas, y una gran extensión de terreno sin edificar (figura 44)

OBSERVACIONES

Las cuevas situadas en esta área se conocían con el nombre de “Cuevas del Camí Arrendat” o “Cuevas de Quelo”



Figura 40, localización zona de cuevas 7 (2014)
Fuente: recursos electrónicos



Figura 41, cueva utilizada para corral (2014)
Fuente: imagen de autor



Figura 42, parte superior de la cueva de la figura 41 (2014)
Fuente: imagen de autor



Figura 44, terreno sin edificar en esta zona (2014)
Fuente: imagen de autor



Figura 43, cueva oculta por edificación existente (2014)
Fuente: imagen de autor

1.4.4. DESARROLLO TIPOLÓGICO Y CONSTRUCCIÓN

1.4.4.1. Condiciones geológicas. Características del terreno

De las tres hipótesis desarrolladas anteriormente (concretamente en el apartado 1.4.2. Posibles causas determinantes de la existencia de cuevas), la hipótesis de la discontinuidad histórica, como ya se ha indicado anteriormente, cobra especial importancia por la clara justificación histórica ya descrita, así como por la idoneidad natural del terreno que se describe en el presente apartado.

Las cuevas de Paterna están situadas en los núcleos de transición entre el seco y la huerta y se construyen, aprovechando las características geológicas del terreno, gracias a los desniveles de las estribaciones²⁰ montañosas.

Antes de comenzar con el origen y la composición estratigráfica del terreno, donde existen casas cueva, cabe destacar que el esplendor alcanzado en un momento determinado de la historia (en concreto en 1945 con 509 cuevas) así como su permanencia aunque en mucha menor cantidad en la actualidad, por este tipo de viviendas en el municipio de Paterna, es la consecuencia de la confluencia de varios motivos. Los motivos son los siguientes:

- Las condiciones, características y composición que presenta el terreno.
- La facilidad de excavación.
- Los sucesos y razones históricas, sociales y económicas, explicadas anteriormente (concretamente en el apartado 1.4.3. Evolución histórica y origen de las cuevas).
- El clima mediterráneo²¹, que se desarrollará en apartados posteriores.

Descritos los condicionantes o motivos causantes de la existencia y permanencia de este tipo de viviendas, el terreno o espacio subterráneo excavado cobra suma importancia en esta tipología constructiva.

Su composición y características geológicas facilitan la construcción de la cueva, llevada a cabo por el mismo propietario, que la construye con sus propias manos y sin apenas utilizar materiales de construcción, lo cual economiza el precio total de la vivienda.

1.4.4.1.1. Origen de las características del terreno

Las características topográficas y geológicas del terreno que posibilitan la existencia de este tipo de arquitectura excavada son el resultado de una serie de afloramientos²² sucedidos en la época miocénica²³ en esta área mediterránea.

Paterna, junto con otros municipios como Masamagrell, Moncada, Godella, Burjasot, Benimamet, Manises, Aldaia, etc. Forma parte del arco de barrios subterráneos de este tipo de afloramientos en la huerta valenciana, como puede observarse en la figura 45.

20 La estribación montañosa consiste en el conjunto de montañas laterales que derivan de una cordillera.

21 El clima mediterráneo está enmarcado en los climas templados y se caracteriza por inviernos templados y lluviosos y veranos secos y calurosos, con otoños y primaveras variables, tanto en temperaturas como en precipitaciones.

22 Los afloramientos son procesos por los cuales las aguas profundas frías y ricas en nutrientes, ascienden a la superficie y se producen cuando el viento sopla mar adentro haciendo que se retire agua de la costa. Este fenómeno también puede llamarse "upwelling".

23 La época miocénica o mioceno es la cuarta época geológica de la era Cenozoica y la primera época del periodo Neógeno que comenzó hace 23,03 millones de años y terminó hace 5,332 millones de años.

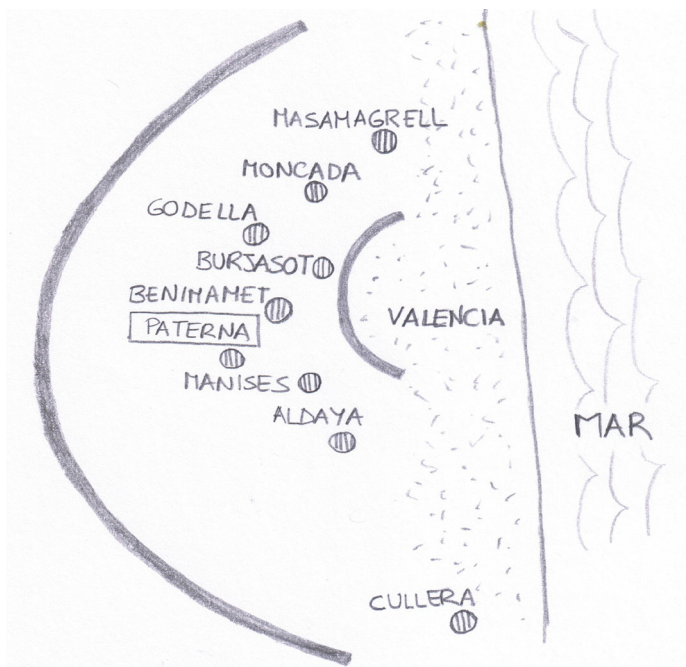


Figura 45, arco de afloramientos miocénicos de los barrios subterráneos de la huerta de Valencia (2014). Fuente: imagen de autor obtenida del estudio monográfico del Ayuntamiento de Paterna

Una parte de la clasificación litológica²⁴ consiste en depósitos arenosos terciarios de origen continental que en la actualidad están cubiertos por una costra caliza²⁵.

Esta costra está formada por la concentración en la parte superior del suelo de materiales calizos (cuya composición mayoritaria es el carbonato de calcio), que pudieron ascender con el agua por capilaridad o bien, que estaban disueltos en el agua, la cual se evaporó haciendo que estos materiales calizos formaran una capa dura, pero no muy gruesa, en la superficie del suelo, es decir, por el proceso de cementación²⁶ de las sales disueltas en el agua de escorrentía superficial que se inclina desde Paterna hacia el este con pendientes poco pronunciadas (sobre el 7%).

El espesor de esta costra caliza puede variar alcanzando hasta 2 metros, lo cual no es muy común, ya que el espesor medio suele estar entre los 70 centímetros, constituyendo el techo de la cueva. Las capas inferiores quedarán desarrolladas en el siguiente apartado (1.4.4.1.2. Composición estratigráfica del terreno).

Es importante destacar que a pesar de las buenas características cohesivas del terreno que posibilitan la creación de muros y techo, las condiciones de seguridad son insuficientes para la construcción de más de una planta de excavación, aunque en la actualidad, es fácil encontrar sobre estas cuevas enterradas una vivienda, construida encima de la propia cueva, como se verá en ilustraciones posteriores.

24 La litología es la parte de la geología que estudia las rocas, en lo que se refiere al tamaño del grano, tamaño de partículas, características físicas y químicas, su composición, textura, tipo de transporte, composición mineralógica, distribución espacial y material cementante. La presente clasificación litológica es la defendida por el autor Fernando Aranda Navarro en su publicación "Materia Prima. Arquitectura subterránea excavada en Levante".

25 El proceso de formación de costra caliza se desarrolla brevemente en la publicación "Vocabulario Geomorfológico" de Guillermo Tejada Álamo.

26 El proceso de cementación de las sales disueltas en agua consiste en la precipitación química de estas sales disueltas en el agua intersticial en los poros de los sedimentos, los cuales quedan rellenos, soldando los granos entre sí. Dicho fenómeno queda desarrollado en la publicación "Introducción a la geología" de Martín H. Ironto.

1.4.4.1.2. Composición estratigráfica del terreno

De forma específica y concreta, el terreno existente en el municipio de Paterna consta de varias capas diferenciadas de forma clara con espesores variables dependiendo de la zona. En la figura 46 pueden observarse las cuatro capas perfectamente diferenciadas:

- A. Capa de tierra y manto vegetal de poco espesor que sirve de soporte a las hierbas y maleza.
- B. Capa de roca caliza, dura e impermeable de espesor variable (espesor mínimo 20/30 centímetros), difícil de trabajar incluso con pico y que ejerce las funciones de forjado.
- C. Capa de roca caliza, porosa y de menor dureza de espesor variable (espesor alrededor de 40/60 centímetros), que permite el trabajo con el pico.
- D. Capa arcillosa variable y adecuado forme, fácilmente trabajable.

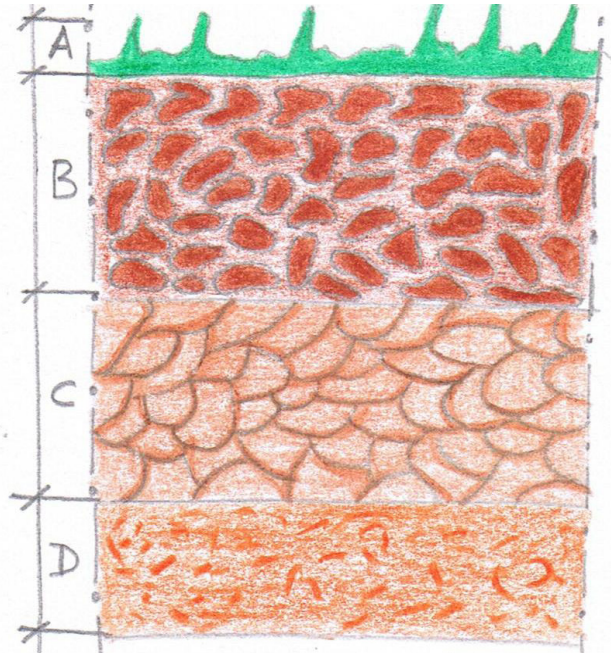


Figura 46, capas existentes en el terreno en las zonas de existencia de cuevas del municipio de Paterna (2014).

Fuente: imagen de autor

Hay que destacar que en algunas zonas de cuevas, como es el caso de las cuevas del Batán, se produce el relieve en cuesta, como se observa en la figura 47.

El relieve es el resultante de la superposición de niveles duros (roca caliza) con los blandos (roca arcillosa), cuando la pendiente es de sentido contrario a la de la parte posterior. Las cuevas se desarrollan en el frente de este relieve, el cual puede sufrir procesos de erosión provocando de este modo la inestabilidad y fisuración del conjunto.

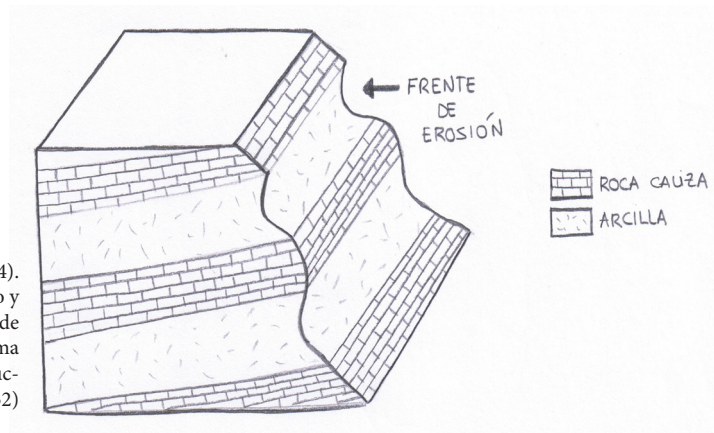


Figura 47, esquema del relieve en cuesta (2014).
Fuente: imagen de autor, obtenida del artículo "Proyecto y ejecución del refuerzo de las cuevas del batan (Paterna)" de Pedro A. Calderón García, José A. Espinós Bernal y Norma Pérez García perteneciente a la revista Tribuna de la construcción (31-32)

1.4.4.2. Proceso constructivo general

Los diferentes conjuntos de cuevas del municipio de Paterna, se descomponen en una serie de agrupaciones de viviendas excavadas, a las que se accede de manera individual.

Actualmente, es en el entorno de la Torre (zona desarrollada de forma detallada en el apartado anterior 1.4.3.3. Situación de las cuevas preexistentes. Fichas de zonas), donde se extiende una zona de cuevas que ha concentrado a una gran densidad humana. Este tipo de construcción es muy frecuente encontrarlo en otras poblaciones cercanas, como Godella o Manises, debido a los afloramientos miocénicos explicados anteriormente.

1.4.4.2.1. Distribución interior

En cuanto a la distribución interior, según la etapa puede variar de unas a otras. De todos modos a continuación se describe el modelo más representativo:

Cada cueva tiene su propia puerta de entrada, situada en la fachada principal y única. Estas puertas suelen estar flanqueadas por sendas ventanas pertenecientes a las primeras habitaciones, que se abren entorno a un pasillo, el cual llega hasta el corral²⁷. A ambos lados del pasillo se van sucediendo las diferentes estancias, que en el caso de las últimas del pasillo, reciben la luz y ventilación del corral de la vivienda. La cocina podía situarse en la zona de estar, o en las proximidades del corral. Es en el corral, donde las más modernas disfrutaban de una zona de aseo, baño, para la higiene personal.

En algún caso, pueden darse muros de hasta 1 metro de espesor, y existencia de uno o más patios de luces, con el fin de proporcionar mayor iluminación y ventilación.

Por otro lado, en la estancia principal suele situarse una chimenea, que servía tanto para la extracción de humos al cocinar, como para calentar la vivienda. Además, para esto último también era frecuente el uso de braseros portátiles, haciendo llegar algo de calor al resto de habitaciones.

Es importante destacar que en el interior de las cuevas la temperatura es agradable, templada en invierno y fresca en verano.

Las superficies son variadas, entre 70 y 160 m² normalmente, en torno a 100 m² como media, pudiendo llegar a medir 240 m².



Figura 48, vista general de la zona de cuevas de La Torre (2014). Fuente: imagen de autor

²⁷ Un corral es, según la RAE (real academia española), un patio principal, un sitio cerrado y descubierto en las casas o en el campo que sirve habitualmente para guardar animales. Antiguamente se denominaba corral a la casa, patio o teatro donde se representaban las comedias.

1.4.4.2.2. Tipología de cuevas determinadas por el acceso

Para favorecer la comprensión de todo el proceso constructivo es necesario conocer las dos tipologías básicas de cuevas.

En primer lugar, las conocidas como “Enclotadas”:

Se trata de una tipología caracterizada por presentar, normalmente, agrupaciones de 2 a 4 cuevas, en forma de arco o patio, de manera que se genera una plaza común a ellas, que da acceso a las mismas.

Dicha plaza se presenta a nivel inferior de la cota de terreno, por lo que, para poder entrar en las viviendas, es necesario descender por escaleras o rampas, es decir, el acceso se encuentra excavado en la vertical.

En este espacio era frecuente la existencia de plantas, destacando una higuera central, la cual podría utilizarse para generar algo de sombra.

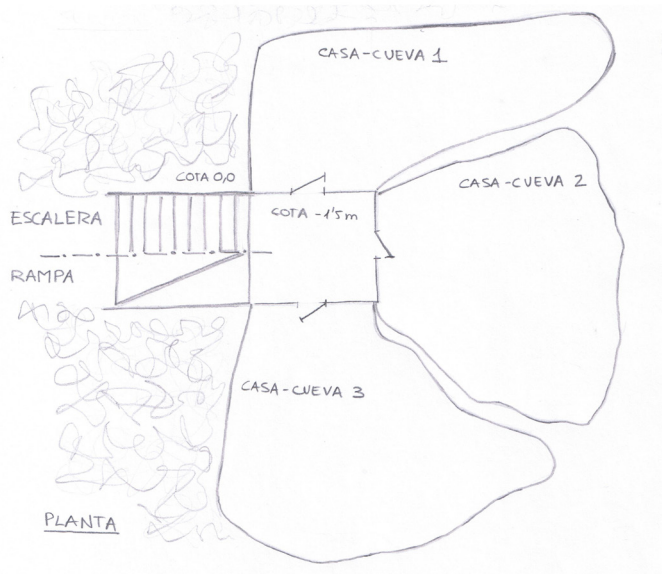


Figura 49, planta de vivienda cueva Enclotada (2014).
Fuente: imagen de autor

Se construían aprovechando un hoyo, sobre el cual era necesario profundizar, para luego poder excavar lo que serían finalmente las cuevas.

Así pues, esta hondonada inicial pasaría a ser la plazoleta común de acceso.

En la figura 49 puede observarse la planta de esta tipología, y en la figura 50 un ejemplo situado en la zona de cuevas de La Torre.



Figura 50, ejemplo de vivienda cueva Enclotada situada en la zona de cuevas de La Torre (2014). Fuente: imagen de autor

Por otro lado, encontramos la tipología de las “Frenteadas”:

Estas cuevas se construían aprovechando la inclinación y/o desnivel del terreno, mediante un procedimiento de desmonte horizontal, con la posterior perfección del frente de acceso, a modo de única fachada. Una vez despejado el frente, se procedía a la excavación en sí de la cueva.

En esta tipología, el acceso queda en el mismo nivel que la cota de terreno o desmonte en la ladera, sin necesidad de escaleras o rampas, presentando directamente la entrada a la vivienda, como se observa en la figura 51.



Figura 51, varias viviendas Frenteadas consecutivas situadas en la zona de cuevas de La Torre. (2014). Fuente: imagen de autor

En resumen, es importante diferenciar los dos inicios de excavación para cada tipología, enclotada y frenteada, como muestra la figura 52. Una vez conseguido abrir el frente de acceso a las cuevas, la continuidad del proceso es común para ambas, con la única labor de realizar la excavación en sí de la cueva.

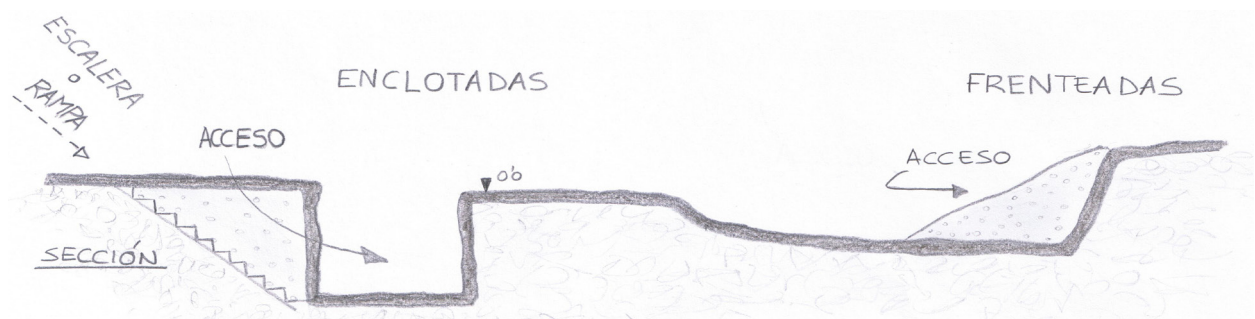


Figura 52, Comienzo de la excavación según acceso y posibilidades (2014). Fuente: imagen de autor, obtenida del estudio monográfico del Ayuntamiento de Paterna.

1.4.4.2.3. Evolución del proceso constructivo

En primer lugar, antes de comenzar con el procedimiento general de construcción de las cuevas, se debe destacar que las primeras tipologías de cuevas, pertenecientes a la primera etapa (que se desarrollará posteriormente en el apartado 1.4.4.3. Desarrollo Tipológico), no siguen un esquema tipo, siendo estas diferentes unas a otras. El procedimiento a seguir en esta etapa es el siguiente:

-Ubicada lo que sería la puerta de acceso, comenzaban los trabajos de excavación, con pico y pala. Era muy importante dejar un espesor suficiente en lo que sería el techo de la cueva, como se explica detalladamente más adelante.

Los propietarios se centraban en generar la distribución según sus necesidades del momento. Por ejemplo, comenzaban con una cueva de dos habitaciones, sin pasillo, y conforme aumentaba la familia y avanzaban los tiempos podía convertirse en una cueva con muchas más estancias. Todas ellas sin seguir ningún modelo, tan sólo ir abriendo con el fin de satisfacer las necesidades.

Se hace fundamental en esta etapa destacar, tanto el ensayo error del comienzo, como el auténtico lio subterráneo respecto a las distribuciones interiores y propiedades, que no seguían una forma. Justificado está, las numerosas veces que, aumentando el espacio de las cuevas, se han terminado colando en las vecinas, pues la percepción de la realidad y las propiedades desde el interior es mucho más difícil que en cualquier otra vivienda.

A continuación se describe el *procedimiento general de excavación de las cuevas*, en el que se explica el proceso común para todas, llevado a cabo a partir de la segunda etapa.

-Comienza con el marcado de las puertas, y continúa con la excavación, con ayuda de un pico y una pala, de un túnel de dimensiones aptas para permitir un cómodo trabajo y realización de todas las tareas. En este punto, es muy importante dejar en la parte superior un espesor de terreno de 50 a 60 centímetros, de manera que se asegure su estabilidad, dado que es lo que hará de forjado y cubierta. Así mismo, el espesor de esta parte superior (techo), variará posteriormente con las pertinentes nivelaciones en la fase de acabados y retoques, dando uniformidad a la superficie.

-Una vez obtenida la excavación del túnel, se enmarca la puerta de entrada, y se procede a la perforación del corral y el lucernario.

-A continuación, a través de este túnel, se van abriendo las diferentes estancias y habitaciones que marcarán la distribución interior de lo que finalmente será la vivienda.

-Ejecutado lo anterior, y con la ayuda de una piqueta, se procede a igualar la parte interior del techo de la cueva, eliminando la materia sobrante hasta llegar a la parte rocosa (costra calcárea, cuya composición se desarrolló anteriormente en el apartado 1.4.4.1.1. Origen de las características del terreno). Gracias a esto se consiguen finalmente unas alturas libres en el interior que van desde 1,30 a 2,00 metros.

-Seguidamente, se continúa con la nivelación del suelo, aprovechando para perforar también los pozos ciegos que recogerán las aguas residuales y pluviales. Estos pozos suelen situarse principalmente en el corral, incorporando algunas veces un segundo pozo en las inmediaciones de la puerta de acceso a la cueva.

-Posteriormente se continúa con la perforación de las chimeneas, que facilitarán la evacuación de humos. Las chimeneas se localizan, una fija en la zona de trabajo, y otra de aparición posterior en la cocina, la cual es frecuente que comunique con el corral.

Visto esto, el esquema interior de las casas cueva es semejante al que persiguen las casas tradicionales del pueblo en la época.

-Para terminar se realizan los trabajos más meticulosos, perfeccionando los encuentros y superficies. Del mismo modo, se continúa con la construcción de la parte exterior de las chimeneas, antepechos del corral y patios interiores, fachadas u otros, y se incorporan acabados definitivos como enlucidos de cal en paredes y techos, así como mejoras de embaldosados y chapados de azulejos.

1.4.4.2.4. Tiempo de ejecución

El proceso completo podría llegar a durar varios años, principalmente porque el tiempo que disponía el obrero para la construcción de su propia vivienda era el tiempo libre después de completar su jornada de trabajo, así como de los días festivos. Teniendo en cuenta las horas de sol que le quedaban al día, dificultaba la posibilidad de hacerlo más rápido.

1.4.4.2.5. Conservación y mantenimiento

Finalmente, es importante destacar todas las labores constantes de conservación y mantenimiento que requiere de una gran entrega por parte de los propietarios.

-Comienza con una buena ventilación de las cuevas, pues de lo contrario la humedad interior puede disgregar el terreno de los muros, pudiendo llegar a desmoronarse.

-A su vez, la eliminación de plantas y hierbas, que pueden aparecer en paredes y techos, impidiendo así la acumulación de tierras, aguas y la propia presión de las raíces.

-Por otro lado, también es importante reparar el encalado de las paredes, tanto exteriores como interiores, una o dos veces al año.

En la actualidad podemos apreciar en muchas cuevas labores de reparación e impermeabilización con mortero y hormigón, como es el caso de las cubiertas, antepechos y chimeneas.

Además, en el acuerdo municipal del 1 de julio de 1918, se hizo obligatoria la construcción de antepechos de 1 metro, con la intención de evitar accidentes y caídas. De modo que, todas las nuevas construcciones debían contemplarlo, y considerarlo en el caso las cuevas ya existentes.

1.4.4.3. Desarrollo tipológico

1.4.4.3.1. Fichas de la evolución tipológica según etapas

A continuación se exponen las fichas del desarrollo tipológico que han sufrido los casas cueva de Paterna a lo largo de la historia. Pueden distinguirse tres etapa diferentes:

PRIMERA ETAPA

FICHA 1

<p>PERIODO TEMPORAL</p> <p>Correspondiente a la primera mitad del siglo XIX.</p> <p>TIPOLOGÍA CONSOLIDADA</p> <p>No. Más cercanas al modelo tipológico de vivienda troglodítica.</p> <p>EXCAVACIONES</p> <p>Sin orden ni esquema, a poca profundidad</p>	<p>CANTIDAD DE CUEVAS</p> <p>Tan sólo constan unas 20 o 30 cuevas</p> <p>TIPOLOGÍA MÁS USUAL</p> <p>Freteadas, por resultar más sencilla la excavación y ejecución de manera individual.</p> <p>LOCALIZACIÓN</p> <p>En las inmediaciones de las vías de acceso a la localidad.</p>
---	---

DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Primeros ejemplos de casas cueva. No incluyen la parte del corral, por lo que no constan de lucernario y lo que todo esto supone, como falta de iluminación y ventilación en las zonas traseras.

OBSERVACIONES

Se pueden apreciar algunos de estos ejemplos en la Hoya de Guadix, en Alicante o en Granada.

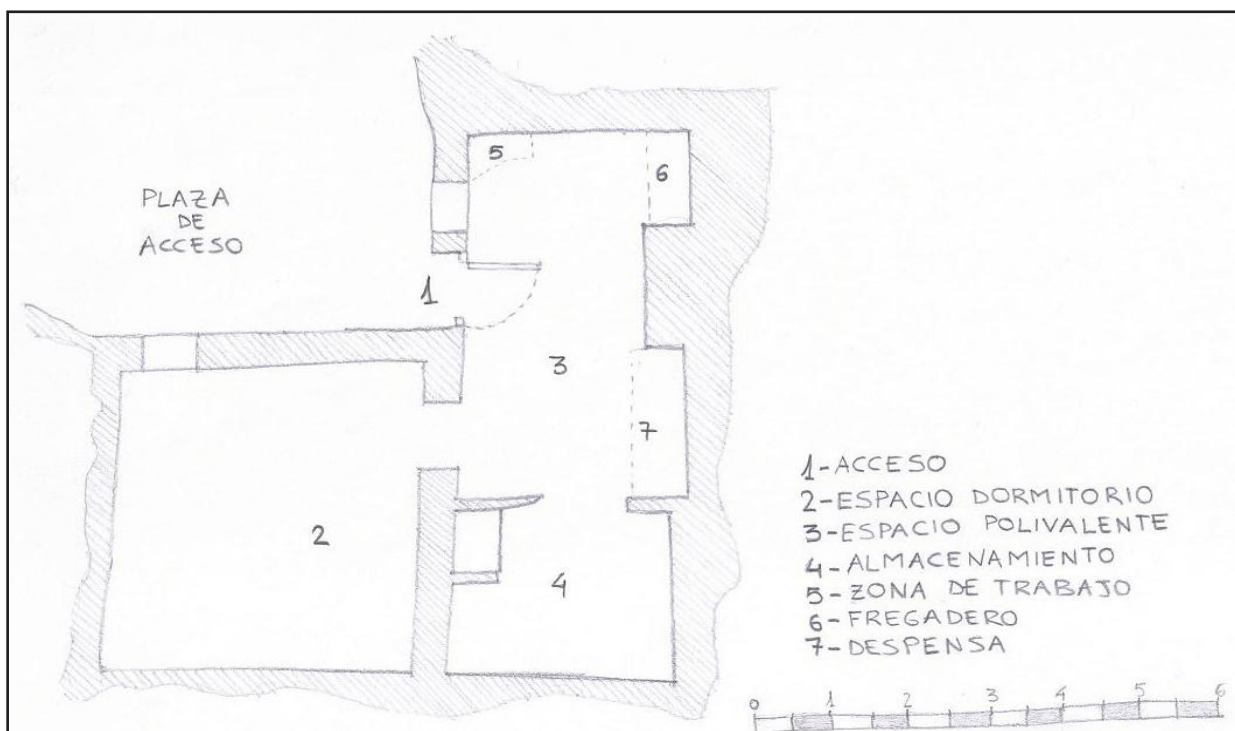


Figura 53 , Primera atepa,cueva tipo enclotada de pequeñas dimensiones sin corral ni lucernario (2014)Fuente: Imagen de autor obtenida del Estudio monográfico del Ayuntamiento de Paterna.

SEGUNDA ETAPA

FICHA 2

<p>PERIODO TEMPORAL</p> <p>A partir de la segunda mitad del siglo XIX, y culmina a comienzos del siglo XX.</p> <p>TIPOLOGÍA CONSOLIDADA</p> <p>Si</p> <p>EXCAVACIONES</p> <p>Aumenta la profundidad, así como espesores de techo y muros.</p>	<p>CANTIDAD DE CUEVAS</p> <p>Se realizaron la mayor parte de las casas cueva que hoy conocemos.</p> <p>TIPOLOGÍA MÁS USUAL</p> <p>Principalmente se desarrolló la tipología de las enclotadas.</p> <p>LOCALIZACIÓN</p> <p>Por toda la superficie del ámbito territorial del municipio de Paterna.</p>
<p>DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS</p> <p>Se incorpora la pieza del corral y el lucernario, apareciendo las primeras transformaciones.</p> <hr/> <p>OBSERVACIONES</p> <p>Debían estar convenientemente orientadas entre el sur y el este. Por tanto el sistema de ventilación e iluminación natural se veían notoriamente favorecido. A finales del siglo se produjo un estacionamiento de la construcción.</p>	

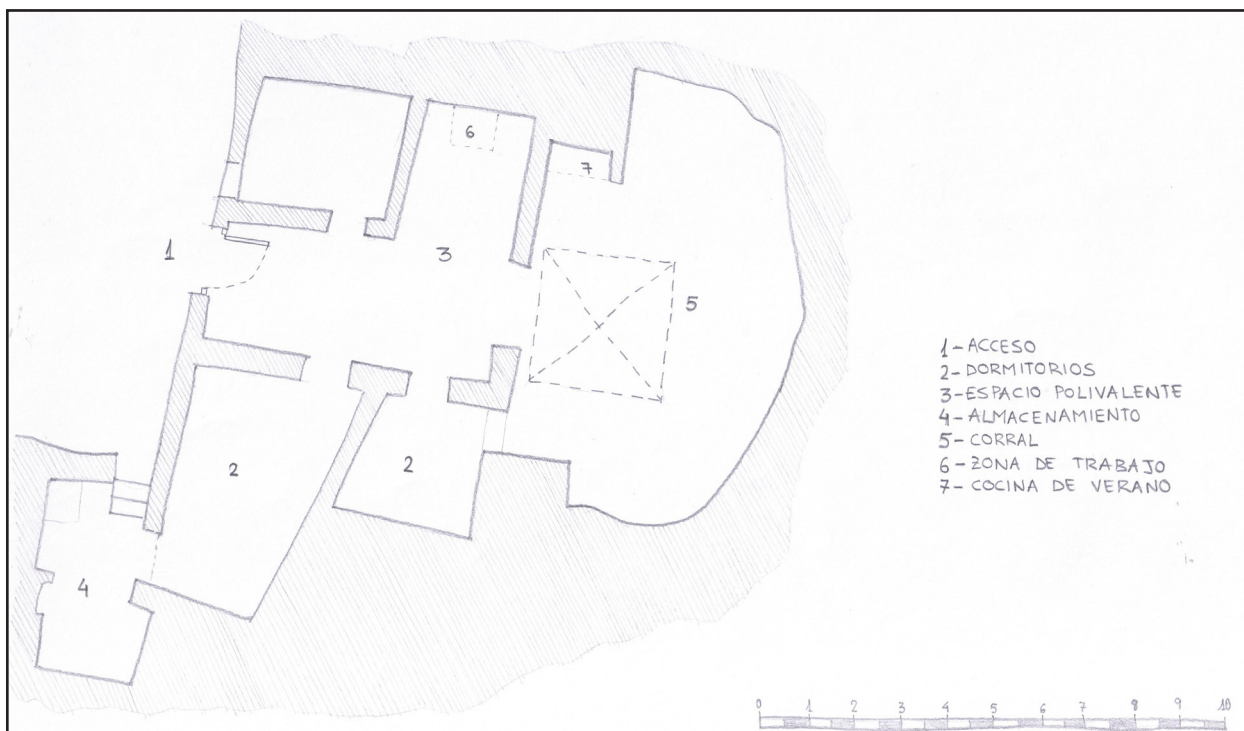


Figura 54 , Segunda etapa, tipología enclotada. Incorpora el corral y el lucernario, pero todavía sin retrete. Conserva la localización de la zona de trabajo(2014). Fuente: . Imagen de autor obtenida del Estudio monográfico del Ayuntamiento de Paterna.

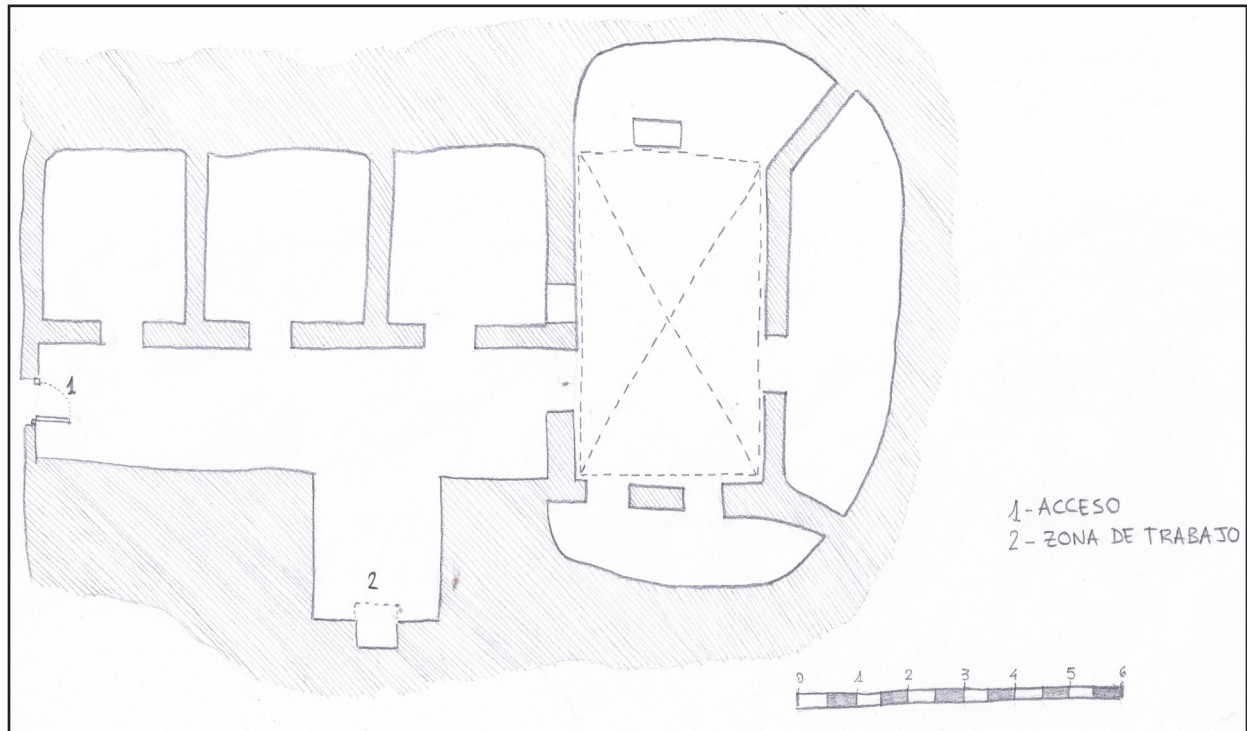


Figura 55 , Segunda etapa. Esquema de cueva de banda estrecha, tipología frenteada. Incorpora la cocina en los alrededores del corral, el cuál cuenta con grandes dimensiones. Aún sin retrete (2014)

Fuente: Imagen de autor obtenida del Estudio monográfico del Ayuntamiento de Paterna.

TERCERA ETAPA PRIMERA SUBETAPA FICHA 3

<p>PERIODO TEMPORAL Desde principios del siglo XX hasta 1920 aproximadamente.</p> <p>TIPOLOGÍA CONSOLIDADA Si</p> <p>EXCAVACIONES Mantienen las características perfeccionadas de la segunda etapa.</p>	<p>CANTIDAD DE CUEVAS Falta de información para definir un número concreto.</p> <p>TIPOLOGÍA MÁS USUAL Ambas, tanto enclotadas como frenteadas.</p> <p>LOCALIZACIÓN Por toda la superficie del ámbito territorial del municipio de Paterna.</p>
--	--

DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Aparecen las diferentes piezas, como el estar, comedor y cocina, la cual se adosa exteriormente al corral e incorpora la chimenea.

Se distribuyen los lugares de almacenamiento y trabajo.

Nueva división y reparto de ocupantes en los lugares dedicados al descanso, según sexo, edad o familia, entre otros, incluso puertas en los mismos.

Se incorporan importantes mejoras higiénicas, gracias a la presencia de retretes.

Nuevos trabajos de pavimentado y chapados.

OBSERVACIONES

Se recogen las primeras transformaciones respecto a las “casa-habitación” del casco. Se genera una diferencia y separación espacial con el abandono del concepto del hogar como lugar polivalente, donde el trabajo se mezclaba con la cocina y resto de habitaciones.

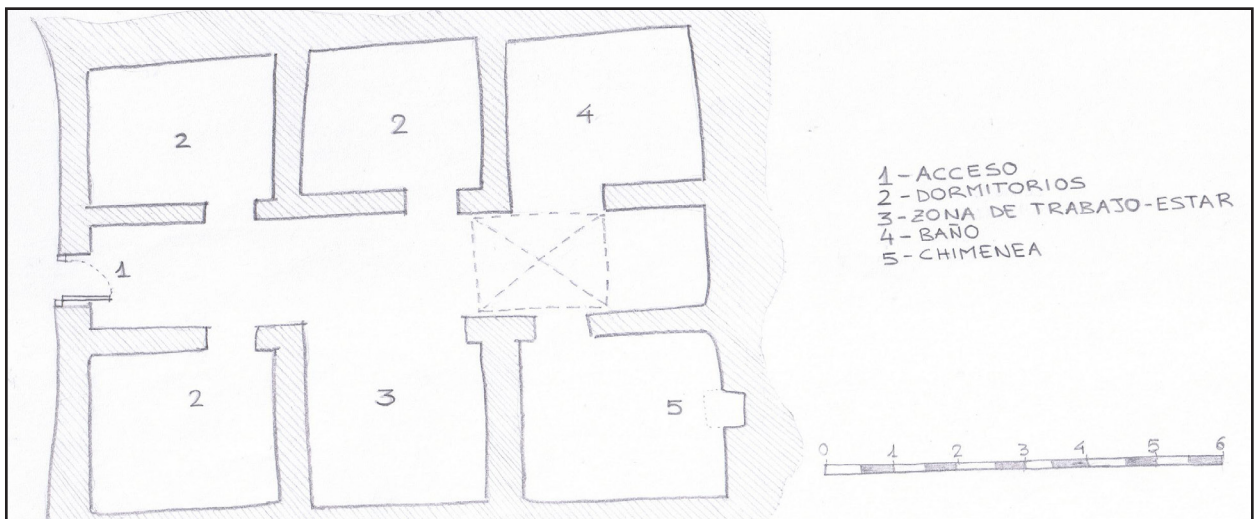


Figura 56 , Tercera etapa, primera subetapa. Clara evolución donde la transformación de la vivienda urbana se hace notoria gracias a la incorporación del retrete, incluso aseos y la cocina (2014)

Fuente: Imagen de autor obtenida del Estudio monográfico del Ayuntamiento de Paterna.

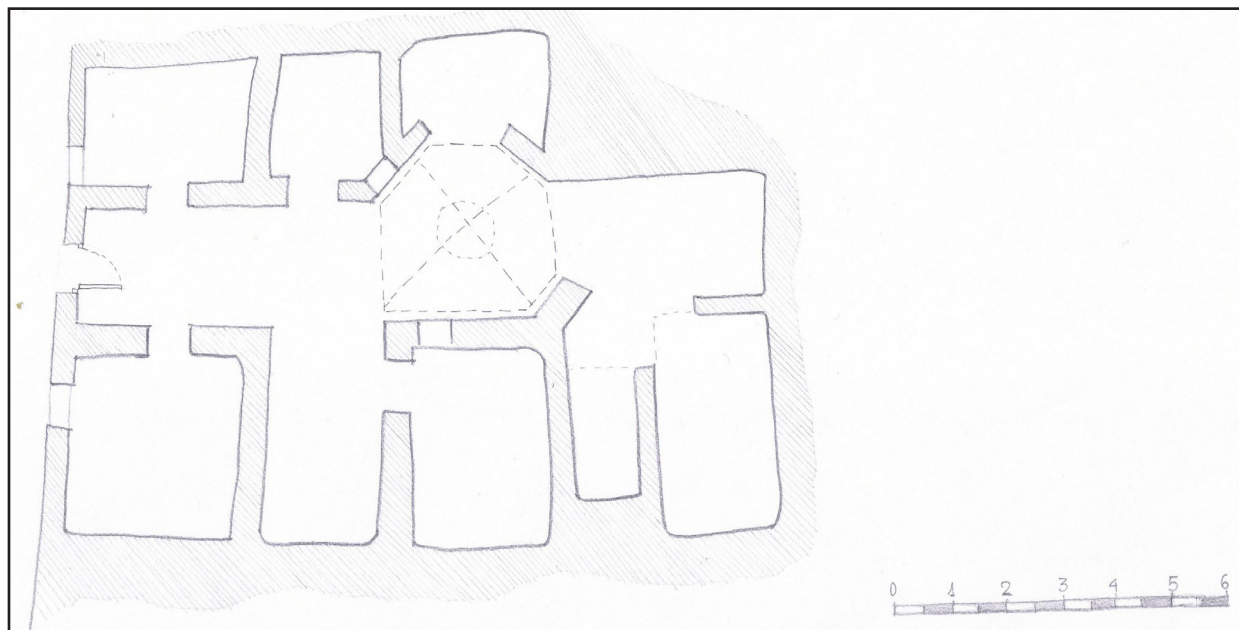


Figura 57 , Tercera etapa, primera subetapa. Otro ejemplo con cocina adosada e incorporación del baño, ambos en la parte posterior del corral (2014) Fuente: Imagen de autor obtenida del Estudio monográfico del Ayuntamiento de Paterna.

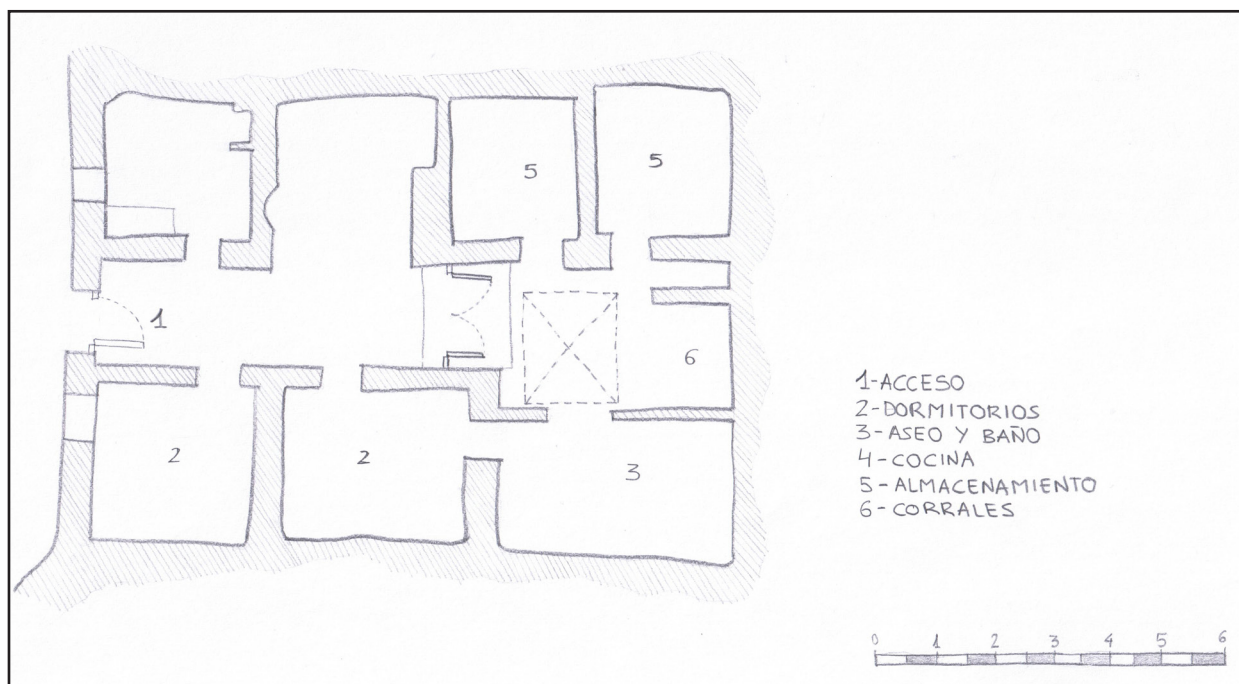


Figura 58 , Tercera etapa, primera subetapa. Esquema menos común, principalmente por la situación de la cocina (2014) Fuente: Imagen de autor obtenida del Estudio monográfico del Ayuntamiento de Paterna.

TERCERA ETAPA

SEGUNDA SUBETAPA

FICHA 4

<p>PERIODO TEMPORAL A partir de 1920 hasta 1940 aproximadamente</p> <p>TIPOLOGÍA CONSOLIDADA Si. Aparición de nuevas transformaciones</p> <p>EXCAVACIONES Mantienen las características perfeccionadas de la segunda etapa</p>	<p>CANTIDAD DE CUEVAS La falta de medios hace imposible concretar un número. Reparación de nuevas construcciones de esta tipología.</p> <p>TIPOLOGÍA MÁS USUAL Ambas, tanto enclotadas como frenteadas</p> <p>LOCALIZACIÓN Por toda la superficie del ámbito territorial del municipio de Paterna.</p>
<p>DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS</p> <p>Aparecen limitaciones de parcela y propiedad, así como el estudio previo y análisis de la excavación.</p> <hr/> <p>OBSERVACIONES</p> <p>El resurgir de este tipo de construcciones puede ser debido a la crisis económica del momento. Se aprecian unas cuevas más diferenciadas del modelo original.</p>	

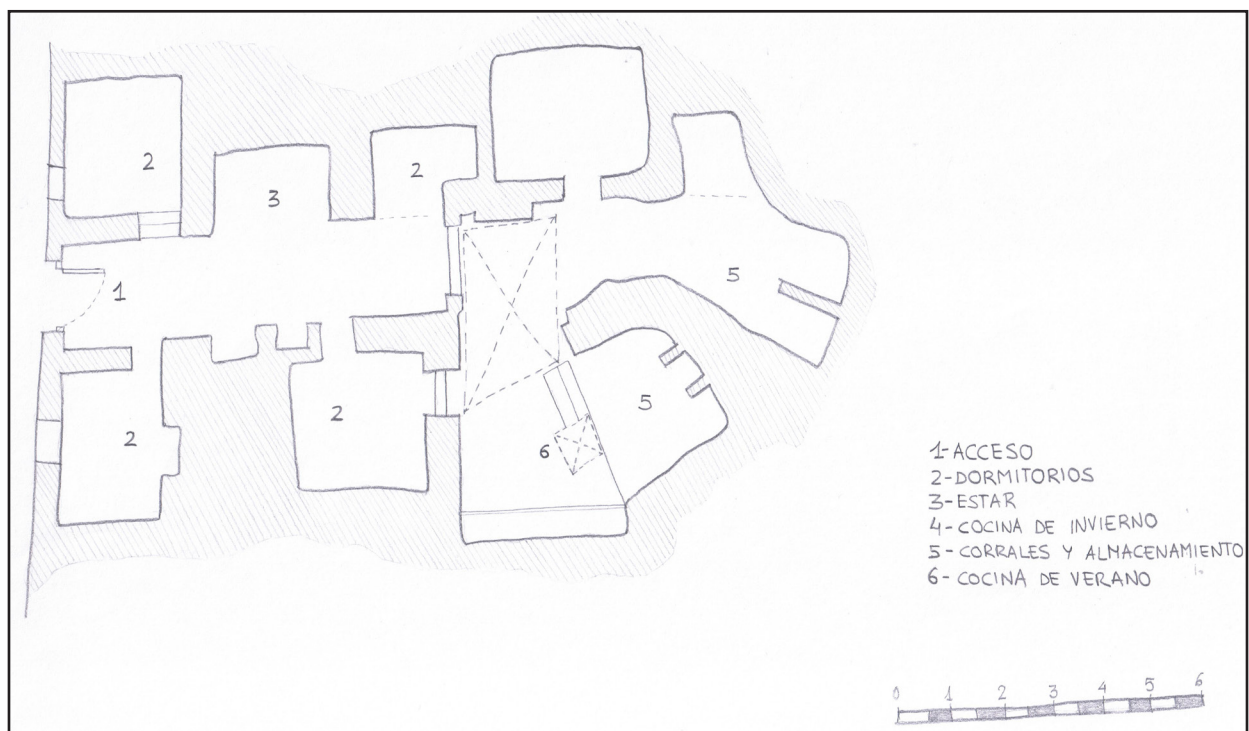


Figura 59 , Tercera etapa, segunda subetapa. Aparece de forma definitiva la presencia del retrete y espacios de almacenaje en el corral, conservado aún la cocina del verano (2014), Fuente: Imagen de autor obtenida del Estudio monográfico del Ayuntamiento de Paterna.

TERCERA ETAPA

TERCERA SUBETAPA

FICHA 5

<p>PERIODO TEMPORAL</p> <p>Desde 1940 hasta la actualidad</p>	<p>CANTIDAD DE CUEVAS</p> <p>Muy pocas</p>
<p>TIPOLOGÍA CONSOLIDADA</p> <p>Si</p>	<p>TIPOLOGÍA MÁS USUAL</p> <p>Falta de información para definir la tipología más usual.</p>
<p>EXCAVACIONES</p> <p>Mantienen las características perfeccionadas de la segunda etapa.</p>	<p>LOCALIZACIÓN</p> <p>Por toda la superficie del ámbito territorial del municipio de Paterna.</p>
<p>DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS</p> <p>Pluralización de la privatización con cercas y vallados. Se adosan nuevos cuerpos en las inmediaciones de los accesos, dando paso a la construcción de cocheras, cobertizos u otros.</p>	
<p>OBSERVACIONES</p> <p>Gradual y sucesivo abandono de esta tipología, además de la consiguiente degradación de las mismas.</p>	

NOTA:

A partir de esta tercera etapa, se desarrollan diferentes líneas de acción por parte de los propietarios que modifican el estado inicial de dichas casas cuevas. Estas líneas se desarrollan a continuación.

1.4.4.3.2. Líneas de acción

Para facilitar la comprensión de la evolución de las casas cueva en esta última etapa, nos apoyamos en tres líneas de acción del proceso evolutivo:

1º) Por densificación.

Comienzan a sucederse elevaciones en altura, con un nuevo cuerpo situado encima de las excavaciones existentes. El acceso se realizaba por la parte inferior normalmente, o por ambos niveles. Este fenómeno se daba principalmente en la tipología de frenteadas.

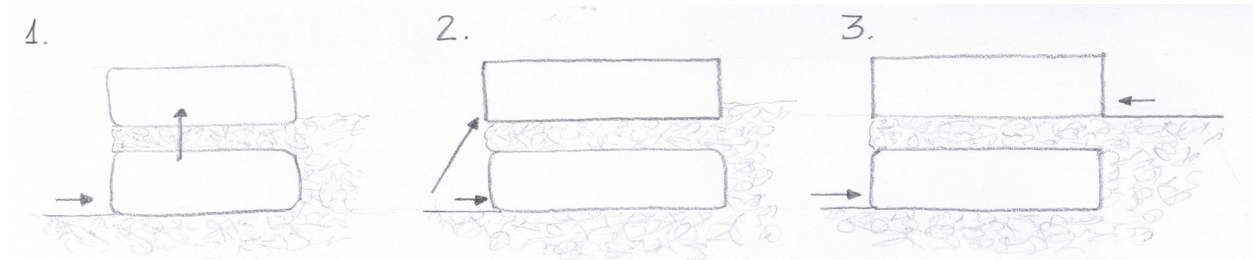


Figura 60,
1. Acceso al nuevo cuerpo desde el interior de la cueva.
2. Acceso a ambos cuerpos desde el nivel inferior.
3. Acceso a los diferentes cuerpos a distinto nivel.

(2014),Fuente: Imagen de autor obtenida del Estudio monográfico del Ayuntamiento de Paterna.

2º) Por privatización.

Se produjo una apropiación, por parte de los vecinos, de los espacios públicos. Característico especialmente en la tipología de frenteadas.

1-Incorporación de vallado, delimitando el espacio entre las alineaciones de las calles y el frente de las viviendas.

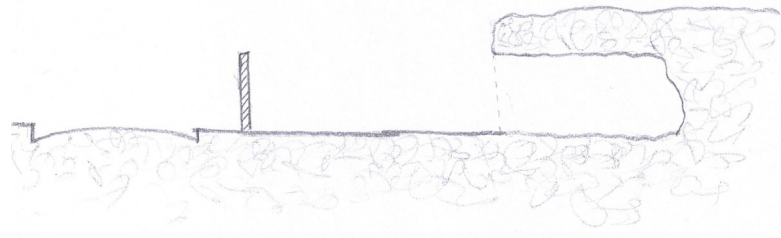


Figura 61, incorporación del vallado (2014).Fuente: Imagen de autor obtenida del Estudio monográfico del Ayuntamiento de Paterna.

2-Aparición de nuevas construcciones auxiliares adosadas al espacio delimitado por el anterior vallado.

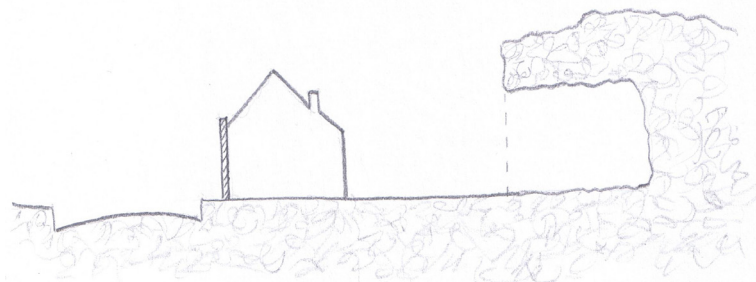


Figura 62, construcciones auxiliares (2014). Fuente: Imagen de autor obtenida del Estudio monográfico del Ayuntamiento de Paterna.

3-Nueva construcción, en este caso mucho mayor. Se trata de una vivienda completa en la parte delantera de la zona privada, con la consiguiente residualización de la cueva en patio posterior.

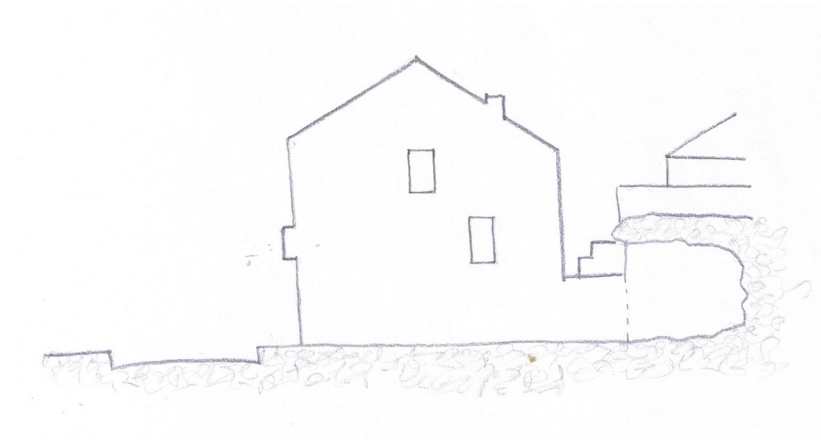


Figura 63, construcciones de mayor envergadura (2014). Fuente: . Imagen de autor obtenida del Estudio monográfico del Ayuntamiento de Paterna.

4- Caso particular de las cuevas de tipología enclotadas. Normalmente añade un vallado exterior, con el fin de marcar la propiedad. Por otro lado, también se realizan construcciones adosadas auxiliares.

3º) Por adscripción.

Acción por la que los propietarios de las cuevas se atribuyen terreno para su uso y disfrute, no sólo de dominio público, sino que también de un aumento de la superficie de las cuevas, generando nuevas excavaciones, incluso apropiación de cuevas deshabitadas uniéndolas a sus actuales propiedades.

Dado que la tipología de cueva responde a un “hábitat” primitivo, donde como recursos de protección se recurría a los elementos naturales, se ha creído conveniente explicar estos. En la actualidad nos referimos a los recursos bioclimáticos, o aquellos que a través del entorno físico en que se encuentran, buscan el confort en el hábitat mencionado.

II. DESARROLLO

2.1. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

En primer lugar es imprescindible aclarar el concepto de “Arquitectura bioclimática”. Se trata de aquella arquitectura que considera el clima local y las condiciones del entorno a la hora de proyectar. A su vez, trata de aprovechar los recursos naturales (sol, viento, vegetación y lluvia), especialmente los recursos pasivos (sol y viento), para conseguir crear un confort térmico en el edificio, reduciendo los consumos de energía.

Asimismo, para conseguir dicho confort en la edificación, se puede hacer uso de diferentes estrategias, principalmente referidas al control de la radiación solar, el control de la ventilación, la iluminación natural y la transmisión de calor entre los espacios contiguos, mediante los elementos constructivos o los flujos de aire.

No obstante, sería un error no hablar de su propia historia.

2.1.1. INTRODUCCIÓN GENERAL

Tradicionalmente, el hombre prehistórico ha buscado refugio así como protección ante las condiciones adversas o inclemencias del tiempo. Este motivo fue el que le llevó a convertirse en constructor, siendo la construcción de estas primeras viviendas el objeto de estudio del presente proyecto. A pesar de que las cuevas de Paterna, datadas en el siglo XVIII, cuyo origen lógico es la clara necesidad económica de la población, son posteriores a los orígenes de la historia de la humanidad, se trata de tipologías de viviendas desarrolladas por el hombre ante la necesidad de buscar cobijo, con un grado de confort o bienestar mayor que el simple hecho de vivir a la intemperie, superando en ocasiones condiciones climáticas extremas.

En este momento es posible observar que se producía una contemplación de los espacios naturales, con el fin de ubicar las viviendas de manera que fuese posible un máximo aprovechamiento de las condiciones climáticas del lugar.

Del mismo modo, a lo largo de la historia muchos pueblos y culturas han hecho uso de la naturaleza y su entorno en general a la hora de integrar sus construcciones. Sin ir más lejos, en la antigua Grecia, el acceso a la luz del Sol se consideraba un derecho legal. Como este caso, muchas otras ordenanzas de siglos pasados reconocía a todas las viviendas el derecho al sol.

Véase el ejemplo de Olinto, figura 64.

Lo que hoy día conocemos como sistemas pasivos de calefacción, los griegos los utilizaban hace 2500 años. La sistemática de las ciudades griegas y sus casas se orientaba de manera cuidadosa, respecto a los puntos cardinales. Su objetivo era garantizar, tanto en invierno como en verano, unas condiciones óptimas y un clima confortable en el interior de sus viviendas.

A pesar de que no fue el único, el filósofo Sócrates se dio cuenta de que si las casas se construían pensando en el sol, sería posible conseguir temperaturas más cálidas en invierno y frescas en verano. Él mismo, llegó a poner sus conocimientos en práctica, y enseñando a sus alumnos puntos clave para la creación de una casa solar pasiva.

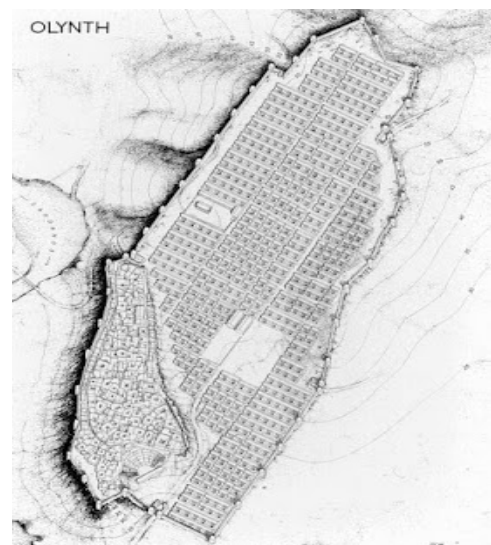


Figura 64, Ciudad de Olinto. Se orientaron las calles de modo que todas las viviendas recibiesen la misma cantidad de Sol. (2014) Fuente: recursos electrónicos.

Tiempo más tarde, los romanos también utilizaron la energía solar para calefactar sus casas y villas, sobre todo con la crisis desarrollada por la falta de leña debida a la deforestación de algunos bosques.

Sin embargo, aunque algunos no dejaron de contemplarlo, en la cultura europea se fueron perdiendo poco a poco estas consideraciones, debido a la descoordinación y la falta de control sobre las actuaciones públicas y privadas, entre otros. Llegando, incluso, a convertirse en un problema sanitario. Además, la llegada de la electricidad y el gas, posibilitaron que cualquier parcela se considerase adecuada para construir, sin tenerse en cuenta ciertos recursos esenciales. La inmigración masiva y la especulación urbanística hicieron el resto.

En torno a la primera mitad del siglo XIX, Edwin Chadwick (1800–1890 Reformista social inglés, destacado por sus reformas de leyes sobre la atención médica y atención a los indigentes) llevó a cabo numerosas investigaciones sobre las condiciones de habitabilidad de algunos barrios obreros británicos, preocupado por las miserables condiciones de salubridad en las que vivían. También promulgó un movimiento con el fin de construir viviendas sanas y soleadas, y gracias a él se comenzaron a construir las primeras “ciudad-jardín”.

A partir de ahí, ya en el siglo XX, algunos arquitectos comenzaron a preocuparse por la integración en el entorno de sus edificios, aunque no siempre lo lograsen completamente.

Algunos ejemplos de arquitectos representativos en este ámbito, concretamente en el último siglo son:

-Le Corbusier (1887 – 1965 Charles Édouard Jeanneret-Gris).

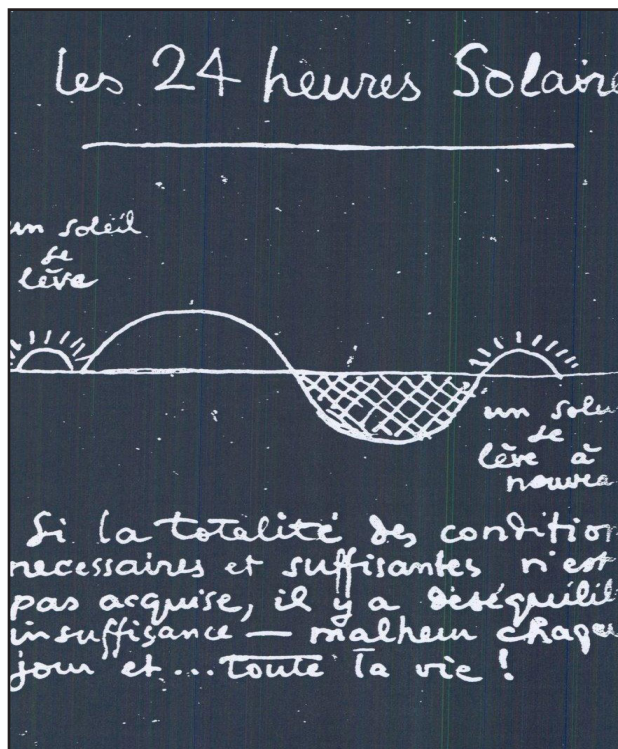


Figura 65, contemplación del ciclo solar en algunos de los proyectos. de Le Corbusier (2014) Fuente: recursos electrónicos.



Figura 66, Edificio de la Cámara de la Asamblea, situado en Punjab-Haryane, Chandigarh, India. (2014) Fuente: recursos electrónicos.

-Frank Lloyd Wright (1867 – 1959 Arquitecto estadounidense)

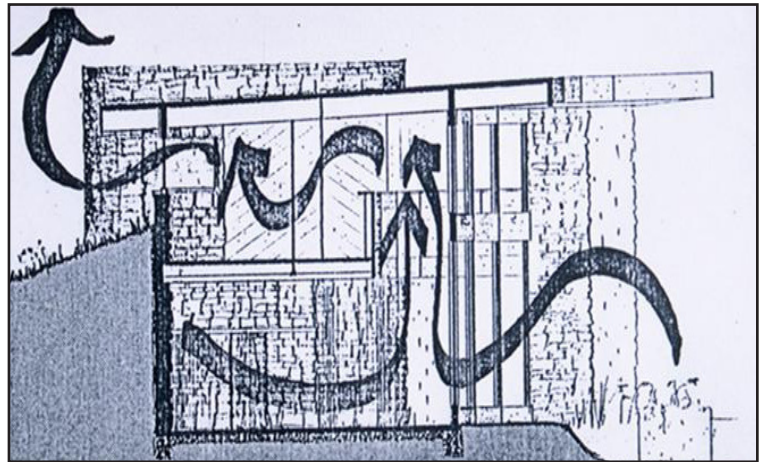
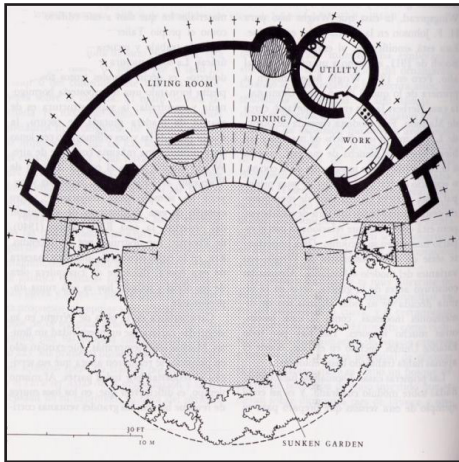


Figura 67, Casa Jacobs II, en Middleton, Wiconsin, Estados Unidos. Vivienda adaptada al clima nórdico. (Mayo 2014) Fuente: recursos electrónicos.

-George Fred Keck (1895 - 1980 Arquitecto estadounidense)

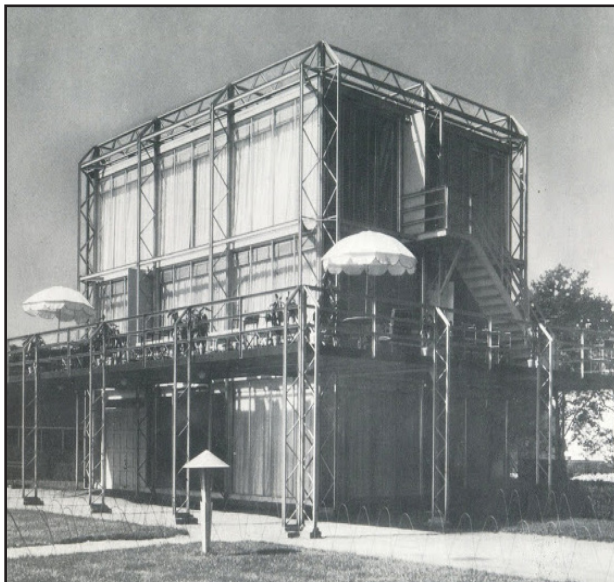


Figura 68, Casa de Cristal (2014) Fuente: recursos electrónicos.



Figura 69, Casa diseñada por los hermanos Keck, situada cerca de Chicago (2014) Fuente: recursos electrónicos.

Tiempo después, en torno a 1960 nació el concepto de “casa ecológica”, que concibe la casa como un pequeño ecosistema íntimamente relacionado al ecosistema general de la Tierra, complementándose mutuamente.

Con el paso de los años, la adaptación de las viviendas a la climatología exterior ha sido muy variada, tanto como culturas han existido. Con los materiales más simples, y convirtiendo los problemas en soluciones, los diferentes pueblos han conseguido viviendas cómodas en cualquier punto del planeta. Véase el caso del iglú en la figura 70, que consiste en una semiesfera de hielo revestida en su interior con pieles, creando una cámara de aire, donde una lámpara de grasa de ballena proporciona el calor para que la estancia sea confortable.

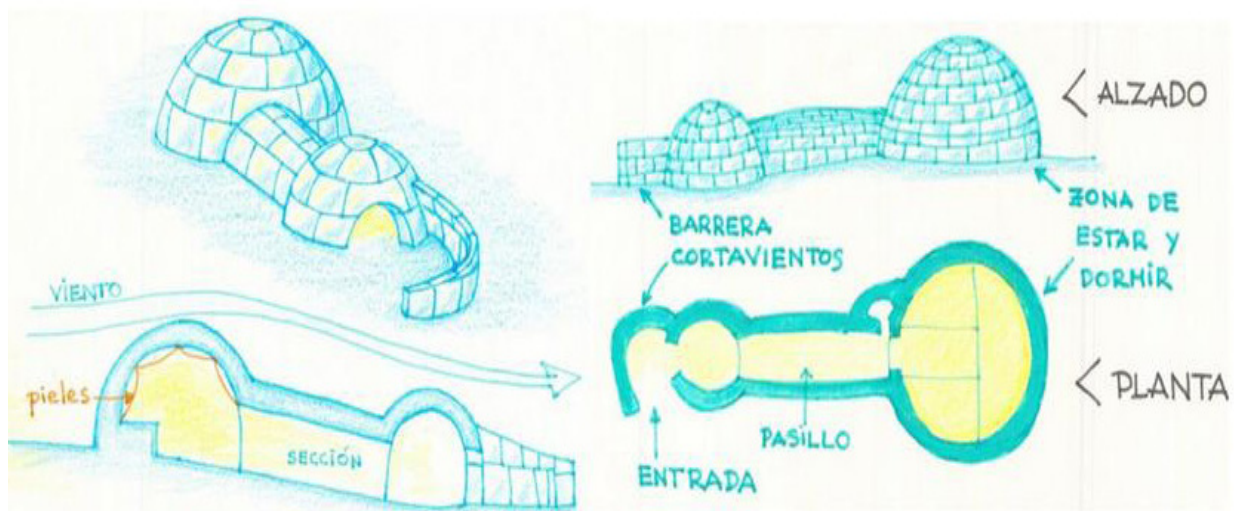


Figura 70, alzado y planta característica de un Iglú (2014) Fuente: recursos electrónicos.

De manera concreta, en el presente proyecto, cuyo objeto de estudio es la concreta tipología de casas cueva en el municipio de Paterna (España), es imprescindible tratar el término de bioclimatismo, puesto que este tipo de viviendas es un claro ejemplo de convivencia con el medio que nos rodea.

Las primeras viviendas denominadas cuevas naturales, descritas al principio del presente apartado, fueron por lo tanto, un lugar idóneo para la población prehistórica, que las excavó para habitarlas, teniendo en cuenta el medio natural y el clima característico que les rodeaba, diferente y concreto para cada zona o área del planeta.

El sol, el viento, la lluvia, el tipo de terreno, la vegetación, la temperatura, etc... fueron algunos de los factores que condicionaron la ubicación y el diseño de estas viviendas prehistóricas.

Tanto las casas cueva de Paterna, como las existentes en la actualidad alrededor de todo el planeta, todas tienen su base o sus antecedentes en estas primitivas cuevas, en las cuales el hombre prehistórico vivió a lo largo de varios siglos, siendo consciente tanto de las ventajas como de los inconvenientes que ello suponía.

-En cuanto a las ventajas se puede destacar el efecto estabilizador en cuanto a las temperaturas internas y los vientos, consecuencia en gran medida de los materiales que formaban la envoltura de la cueva así como el bienestar y estabilidad en cuanto al clima en cualquier época del año.

-Respecto a los inconvenientes, posiblemente el más destacado, sea la imposibilidad de volver al origen en lo que se refiere al proceso constructivo, ya que es un tipo de construcción basada en la sustracción de masa y no en la adición de elementos, como en la arquitectura moderna. Los suelos, por tanto, no suben de cota sino que descienden con el paso de las civilizaciones siendo imposible el conocimiento de la cota existente anteriormente.

Con el paso del tiempo, desde los primeros orígenes hasta la actualidad, el proceso evolutivo de la humanidad en todos los ámbitos ha sido espectacular. En cuanto al alcance de esta evolución, el presente proyecto abarca parte de la ciencia arquitectónica.

El desarrollo tecnológico que ha experimentado la arquitectura o ciencia edificatoria desde las primeras construcciones hasta la actualidad ha sido grandioso y variado.

La arquitectura se entiende como la técnica, ciencia o arte de proyectar, diseñar y construir edificios y estructuras creando de este modo espacios adecuados para la vida humana, dependiendo del uso. Es una ciencia presente en todos los ámbitos diarios y cotidianos puesto que genera espacios para diferentes aspectos de la vida de todo ser humano.

El principal objetivo de todo ser humano es la felicidad, el bienestar en todos los ámbitos posibles y es en este punto donde la arquitectura influye en su totalidad de forma directa, pero no completa, ya que es la propia necesidad humana la que condiciona la arquitectura en sí, debido a su interacción con el medio que nos rodea. Por ello, tanto la arquitectura como el medio natural deben ir ligados y este nexo de unión entre ambos es el ser humano.

Por ello, no debe plantearse ningún concepto arquitectónico que no esté unido al medio que nos rodea, el cual debe ser cuidado y tratado lógicamente, aprovechando las ventajas que puede proporcionar, que son muchas y muy variadas, para lograr el bienestar general. Esto significa la pervivencia de la arquitectura tradicional en algunos de los conceptos.

Como ya se ha explicado anteriormente, este tipo de construcciones primitivas estaban ejecutadas siguiendo unas pautas generales de conocimientos comunes que estaban basados únicamente en el medio ambiente. Son por lo tanto, estos conceptos los que deben permanecer en la actualidad y en un futuro próximo.

Sin embargo, en la actualidad, es en este punto (unión medio ambiente y arquitectura) donde la ciencia edificatoria falla, debido a que la complejidad y avance de esta ha supuesto un olvido parcial y en ocasiones total del medio que nos rodea, sin tenerse en cuenta aspectos imprescindibles como son el microclima de la zona (en cuanto a temperatura, vientos, humedad, precipitaciones, presión), la orientación, la selección del lugar, los materiales empleados, las formas, la distribución, etc...

A continuación (en los próximos apartados), se tratará de abarcar todos estos aspectos, imprescindibles para cualquier tipo de construcción y en concreto para los casos de las casas cueva de Paterna. Pero en primer lugar es importante conocer el bienestar o confort al cual quiere llegar todo ser humano.

2.1.2. CONFORT TÉRMICO

El confort térmico es cualquier sensación del ser humano que le produce comodidad y bienestar y que le permite realizar cualquier tipo de actividad con una concentración plena sintiendo indiferencia por el medio que le rodea.

Como ya se ha explicado anteriormente, es uno de los principales aspectos que se tienen en cuenta para determinar la calidad de cualquier tipo de construcción, independientemente de su uso. Por ello, esta calidad depende, de forma directa, del grado de satisfacción que sientan o perciban los ocupantes de la vivienda en lo que se refiere a cubrir sus necesidades y requisitos o requerimientos de habitabilidad básicos e imprescindibles, descritos en Código Técnico de la Edificación (C.T.E.).

Cuando se habita cualquier espacio es necesario sentir un confort o bienestar general, algo realmente complicado puesto que intervienen factores y parámetros muy diversos.

2.1.2.1. Balance térmico del cuerpo humano

Cada ser humano tiene diferentes sensaciones y/o percepciones ante el medio que le rodea. Por ello, la consideración personal de bienestar o confort es en parte una sensación subjetiva, que dependerá de unos factores de confort determinados (los cuales se desarrollarán más adelante).

Pero no hay que olvidar en ningún caso, que esta sensación de bienestar involucra el metabolismo de todo ser humano, es decir, que la percepción que tenemos del medio viene determinada por el conjunto de reacciones bioquímicas y procesos físico-químicos que ocurren en el organismo de todas las personas independientemente de los factores nombrados anteriormente.

Por lo tanto, para comprender el funcionamiento térmico de cualquier edificación es necesario conocer, de forma general, el balance térmico del ser humano.

2.1.2.1.1. Metabolismo

Todo ser humano realiza procesos metabólicos para transformar materia (nutrientes por medio de la alimentación) en energía. Es un proceso que comprende dos etapas contrarias, el catabolismo²⁸ y el anabolismo²⁹, durante las cuales se libera o requiere energía, haciendo que el proceso metabólico se convierta en un balance entre los dos tipos de reacciones.

Por lo tanto, el cuerpo humano desprende esta energía (procedente del metabolismo) en forma de calor. Por ello se puede decir que nuestro organismo es exotérmico, ya que desprende energía en forma de calor gracias a los procesos metabólicos.

Es este calor desprendido por el cuerpo el que tiene que equilibrarse con el medio ambiente para conseguir un equilibrio térmico adecuado y con ello un confort térmico dentro de la vivienda.

2.1.2.1.2. Formas de intercambiar calor

Para lograr el confort térmico hay que conseguir un equilibrio térmico adecuado, y por ello, es necesario que se produzca un intercambio calorífico entre el cuerpo humano y el medio ambiente. Este intercambio de calor puede realizarse por los siguientes cuatro medios:

-*Conducción*: el intercambio de energía calorífica se produce entre el cuerpo humano y los objetos que este toca, siempre que exista una diferencia de temperatura entre ambos.

-*Convección*: el intercambio de energía calorífica se realiza por medio de la piel y el aire que la rodea. Este intercambio está condicionado por la velocidad de movimiento del aire circundante y por el tipo de vestimenta del individuo.

-*Radiación*: el intercambio de energía calorífica se produce entre dos cuerpos que no están en contacto directo y que se encuentran a una temperatura distinta. Este intercambio se produce porque todos los cuerpos emiten radiación infrarroja, dependiendo de su temperatura, al mismo tiempo que absorben esta misma radiación de otros cuerpos.

-*Evaporación*: es el proceso por el cual el agua que está en la superficie de la piel (sudor) desaparece, produciéndose un descenso de la temperatura corporal afectando así a la energía calorífica interna. Este proceso dependerá de la humedad del ambiente y de la velocidad de movimiento del aire circundante.

28 Catabolismo: reacciones metabólicas en las que se libera energía.

29 Anabolismo: reacciones metabólicas que utilizan la energía liberada en las reacciones catabólicas para recomponer enlaces químicos y construir componentes de las células.

2.1.2.1.3. Equilibrio térmico

Para que el individuo llegue al confort térmico es necesario encontrar el equilibrio térmico, es decir, la situación en la cual la cantidad de calor generada por el metabolismo sea igual a la que el cuerpo intercambia con el medio ambiente, mediante cualquiera de los procesos explicados en el apartado anterior.

Por lo tanto, la situación ideal es la de equilibrio térmico, a la cual no siempre es posible llegar pudiéndose producir dos situaciones distintas además de esta, las cuales pueden tener en ocasiones consecuencias para la salud de las personas, debido a que su resultado final genera un disconfort en el organismo.

Este disconfort puede producirse por frío o por calor obligando al organismo a realizar ciertos ajustes internos con el fin de conservar su temperatura dentro de ciertos límites normales.

A continuación puede observarse una descripción y una gráfica general asociado a las tres posibles soluciones:

SITUACIÓN 1:

Confort térmico ideal. La cantidad de calor que genera el cuerpo humano(A) es absorbida e intercambiada totalmente por el medio(B), lo cual no repercute ni negativa ni positivamente en la temperatura corporal final(C) que se mantiene neutra, ya que ha existido un intercambio completo e ideal entre el cuerpo y el medio.

SITUACIÓN 2:

Disconfort térmico en el que aumenta la temperatura corporal. La cantidad de calor que genera el cuerpo humano(A) es mayor a la que se intercambia con el medio(B), lo cual repercute negativamente en la temperatura corporal final(C) que sufre un aumento.

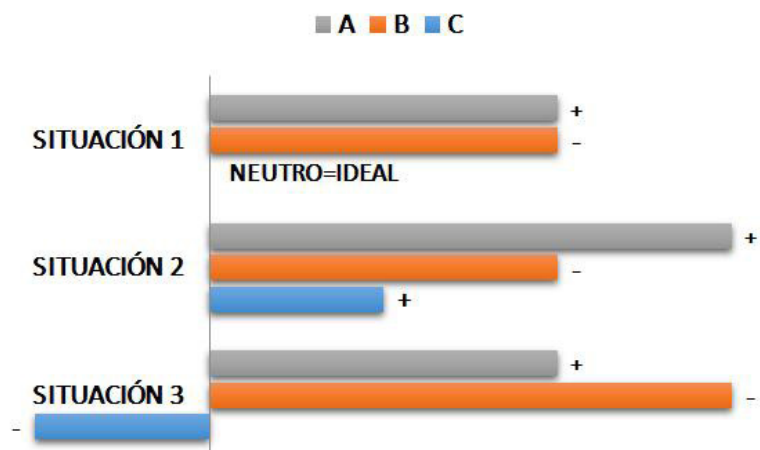
SITUACIÓN 3:

Disconfort térmico en el que disminuye la temperatura corporal. La cantidad de calor que genera el cuerpo humano(A) es menor a la cedida por el medio(B), lo cual repercute negativamente en la temperatura corporal final(C) que sufre una disminución.

La descripción de las tres soluciones posibles en cuanto al balance térmico queda determinada por las siguientes variables :

- A-Cantidad de calor que genera el cuerpo humano por su metabolismo
- B-Cantidad de calor que es cedida o absorbida por el medio ambiente
- C-Temperatura corporal resultante tras el intercambio

SITUACIONES DE EQUILIBRIO TÉRMICO



Por lo tanto, el confort térmico está asociado al equilibrio, la ganancia de calor tiene que ser igual a la pérdida para garantizar un bienestar. Conociendo que la temperatura del cuerpo humano debe mantenerse sobre los 37 grados centígrados se debe buscar ese confort térmico ideal para de este modo favorecer el correcto desarrollo de cualquier actividad dentro de cada vivienda.

2.1.2.2. Parámetros de confort

Además de la complejidad que supone el equilibrio entre el cuerpo y el medio a nivel térmico, como ya se ha explicado anteriormente, existen también diferentes parámetros y factores (en el caso de los factores, se comentarán en el siguiente apartado 2.1.2.3. Factores de confort) que intervienen de forma simultánea haciendo que el confort o bienestar sea un fenómeno especialmente complejo para todos.

Los parámetros de confort o parámetros ambientales son todas aquellas características objetivas de un lugar concreto que pueden medirse energéticamente y que describen las acciones recibidas por todas aquellas personas que ocupan ese lugar en concreto.

Estos parámetros, que dependerán del ambiente, pueden ser específicos para cada sentido o pueden ser generales afectando a todos los sentidos a la vez.

-Los parámetros específicos pueden ser visuales, acústicos y térmicos:

- VISUALES: son aquellos relacionados con el tipo de luz, la dirección de la misma, su coloración, su potencia, su rendimiento, etc...
- ACÚSTICOS: son aquellos relacionados con el nivel sonoro, la dirección del sonido percibido, el tipo de timbre, el tipo de tono, la dirección del sonido, si se produce reverberación, etc...
- TÉRMICOS: son aquellos factores ambientales que dependen directamente del clima de esa zona (desarrollado en el punto 2.2. El clima) como son la temperatura del aire y de la radiación, el movimiento y composición del aire, la humedad relativa, etc...

-Los parámetros generales son aquellos que afectan a todos los sentidos a la vez, como es el caso de las dimensiones del espacio de un lugar determinado.

2.1.2.3. Factores de confort

A diferencia de los parámetros, los factores de confort son características inherentes a cada uno de los individuos que forman un espacio determinado. Son, por lo tanto características personales que no dependen del ambiente pero que influyen en la percepción del mismo y por ello en el confort o bienestar térmico.

-Estos factores pueden ser biológico-fisiológicos, sociológicos y psicológicos:

- BIOLÓGICOS-FISIOLÓGICOS: pueden ser la edad, el sexo, la constitución corporal, el metabolismo (ya comentado con detalle anteriormente), la herencia genética, etc...
- SOCIOLÓGICOS: pueden ser el tipo de educación recibida, la vestimenta, la actividad física que se realice, el tipo de alimentación, el ambiente familiar, etc...
- PSICOLÓGICAS: puede ser por ejemplo, el tipo de salud mental.

2.1.2.4. Criterios para conseguir el máximo confort

Como ya se ha comentado en apartados anteriores, uno de los principales objetivos para diseñar, ejecutar u ocupar cualquier tipo de construcción, con independencia de sus características concretas, es la búsqueda del confort térmico para los usuarios que lo ocuparán.

En el caso del diseño y posterior ejecución de cualquier construcción es imprescindible realizar un estudio completo y detallado, por parte del técnico, de las características de ese lugar, en cuanto a su climatología, para adaptar la edificación futura a los criterios estudiados.

En el caso de ocupar una vivienda determinada, ya ejecutada, es imprescindible realizar el mismo estudio climatológico anterior, pero en este caso, es el usuario el que debe analizar si la vivienda es adecuada para cubrir sus propias necesidades en todos los sentidos, incluido el del confort o bienestar térmico.

-Los criterios o características a tener en cuenta para asegurar un buen confort son:

- Selección del sitio: para ello es necesario conocer el microclima³⁰ concreto de esa zona o lugar.
- Orientación: situación exacta del lugar y como se verá afectada la vivienda en cuanto a soleamiento y ventilación.
- Forma: distribución que tendrá la vivienda.
- Materiales: conocimiento de algunas características térmicas como son la inercia térmica y la resistencia térmica.
- Huecos: cantidad y dimensiones.

NOTA:

En el presente proyecto se analizarán las características ambientales de las tipologías de casa cueva como vivienda, en el municipio de Paterna en comparación con las casas cueva de la ciudad de Matera (Italia), en cuanto a su soleamiento.

³⁰ El microclima, aunque se desarrollará más detalladamente en el siguiente apartado, se trata de un clima local de características distintas a las de la zona en que se encuentra, es decir, un conjunto de afecciones atmosféricas que caracterizan un entorno o ámbito reducido.

2.2. EL CLIMA

2.2.1. INTRODUCCIÓN AL CLIMA

El clima es el conjunto de las condiciones estacionales y diarias de una región y abarca un conjunto de condiciones atmosféricas, las cuales producen la caracterización de esa zona geográfica³¹.

Para poder considerar las lecturas promedio de los climas, es necesario conocer datos de, al menos, 20 años atrás, con el fin de garantizar unos valores fiables. A su vez, se debe tener en cuenta que las condiciones climáticas mantienen un ciclo dinámico, y las condiciones del ambiente pueden manifestar constantes cambios.

Además, a la hora de realizar un análisis de las condiciones climáticas se deben observar dos niveles: Macroclimáticos (clima de la región)

Microclimático (clima del lugar)

Sin embargo, en la arquitectura se entienden los climas en un sentido más amplio. Se incluyen todos los fenómenos ambientales que influyen sobre el bienestar de los ocupantes del edificio y sobre sus percepciones, como sensaciones térmicas, visuales, táctiles o auditivas, como se ha desarrollado anteriormente (concretamente en el apartado 2.1.2. Confort térmico).

El clima de una región se caracteriza e identifica por todos los factores climáticos que se desarrollarán a continuación, dando lugar, al propio clima del lugar, a un modo de vida concreto, a la vez que a las particularidades del hombre, distinguiendo así entre razas.

A lo largo del tiempo, la arquitectura se ha ido adaptando a las culturas de los hombres y a sus condiciones, pero siempre con un mismo objetivo: adaptarse a los efectos del entorno y medio que les rodea. Donde más fácil es encontrar esta relación directa es en las zonas rurales y en aquellas ciudades que no hayan sufrido grandes transformaciones.

El ingenio del hombre y la adecuación al clima, han permitido habitar sobre todos los lugares del planeta.

2.2.1.1. Factores climáticos

Los factores climáticos que caracterizan el clima son los siguientes:

1.LATITUD

Distancia de un punto sobre la superficie terrestre al ecuador, medida en grados, minutos y segundos. Este factor determina la incidencia de los rayos del sol. Los rayos llegan a la superficie a una distancia menor unos de otros (aunque esta distancia es casi simbólica, pues prácticamente llegan paralelos a la Tierra) y más perpendiculares cuanto más nos acercamos al ecuador, pudiendo ser prácticamente tangenciales en los polos.Figura 71.

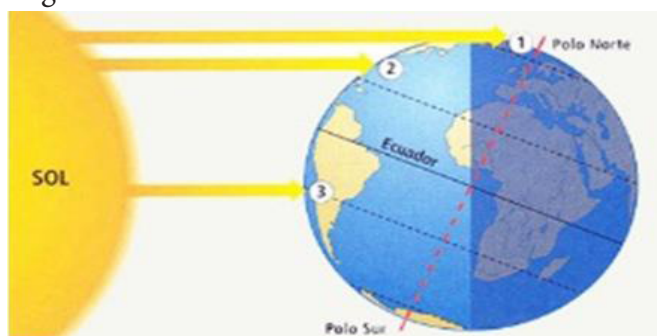


Figura 71, Incidencia de los rayos solares sobre la superficie de La Tierra. (2014)
Fuente: recursos electrónicos.

31 Una zona geográfica es la extensión de terreno o superficie delimitada por ciertos límites, como pueden ser región, país, clima, trópicos, latitud u otros.

2. ALTITUD

Distancia vertical de un plano horizontal respecto del nivel del mar, medido en msnm (metros sobre el nivel del mar). Se trata de un factor determinante para el clima de un lugar, pues cuanto más aumenta la altitud, más desciende la temperatura. Por tanto, dos puntos con la misma latitud, pero uno más alto que otro, tendrán cierta diferencia de temperatura. Concretamente:

Verano: $-0.56\text{ }^{\circ}\text{C}$ por cada 100.60 metros de altitud

Invierno: $-0.56\text{ }^{\circ}\text{C}$ por cada 122.00 metros de altitud

3. DISTRIBUCIÓN DE TIERRA Y AGUA

La superficie del planeta muestra una distribución entre dos cuerpos: agua y tierra. El agua tiene una gran capacidad de almacenamiento de energía, lo que la hace de gran importancia por su capacidad reguladora del clima, y a su vez produce brisas y disminución de la oscilación térmica.

4. RELIEVE

Se trata de la morfología superficial de La Tierra. Es un factor encargado de determinar las corrientes de aire, la insolación de un lugar, vegetación, humedad del aire, etcétera. Por ejemplo, una superficie plana presenta una exposición máxima a la radiación del sol y a los vientos. Mientras que una superficie con relieve montañoso genera zonas soleadas o en sombra según la orientación, dando lugar a zonas con valores totalmente diferentes de temperatura y viento, entre otros, incluso vegetación y fauna.

5. MODIFICACIONES DEL ENTORNO

Centradas de manera concreta sobre las realizadas por el hombre a largo plazo, como pueden ser la construcción de presas, una ciudad, una mina a cielo abierto, un aeropuerto, autopista, y muchas más. Todas ellas pueden ocasionar importantes oscilaciones.

Además, la tierra también presenta constantemente cambios en su morfología, topografía, fallas geológicas, así como diferentes tipos de erosión u otros.

6. HUMEDAD

Cantidad de agua presente en el aire, expresado en porcentaje % como humedad absoluta o humedad relativa. Esta última es la utilizada como herramienta para el manejo de diferentes parámetros de confort.

7. PRECIPITACIÓN

Cantidad de agua, en diferentes estados proveniente de la atmósfera, que se deposita sobre la superficie terrestre. Su forma más común son las lluvias. Se mide en volumen por unidad de superficie (l/m^2), gracias al uso de un instrumento llamado pluviómetro, el cual se puede observar en la figura 72.

8. PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Peso propio del aire a nivel del mar, determinado por su masa y la acción de la gravedad ($1293\text{ gr}/\text{l}$).

El peso del aire por unidad de superficie se mide con un barómetro, y sus resultados se dan en unidades de mili bares. Las diferencias de presiones en la tierra dependen de forma directa de la temperatura del aire y la latitud del lugar en estudio. Con temperaturas más bajas se alcanzan mayores presiones.



Figura 72, Pluviómetro. Cada milímetro de agua contenida en el vaso del pluviómetro equivale a 1 litro por metro cuadrado (2014)

Fuente: recursos electrónicos.

9. RADIACIÓN SOLAR

Cantidad total de energía solar que atraviesa la atmósfera e incide sobre la superficie terrestre. Esta cantidad depende de la constante solar, la latitud, y de la estación del año, además de la presión atmosférica y el clima del lugar que es genera. Su cantidad se mide con un piranómetro, como muestra la figura 73 y se expresa en kwh/m^2 . Se describirá más adelante (concretamente en el apartado 2.2.3. Sol)



Figura 73, piranómetro (2014) Fuente: recursos electrónicos.

10. TEMPERATURA

Parámetro que determina la transmisión de calor de un cuerpo a otro. Se puede medir en una escala comparativa, y su medición se puede dar en grados Centígrados, Kelvin o Ferenheit ($^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{K}$ $^{\circ}\text{F}$).

$$^{\circ}\text{C} = 5/9 (^{\circ}\text{F} - 32)$$

$$^{\circ}\text{C} = ^{\circ}\text{K} - 273$$

Para determinar el clima y sus parámetros climatológicos se buscan valores de temperatura media, máxima y mínima, donde normalmente encontramos datos mensuales y/o anuales. Pero para que estos aspectos tengan realmente validez es necesario comprobar y realizar un seguimiento de al menos los últimos 20 años registrados.

11. VIENTO

Se origina por las corrientes de aire contenido en la atmósfera, medidas en horizontal.

A tener en cuenta su dirección, frecuencia y velocidad. La dirección del viento se mide con las veletas, que son los instrumentos más antiguos de medición para la dirección del viento, que trabajando de manera conjunta con la ayuda de una rosa de los vientos, permite dar datos exactos respecto a la procedencia y la dirección del viento. No obstante, hoy día podemos realizar mediciones mucho más exactas tanto de la velocidad como de la dirección del viento, gracias a instrumentos como los anemómetros, figura 74, que disponen



Figura 74, anemómetro de la Estación Meteorológica ETSIA, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid. (2014) Fuente: recursos electrónicos

de dos sensores para poder realizar ambas mediciones. Además, estas mediciones quedan registradas en los anemógrafos. Se describirá posteriormente.

En resumen, el clima depende principalmente de los siguientes cuatro parámetros:

- Temperatura del aire
- Radiación
- Humedad
- Movimiento del aire

2.2.1.2. Tipos de climas

Existe una gran variedad de climas alrededor de todo el planeta, debido a la variación de la altura del sol y el régimen de los vientos así como a cada uno de los factores descritos anteriormente (concretamente en el apartado 2.2.1.1. Factores climáticos). Además, los climas no son constantes durante todo el año, ya que sufren variaciones, dependiendo de la época del año, es decir, de la posición del planeta con respecto al sol.

Los tipos de climas más representativos en todo el planeta son los siguientes:

-CÁLIDO-SECO

Propio de zonas continentales cercanas al ecuador. Corresponde normalmente a zonas áridas con muy poca vegetación. Las temperaturas son muy altas durante el día, y sufren importantes descensos por la noche. El sol es muy intenso, y junto a las escasas precipitaciones provocan el predominio de la radiación solar directa y las importantes diferencias entre las zonas soleadas y en sombra.

En la arquitectura popular predominan los volúmenes compactos, con escasas aberturas y paredes gruesas y subterráneas mayormente, con el fin de obtener mayor inercia térmica³² para absorber los grandes contrastes de temperatura del exterior. Incorporan un patio como recursos para generar espacios protegidos del sol, donde la mayoría de veces se pueden encontrar diversos elementos con agua, como fuentes, que humedecen y refrescan el ambiente. Un ejemplo de vivienda tradicional en este tipo de clima es el de la figura 75.

-CÁLIDO-HÚMEDO

Característico de zonas subtropicales marítimas.

Las temperaturas son un poco más moderadas que en el cálido-seco, aunque siguen siendo altas, pero más constantes. El alto nivel de humedad se debe a las lluvias frecuentes y a las nubes, por lo que la radiación recibida llega mucho más difusa.

La arquitectura popular es mucho más ligera y ventilada, protegida en todas direcciones de la radiación solar. Para su construcción se utilizan materiales y elementos de muy poca o prácticamente nula inercia térmica.

La forma de los edificios es estrecha y alargada, separados unos de otros y elevados del suelo, mejorando así la exposición a las brisas. Las cubiertas presentan grandes aleros, protegiendo al edificio de la radiación solar.

La práctica inexistencia de paredes y la tipología de viviendas tan abiertas hacen que incluso llegue a desaparecer la propia privacidad de sus ocupantes, siempre con un mismo fin, mejorar la ventilación. Un ejemplo de vivienda tradicional en este tipo de clima es el de la figura 76.



Figura 75, casa tradicional hecha de adobe en el desierto de Siria (2014). Fuente: recursos electrónicos.



Figura 76, casa típica de la zona rural en Etiopía (2014). Fuente: recursos electrónicos.

³² La inercia térmica es la propiedad que indica la cantidad de calor que puede conservar un cuerpo y la velocidad con que la cede o absorbe. Depende directamente del espesor y la densidad del material, del peso, y del coeficiente de conductividad térmica. Se cuantifica en función del calor que puede acumular y la velocidad a la que es capaz de absorberlo y cederlo.

-ZONAS FRÍAS

Climas propios de regiones de elevada altitud, más cercanos a las zonas polares.

Las temperaturas son bajas durante todo el año, aunque los son aún más especialmente en invierno. La radiación solar es escasa y las precipitaciones son frecuentemente sólidas (nieve). Es por eso que la mayoría de veces no se distingue entre climas fríos secos y húmedos.

La arquitectura popular mantiene la prioridad de conservar el calor en el interior. Los edificios son aislados, compactos y con escasas aberturas con el fin de limitar las pérdidas de calor. Sus formas están adaptadas para reducir la acción de los vientos, que en este caso es un factor negativo. Un ejemplo de vivienda tradicional en este tipo de clima es el de la figura 77.



Figura 77, casa típica de la zona interior del cabo Norte en Noruega (2014). Fuente: recursos electrónicos.

-ZONAS TEMPLADAS

Esta tipología presenta importantes cambios en las condiciones climáticas a lo largo del año. Un ejemplo es el caso del clima mediterráneo, objeto del presente proyecto.

El problema que presenta este tipo de clima es que en cualquier período, día u hora, pueden producirse condiciones de signo contrario. Es decir, frío seco o húmedo en invierno, calor seco o húmedo en verano, llegando incluso a ser casi tan intenso como en otros climas extremos.

La arquitectura popular requiere unas soluciones mucho más complejas, pues debe adaptarse a las condiciones de los diferentes períodos. Por tanto, es importante incorporar construcciones mucho más flexibles. (Figuras 78 y 79):

- Sistemas móviles de sobrecalentamiento, que impidan, o no, el paso de la radiación solar según interés.
- Aislamientos móviles, sobre todo en aberturas, proporcionando aislamiento nocturno, y permitiendo la correcta ventilación, como por ejemplo el uso de contraventanas.



Figura 78, ejemplo de vivienda de clima templado al norte De Italia (2014). Fuente: recursos electrónicos



Figura 79, ejemplo de vivienda de clima templado en las Palmas de Gran Canaria, España (2014). Fuente: recursos electrónicos

La distribución de los tipos de climas en todo el planeta puede observarse en la siguiente figura (figura 80).



Figura 80, distribución general de los climas del planeta (2014). Fuente: recursos electrónicos.

2.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO CORRESPONDIENTE AL MUNICIPIO DE PATERNA. CLIMA MEDITERRÁNEO

Las zona de estudio, Paterna, posee el clima mediterráneo. Está enmarcado en los climas templados tratándose de una variante del clima subtropical. Su nombre se debe a la localización de las regiones donde se produce, próximas al Mar Mediterráneo, aunque también se presenta en otras zonas del planeta. Este tipo de clima se da en latitudes medias, tanto en el hemisferio Norte como en el Sur. En los países que rodean al Mediterráneo como España, Grecia, Italia y Marruecos, entre otros, incluso en algunas zonas de Chile, California o Australia, como se puede observar en la figura 81.

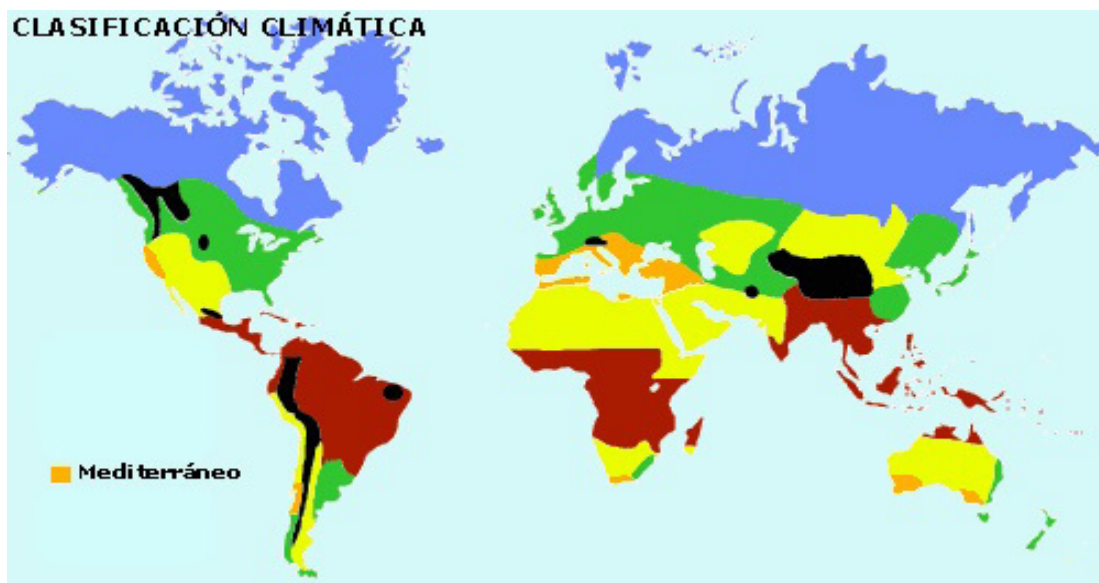


Figura 81, áreas de clima mediterráneo en el mundo. (2014) Imagen de autor. Fuente: recursos electrónicos.

Se encuentra situado en una zona de transición entre el clima templado y cálido. Aproximadamente sobre los paralelos 35° norte y sur.

Los suelos normalmente son profundos, y están cargados de agua y nutrientes, lo que los hace altamente favorables para la vegetación. Entre los cultivos que predominan en este clima encontramos el trigo, el olivo y la vid.

Se caracteriza por la frecuencia de inviernos fríos y lluviosos, a diferencia de veranos calurosos y secos.

Sus temperaturas son generalmente cálidas y agradables durante todo el año

Las zonas más próximas al mar presentan mayor humedad, especialmente en época estival. Esta elevada humedad puede hacer que aumente la sensación de calor respecto a zonas del interior, aunque estas tengan mayores temperaturas. Las características concretas para cada estación son las siguientes:

-Otoño

Normalmente se presenta lluvioso, con temperaturas medias pero con tendencia a un lento y progresivo descenso.

-Invierno

Suelen ser cálidos, y acompañados de olas de frío. Estas olas son las que provocan los grandes descensos de temperatura, haciendo que incluso llegue a nevar en determinadas zonas, normalmente las más altas.

-Primavera

Se trata de la época más agradable. Representa la llegada del buen tiempo, con la subida de temperaturas y el descenso de las precipitaciones.

-Verano

Por lo general son muy calurosos y secos, llegando a alcanzar temperaturas de 35 a 40° C. Además, a estas fuertes temperaturas les acompañan las grandes sequías.

El Clima Mediterráneo según la clasificación climática de Köppen³³:

-Mediterráneo Continental: variación del clima mediterráneo según se va alejando de la costa, disminuyendo la humedad del aire. (Zonas de interior).

-Mediterráneo con influencia oceánica: localizado en zonas costeras occidentales. Las características del clima son muy similares, con la diferencia de que la costa está orientada hacia el océano, y no hacia el mar. Por ello, presenta a su vez la influencia típica del clima oceánico. (Galicia).

-Mediterráneo seco: es el resultado de la transición entre el clima mediterráneo y el desértico, presente en las zonas más áridas. (Murcia, Almería, Grecia).

-Mediterráneo típico: presente en zonas costeras de Italia y España, como es el caso de Paterna, en la provincia de Valencia, en la Comunidad Valenciana (España).

³³ La clasificación climática de Köppen(Köppen – Geiger) fue creada en 1900 por Wladimir Peter Köppen (científico ruso). Tiempo más tarde fue dos veces modificada, en 1918 y 1936. Se trata de una clasificación climática mundial, indicando el comportamiento de las temperaturas y las precipitaciones en cada caso.

Se trata de un clima característico por tener veranos calurosos y secos, con temperaturas medias situadas por encima de los 22°C, e inviernos húmedos y lluviosos acompañados de suaves temperaturas.

Aunque es importante decir que no siempre siguen estos patrones. El régimen de precipitaciones puede verse alterado, como es el caso, ya que éstas se concentran en épocas más intermedias, en lugar de invierno, presentando sus máximas en otoño, y otras no tan importantes en primavera.

Una vez conocido el clima, es importante conocer el microclima característico de cada uno de los lugares estudiados.

El microclima es el clima local de características distintas a las de la zona en que se encuentra, el cual puede presentar condiciones muy diferentes de las generales aplicables a esa zona exacta.

Una pendiente con una orientación a sur o a norte puede dar diferencias de hasta de 3°C; unos árboles que frenen el viento o la existencia de un estanque que proporcione humedad al aire posibilitan un microclima muy distinto a otra zona alejada apenas unos metros. Así pues, caracteriza un entorno o ámbito reducido.

Tradicionalmente el microclima de un lugar era un factor muy decisivo, tanto para seleccionar el emplazamiento de un edificio como para corregir condiciones del entorno añadiendo vegetación o creando barreras. Incluso asentamientos rurales completos se distribuían de manera que mejorasen las condiciones climáticas del lugar.

2.2.3. SOL

El Sol es la principal fuente de energía renovable, que irradia luz y llega a nuestro planeta. Parte de esas radiaciones son atrapadas por la atmósfera, y el resto reflejadas y devueltas al espacio. Este proceso se conoce como “efecto invernadero”, y se hace fundamental para poder desarrollar vida en La Tierra.

El flujo de energía que recibimos del sol se llama radiación solar. Ésta atraviesa el aire y calienta la tierra. La radiación solar se puede manifestar de tres formas diferentes, dependiendo del modo en que se reciben sobre las superficies de los objetos, como se observa en la figuras 82 y 83.

Tipos de radiaciones:

-DIRECTA: es aquella que procede directamente del sol, sin haber sufrido cambios en su dirección. Se caracteriza porque es capaz de proyectar una sombra definida de los objetos opacos que se cruzan en su camino.

-DIFUSA: es la parte de la radiación solar que se refleja o es absorbida por las nubes o partículas de polvo atmosférico. Se mueve en todas direcciones, como consecuencia de las reflexiones y absorciones. Este tipo se caracteriza por no producir sombras sobre objetos. Las superficies que más radiación difusa reciben son las más horizontales.

-REFLEJADA: como su propio nombre indica, es la radiación reflejada por la superficie terrestre. La cantidad de radiación depende del coeficiente de reflexión, también llamado albedo, de las diferentes superficies donde refleja. Así pues, las superficies verticales son las que mayor cantidad de este tipo de radiación reciben.

-GLOBAL: es la suma de las radiaciones de los tres tipos, es decir, la radiación total.

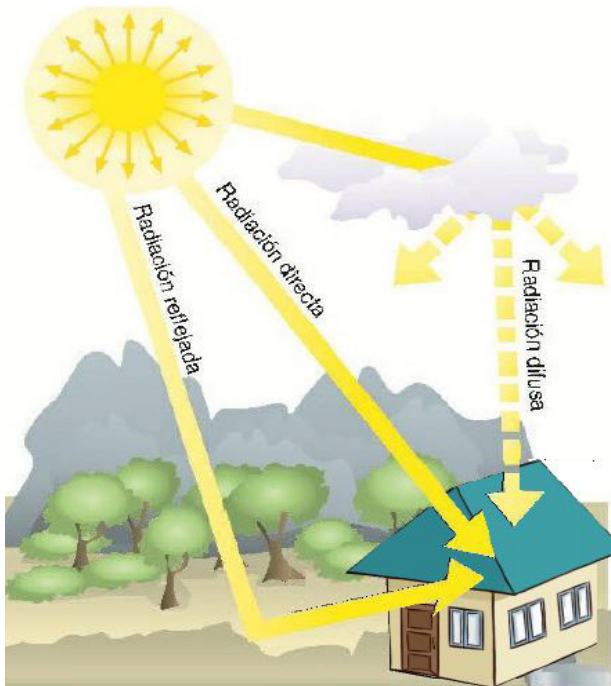


Figura 82, tipos de radiación solar (2014)
Fuente: recursos electrónicos, imagen de autor



Figura 83, tipos de radiación solar. (2014)
Fuente: recursos electrónicos

También existe otro tipo de radiación, la reemitida³⁴, la cual es difícil de combatir, ya que puede causar importantes calentamientos, principalmente en los cerramientos opacos.

Además de la clasificación anterior, también se puede distinguir tres tipos de radiación solar electromagnética: luz visible³⁵, infrarrojo³⁶ y ultravioleta³⁷.

Existen algunas posibles estrategias para producir un control sobre los tipos de radiaciones anteriormente desarrollados:

1. Evitar o facilitar la radiación solar directa mediante:

- . Colocación de barreras vegetales este y oeste
- . Orientación del edificio a norte y sur
- . Limitar las aberturas a este, oeste y cenitales
- . Protección con aleros o voladizos la fachada sur
- . Colocación de persianas, sobre todos en aquellas fachadas que más incide el sol

2. Evitar o facilitar la radiación reflejada. En este caso puede proceder de cualquier dirección, por lo que todo el volumen del edificio se ve afectado.

- . Proporcionar a todas las aberturas un sistema de oscurecimiento, permitiendo la ventilación y la entrada de luz

3. Evitar o facilitar la radiación reemitida.

- . Protección con cámaras de aire (vidrios dobles en huecos, y cámara de aire en cerramientos)
- . Colocación de un acabado exterior en colores claros, para que las posibles radiaciones reflejen (como se presenta en casas cueva de Paterna)

34 La radiación reemitida es aquella que emiten los cuerpos tras recibir previamente algún tipo de radiación. Todos los cuerpos están continuamente recibiendo y emitiendo radiaciones.

35 La luz visible se trata de la zona de longitud de onda comprendida entre 360 nm y 760 nm, posible de ver por el ojo humano.

36 La radiación infrarroja corresponde a longitudes de onda más largas, concretamente ≥ 760 nm, las cuales presentan poca energía asociada. La atmósfera actúa como un filtro de manera que llega poca radiación de este tipo a la superficie terrestre.

37 La radiación ultravioleta mantiene una longitud de onda ≤ 360 nm. Estas radiaciones son absorbidas por la parte más alta de la atmósfera, especialmente por la capa de ozono.

Por tanto, es fácil comprender que tanto las radiaciones solares como la luz se transforman en calor al ser absorbidas por las superficies de los cuerpos que las reciben. Del mismo modo, todas las energías terminan por transformarse en energía térmica.

Gracias al Sol, se recibe la base más importante de la percepción visual, a la vez que la más cómoda. A pesar de todos los tipos de luces existentes, el Sol ofrece la luz que obtiene mejores rendimientos, y reproduce mejor los colores. Por otro lado, iluminando un lugar con luz natural, el nivel de calor resultante es mucho mayor que en el caso de iluminar con luz artificial.

Por eso es importante aprovechar el aporte de luz solar durante el día, sacándole el máximo partido, dejando la luz artificial sólo para la noche, o para aquellas situaciones en las que la luz solar se quede corta o no llegue suficiente.

Los rayos solares incidirán, por lo tanto, de forma directa sobre cualquier superficie, aunque el ángulo de incidencia o la inclinación de dichos rayos será distinta dependiendo de la estación del año. Así y según se observa en la figura 84, en verano la incidencia de los rayos solares es más perpendicular y directa que en invierno. De modo que, la inclinación de incidencia de los rayos solares puede variar desde los 23° a los 27° en invierno, hasta los 70°, 73° en verano.

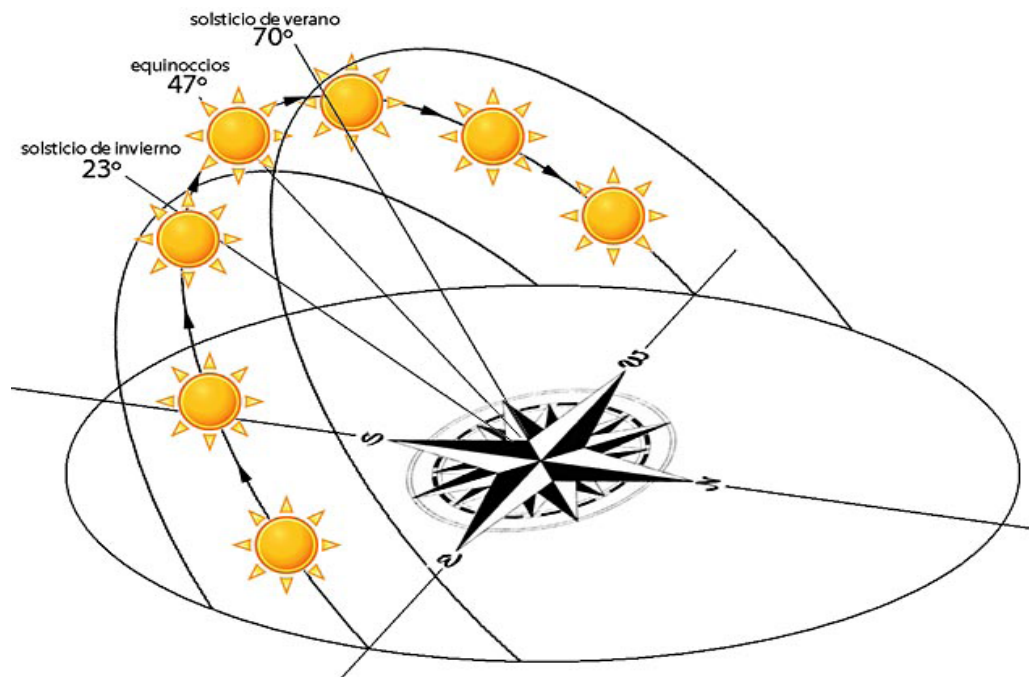


Figura 84, ángulo y recorrido solar. (2014) Fuente: recursos electrónicos.

Por tanto, es importante destacar que la arquitectura existente en los climas templados (clima característico del presente proyecto) debe ser flexible y adaptable a las condiciones de todas las estaciones teniendo en cuenta las particularidades que presenta cada una.

De este modo, la radiación solar influye directamente en el bienestar térmico, como ya se ha comentado anteriormente, (concretamente en el apartado 2.1.2. Confort térmico).

Resumiendo, se pretende dejar claro que los edificios, y en particular sus cerramientos, están continuamente recibiendo radiaciones de todo lo que les rodea, incluso en su interior, a la vez que las emiten.

Concretamente, existen dos modos de que la radiación solar penetre al interior de la cueva:

- Por la aberturas de los huecos.
- Por los cerramientos de fachada de acceso y techos (en algunos casos).

Se pueden diferenciar dos situaciones distintas en función de la inclinación solar:

CONDICIONES DE VERANO

En esta época, generalmente, es más difícil conseguir una buena solución arquitectónica. Al contrario que en tiempo frío, la entrada de radiación directa afecta de forma muy negativa, especialmente en las direcciones este, oeste y cenital, porque de ellas proceden las radiaciones más potentes. Además, es importante valorar que aunque el sol no incida de forma directa, pueden penetrar radiaciones reflejadas en el entorno próximo. Dicho esto último, conviene tener cuidado con los grandes huecos a norte y sur, independientemente de si están protegidos.

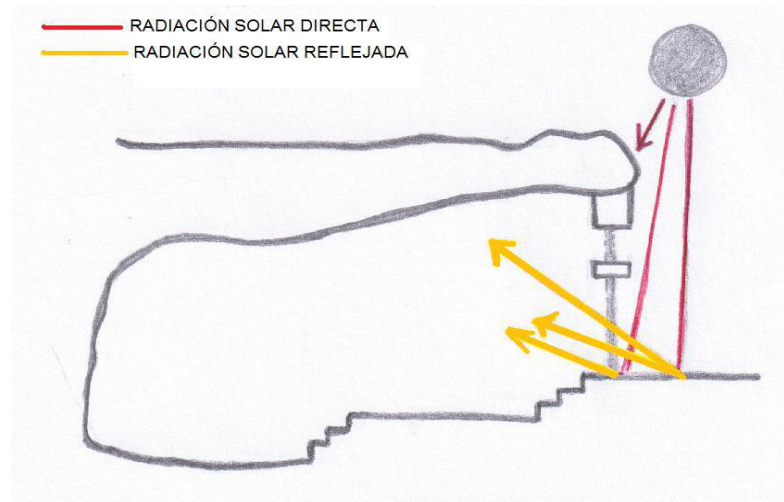


Figura 85, posición del sol en condiciones de verano (2014) Fuente: imagen de autor.

Concretamente, en el caso de casas-cueva, es en esta estación cuando se consigue alcanzar una mejor sensación de confort térmico en su interior. Esto es debido a la inclinación de los rayos solares en esta época, como se ha descrito en el párrafo anterior.

CONDICIONES DE INVIERNO

Normalmente se caracteriza por unos bajos niveles de radiación exterior. De modo que, el frío del exterior dificulta el aporte de energía a través de los cerramientos. Es por esto que la entrada directa de energía a través de las aberturas se hace fundamental en esta época. A su vez, es muy importante limitar cualquier pérdida de calor, por lo que se deben añadir aislamientos a los cerramientos, y colocar superficies transparentes en los huecos (vidrios) de manera que se facilite la entrada de radiación. En resumen, facilitar la entrada y dificultar la salida.

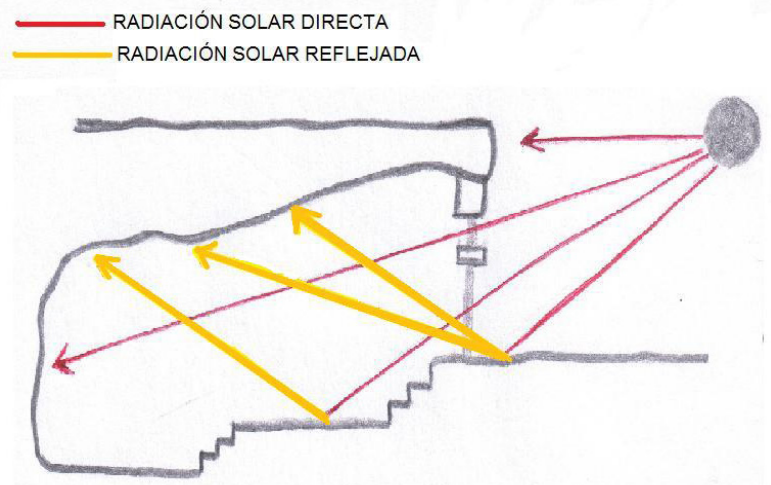


Figura 86, posición del sol en condiciones de invierno (2014) Fuente: imagen de autor.

En concreto, para el caso de casas cueva, es en esta estación cuando es más complicado alcanzar una buena sensación térmica interior, debido principalmente a que la temperatura exterior es más baja y a que la inclinación del sol es menor. Además, la escasa cantidad de huecos dificulta la entrada de esta radiación.

En general es importante tener en cuenta los siguientes criterios:

- Orientar las aberturas hacia el sol, dirección sureste a suroeste.
- Se puede facilitar y/o aumentar la captación añadiendo superficies captadoras al sur, cerradas con elementos transparentes, “invernaderos”.

NOTA:

Sin embargo, a nivel práctico, en este proyecto cuyo objeto de estudio es el comportamiento de las casas cueva, no siempre es posible contemplar todas las observaciones descritas en este apartado. Por ello, en los apartados posteriores (concretamente en los apartados 2.2.4. Parámetros físicos de aplicación. Paterna y 2.2.5. Parámetros físicos de aplicación. Matera), se desarrollará de forma concreta las características solares influyentes en cada tipología en el caso de Paterna y Matera.

2.2.4. PARÁMETROS FÍSICOS DE APLICACIÓN. PATERNA

2.2.4.1. Orientación

A continuación se desarrollan distintas fichas del municipio de Paterna que muestran diferentes características, en cuanto a la orientación general y concreta del municipio, así como de las zonas de cuevas de dicho municipio:

PATERNA

FICHA 1

CARACTERÍSTICAS GENERALES

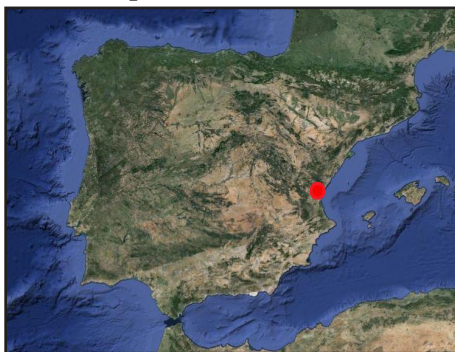


SITUACIÓN

-PAÍS: España

-C.AUTÓNOMA: Com. Valenciana

-PROVINCIA: Valencia



CARACTERÍSTICAS LOCALES

-ALTITUD: 70 msnm*

-LATITUD (Grados sexagesimales): 39° 30' 8" N, 0° 26' 26" O

-SUPERFICIE: 47 km²

-TIPO DE CLIMA: templado del norte, concretamente mediterráneo

-TIPO DE TERRENO: roca caliza y arcillosa

-TEMPERATURA:

Tm* anual: supera los 16° C

Tm* (invierno): 9,5° C

Tm*(verano): 24,1° C

-VIENTOS DOMINANTES: procedentes del oeste, noroeste (en invierno), este y suroeste (en verano) (ver imagen 87)

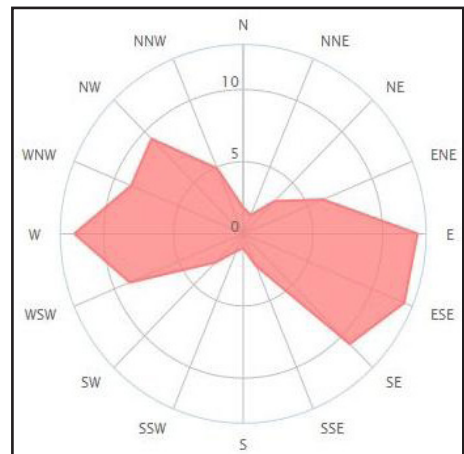


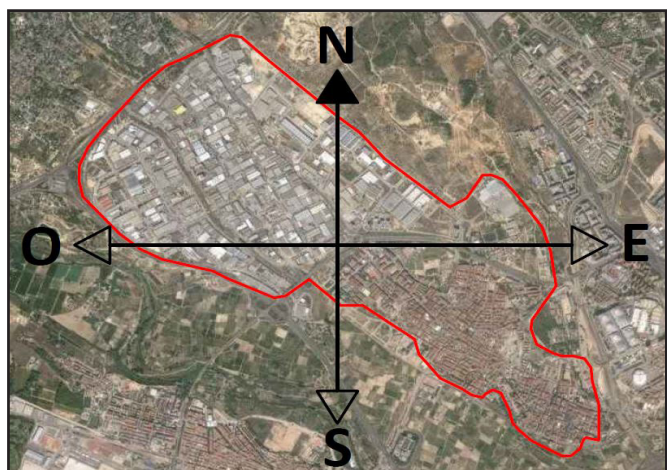
Figura 87, datos anuales de vientos en Paterna (2014)

Fuente: recursos electrónicos.

*msnm: metros sobre el nivel del mar

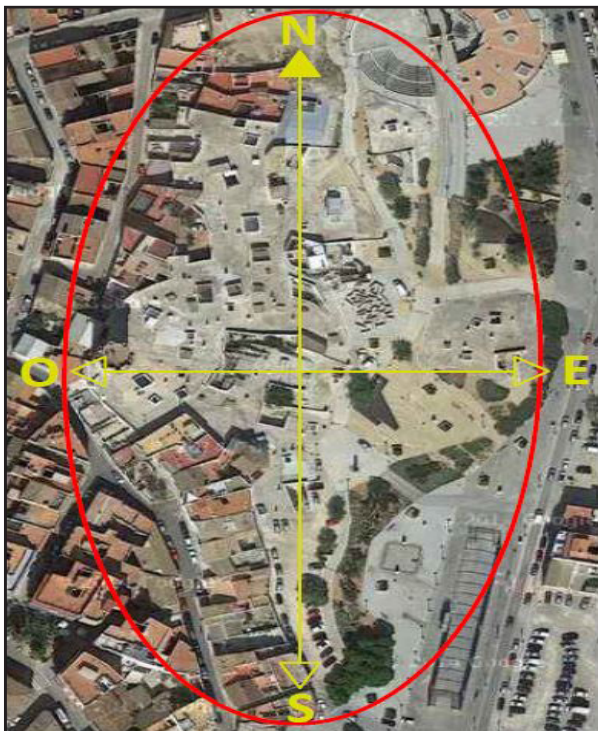
*Tm: temperatura media

*Todos los datos desarrollados en la presente ficha, han sido tomados de la base de datos de "Windfinder", concretamente de la estación situada en Santeramo in Colle, así como del artículo "Energy and microclimatic performance of restored hypogeous buildings in south Italy: The "Sassi" district of Matera" procedente de la revista "Building and environment"



FICHA 2: ORIENTACIÓN PREDOMINANTE DE LAS FACHADAS DE ACCESO DE LAS CASAS CUEVA DE PATERNA

ZONA 1: LA TORRE



Este/ sur/ sureste

ZONA 2: ALBORCHI



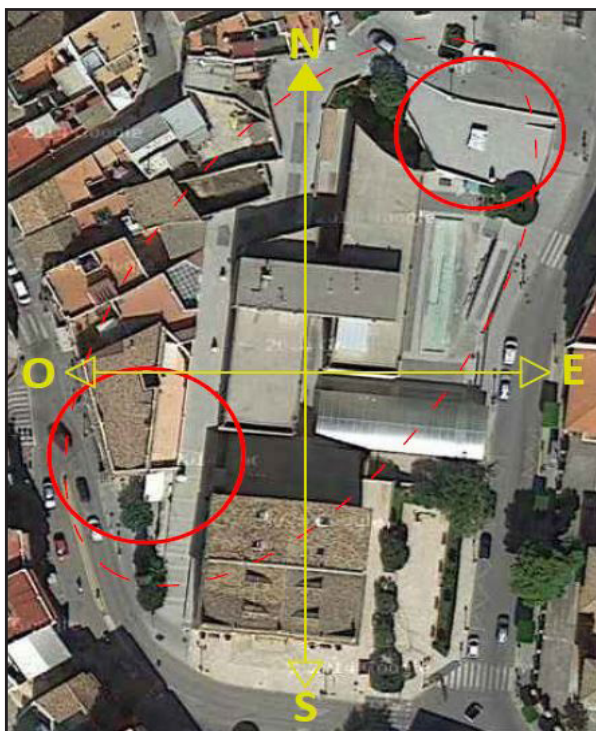
Noreste/ suroeste

ZONA 3: GODELLA



Este/ sur/ sureste

ZONA 4: PALACIO



Sur/ suroeste

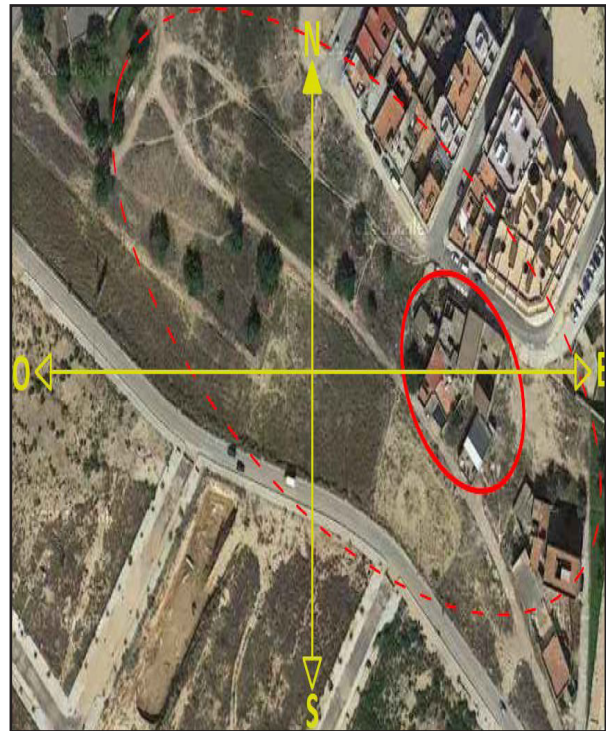
FICHA 3: ORIENTACIÓN PREDOMINANTE DE LAS FACHADAS DE ACCESO DE LAS CASAS CUEVA DE PATERNA

ZONA 5: BATÁN



Suroeste

ZONA 7: MOLINOS



Noroeste/ suroeste

ZONA 6: ARRENDADO



Sur (actualmente inexistencia de cuevas)

2.2.4.2. Características del caso práctico

Después del estudio y análisis previo de las características generales y particulares del municipio de Paterna y en concreto de las cuevas, se procede al estudio de un caso práctico específico, situado en la zona de cuevas de La Torre (descrito en la Ficha 1, apartado 1.4.3.3. Situación de las cuevas preexistentes. Fichas de zonas).

Concretamente se va a estudiar la ventilación de la casa cueva número 96 propiedad de Antonio Fernández Lucena³⁸. Las características principales de dicha vivienda son las siguientes:

- Orientación de la fachada de acceso: sur
- Tipología enclotada.
- Superficie aproximada de 70 m² (inicialmente tenía una superficie aproximada de 120 m², pero en la actualidad se ha dividido esta superficie en dos viviendas, dando lugar a otra casa cueva).
- Desarrollo tipológico de la 3ª etapa, con la peculiaridad de la división explicada anteriormente.
- Existencia de un corral con patio de luces (al fondo del pasillo) y un segundo patio de luces (comunicado con la cocina), en el cual se sitúa un pozo, con profundidad no mayor de 1 metro, (inutilizado en la actualidad).
- Existencia de una construcción anexa sobre la cueva “kiosco”, la cual hace necesario reforzar la zona portante.

La situación exacta de dicha vivienda es la siguiente:



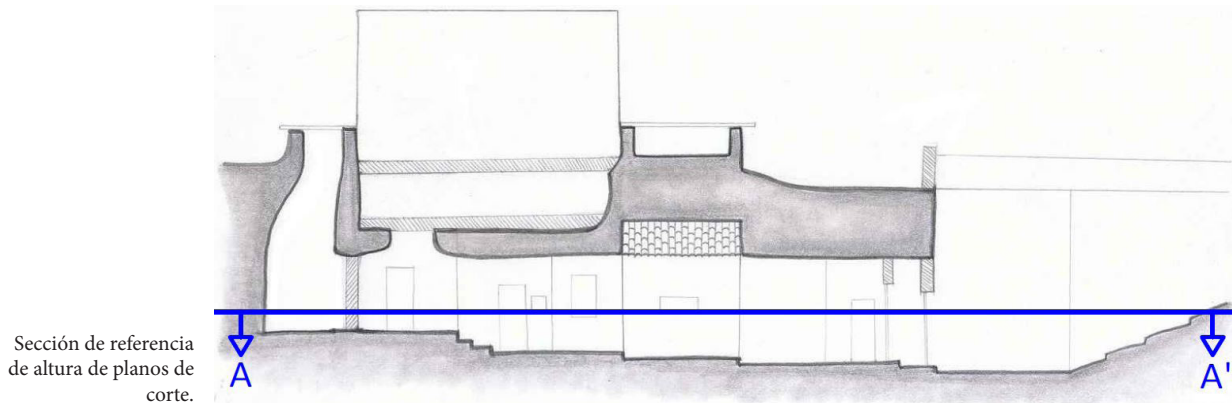
Vista aérea de la localización del caso práctico

A continuación se presenta el levantamiento³⁹ correspondiente a esta cueva:

³⁸ Antonio Fernandez Lucena es el propietario de la casa cueva estudiada. En el anexo se presenta la entrevista con dicho propietario, en la cual se detalla de forma más concreta y específica algunos detalles importantes de este estudio.

³⁹ El levantamiento de la vivienda se realiza mediante una toma de datos orientativa (tras varias visitas al interior), pues la irregularidad del terreno y por lo tanto de la cueva excavada, dificultan una mayor precisión para realizar planos más concretos. Se justifica este hecho, ya que el objeto del presente proyecto es un análisis de soleamiento y ventilación de las casas cueva.

1. PLANTA DE VIVIENDA. DISTRIBUCIÓN

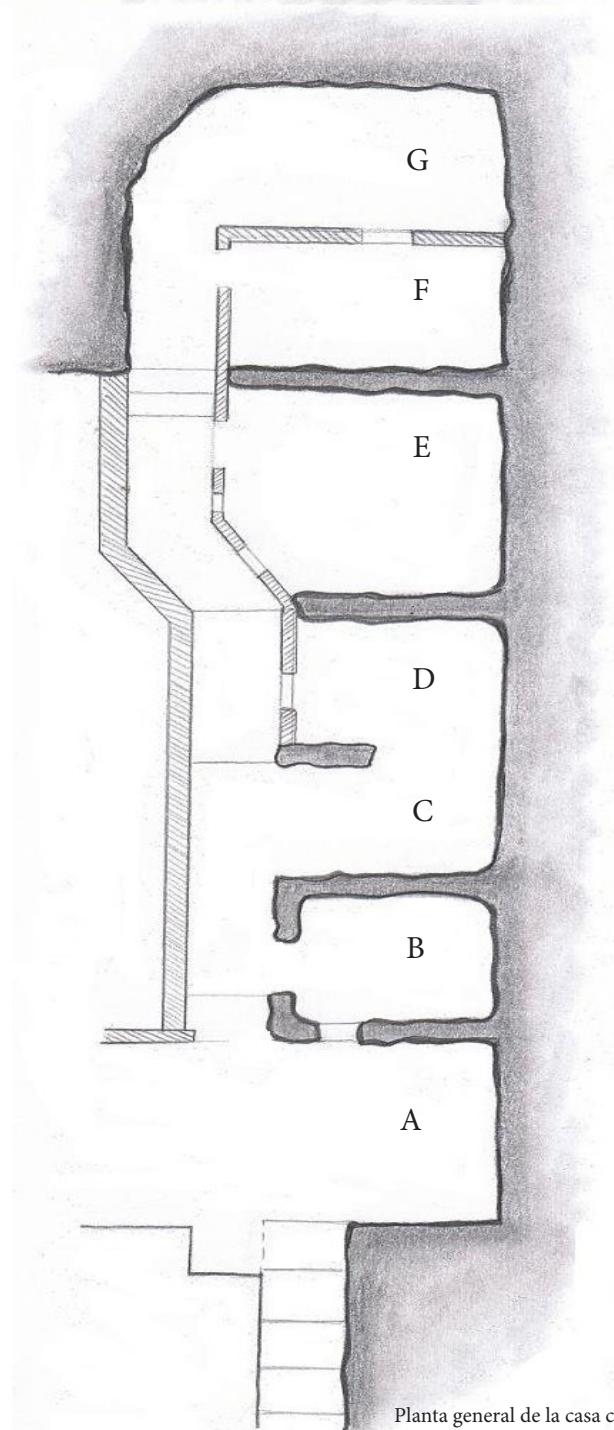


El acceso a la vivienda se realiza descendiendo por medio de una rampa escalonada, que lleva a la plaza común (A), tan característica de la tipología enclotada, donde se encuentra la puerta de acceso a la cueva.

En este caso existen dos puertas de acceso diferentes que pertenecen a las dos divisiones anteriormente citadas.

Dentro de la vivienda se desarrolla un pasillo longitudinal que recorre toda la cueva, dando acceso a todas las estancias.

La primera estancia se corresponde a un dormitorio individual (B); seguidamente se encuentra la sala de estar (C) y la cocina (D), comunicadas de forma directa; a continuación se haya el dormitorio principal (E) limitando con el baño (F), y finalmente se localiza el corral (G).



2. PLANTA DE VIVIENDA. PATIOS DE LUCES Y CONSTRUCCIÓN ANEXA

Existen dos patios de luces.

El primero, situado en el pasillo, a la altura de la cocina (1) y el segundo al final del pasillo, en el corral (2).

La construcción anexa se trata de un kiosco, integrado en la superficie lúdica de la zona de cuevas de La Torre. La situación del kiosco se corresponde en vertical con las estancias del dormitorio principal, el baño y una parte del pasillo.

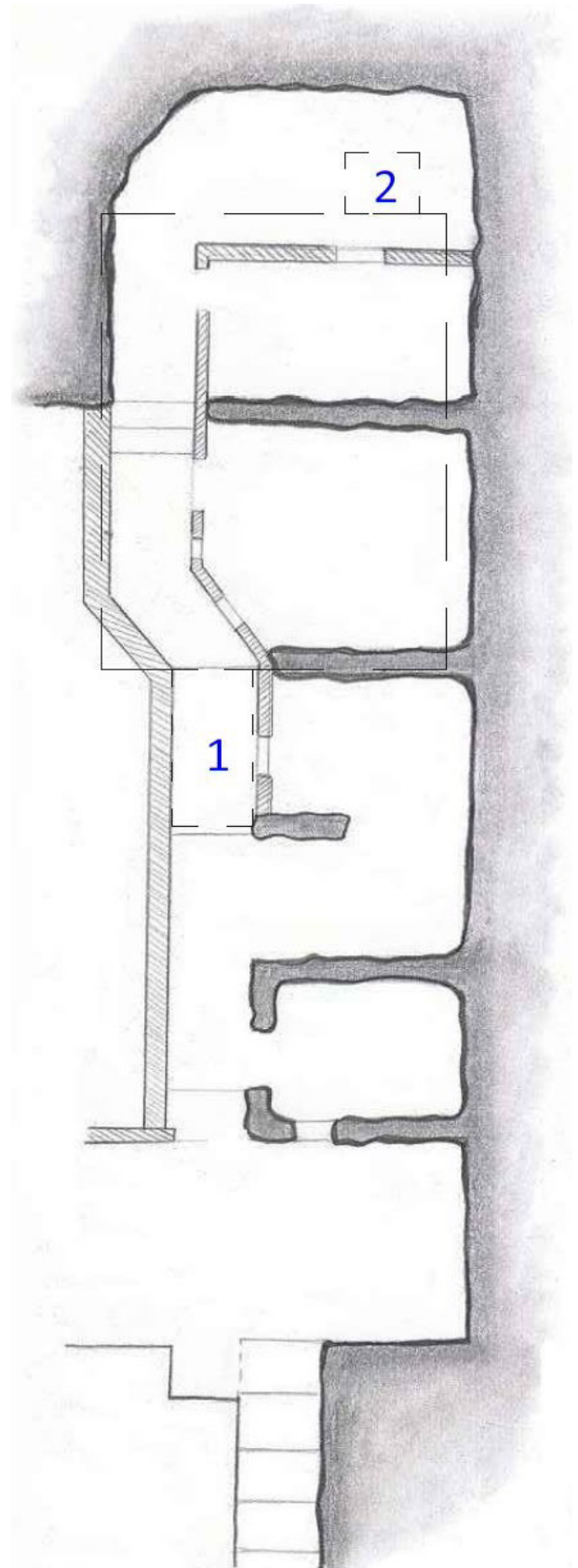
Para la ejecución de la construcción, fue necesaria la realización de un refuerzo, el cual podrá apreciarse detenidamente en el plano de sección longitudinal quebrada.



Patio de luces número 1

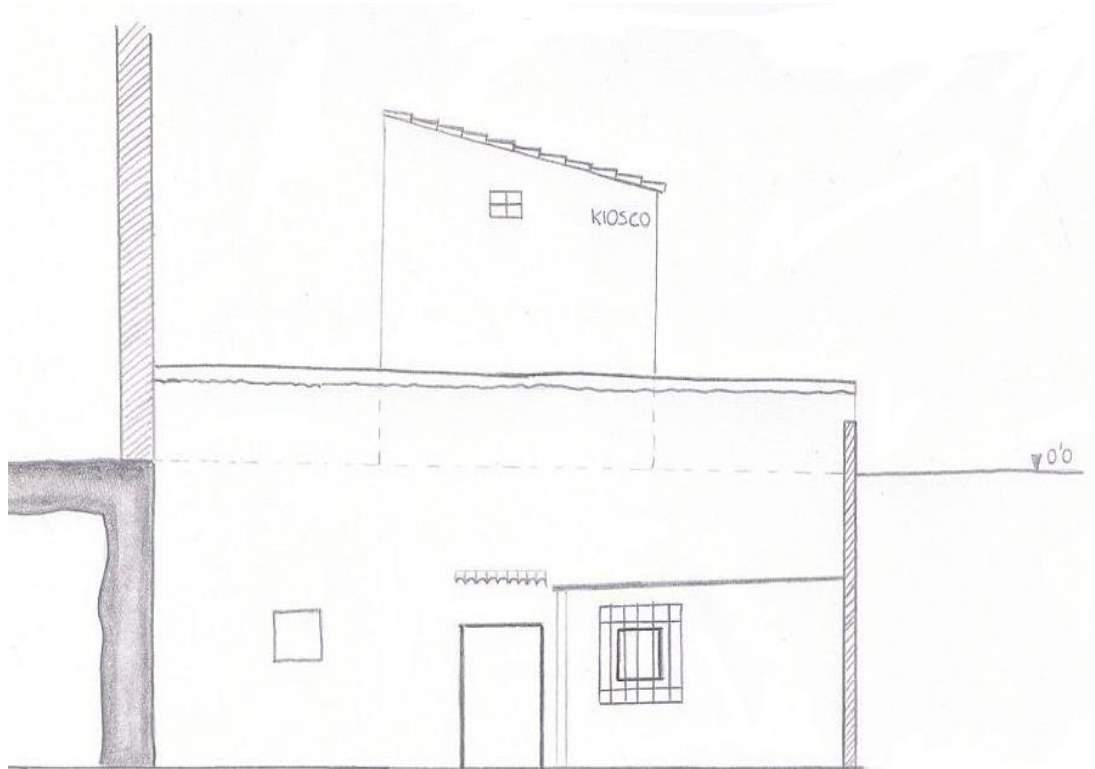


Patio de luces número 2



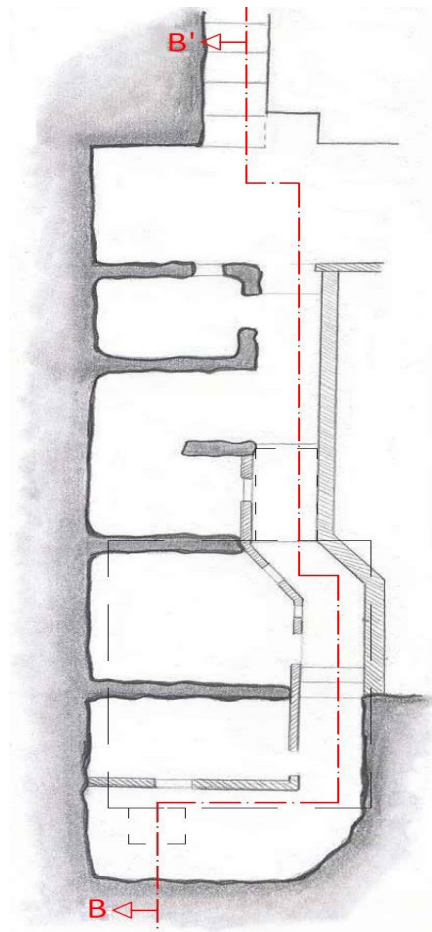
Planta baja con referencia y situación de huecos de patios y kiosco.

3. ALZADO DE FRENTE DE ACCESO



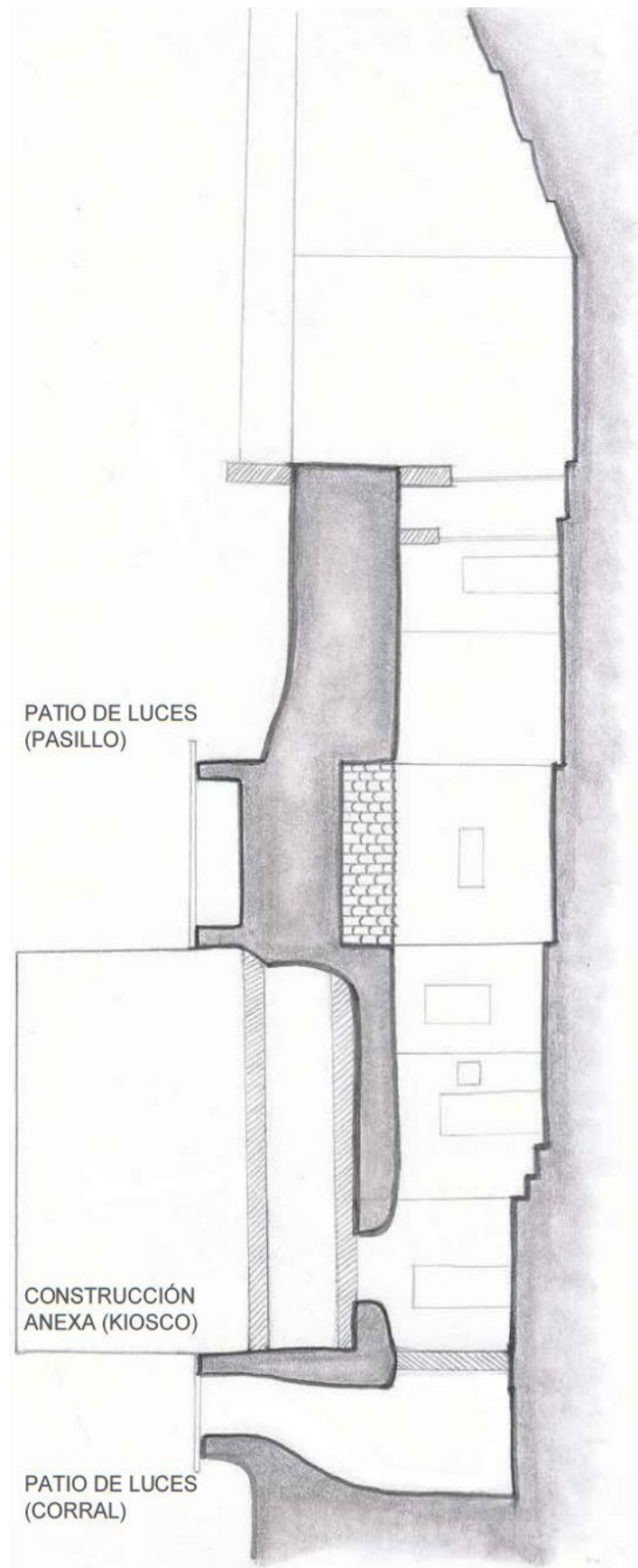
Alzado principal de la vivienda.

4. SECCIÓN LONGITUDINAL QUEBRADA



El refuerzo señalado consiste en la ejecución de dos forjados con espacio entre ambos, de manera que se genera un espacio libre, utilizado para otro fin.

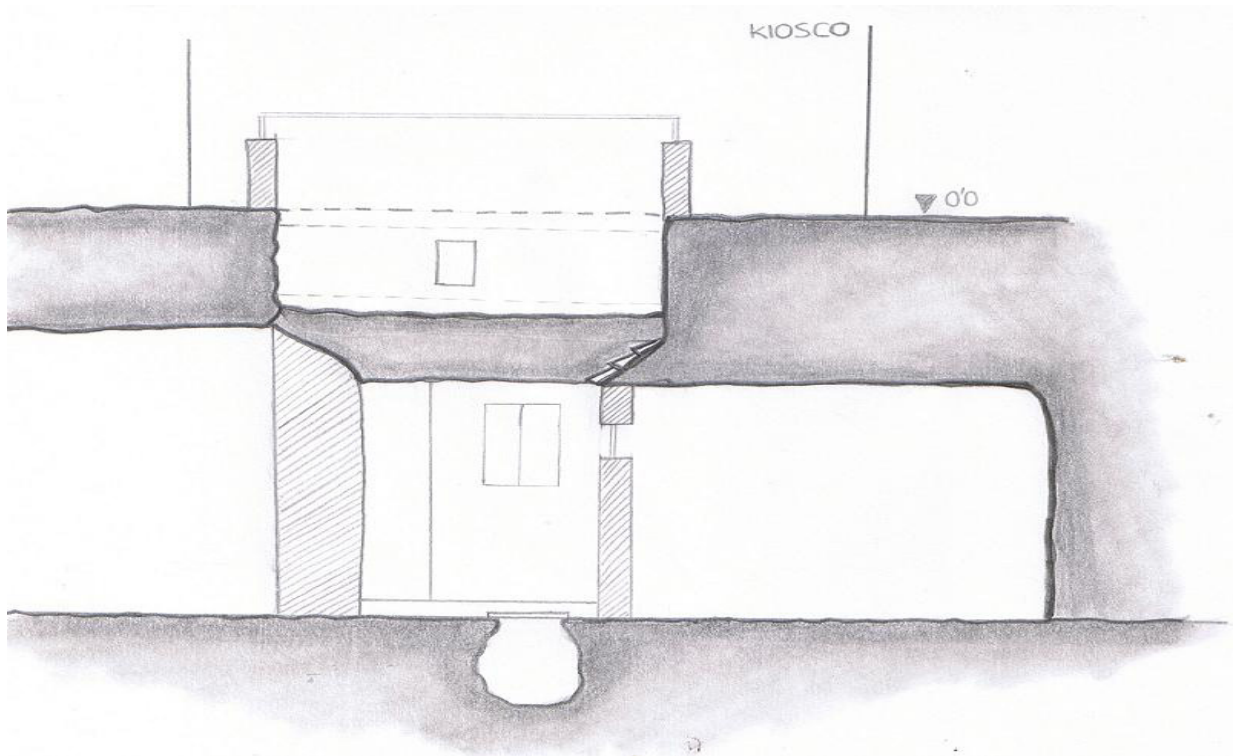
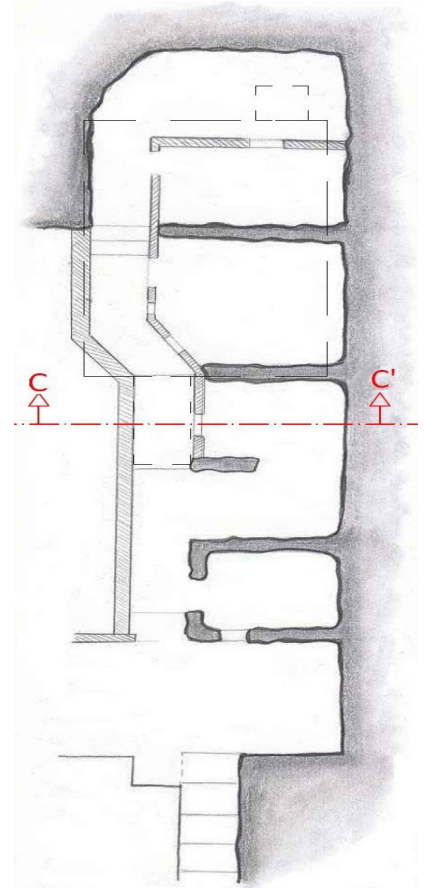
La construcción de estos forjados se lleva a cabo mediante la disposición de viguetas y bardos.



Sección longitudinal quebrada por el pasillo.

5. SECCIÓN TRANSVERSAL. COCINA

La presente sección se corresponde con la cocina, el pasillo y un patio de luces. Además aparece dos elementos concretos de la vivienda: un pequeño tejado realizado con teja árabe y un pozo de pequeñas dimensiones que se encuentra en desuso.



2.2.4.3. Soleamiento

2.2.4.3.1. Desarrollo del caso práctico

Conocidas las características concretas del caso de estudio y la orientación sur de la fachada de acceso a la casa cueva se procede a realizar una simulación de la incidencia solar en la cueva.

Antes de dicha simulación, hay que tener en cuenta diversos factores o condicionantes que influirán de forma directa en la entrada de la radiación solar. Estos son los siguientes:

1. La inclinación solar es distinta dependiendo de la estación del año. Así, en verano los rayos serán mucho más directos que en invierno ya que la inclinación aproximada será de 72° - 73° , mientras que en invierno los rayos serán más oblicuos y tendrán una inclinación aproximada de 23° - 27° como ya se ha desarrollado anteriormente (concretamente en el apartado 2.2.3. Sol). Puede observarse en las figuras 88 y 89.

Por ello, el sol calentará con más potencia el techo de la cueva en verano, mientras que en invierno será la fachada de acceso la más caliente.

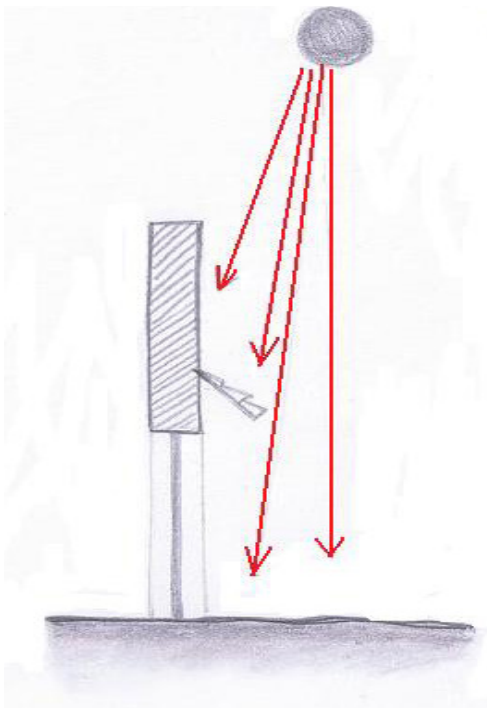


Figura 88, inclinación solar en verano (2014)
Fuente: imagen de autor

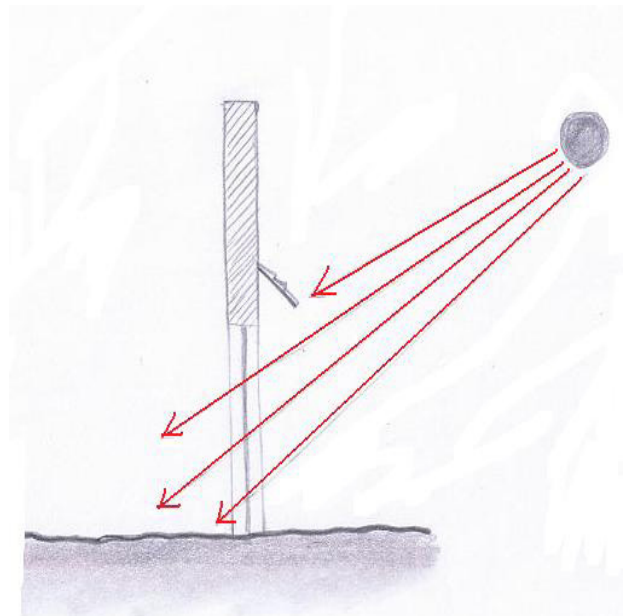


Figura 89, inclinación solar en invierno (2014)
Fuente: imagen de autor

2. El recorrido solar que realiza el sol, el cual sale por el este y se oculta por el oeste.

3. Existencia y situación de huecos:

En este caso, se distinguen tres tipos de huecos distintos, clasificados según la clasificación A, B y C.

-Huecos tipo A: huecos verticales que comunican el interior de la casa cueva con el exterior de forma directa. Es el caso de la puerta principal y de la ventana, ambas situadas en la fachada de acceso, comunicando con el pasillo longitudinal de la cueva y con una estancia (dormitorio secundario) respectivamente. Pueden verse en las figuras 90 y 91.



Figura 90, puerta acceso que tiene comunicación directa con el pasillo longitudinal (2014). Fuente: imagen de autor



Figura 91, ventana que tiene comunicación directa con el dormitorio secundario (2014). Fuente: imagen de autor

-Huecos tipo B: huecos horizontales que comunican el interior de la casa cueva con el exterior de forma directa. Son los lucernarios, situados uno de ellos a mitad de pasillo (en el patio de luces) y el otro al final de este (en el corral). Pueden verse en las figuras 92 y 93.



Figura 92, lucernario del patio de luces (2014). Fuente: imagen de autor.



Figura 93, lucernario del corral (2014). Fuente: imagen de autor.

-Huecos tipo C: huecos verticales que comunican el interior de la casa cueva con el exterior de forma indirecta, es decir, a través de otras estancias que si presentan comunicación directa. Es el caso de la mayoría de las habitaciones de la cueva (cocina, dormitorio principal y baño), que poseen huecos verticales que conectan de forma directa con los lucernarios, ya que estos si tienen unión directa con el exterior. Algunos ejemplos pueden verse en las figuras 94, 95 y 96.



Figura 94, ventana que comunica la cocina con el lucernario del patio de luces (2014).
Fuente: imagen de autor.



Figura 95, ventanas que comunican el dormitorio principal con el lucernario del patio de luces (2014). Fuente: imagen de autor.



Figura 96, ventana que comunica el baño con el lucernario del corral (2014).
Fuente: imagen de autor.

4.Existencia o inexistencia de obstáculos:

DESNIVEL

Como consecuencia de la tipología de cueva que se presenta (enclotada), el acceso se realiza a través de una rampa escalonada (figura 97), descendiendo en altura desde la cota de terreno (cota 0). Dicha rampa comunica la plaza o hueco característico de esta tipología con la cota de la calle. De este modo, el acceso a la cueva se encuentra en un hoyo, de manera que la entrada directa de los rayos solares se ve dificultada y/o limitada, pues los huecos situados en el frente de la fachada (tipo A) de acceso quedan medianamente protegidos como consecuencia de la tipología.



Figura 97, rampa escalonada de acceso a la casa cueva (2014).
Fuente: imagen de autor

CONSTRUCCIONES ANEXAS

La presente casa cueva se encuentra condicionada respecto de los efectos del sol, por la existencia de dos construcciones anexas, ambas ejecutadas posteriormente a la excavación de la misma.

La primera, se trata de la elevación en altura sobre la cueva vecina que comunica a la misma plaza (figura 98), y la segunda del kiosco situado sobre la presente vivienda (figura 99). Ambos limitan la entrada de luz solar mediante la generación de sombras.

La construcción anexa existente en la propiedad vecina produce sombra en la plaza de acceso durante la puesta de sol, es decir, cuando el sol se oculta por el oeste, mientras que la construcción referente al kiosco provoca diferentes sombras a lo largo del día, repercutiendo sobre los lucernarios y sobre una parte del terreno que constituye el techo de la propia cueva (dicha información se desarrollará en la simulación posterior).



Figura 98, construcción anexa sobre la casa cueva vecina (2014) Fuente: imagen de autor



Figura 99, construcción anexa sobre la propia casa cueva (2014) Fuente: imagen de autor

PÉRGOLA

Situada en un lateral de la plaza común, junto a la puerta de la vivienda objeto de estudio, se presenta la construcción de una pérgola de madera, cubierta mediante chapa metálica. Abarca la única ventana de la casa que comunica de forma directa con el exterior (tipo A). Este elemento bloqueará la entrada directa de la radiación solar. Se observa en la figura 100.



Figura 100, pérgola de madera (2014). Fuente: imagen de autor

ANTEPECHOS

Como modo de protección, y para limitar las superficies de las diferentes alturas, se presentan varios antepechos. Unos limitan los huecos cenitales (tipo B) (figura 101), y otros la superficie que conforma el hoyo de la plaza común de acceso (figura 102). Estas protecciones representan también cierta influencia respecto a los rayos solares incidentes y la generación de sombras.



Figura 101, antepechos de los huecos cenitales (2014) Fuente: imagen de autor



Figura 102, antepechos de la plaza de acceso (2014) Fuente: imagen de autor

CUBIERTA DE LUCERNARIOS

Los huecos de los lucernarios o huecos cenitales (tipo B) presentan una protección mediante la instalación de una cubierta realizada con fibrocemento traslúcido (figura 103), que limita la captación solar directa y entrada de luz, como se observa en la figura 104.

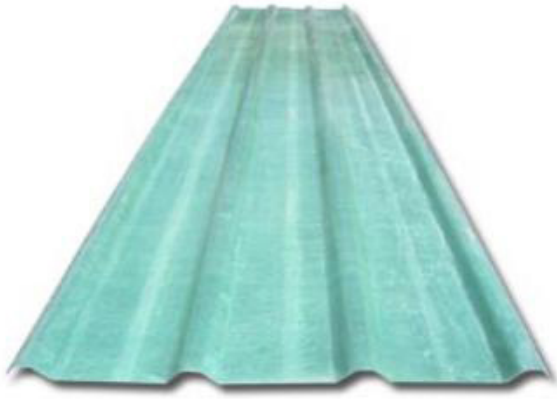


Figura 103, ejemplo de fibrocemento traslúcido (2014)
Fuente: recursos electrónicos



Figura 104, cubierta de lucernario en vivienda cueva (2014)
Fuente: imagen de autor

ALEROS

En la fachada de la presente casa cueva se presenta un pequeño alero, de construcción posterior a la excavación de la misma, situado sobre la puerta de acceso (figura 105). Este elemento no influye en cuanto a las sombras que genera, debido a que principalmente se incorporó a modo estético, posiblemente para dar un poco de protección frente a la lluvia a la entrada.



Figura 105, alero sobre la puerta de acceso (2014).
Fuente: imagen de autor

5. Acabado exterior de fachada de acceso

Debido al color blanco del acabado exterior de la fachada de acceso y demás elementos (encalado) se produce una mayor reflexión de las radiaciones solares.

-Tras el desarrollo de todos estos factores, la simulación se desarrolla a continuación. Para ello, se han tomado como referencia los dos meses más representativos para la estación cálida y fría, junio y enero respectivamente. Además se han estudiado cuatro horas determinadas a lo largo del día que son: 9:00h, 13:00h, 16:00h y 20:00h.

En cada una de las figuras se contempla el comportamiento de las sombras sobre los elementos principales, plaza y fachada de acceso y sobre huecos directos, tanto verticales como horizontales, considerando que los huecos de los lucernarios no presentan obstáculos (cubiertas de fibrocemento traslúcido) que limiten la entrada de sol.

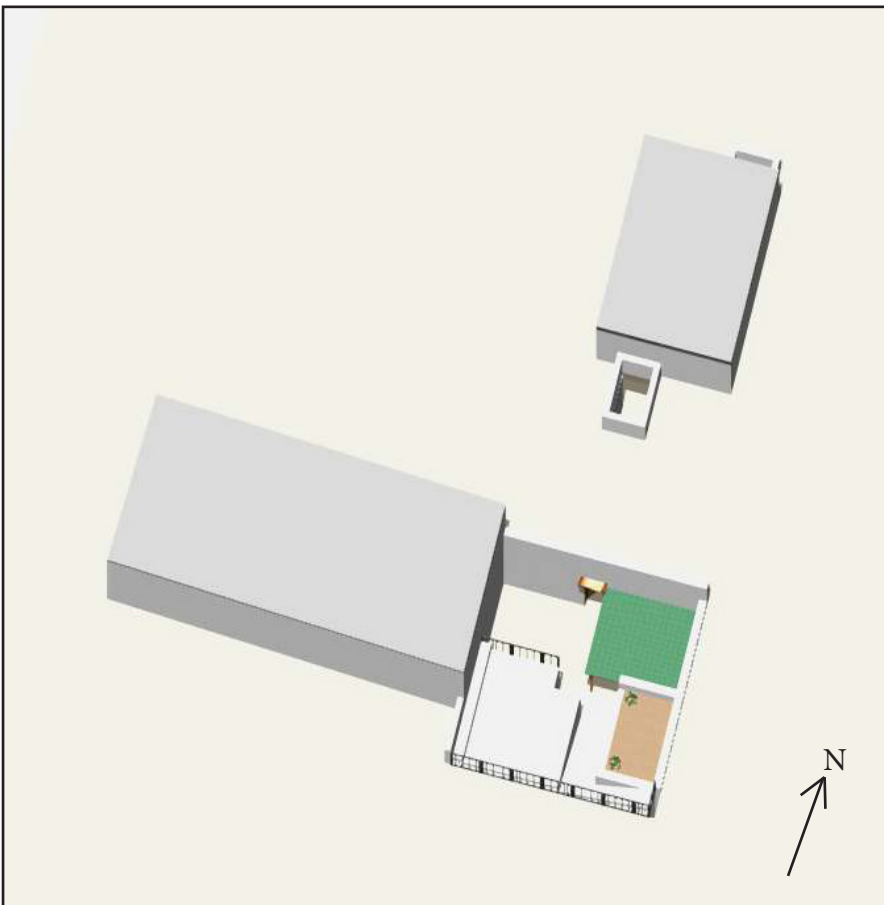
JUNIO 9:00 h (VERANO)



AFECCIÓN A LOS LUCERNARIOS:
no hay incidencia de sombras

AFECCIÓN A LA PLAZA COMÚN Y A LA FACHADA DE ACCESO:
debido a la sombra arrojada por la pérgola y el antepecho perimetral no se produce radiación solar directa en buena parte de esta zona

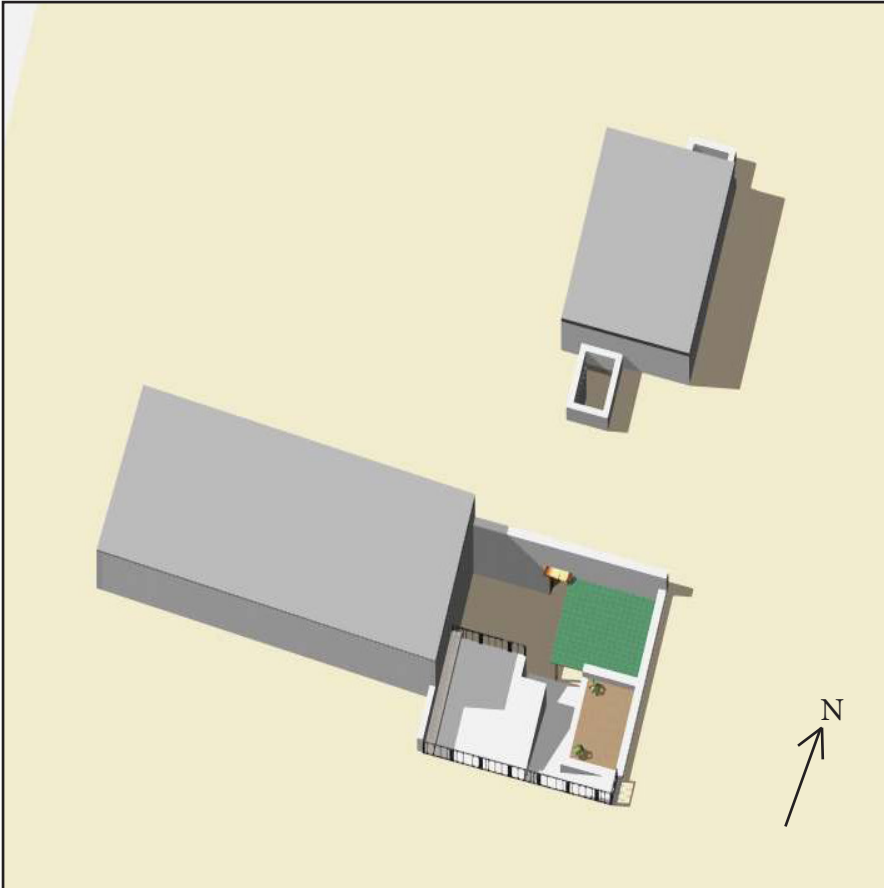
JUNIO 13:00 h (VERANO)



AFECCIÓN A LOS LUCERNARIOS:
no hay incidencia de sombras

AFECCIÓN A LA PLAZA COMÚN Y A LA FACHADA DE ACCESO:
no hay incidencia de sombras

JUNIO 16:00 h (VERANO)



AFECCIÓN A LOS LUCERNARIOS:
no hay incidencia de sombras

AFECCIÓN A LA PLAZA COMÚN Y A LA FACHADA DE ACCESO:
debido a la sombra arrojada por la construcción anexa de la cueva vecina no se produce radiación solar directa en buena parte de esta zona

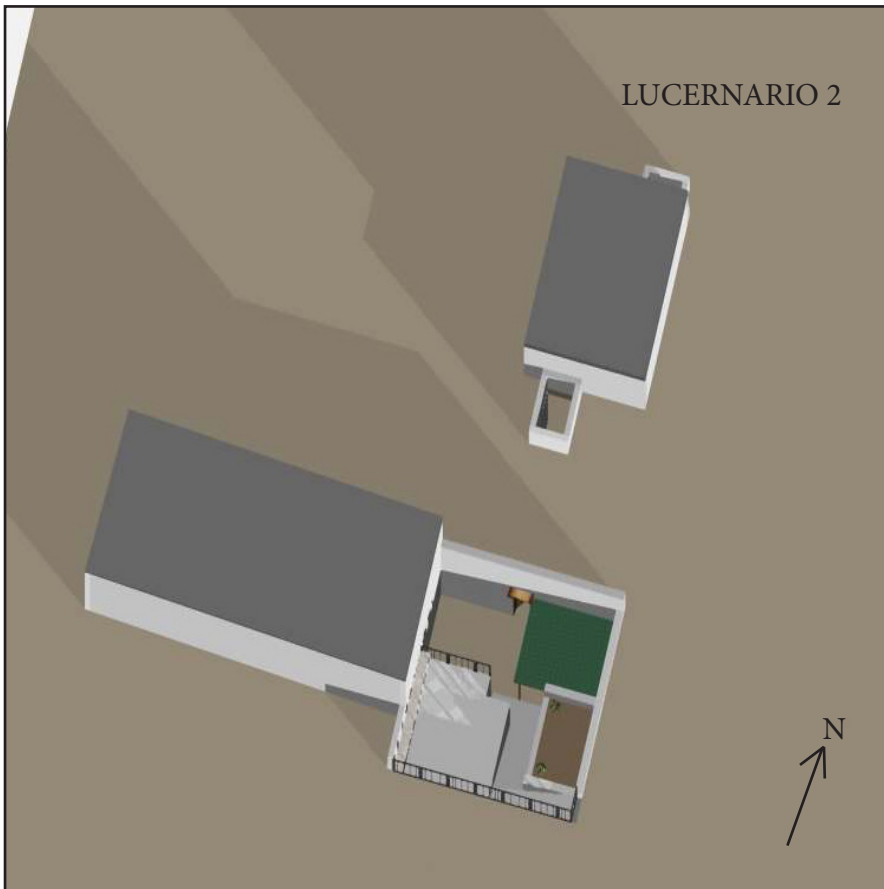
JUNIO 20:00 h (VERANO)



AFECCIÓN A LOS LUCERNARIOS:
debido a la sombra arrojada por la construcción anexa de la propia cueva no se produce radiación solar directa sobre parte del lucernario 1 (situado al sur de la construcción anexa o kiosco)

AFECCIÓN A LA PLAZA COMÚN Y A LA FACHADA DE ACCESO:
debido a la sombra arrojada por la construcción anexa de la cueva vecina y por el antepecho de la propia fachada no se produce radiación solar directa en toda la zona

ENERO 9:00 h (INVIERNO)



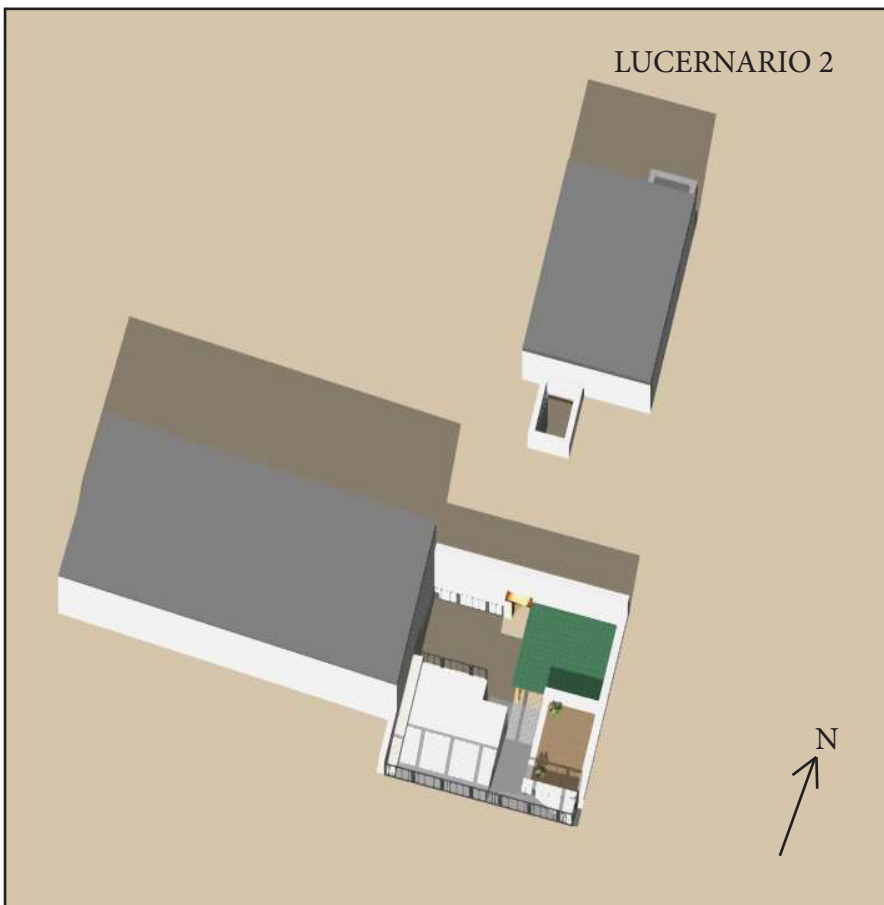
AFECCIÓN A LOS LUCERNARIOS:

debido a la sombra arrojada por la construcción anexa de la propia cueva no se produce radiación solar directa sobre parte del lucernario 2 (situado al norte de la construcción anexa o kiosco)

AFECCIÓN A LA PLAZA COMÚN Y A LA FACHADA DE ACCESO:

debido a la sombra arrojada por el antepecho perimetral no se produce radiación solar directa en buena parte de esta zona

ENERO 13:00 h (INVIERNO)



AFECCIÓN A LOS LUCERNARIOS:

debido a la sombra arrojada por la construcción anexa de la propia cueva no se produce radiación solar directa el lucernario 2 (situado al norte de la construcción anexa o kiosco)

AFECCIÓN A LA PLAZA COMÚN Y A LA FACHADA DE ACCESO:

no hay incidencia de sombras

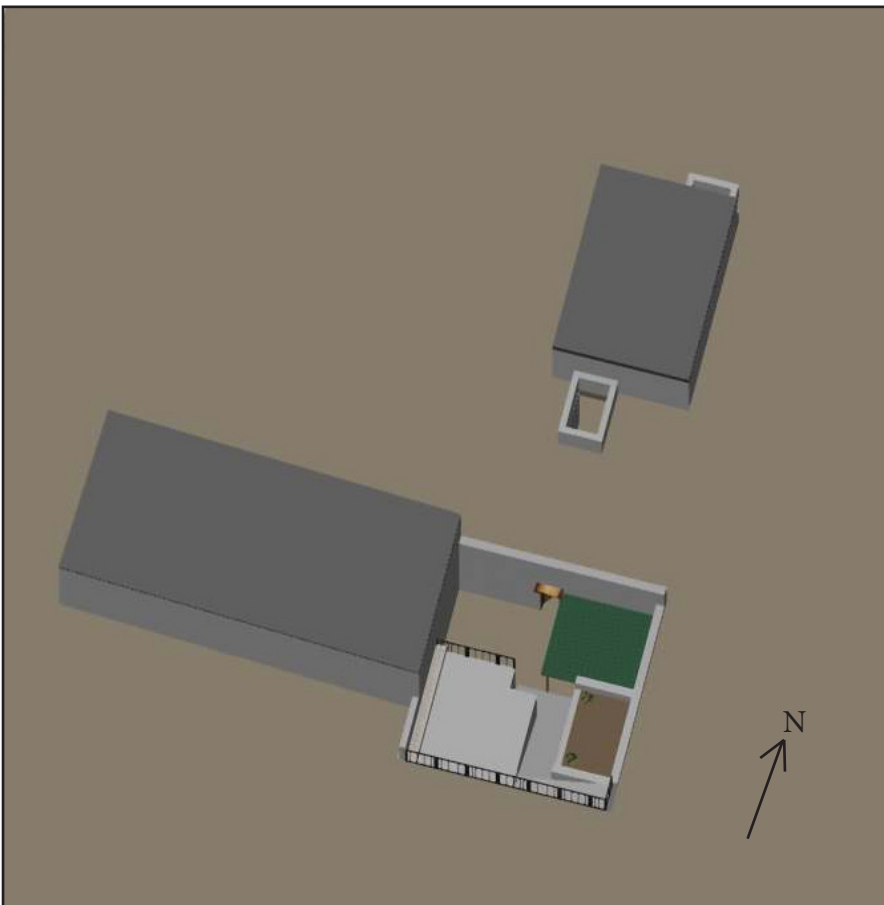
ENERO 16:00 h (INVIERNO)



AFECCIÓN A LOS LUCERNARIOS:
ambas construcciones anexas arrojan sombra cubriendo los dos lucernarios

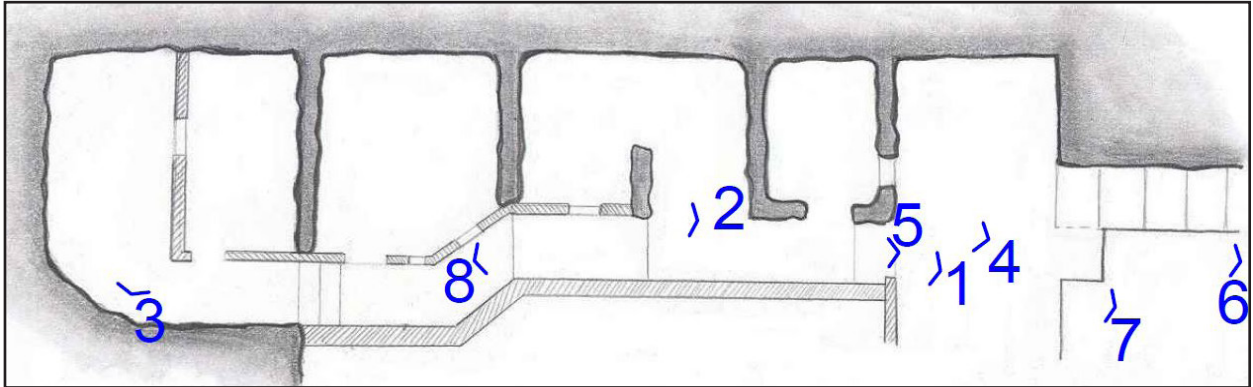
AFECCIÓN A LA PLAZA COMÚN Y A LA FACHADA DE ACCESO:
debido a la sombra arrojada por la construcción anexa de la cueva vecina no se produce radiación solar directa en buena parte de esta zona

ENERO 20:00 h (INVIERNO)



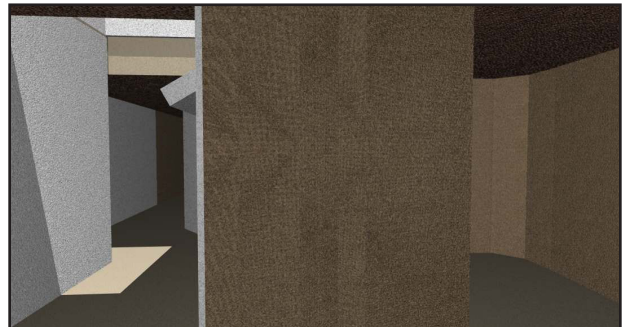
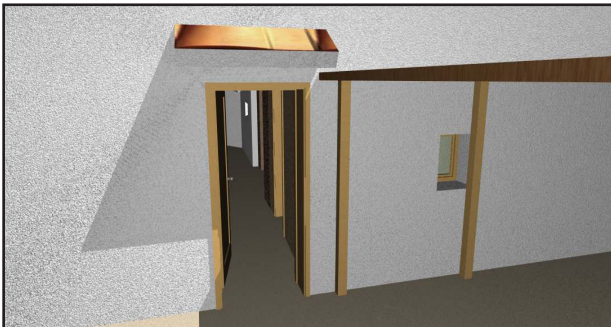
AFECCIÓN A LOS LUCERNARIOS:
no hay incidencia de sombras debido a la inexistencia de radiación solar

AFECCIÓN A LA PLAZA COMÚN Y A LA FACHADA DE ACCESO:
no hay incidencia de sombras debido a la inexistencia de radiación solar



1. ACCESO 11:00 h (VERANO)

2. ESTAR 12:00 h (VERANO)



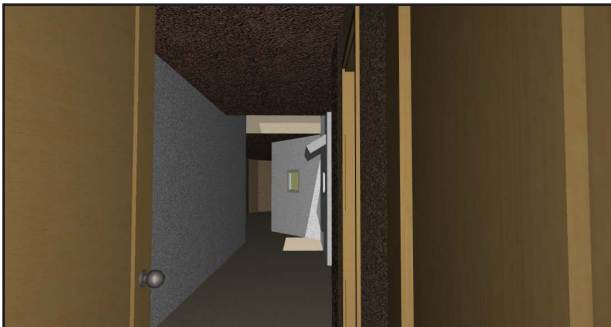
3. CORRAL 12:00 h (VERANO)

4. ACCESO 13:00 h (VERANO)



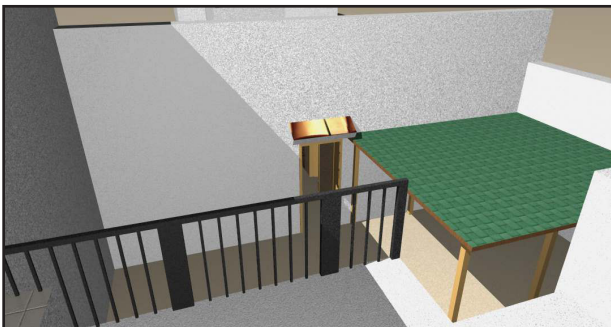
5. ENTRADA 14:00 h (VERANO)

6. PLAZA 15:00 h (VERANO)



7. PLAZA 16:00 h (VERANO)

8. PASILLO 16:00 h (VERANO)



Tras la simulación realizada, hay que destacar:

-La importancia de la temperatura interior, que se mantiene constante entre los 20-22° C, tanto en invierno como en verano, aunque viene condicionada de forma directa por el viento y por su velocidad.

-La importancia del encalado, que se utiliza como revestimiento interior y exterior de la casa cueva: el proceso del encalado se basa en la aplicación de cal como acabado final en paramentos, que puede aplicarse tanto en el exterior como en el interior.

El proceso se realiza mediante el apagado de la cal, que consiste en verter cal en un recipiente con agua, lo que genera la pasta con la que se realiza a la actividad en sí del encalado. La mezcla presenta una consistencia similar a la de la pintura, compartiendo el modo en que se aplican, como se observa en la figura 106.

Esta consistencia se puede aumentar añadiendo arena, pero produciría un mortero, dejando de tratarse de un encalado, llamándose estuco. Además, se trata de una técnica sencilla de aplicación y económica.

El motivo de su aplicación puede ser diverso. Desde fines estéticos hasta higiénicos. Por un lado presenta un acabado cromático uniforme fácil de conseguir. Por otro, presenta una protección del material (piedra) frente a las inclemencias del tiempo, asegurando la durabilidad de este. También, su color blanco provoca que la radiación solar refleje, de manera que se consigue que los muros absorban menos calor, generando estancias interiores más frescas. Incluso su presencia puede deberse a tratamiento frente a problemas higiénicos, ya sean hongos, bacterias, humedad, etc.

Este material permite la libre transpiración del muro, a la vez que presenta una composición natural, de modo que se puede considerar como ecológico. Es por eso que esta práctica predomina frente al uso de pinturas de infinidad de tipos.



Figura 106 Realización de un encalado. (2014) Fuente: recursos electrónicos.

Sin embargo, el encalado envejece rápido y se mancha con facilidad, provocando que una vez al año sea necesario realizar un nuevo encalado, repasando el existente. Normalmente, esta práctica se realiza durante los primeros meses de calor.

En el caso de Paterna en concreto, el principal motivo es la protección de la roca frente a las condiciones climatológicas, además de ser útil para facilitar el reflejo los rayos del sol, principalmente en tiempo caluroso.

El encalado interior puede realizarse con el fin de evitar disgregados de la roca en el interior, a la vez que para reflejar los pocos rayos solares que alcanzan el interior de las estancias, gracias al color blanco.

Sin embargo, el tratamiento de encalado podría presentar algún tipo de función desinfectante, aunque no parece tener relación en este caso.

-La existencia de dos modificaciones o cambios realizados en la casa cueva inicial, que tienen la función de protección frente a la lluvia.

1. La colocación de cubiertas en los lucernarios (fibrocemento translucido), que como ya se ha desarrollado anteriormente tienen la función de limitar la entrada de luz, además de limitar la entrada directa de los vientos y corrientes y proporcionar protección frente a la entrada del agua de lluvia, cuando esta se produzca. La existencia de un pozo bajo este hueco para recoger el agua de lluvia que pasaba por dicha abertura, confirma que la colocación de este sistema es una modificación actual.

2. La colocación de baldosas cerámicas en la parte inferior de la fachada de acceso (tipo rodapié) cuyo objetivo es limitar las salpicaduras producidas por la lluvia. (Figura 107)



Figura 107, baldosas cerámicas de la fachada de acceso (2014) Fuente: imagen de autor

2.2.4.3.2. Otros casos importantes no contemplados en el caso práctico

Además de todas las características generales contempladas anteriormente y desarrolladas para el caso práctico concreto, se debe tener en cuenta otras peculiaridades importantes, como son las siguientes, que presentan las casas cueva en este municipio:

-Lucernarios sin cubierta.

No todos los huecos cenitales presentan protección frente al agua de lluvia y la radiación solar, es decir, que no todos presentan cubierta. De modo que, en esos casos, la radiación solar directa pasa a través de los patios de luces, iluminando por lo tanto el interior. Del mismo modo, darán pie a unas temperaturas diferentes.

Donde más fácil encontrar este ejemplo es en la zona del Batán (figura 108). Los cuales tan sólo presentan una protección mediante una red o malla, para impedir el paso de animales y posibles residuos.



Figura 108, Huecos de lucernarios sin cubierta. (2014) Fuente: Imagen de autor.

-Tipología de casa cueva frantedada.

Esta tipología se encuentra más expuesta frente a la radiación solar, como se contempla en las figuras 109 y 110. El frente de acceso queda más liberado que en la tipología estudiada, de manera que la captación solar a través de los huecos existentes en la fachada de acceso puede verse incrementada.

Es por esto que, de forma general, la iluminación natural interior de las estancias será mayor. De modo que, a falta de realizar un análisis para poder afirmar estos comentarios, se cree que el funcionamiento del conjunto referido a esta tipología será mejor que el comprobado en las enclotadas. Lo cual no quiere decir que la tipología enclotada trabaje mal, pues ambas funcionan de manera satisfactoria.



Figura 109 y 110 , cuevas frantedadas situadas en la zona de La Torre (2014). Fuente: Imagen de autor

2.2.5. PARÁMETROS FÍSICOS DE APLICACIÓN. MATERA

2.2.5.1. Matera

El lugar donde se encuentran los otros dos casos prácticos de estudio en el presente proyecto corresponde a la ciudad de Matera. Ambos ejemplos se desarrollarán más adelante, permitiendo realizar una comparación con el caso principal objeto de estudio, así como la obtención de una serie de conclusiones finales.

Matera pertenece a la región de Basilicata, situada al sur de Italia. Esta región se caracteriza por mantener un relieve mayormente montañoso, compuesto principalmente por formaciones del tipo arcillosas, sujetos a fenómenos de erosión. Puede observarse en las figuras 111 y 112.

Concretamente, la ciudad de Matera presenta una serie de condiciones y características peculiares. En primer lugar, representa un ejemplo de asentamiento paleolítico, cuyas viviendas troglodíticas, casas cueva o Sassi están perfectamente adaptadas a las condiciones del terreno y del entorno. A continuación, destacar la disposición medianamente vertical de la ciudad, principalmente de la superficie donde se ubican los Sassi.

De este modo, destacar las características que presenta el terreno en el lugar, que se catalogan como resultantes de fenómenos kársticos. El modelado y la formación del singular relieve de la ciudad, se debe a la disolución y erosión de las rocas carbonatadas existentes. La roca característica de la zona es del tipo calcárea, conocida en el lugar como *roca calcarenita* o *tufo*.

La palabra “Sassi” hace referencia a las casas cuevas existentes en la ciudad, construidas en su totalidad por la piedra característica del lugar, tufo. Las viviendas pueden presentar parte excavada en la propia roca, y parte en cuerpos adosados, generalmente en el acceso a las mismas, construidos con sillares del mismo material. Estos cuerpos anexos se denominan lamione, y los sillares se obtienen de los ejercicios de excavación de las cuevas.

Los Sassi de Matera están catalogados, desde 1993, como Patrimonio de la Humanidad por la Unesco.



Figura 111 , vista panorámica general de la ciudad de Matera (2014).
Fuente: Imagen de autor

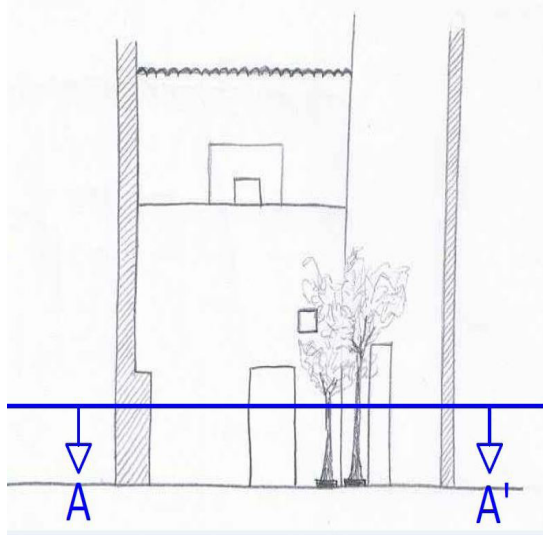


Figura 112 , vista general de la ciudad de Matera y del arroyo (2014). Fuente: Imagen de autor

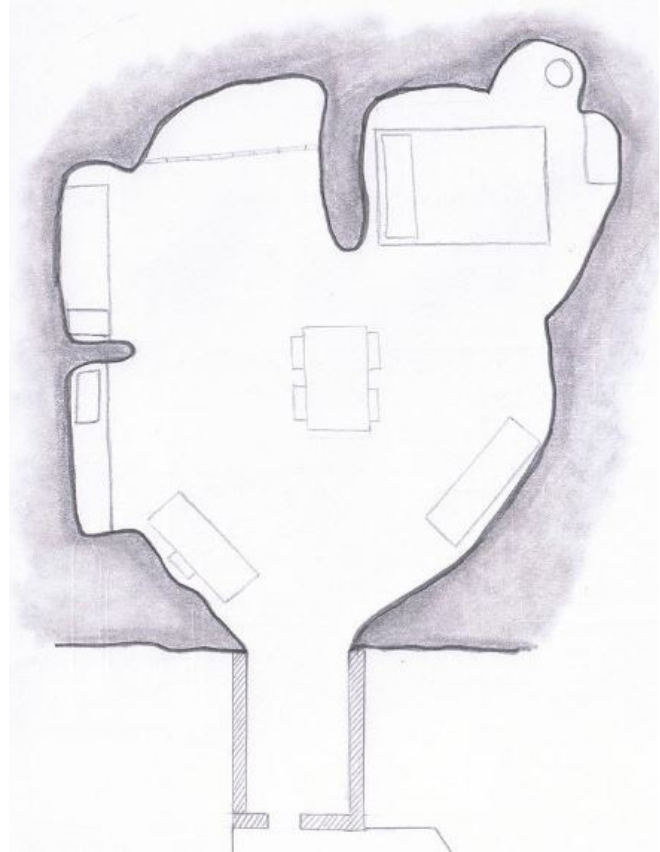
2.2.5.2. Planos casos prácticos

CASO PRÁCTICO 1

1. PLANTA DE VIVIENDA. DISTRIBUCIÓN

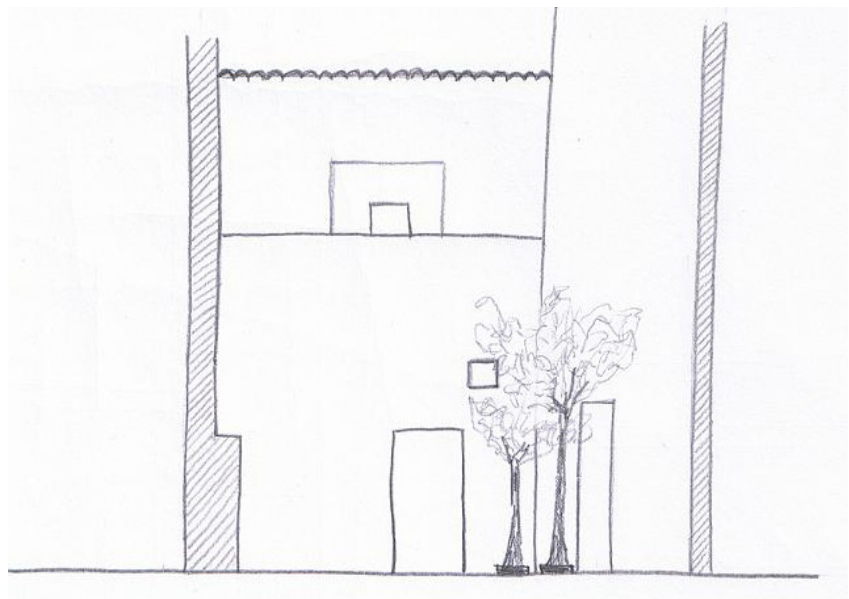


Alzado de referencia de altura de planos de corte.



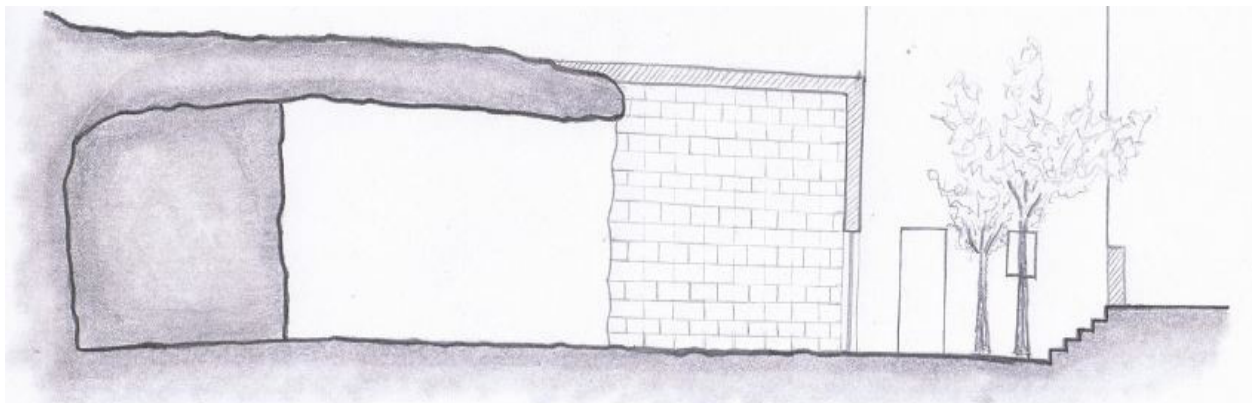
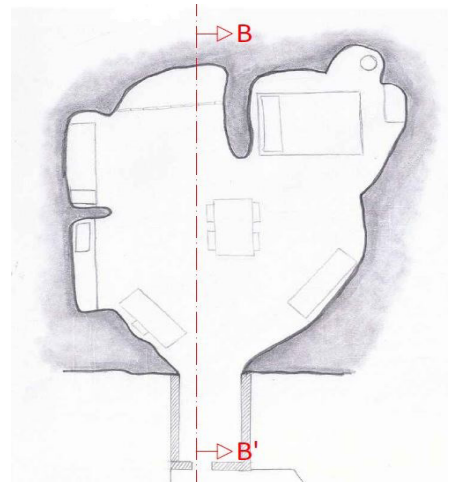
Planta general de la cueva.

2. ALZADO DE FRENTE DE ACCESO

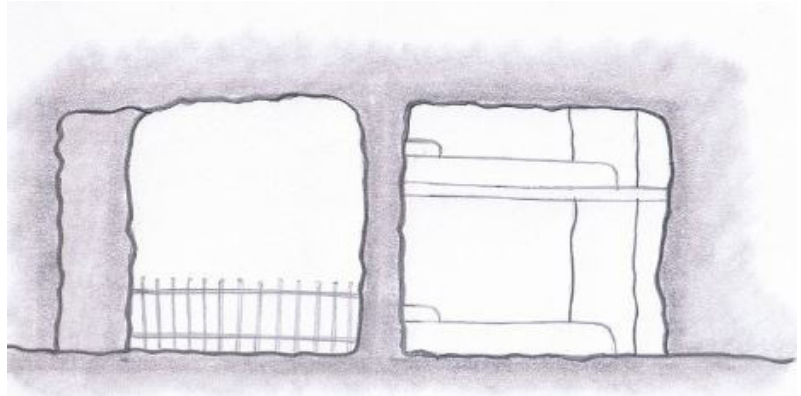
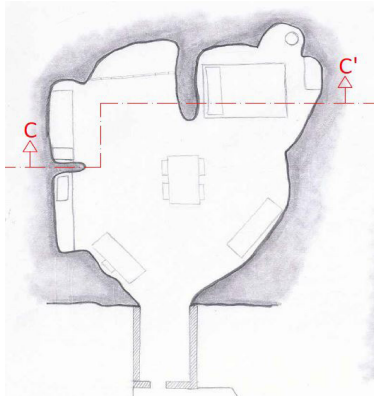


Alzado principal de la vivienda.

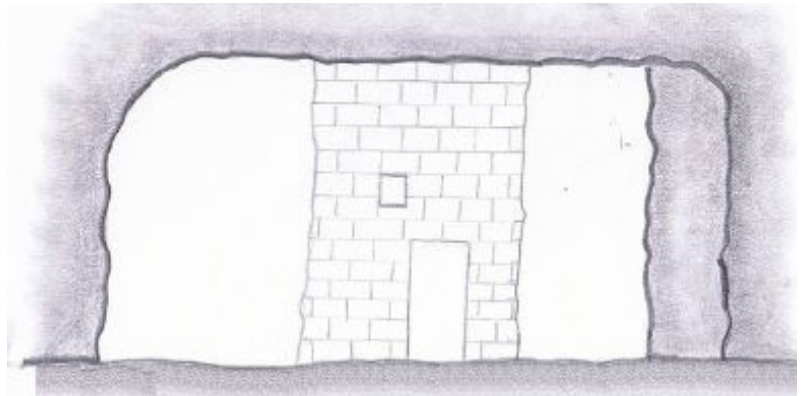
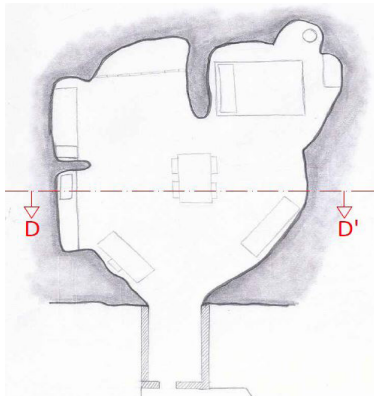
3. SECCIÓN LONGITUDINAL



4. SECCIÓN TRANSVERSAL QUEBRADA 1

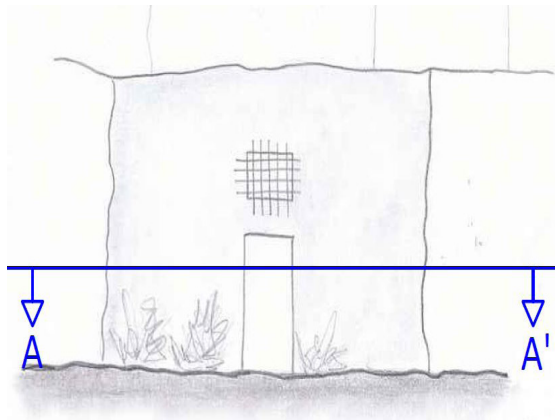


5. SECCIÓN TRANSVERSAL 2

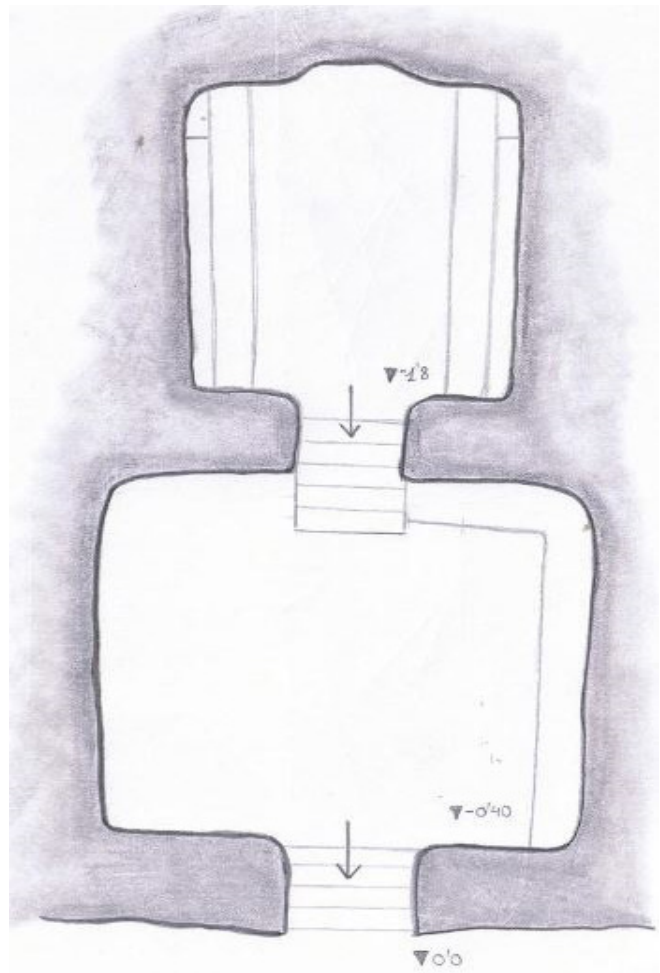


CASO PRÁCTICO 2

1. PLANTA DE VIVIENDA. DISTRIBUCIÓN

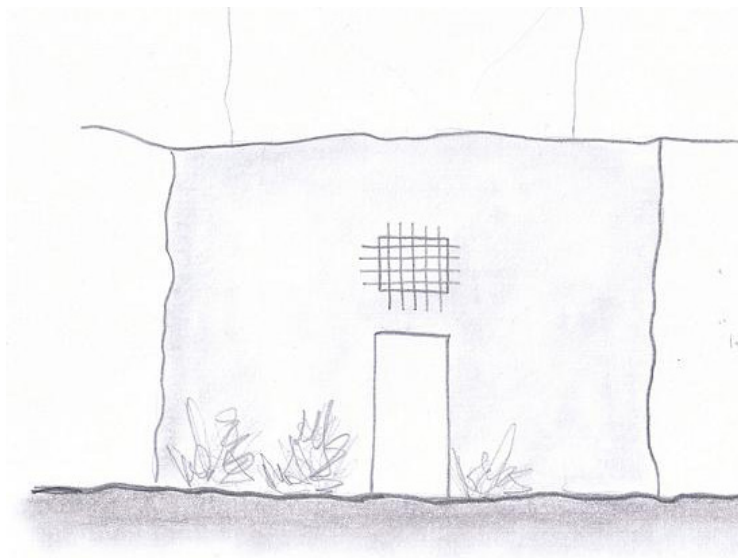


Sección de referencia de altura de plano de corte.



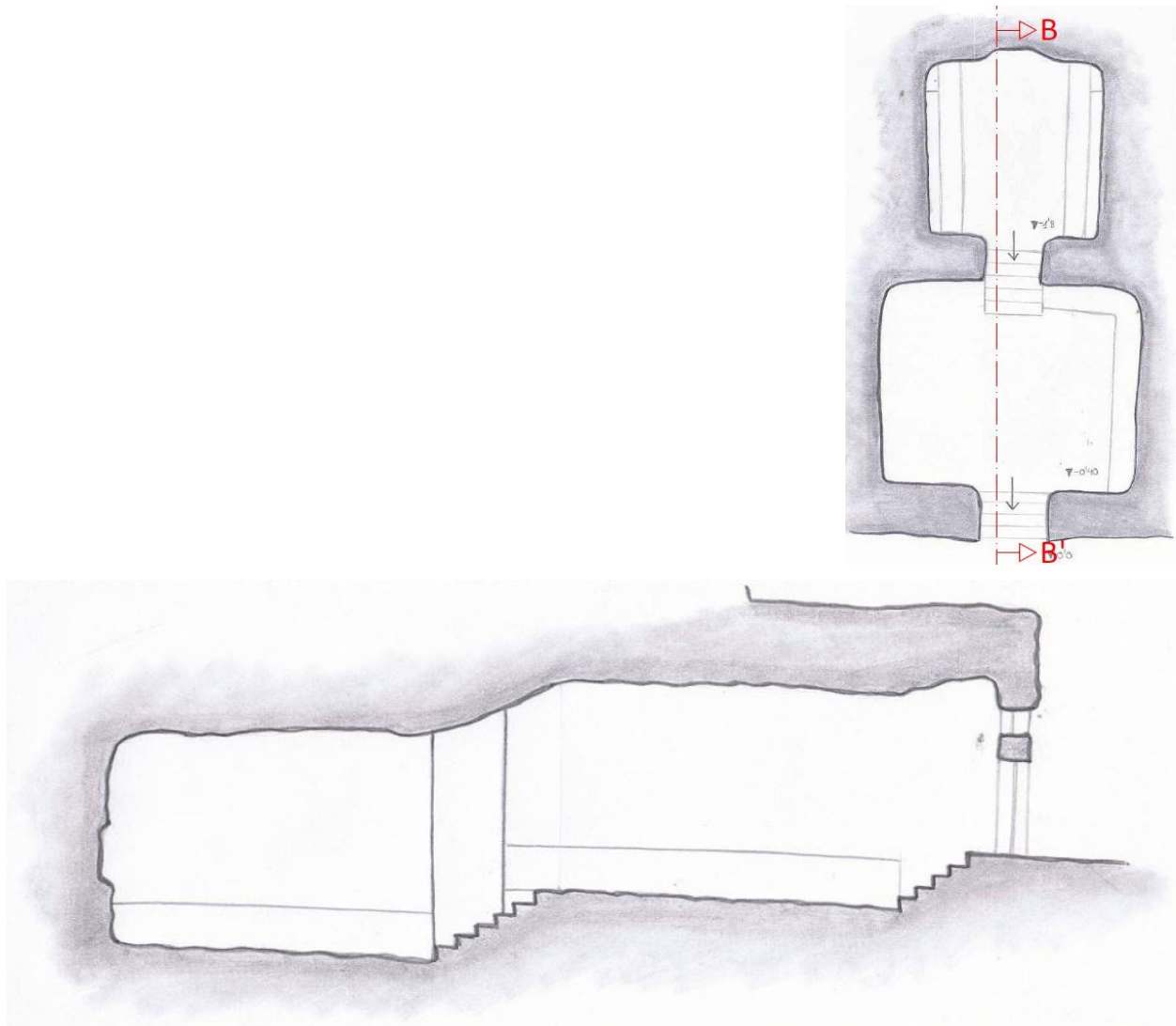
Planta general de distribución

2. ALZADO DE FRENTE DE ACCESO

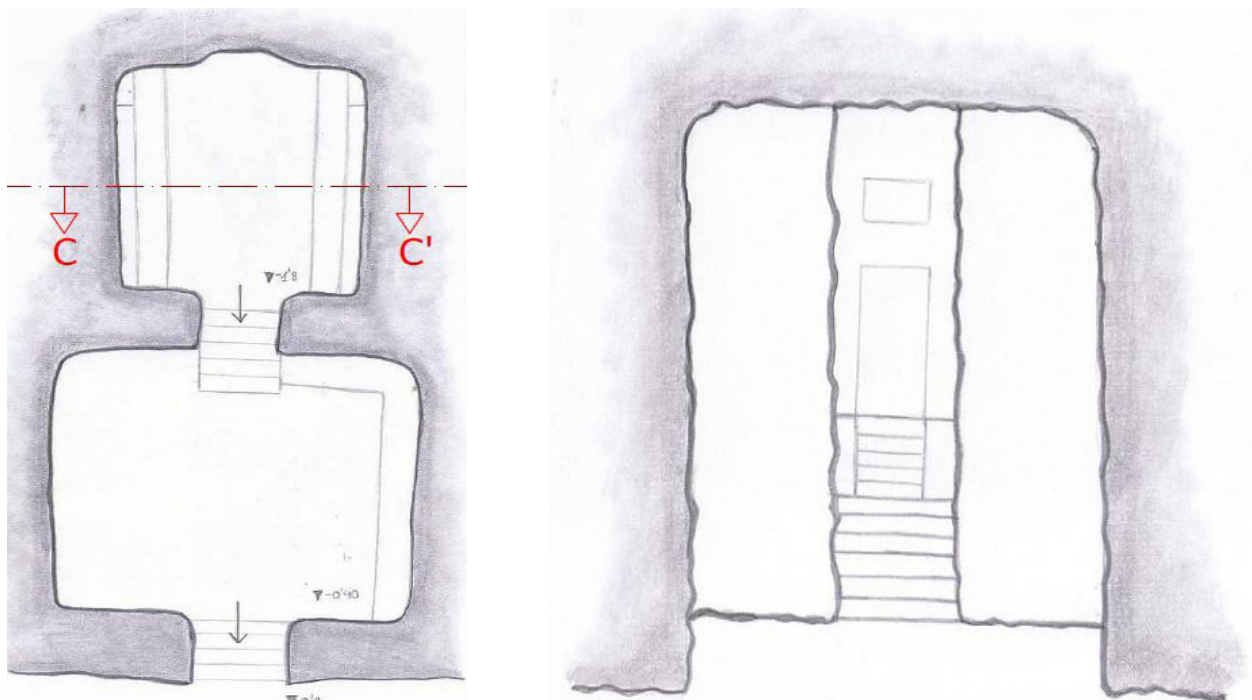


Alzado principal de la vivienda.

3. SECCIÓN LONGITUDINAL



4. SECCIÓN TRANSVERSAL



2.2.5.3. Soleamiento

Conocidas los planos concretos de los dos casos de estudio y las orientaciones, sureste en el caso 1 (“Casa Grotta”) y noreste en el caso 2 (“Cueva del Sasso Caveoso”), de la fachada de acceso a la casa cueva se procede a realizar las simulaciones de la incidencia solar en las cuevas.

Antes de dicha simulación, hay que tener en cuenta diversos factores o condicionantes que influirán de forma directa en la entrada de la radiación solar. Estos son los siguientes:

1.La inclinación solar es distinta dependiendo de la estación del año. Así, en verano los rayos serán mucho más directos que en invierno ya que la inclinación aproximada será de 72° - 73° , mientras que en invierno los rayos serán más oblicuos y tendrán una inclinación aproximada de 23° - 27° como ya se ha desarrollado anteriormente (concretamente en el apartado 2.2.3. Sol). Puede observarse en las figuras 113 y 114.

Por ello, el sol calentará con más potencia el techo de la cueva en verano, mientras que en invierno será la fachada de acceso la más caliente.

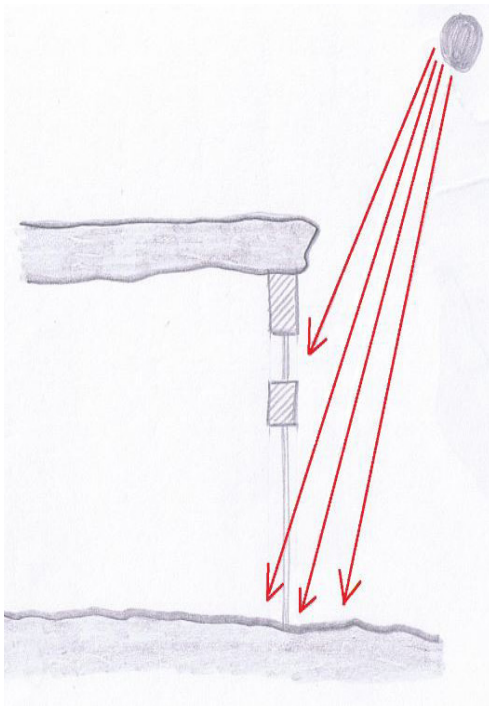


Figura 113, inclinación solar en verano (2014)
Fuente: imagen de autor

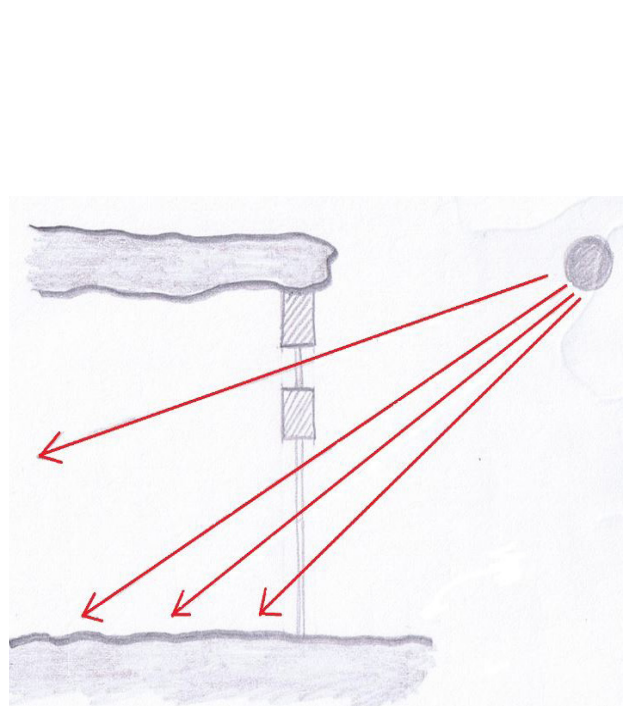


Figura 114, inclinación solar en invierno (2014)
Fuente: imagen de autor

2.El recorrido solar que realiza el sol, el cual sale por el este y se oculta por el oeste.

3.Existencia y situación de huecos:

En este caso, se distinguen tres tipos de huecos diferentes, clasificados según la clasificación A, B y C.

-Huecos tipo A: huecos verticales que comunican el interior de la casa cueva con el exterior de forma directa y además sirven de acceso a la vivienda. Se trata de las puertas de acceso en las fachadas principales de ambos casos prácticos.

-Huecos tipo B: huecos verticales que comunican el interior de la casa cueva con el exterior de forma directa, que no son de acceso, pero ayudan en cuanto a la ventilación y soleamiento, como se desarrollará más adelante. Este tipo de huecos, de igual forma que los del tipo A, son imprescindibles en todas las casas cueva y por ello aparecen en prácticamente todos los Sassi, aunque con diferentes dimensiones y a diferentes alturas, como puede observarse en las figuras 115 y 116. Se denominan sopraluce* y aparecen también en ambos casos prácticos.



Figuras 115 y 116, ejemplos de sopraluces en los Sassi de Matera (2014) Fuente: imagen de autor

-Huecos tipo C: huecos especiales y concretos que aparecen en el interior de algunas viviendas y cuya función principal es la de recoger el agua para distribuirla a los pozos o aljibes, aunque también pueden ayudar en cuanto a la ventilación. Este tipo de hueco existe en la “Casa Grotta” del caso práctico 1 como puede verse en la figura 117.



Figura 117, hueco tipo C en el interior de la casa Grotta (2014) Fuente: imagen de autor

*sopraluce: término desarrollado en el glosario, situado al final del presente proyecto

4.Existencia o inexistencia de obstáculos:

DESNIVEL

Como consecuencia de la tipología de las cuevas descritas, en ambos casos prácticos existe desnivel con respecto a la cota 0.

En el caso práctico 1, el desnivel se salva con la escalera que comunica la calzada (cota 0) con la plaza común de acceso (vicinato*) a la cueva, mientras que en el caso práctico 2, el desnivel se produce en el interior de la vivienda como puede observarse en la figura 118.

En este caso, se desciende de cota 0 a cota -1,8 m aproximadamente, generando una ruta inclinada con el objetivo teórico de permitir la entrada directa de los rayos solares en invierno para, de este modo, calentar la cueva, mientras que en verano esta radiación directa no entra proporcionando que la zona más profunda de la vivienda quede fresca.



Figura 118, escaleras en el interior de la casa cueva del Sasso Caveoso (2014). Fuente: imagen de autor

CONSTRUCCIONES ANEXAS

La presencia de construcciones anexas o paredes adyacentes condiciona las cuevas respecto al sol, provocando sombras en la fachada de acceso de esta, dependiendo de la estación y la hora del día. En el caso práctico 1, la existencia de dos construcciones, anexas a los laterales de la vivienda, provocan sombras y condicionan la entrada de los rayos solares como se observa en la figura 119, mientras que en el caso práctico 2, la cueva está rodeada de otras cuevas tanto lateral como superiormente como puede verse en la figura 120.



Figura 119, construcciones laterales anexas del caso práctico 1 (2014). Fuente: imagen de autor

*Vicinato: término desarrollado en el glosario, situado al final del presente proyecto.

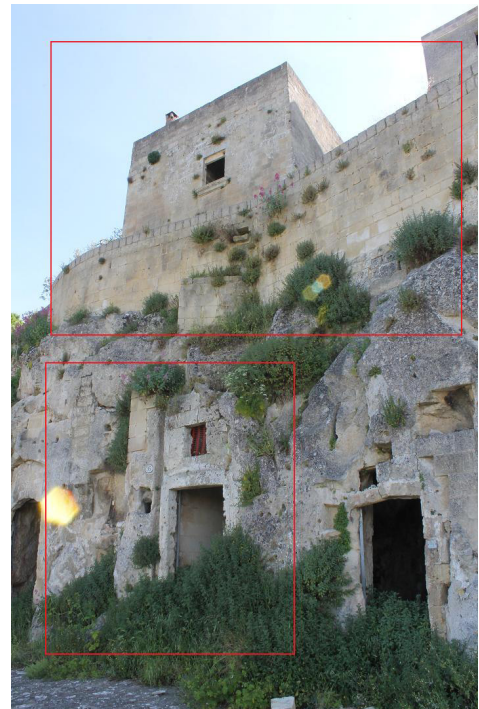


Figura 120, construcciones anexas laterales y superiores del caso práctico 2 (2014). Fuente: imagen de autor

VEGETACIÓN

La existencia de vegetación que pueda provocar sombras sobre la fachada de acceso de las casas cueva es también importante. Así, frente a la fachada principal del caso práctico 1 existen dos árboles que repercuten en cuanto al soleamiento, mientras que en el caso práctico 2 la existencia de vegetación no repercute en la incidencia directa de los rayos solares sobre la cueva.

5.Sistemas de captación solar:

-La colocación de espejo en la estancia más profunda o más baja (la de menor cota) de la cueva escalonada como puede verse en la figura 121 es un sistema de captación solar. El objetivo teórico del espejo es, facilitar la difusión de los rayos solares y calentar la casa cueva.

En el caso práctico 2 existe este sistema de captación de forma que, como ya se ha explicado anteriormente, la radiación solar en invierno, de forma teórica llega al fondo, donde se sitúa el espejo, reflejando en este y difundiendo estos rayos, mientras que en verano cuando el sol está más alto las áreas internas de la cueva se mantienen más frescas. El esquema teórico de la radiación solar en invierno y verano, en este caso en concreto se puede observar en la figura 122.



Figura 121, ubicación del espejo en el caso práctico 2 (2014). Fuente: imagen de autor

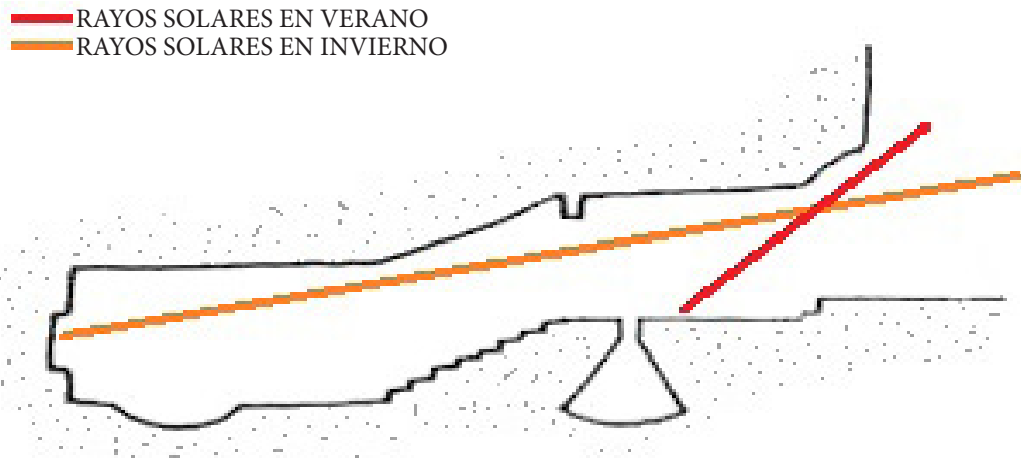


Figura 122, radiación solar teórica en verano e invierno en el caso práctico 2 (2014).
Fuente: imagen de autor obtenida de la publicación “Giardini di Pietra. I Sassi di Matera e la Civiltà mediterranea” de Pietro Laureano

-La utilización de material “*calcarenita*” o “*tufo*” (para la construcción del tabique de acceso a la cueva, denominado Lamione*), cuyo color es claro, supone una protección frente a la radiación solar. Esto se debe a que parte de la radiación recibida por la superficie de tufo, es absorbida y parte reflejada. La capacidad de absorción depende del color, y por ello, cuanto más claro, menos capacidad de absorción y más de reflexión.

En este caso, el tufo, de color claro (casi blanco), reflejará los rayos solares en un porcentaje alto, de la misma forma que el encalado en las casas cueva del municipio de Paterna.

-Tras el desarrollo de todos estos factores, la simulación se desarrolla a continuación. Para ello, se han tomado como referencia los dos meses más representativos para la estación cálida y fría, junio y enero respectivamente. Además se han estudiado cuatro horas determinadas a lo largo del día que son: 9:00h, 11:00h, 13:00h y 16:00h.

En cada una de las figuras se contempla el comportamiento de las sombras sobre los elementos principales, plaza y fachada de acceso y sobre huecos directos verticales.

*Lamione: término desarrollado en el glosario, situado al final del presente proyecto.

CASO 1 - JUNIO 9:00 h (VERANO)



AFECCIÓN A LOS HUECOS VERTICALES:

no hay incidencia de sombras

AFECCIÓN A LA PLAZA COMÚN Y A LA FACHADA DE ACCESO:

tan sólo se presentan las sombras arrojadas por la edificación de la derecha y el murete que delimita la plaza, además de los dos árboles.

CASO 1 - JUNIO 11:00 h (VERANO)



AFECCIÓN A LOS HUECOS VERTICALES:

no hay incidencia de sombras

AFECCIÓN A LA PLAZA COMÚN Y A LA FACHADA DE ACCESO:

comienza a generarse la sombra perteneciente a la edificación anexa de la izquierda. La sombra de la vegetación tampoco afecta.

CASO 1 - JUNIO 13:00 h (VERANO)



AFECCIÓN A LOS HUECOS VERTICALES:

los rayos solares comienzan a ser paralelos a la fachada, de modo que el acceso de estos al interior se limita

AFECCIÓN A LA PLAZA COMÚN Y A LA FACHADA DE ACCESO:

la sombra arrojada de la vivienda de la izquierda crece y la sombra de los dos árboles afecta al edificio de la derecha

CASO 1 - JUNIO 16:00 h (VERANO)



AFECCIÓN A LOS HUECOS VERTICALES:
no hay entrada directa de radiación solar por los huecos por la gran cantidad de sombras

AFECCIÓN A LA PLAZA COMÚN Y A LA FACHADA DE ACCESO:
tan sólo queda algo menos de un cuarto de la plaza con sol

CASO 1 - ENERO 9:00 h (INVIERNO)



AFECCIÓN A LOS HUECOS VERTICALES:
los rayos solares alcanzan mayor profundidad en el interior de la vivienda. Además, los huecos quedan liberados de cualquier sombra.

AFECCIÓN A LA PLAZA COMÚN Y A LA FACHADA DE ACCESO:
la plaza queda mayormente en sombra, generada por el murete que delimita la plaza, el pozo, el edificio de la derecha, y la vegetación

CASO 1 - ENERO 11:00 h (INVIERNO)



AFECCIÓN A LOS HUECOS VERTICALES:
los huecos no están afectados por ninguna sombra.

AFECCIÓN A LA PLAZA COMÚN Y A LA FACHADA DE ACCESO:
lateral izquierdo de la plaza está en sombra y los árboles afectan a la vivienda vecina situada a la derecha

CASO 1 - ENERO 13:00 h (INVIERNO)



AFECCIÓN A LOS HUECOS VERTICALES:
la entrada a la vivienda se encuentra afectada por la sombra mientras que la ventana permanece sin estar afectada

AFECCIÓN A LA PLAZA COMÚN Y A LA FACHADA DE ACCESO:
ambas están cubiertas de sombras arrojadas por las edificaciones colindantes

CASO 1 - ENERO 16:00 h (INVIERNO)



AFECCIÓN A LOS HUECOS VERTICALES:
completamente en sombra

AFECCIÓN A LA PLAZA COMÚN Y A LA FACHADA DE ACCESO:
completamente en sombra

CASO 2- JUNIO 9:00 h (VERANO)



AFECCIÓN:
la radiación solar directa aporta su mayor entrada al interior de la cueva a primera horas del día. Gracias a la situación y a la inexistencia de cuerpos que arrojen sombras sobre el frente de acceso, sólo se generan las sombras propias producidas por el cerramiento.

CASO 2- JUNIO 11:00 h (VERANO)



AFECCIÓN:
el recorrido de los rayos solares es prácticamente paralelo al frente de acceso, de modo que la captación en el interior de radiación solar directa queda limitada ya para el resto del día

CASO 2- JUNIO 13:00 h (VERANO)



AFECCIÓN:
las sombras generadas por las terrazas típicas y las viviendas colindantes impiden la entrada directa de la radiación solar afectando directamente al acceso de la cueva

CASO 2- JUNIO 16:00 h (VERANO)



AFECCIÓN:
las sombras anteriormente descritas han aumentado considerablemente, de manera que incluso el aporte de luz natural se ve dificultado

CASO 2-ENERO 9:00 h (INVIERNO)



AFECCIÓN:
los rayos solares ya son casi paralelos al frente de acceso

CASO 2-ENERO 11:00 h (INVIERNO)



AFECCIÓN:
los dos huecos situados en el cerramiento de la cueva se encuentran en sombra, por ello no existe entrada directa de radiación solar

CASO 2 - ENERO 13:00 h (INVIERNO)



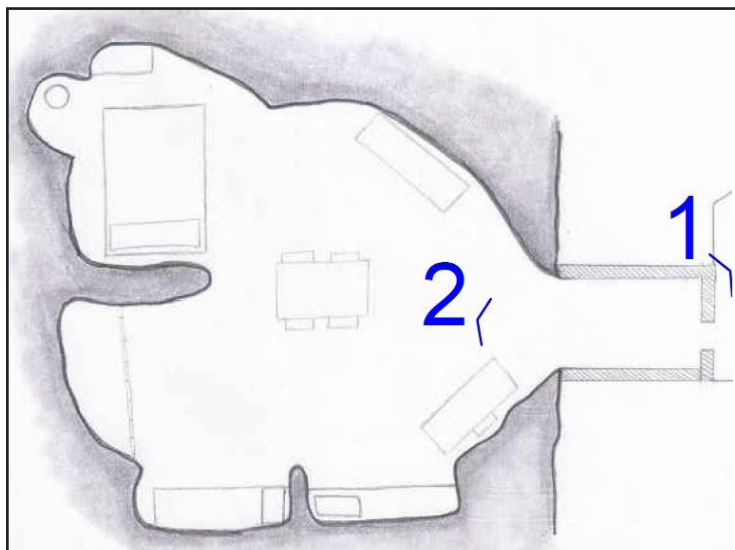
AFECCIÓN:
la totalidad del acceso a la casa cueva se encuentra afectada por sombra

CASO 2 - ENERO 16:00 h (INVIERNO)



AFECCIÓN:
la sombra que afecta al frente de acceso unida a las horas de puesta de sol, provocan la dificultad de la cueva para la captación de luz solar

CASO 1



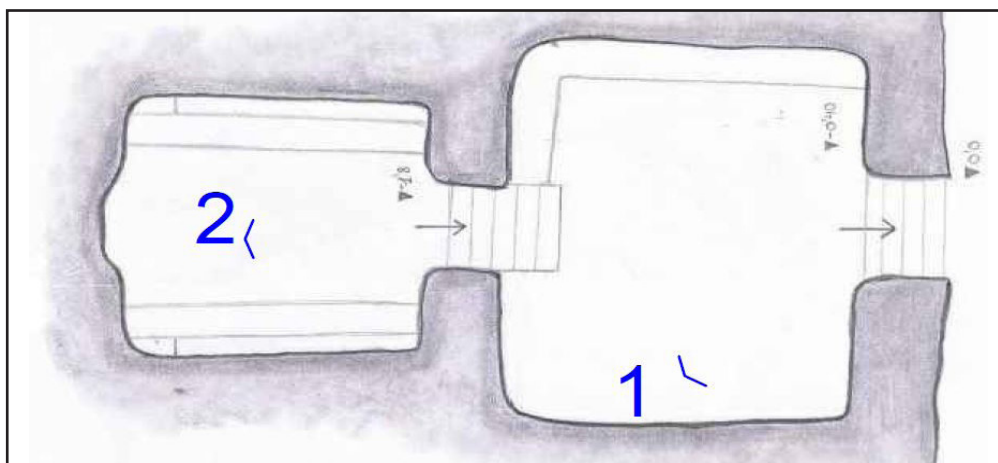
1. ACCESO 9:00 h (VERANO)



2. ESPACIO DEL LAMIONE 9:00 h (VERANO)



CASO 2



1. ACCESO 8:00 h (VERANO)



2. VISTA DESDE EL FINAL DE LA CUEVA 7:00 h (VERANO)



*Las imágenes para la simulación interior se seleccionan según las franjas horarias que incide mayor cantidad de sol al interior.

Tras la simulación realizada, hay que destacar dos aspectos sumamente importantes, como son:

-La importancia de la temperatura interior que viene condicionada de forma directa por el viento y por su velocidad.

Esta temperatura variará dependiendo de si la configuración del Sassi ha sido o no restaurada, aunque de forma general las temperaturas interiores pueden oscilar entre los 10-18° C.

-La humedad interior, sobre todo en aquellas configuraciones no restauradas, es elevada. Esto es debido a la ausencia de movimientos de aire, ya que en muchas ocasiones este queda limitado por el flujo de los dos huecos existentes (tipo A y B), como ocurre en los casos prácticos descritos. Por lo tanto, el casi inexistente movimiento de aire junto con el vapor de agua que este contiene, provoca la formación de moho en paredes (figuras 123 y 124), aumentando la humedad interior y generando así una incómoda sensación de malestar.



Figura 123, moho en las paredes del caso práctico 2 (2014).
Fuente: imagen de autor



Figura 124, paredes y techo con moho en una cueva del Sasso Caveoso (2014). Fuente: imagen de autor

La solución a este problema consiste en fomentar dicha ventilación preferiblemente de forma natural, manteniendo abiertos los huecos existentes (puerta y sopra-luce) tanto en verano como en invierno.

2.2.5.4. Otros casos importantes no contemplados en los casos prácticos

Además de todas las características generales contempladas anteriormente y desarrolladas para los casos prácticos concretos, se debe de tener en cuenta otras peculiaridades importantes, como son las siguientes, que presentan muchos de los Sassi de la ciudad de Matera:

-Disposición del barrio

El conjunto de casas cueva en muchas ocasiones se organizaba en forma de herradura alrededor de un atrio central denominado *vicinato* (figura 125). La orientación de dicha herradura era sur, con el objetivo de aprovechar durante más tiempo los rayos solares.

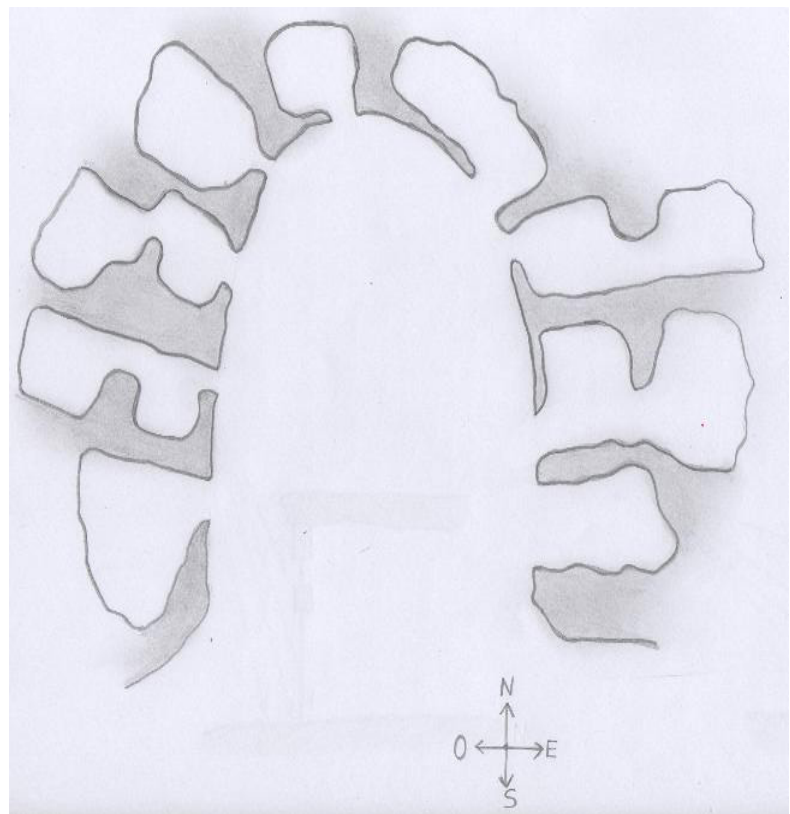


Figura 125, planta general de un vicinato en forma de herradura y orientado al sur (2014).
Fuente: imagen de autor

-Encalado hace 50 años

En torno a 1940-1950 la gran mayoría los Sassi se presentaban blancos, totalmente cubiertos. Se realizó un encalado de las cuevas, en este caso como labor de desinfectante, con el fin de tratar de evitar las humedades del interior, hongos, o posibles bacterias derivadas.

A su vez, el encalado daba un aspecto más fresco y limpio de las casas, pero su aplicación no mantuvo relación con ni con el color, reflejos se la radiación solar ni motivos semejantes.

Durante las primeras labores de restauración de Matera, se decidió retomar el aspecto y estado original de todos los Sassi. De modo que en la actualidad algunas casas cueva todavía conservan algún pigmento de color blanco en sus fachadas. Sin embargo también es cierto que en algún caso pueda deberse a posibles tratamientos de la piedra.

-Huecos cenitales

Sobre la superficie de extensión de los Sassi en la ciudad de Matera, se presentan ejemplos de aberturas o huecos en la envolvente de las cuevas, diferentes a los observados en los casos prácticos.

Se tratan, principalmente de chimeneas, conductos de ventilación y posibles aberturas cenitales, que faciliten, o puedan facilitar, la entrada directa de radiación solar al interior de las viviendas.

Algunos ejemplos se pueden observar en las siguientes ilustraciones:

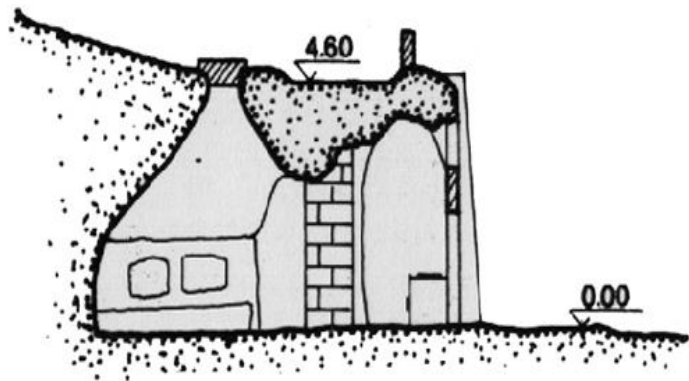


Figura 126, Abertura cenital, posiblemente para permitir un mayor aporte de luz natural al interior. (2014) Fuente: apuntes/presentación Antonella Guida. "Smart Culture and Tourism" Università Degli Studi Della Basilicata. (DICEM)

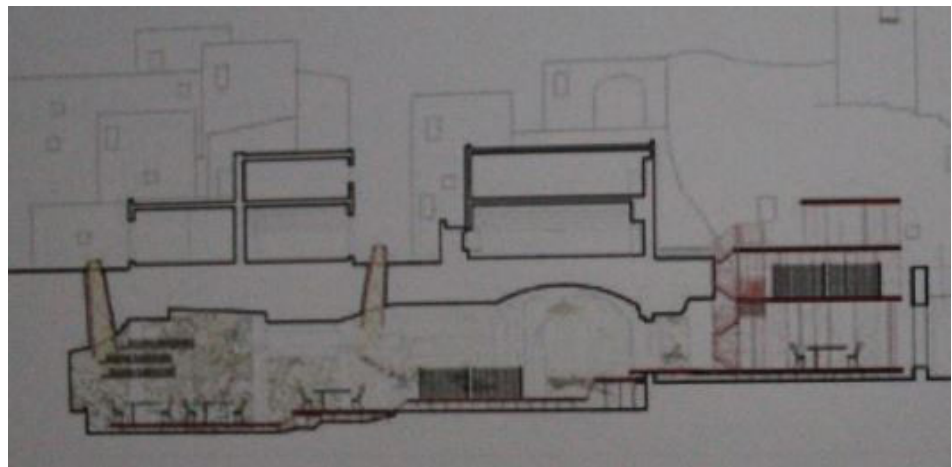


Figura 127. Ejemplo de huecos cenitales en una misma cueva. (2014) Fuente: paneles expositivos workshop de la Universidad de Basilicata. Imagen de autor.

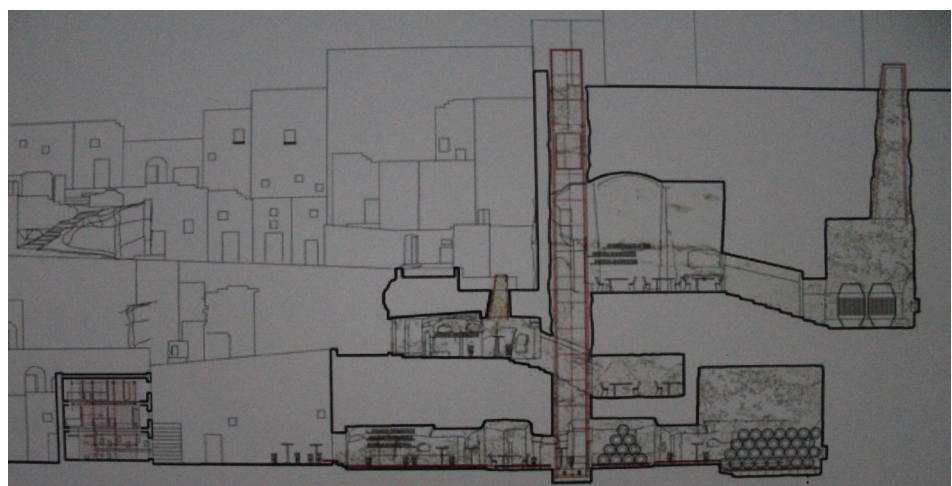


Figura 128. Hueco de comunicación vertical a varios niveles de casas cueva, e incorporación de otros huecos. (2014) Fuente: paneles expositivos workshop de la Universidad de Basilicata. Imagen de autor.

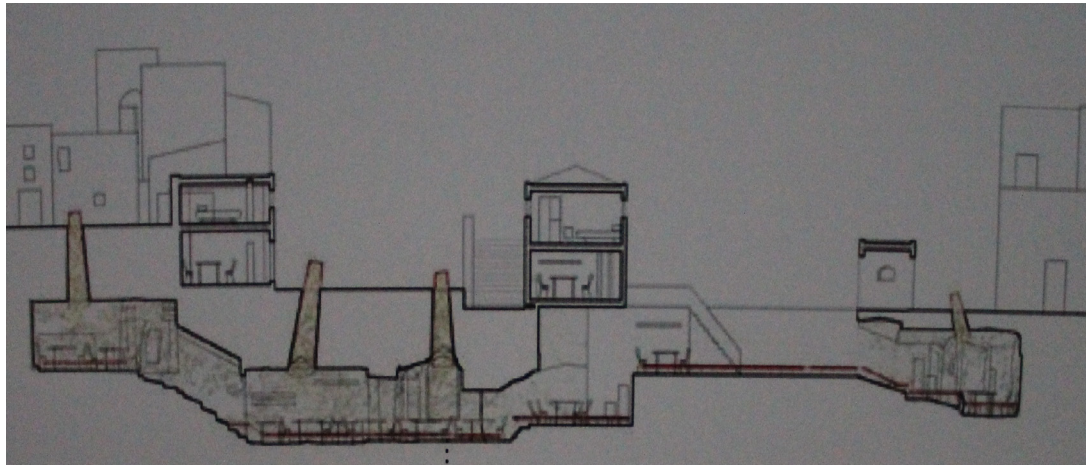


Figura 129. Huecos cenitales conectados al pavimento de las calles. (2014) Fuente: paneles expositivos workshop de la Universidad de Basilicata. Imagen de autor.

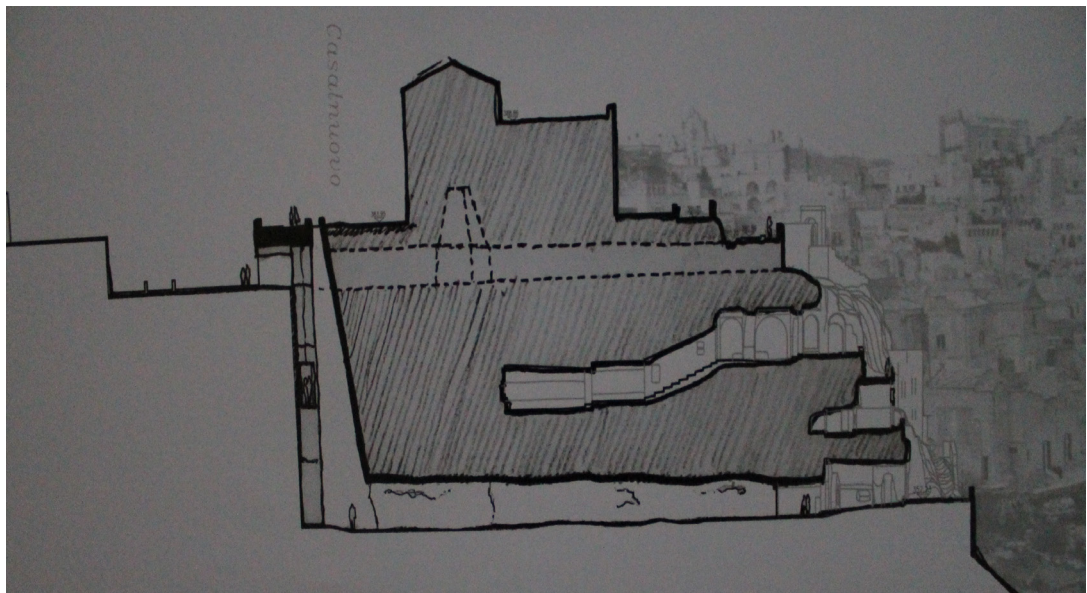


Figura 130. Conducto vertical. Posiblemente, sin influencia sobre el aporte de radiación solar ni apenas luz natural. Más representativo en temas de ventilación. (2014)

Fuente: paneles expositivos workshop de la Universidad de Basilicata. Imagen de autor.

-Actuación en obras de patrimonio

Muchos de los Sassi de Matera se han restaurado y rehabilitado (siguiendo siempre la normativa vigente del país), convirtiéndose de este modo en obras de patrimonio. Se han permitido, por tanto, intervenciones para poner en valor estas construcciones (que son patrimonio de la humanidad por la UNESCO desde 1993) y de este modo asegurar su mantenimiento.

Estas intervenciones han consistido en mejorar interiormente este tipo de viviendas, en temas de temperatura y humedad interior. Primeramente, se ha intentado mejorar el interior de forma natural, utilizando las aberturas o huecos existentes para regular estos temas, y en segundo lugar, como medida de mejora se han instalado sistemas de climatización con el objetivo principal de mejorar la temperatura y dotar a la vivienda de un confort térmico adecuado para sus ocupantes.

Como curiosidad, es interesante nombrar una serie de condiciones a cumplimentar a la hora de la adquisición de una cueva. El interesado en la compra debe comprometerse a la restauración, rehabilitación y mantenimiento del futuro bien, presentan las intenciones y los medios económicos. Así pues se asegura la colaboración de todos los vecinos en el mantenimiento de los Sassi de Matera.

III. CONCLUSIONES

3.1. CONCLUSIONES SOLEAMIENTO

Para finalizar este trabajo se expone a continuación una serie de conclusiones obtenidas del estudio, así como las posibles líneas futuras de trabajo.

La base de los datos respectivos a orientación y recorrido solar, así como la contemplación de otros edificios y cuerpos influyentes, se hace fundamental y es de gran ayuda a la hora de conocer el estado, comportamiento y repercusión de los casos prácticos objeto de este trabajo.

Así mismo, la variación de las características a lo largo del año, extrayendo los patrones más relevantes.

A simple vista se puede apreciar que la casa cueva ubicada en Paterna recibe una mayor incidencia solar, tanto en el interior como en el exterior, a diferencia de lo que ocurre en ambos casos de Matera.

En Paterna, gracias a la existencia de más aberturas directas que permiten la entrada de aporte solar, como son los huecos en el frente de acceso y los dos lucernarios, el apoyo de luz eléctrica en el interior durante el día quedará únicamente asociada a aquellas estancias que no poseen comunicación directa con el exterior. Es el caso de la cocina, el dormitorio principal y el baño.

Esto no pretende decir que en las nombradas estancias no llegue ningún aporte de luz natural, sino que, para poder disfrutar de una estancia cómoda y desarrollar algún tipo de actividad, será necesario el aporte de luz artificial.

Sin embargo, en ambos casos estudiados en la ciudad de Matera, el desarrollo de vida en el interior de las estancias será en penumbra, pues el sol sólo puede acceder a través de los dos huecos presentes en el frente de acceso, que son la puerta principal y la ventana llamada soprauce. Aun así, se cree que el funcionamiento y desarrollo de la vida en el interior, especialmente en el caso de la cueva de Sasso Caveoso, podría llegar a ser en cierto modo mejor que los datos obtenidos en las simulaciones. En el caso 2, Sasso Caveoso, el desnivel interior de la cueva, su ubicación en la ladera, la variación de la inclinación y ángulo de incidencia solar y el espejo colocado en la pared del fondo y más profunda de la última estancia, podrían fomentar, en cierto modo, una mínima iluminación natural.

En cambio, en el caso de la cueva Grotta (caso 1), principalmente restringido por su planta, este mismo aporte de iluminación natural será mucho menor. La existencia de la construcción del laminone, estrecho, realizado como pasillo de entrada, y la situación en el mismo de la puerta de entrada y el soprauce, limita y dificulta la entrada de radiación solar al interior. Por lo tanto, a la hora de realizar cualquier actividad diaria en este caso, sería necesaria la iluminación de la estancia de modo artificial. Ya fuese con lámparas de aceite, velas, o gracias a la electricidad.

Finalmente, y a modo resumen, se pretende aclarar la conclusión obtenida:

La vivienda analizada situada en Paterna destaca a nivel de estudio del factor solar respecto a los otros dos casos analizados en la ciudad de Matera. Así mismo se entiende que las viviendas existentes en el municipio de Paterna pueden seguir perfectamente contribuyendo a la obtención de una buena vivienda, con una previa necesidad mínima de labores de rehabilitación y/o reparación.

Para acondicionar una casa cueva en Matera son necesarias muchas más actuaciones, y seguramente mucho más costosas.

3.2. LÍNEAS FUTURAS

El presente trabajo expone las características básicas y una síntesis medianamente sencilla para la obtención de resultados.

Como se muestra en la metodología empleada, se ha realizado un análisis de los datos históricos y características, con el fin de obtener una mejor y mayor comprensión del conjunto.

Del mismo modo, un análisis previo del terreno y los materiales que conforman estas tipologías de vivienda.

Sin embargo, para conocer los comportamientos y obtener resultados con mayor exactitud, conviene ampliar los estudios realizados.

Para ello será necesario recopilar datos sobre los niveles de radiación, intensidad lumínica, incluso un análisis sobre la eficiencia energética y los gastos económicos que requieren las viviendas, tanto el obtenido por las diferentes instalaciones y sistemas de apoyo, como el propio del mantenimiento de las mismas.

IV. BIBLIOGRAFÍA

DOCUMENTACIÓN GENERAL

ALGARÍN COMINO, Mario

2006 *Arquitecturas excavadas: el proyecto frente a la construcción del espacio* (Fundación Caja de Arquitectos, Barcelona. Biblioteca de Ingeniería de Edificación T 0-38/00112)

ARANDA NAVARRO, Fernando

2003 *Materia prima: arquitectura subterránea excavada en Levante* (Ediciones Generales de la Construcción, Valencia. Biblioteca de Ingeniería de Edificación T 0-36/00122)

BARDOU, Patrick

1980 *Sol y Arquitectura* (Gustavo Gil, Barcelona. Biblioteca C.I.A, Q 9-20/00344 y Q Q-CIA/01786)

BECERRIL NARANJO, Sergio

1987 *Del Sol a la Arquitectura* (Gustavo Gil, Biblioteca C.I.A, Q – QCIA/02087)

BÉRCHEZ GÓMEZ, Joaquín et al

1983 *Catálogo de monumentos y conjuntos de la Comunidad Valenciana Vol. II* (Paterna-Zucaína) (Consellería de Cultura, Educación y Ciencia. Biblioteca C.I.A. 9-21/248 Q)

CALDERÓN GACÍA, Pedro A et al

1997 *“Proyecto y Ejecución del refuerzo de las cuevas de Batán (Paterna)”*. *Tribuna de la construcción*. Revista especializada del sector de la construcción. Nº 31 – 32 Año 5. Biblioteca C.I.A. TC 31.

H. IRIONDO, Martín

1985 *Introducción a la Geología* (3ª Ed. Editorial Brujas)

MESQUIDA GARCÍA, Mercedes

1996 *Paterna en el Renacimiento. Resultado de las excavaciones de un barrio burgués* (Ayuntamiento de Paterna)

2001 *Las Ollerías de Paterna. Tecnología y producción. Vol. I* (Ayuntamiento de Paterna)

NAVAJAS, Pablo

1980 *Arquitectura solar* (3ª ed. Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid)

OLGYAY, Victor

1998 *Arquitectura y clima: manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas* (Gustavo Gil, Barcelona. Biblioteca de Ingeniería de Edificación T 2-21/00709)

RODRIGUEZ, Manuel

2001 *Introducción a la arquitectura bioclimática* (Limusa, México. Biblioteca de Ingeniería de Edificación. T2-21/01036)

SERRA, Rafael

1999 *Arquitectura y Climas* (4ª ed. 2004, Gustavo Gil, Barcelona)

TEJADA ÁLAMO, Guillermo
1994 *Vocabulario Geomorfológico* (Ediciones Akala S.A.)

VEGAS, Fernando et al
2011 *Aprendiendo a restaurar. Un manual de restauración de la arquitectura tradicional de la Comunidad Valenciana* (1ª Edición. Colegio Oficial de Arquitectos de la Comunidad Valenciana. Biblioteca de ingeniería de Edificación T 0-37/00097)

WACHBERG, M Y H
1984 *Construir con el Sol* (Gustavo Gil, Barcelona)

YARKE, Eduardo
2005 *Ventilación natural de los edificios* (Nobuko, Buenos Aires)

DOCUMENTACIÓN ESPECÍFICA DE PATERNA.

DOCUMENTACIÓN MUNICIPAL

AUTOR DESCONOCIDO
Estudio monográfico de las cuevas de Paterna

AUTOR DESCONOCIDO
Fichas descriptivas detalladas de registro de cuevas

GARRIDO PÉREZ, J.H.
Planos de cuevas municipales

DOCUMENTACIÓN BIBLIOTECA MUNICIPAL (Cova Gran)

SEGURA ARTIAGA, Camilo (Cronista oficial de la Villa de Paterna)
2004 *"Folletos informativos fiestas de Paterna"*

ALFONSO BARBERA, Rafael (Cronista oficial de la Villa de Paterna)
Notas para la historia de Paterna (Edición bilingüe)

MALLOLS MEDINA, María Teresa et al
2011 *"Apunts històrics sobre el desenvolupament urbanístic de Paterna"* *Alborgí. Revista de lletres i estudis de Paterna* (Nº 10)

DOCUMENTACIÓN ESPECÍFICA DE MATERA.

DOCUMENTACIÓN BIBLIOTECA PROVINCIAL (BASILICATA)

DEMETRIO, Rosalba et al

1999 *Matera* (Editorial Latareza, Bari).

GIUFFRÉ, A. y CARROCCI, C.

1997 *Codice di pratica. Per la sicurezza e la conservazione dei Sassi di Matera* (La Baitta. Matera)

LAUREANO, Pietro

1993 *Giardini di pietra. I Sassi di Matera e la civiltà mediterranea*. (Torino, Bollati Boringhieri. ISBN 88-339-0812-7)

LEVI, Carlo

1945 *Cristo si è fermato ad Eboli*, Torino Einaudi. (Queja del estado de abandono e higiene)

RAMICECI, Lucilla

Sassi i Templi. Il luogo antropologico tra cultura e ambiente. (Armando)

RESTUCCI, Amerigo

1998 *Matera i Sassi Manuale del recupero* (Electra, Milano)

ROTA, Lorenzo

Matera storia de un città (Edizioni Giannatelli)

DOCUMENTACIÓN UNIVERSIDAD DE BASILICATA

CARDINALE, Nicola et al

2010 *“Energy and microclimatic performance of restored hypogeous buildings in south Italy: The “Sassi” district of Matera” Building and Environment* (Nº 45)

2013 *“Energy and microclimatic performance of Mediterranean vernacular buildings: The Sassi district of Matera and the Trulli district of Alberbello” Building and Environment* (Nº 59)

CARDINALE, Tiziana

2014 *“I valori della sostenibilità nell’architettura tradizionale mediterranea: i casi della Spagna e del Sud Italia”*

RECURSOS ELECTRONICOS. PÁGINAS WEB

FEBRERO 2014

www.casacuevarural.com/11_las-casas-cueva

faircompanies.com/news/view/casas-cueva-renace-el-bioclimatismo-economico-y-ancestral

www.historiasiglo20.org/HE/6a.htm

www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,365,m,2012&r=ReP-8174-DETALLE_REPORTAJES

sites.google.com/site/historiadeespaa/selectividad/cuestiones/la-reforma-agraria-liberal/la-desamortizacion

MARZO 2014

www.centro.paterna.biz/cuevas.htm

www.energiasrenovables.es/hogar_casa/calefaccion/conforttermico.html

www.peruarki.com

www.slideshare.net/osotrek/el-comfort-termico

sustentabilidadarquitectura.wordpress.com/sistemas-pasivos/confort-termico/factores-que-influyen-en-el-comfort-termico/

es.wikipedia.org/wiki/Lombardos

es.wikipedia.org/wiki/Sarraceno

es.wikipedia.org/wiki/Pueblo_godo

es.wikipedia.org/wiki/Griegos_bizantinos

es.wikipedia.org/wiki/Normandos

es.wikipedia.org/wiki/Suevos

www.ecured.cu/index.php/Procesos_metab%C3%B3licos

es.wikipedia.org/wiki/Confort_higrot%C3%A9rmico

es.wikipedia.org/wiki/Metabolismo

ABRIL 2014

www.edilciotti.it/pdf/ins_manufatto.pdf
extremadurenses.blogspot.com.es/2011/04/viviendas-cuevas-de-granada-fenomeno.html
fotosdejardin.blogspot.com.es/
www.italy-weather-and-maps.com/italy/maps/basilicatamap.php
matera.flyer.it/es/la_citta/los_sassi/index.php
www.sassikult.it/ita/web/news_item.asp?nav=1717
en.wikipedia.org/wiki/Giovanni_Carlo_Tramontano,_Count_of_Matera
es.wikipedia.org/wiki/Jos%C3%A9_Bonaparte
es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_Civil_de_Francia
es.wikipedia.org/wiki/Segunda_Guerra_Mundial
es.wikipedia.org/wiki/Wehrmacht
www.wikimatera.it/home/index.php?page=1319

MAYO 2014

atmosferas3b.blogspot.com.es
dspace.unive.it/bitstream/handle/10579/1980/831628-1156750.pdf?sequence=2
[www.energiesrenouvelables.org/observer/learnnet/learnnet/espagnol/fiche.asp?butval=B.III_L_166
&recherche=Flujo++++&booleen](http://www.energiesrenouvelables.org/observer/learnnet/learnnet/espagnol/fiche.asp?butval=B.III_L_166&recherche=Flujo++++&booleen)
www.gondrano.it/agric/lab/bioarchitettura/tradizione.doc
laboratoriodeurbanismodelsur.blogspot.com.es
www.scuolaedile.com/public/ProBios/Contarini_La%20bioclimatica%20nella%20storia.pdf
es.scribd.com/doc/81303423/Zonas-Latitudinales-de-La-Tierra
simposimatera.files.wordpress.com/2013/02/iscrizione.pdf
soliloquioincompagnia.wordpress.com/2013/09/

web.taed.unifi.it/lab_tec_e/LEZIONE%201%20modulo%20gianfrate_2013.pdf

terrenomadi.blogspot.com.es/2013/04/matera-citta-dei-sassi-e-delle-rondini.html

terradelsolenews.wordpress.com/2013/10/13/il-restauro-infinito-della-cattedrale-di-matera/

www.uhu.es/servicio.prevencion/menuservicio/info/higiene/clima_y_trabajo.pdf

www-3.unipv.it/step/file/0831371001308566217.pdf

es.wikipedia.org/wiki/Escala_de_Beaufort

es.wikipedia.org/wiki/Nudo_

es.windfinder.com/windstatistics

es.wikipedia.org/wiki/Vientos_preponderantes

JUNIO 2014

www.arqhys.com/articulos/encalado-aplicacion-cal.html

www.cienladrillos.com/2006/12/20-vivir-en-cuevas-en-el-siglo-xxi

www.ecured.cu/index.php/Radiaci%C3%B3n_solar

europaconcorsi.com/projects/80817-ARCLAB-studio-di-architettura-Riqualificazione-urbanistica-dell-area-di-crollo-fra-Vico-Commercio-e-Vico-Lombardi-nel-Sasso-Barisano-MT-

iescinca.educa.aragon.es/Alumnos/Infor0506/grupo%20E%20%20Cimas%20del%20mundo/MEDITERRANEO.htm

www.lacittadelluomo.it/pagina_sez04_03a.htm

www.monografias.com/trabajos65/radiacion-solar/radiacion-solar.shtml

www.muvmatera.it/aspFoto/percorso-virtuale-detail-sottoCat.asp?ID=53

www.old.consiglio.basilicata.it/pubblicazioni/sassi/Valente_08.pdf

www.oni.escuelas.edu.ar/2008/CORDOBA/1324/trabajo/radiacionsolar.html

radiacionsolarekolokitos.blogspot.com.es/2009/09/tipos-de-radiacion-solar.html

www.sassikult.it/public/web/documenti/comune_matera_normetecnichepgdir.pdf

www.sassiweb.it/matera/musei-a-matera/la-raccolta-delle-acque/il-palombaro-lungo/

www.sassiweb.it/visite-guidate/visita-sassi-matera/tour-sassi-di-matera/guida-allevoluzione-urbana/

www.tripadvisor.es/Attraction_Review-g187772-d4810390-Reviews-Palombaro_Lungo-Matera_Province_of_Matera_Basilicata.html

www.trmtv.it/home/attualita/2013_01_05/42325.html

blog.visitmatera.com/il-palombaro-lungo-cisterna-matera/#.U5Bclvl_sYM

blog.visitmatera.com/vicinato-matera-descrizione/#.U6GzjPl_sYN

V. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Sassi: este término hace referencia a varios significados en la ciudad de Matera, entre los que se encuentran: asentamiento urbano, casa cueva excavada en la roca y rocas del lugar.

Vicinato: denominación de un barrio que hace referencia a un conjunto de casas que comunican al mismo espacio o patio exterior.

Lamione: se trata de un término italiano que se refiere a una construcción auxiliar, continuación de la propia cueva, hecho con el material derivado de la excavación, que ha sido tallado en forma de bloques. Está compuesto de un ambiente con una sola abertura y bóveda de cañón; la planta tiene forma rectangular muy simple y se construye con una relación precisa; las paredes tienen que ser de grueso, al menos, la cuarta parte del arco de luz.

Sopraluce: se refiere a la ventana existente en la mayor parte de los Sassi de Matera, situada sobre la puerta de acceso en la fachada principal del lamione (fachada de acceso) o del tabique que cierra la cueva y cuya función principal es la de ventilar generando un flujo de aire continuo para evitar condensaciones y aparición de moho en muchas viviendas de esta tipología.

VI. ANEXOS

- ENTREVISTA DE MERCEDES MESQUIDA GARCÍA
- ENTREVISTA DE ANTONIO FERNÁNDEZ LUCENA
- PLANO CUEVA 109 (ZONA DE LA TORRE)
- PLANO 89 Y 90 (ZONA DE ALBORCHI)

·ENTREVISTA DE MERCEDES MESQUIDA GARCÍA



Mercedes Mesquida García, fue la arqueóloga municipal de Paterna durante más de 25 años.

Además es escritora y ha publicado multitud de obras sobre los numerosos trabajos realizados en dicho municipio.

“En esta España franquista se ha perdido mucha historia. Cuando estudiaba, sobre los años ‘50 ‘60, nos enseñaban lo que querían”.

Mercedes terminó su tesis en 1967, convirtiéndose así en Doctora. El futuro más cercano que le esperaba en el país no le motivó, como maestra, en una universidad. Ella necesitaba vida, era inquieta, y lo que le gustaba, desde niña, era investigar. Así que se marchó fuera de España, y menos mal (decía). Tardó muchos años en volver, para terminar la carrera en su tierra, y poder gozar de calma y tranquilidad.

Cuando regresa del extranjero a su tierra busca trabajo, como todos, encontrándose por el camino con Paterna. Al principio ella no conocía nada sobre este lugar, tan sólo de la existencia de unas cuevas.

Al llegar a Paterna, se interesó mucho por la cuevas, incluso comenzó con importantes labores de limpieza, pues muchas de las cuevas estaban llenas de basura, llegándose a utilizar como auténticos vertederos.

Como por ejemplo en la calle Castillo, cuevas situadas bajo edificios existentes, utilizadas durante años y años como basurero, un patio común dónde tiraban de todo, literalmente.

A pesar de esto, nunca encontraron ningún resto ni indicio de que tuviesen un origen más antiguo que el que se explica en este trabajo. Mercedes, data estas cuevas en el siglo XX, principalmente después de la guerra, aunque ya se ha explicado en el inicio de dicho trabajo que el primer censo data de 1824.

Son numerosas las leyendas que hablan de las cuevas, pasadizos, y otras anécdotas, pero quedan eso, historias que no se alejan de la duda entre si mantuvieron la existencia o si tan sólo fue invención. Por supuesto, en ellas el inicio de las cuevas se remonta a tiempos moriscos, mucho antes de su verdadero origen.

“Los paternerros, al decirles que no eran tan antiguas se ponían muy furiosos” (afirma). Achacan las cuevas a la época de la Torre, pero son diferentes etapas, lo que lleva a gran confusión de muchos vecinos.

Pone como ejemplo los silos de Burjasot, que sí son realmente medievales.

Fija el origen de las casas cueva en la pobreza, pues las cuevas se presentan como un símbolo total de pobreza. Principalmente en la posguerra, y sobre todo la migración de los andaluces a tierras valencianas. Es por tanto que cree en un origen andaluz, pues es cierto que por tierras andaluzas es muy dada esta tipología de cuevas.

Para su construcción excavaban una habitación, y según las necesidades de las distintas familias iban adaptando la vivienda, incorporando más habitaciones. Por tanto, cada cual excavaba a sus anchas, lo que dio lugar a numerosos litigios y juicios a finales del siglo XX. Los conflictos eran numerosos, tales como quién era realmente el dueño, a quién pertenecía realmente un terreno, una cueva, o partes de una cueva, etc. Nunca se pagó ningún impuesto, ni sobre propiedades, ni los respectivos al suelo, nada. Sus habitantes llegaban a la zona y excavaban libremente, con el único impedimento de no cavar y aparecer en la cueva del vecino.

Sobre los años '80 aparece la ideología de guardar todo el patrimonio, y comenzaron a sacar en Paterna leyes para la conservación de las cuevas, y diferentes planes. Pero Mercedes mantiene su postura de afirmar un origen andaluz, y no una tipología de levante. Es más, remarca el caso de las barracas, que sí son realmente de arquitectura tradicional valenciana, y que no se les da el reconocimiento que merecen.

En torno a 1985 descubren en la calle Castillo la muralla, durante las labores de limpieza y recuperación de una de las cuevas. Se trataba de la reconstrucción y rehabilitación de una casa, construida sobre una cueva, donde ambas apoyaban en la muralla, llegando a pasar la muralla bajo la cueva, incluso nombra la existencia de un túnel.

Además Mercedes también opina acerca de los cronistas de las villas. En el caso del municipio de Paterna es Alfonso Barberá el cronista oficial. Su opinión es la siguiente:

“Generalmente los cronistas son gente interesada en la historia, pero no están realmente preparados. Dicen alguna cosa que no es del todo cierta, pero sin ninguna intención, tan sólo no saben lo que realmente es. Alfonso era maestro, y bastante fue su labor. Recogía lo que la gente mayor del pueblo le proporcionaba, historias, objetos, así como restos que no se llegaron a tirar. Él acumuló todas esas cosas y tiempo más tarde las vendió, cuando realmente pertenecían al Ayuntamiento de Paterna. No lo critico, alabo su trabajo, pero opino que no todo parte de la realidad”.

Cuando Mercedes llegó a Paterna Alfonso ya había fallecido.

Mercedes lo que no ve, no lee de fuente realmente fiable, no lo cree. Todo lo pone en duda. Y nos aconseja que sigamos su ejemplo, y nunca nos fiemos de algo sin poder realmente contrastarlo.

Además aclara algunas cuestiones sobre el municipio de Paterna y sus cuevas:

Los Íberos, poblados primogénitos mediterráneos. La población ha convivido junta, los íberos somos nosotros, todos, ya a día de hoy. Iban añadiendo a su cultura conforme aprendían de otros pueblos. Intercambiaban comercio con Roma, productos destacados en la zona como las olivas, el aceite, hierro... a cambio de joyas, vasijas u otros. Es así como los íberos se fueron romanizando.

En la Vallesa (aunque no tiene nada que ver con Paterna), los íberos siempre buscaban altitud para poder ver al enemigo, y lejos del mar, lo que les proporcionaría tiempo de reacción. El mar siempre se relacionaba con lo peligroso, porque es por donde accede el contrario. *“El mar es el enemigo”*. Además la localización debía ser en lo alto, para tener esa visión del mar, el control de las aguas. Es por eso que desde lo alto de la Torre de Paterna se puede disfrutar de una gran vista, todo el litoral. Paterna es la primera localidad en altitud desde el mar hacia la meseta. Algo que justifica la gran muralla que rodeaba la población. Afirma que Paterna era como la “puerta” de Valencia, si conquistabas Paterna, conquistabas Valencia.

Existen documentos medievales que afirman que Paterna gozaba de un puerto. El río Turia era navegable, y se utilizaba, sobre todo, para el transporte de la cerámica, muy característica de la zona, evitando de este modo los problemas de vibraciones, baches, golpes, etc. A pesar del esfuerzo, nunca llegaron a encontrarlo. - *Debe estar bajo campos y campos de naranjos. Cualquiera dice ahora que quiere levantar todo eso sin la certeza de hallarlo.* (Comenta Mercedes).

Paterna contaba con una arcilla muy buena para hacer cerámica, lo que explica que fuese tan importante la fabricación. Primaba la marga grisácea, que no es la arcilla realmente buena, no es tan plástica. Esa se encontraba en bolsas, muy probablemente en los remolinos de los ríos. Pero tan sólo es su teoría. “Yo no soy geóloga” dice.

Lo que sí es seguro es el origen de la Torre, musulmana, al igual que afirma la existencia de, no una, sino que varias mezquitas, alquerías musulmanas y otros, en toda la zona. Una de las mezquitas, o la principal al menos, es posible que fuese la que hoy se conoce como Iglesia de San Pedro. Otros dicen que eran otras, no lo puede afirmar. En general, las mezquitas estaban donde ahora se sitúan las Iglesias.

En cuanto a los acueductos afirma que por la Feria de Muestras, en dirección hacia Paterna, encontraron el supuesto nacimiento de un acueducto, que conducía hacia Sagunto. El de Paterna, puede ser de la edad media. No era el único, había varios acueductos, en su mayoría dirigidos dirección Sagunto. El papel de los acueductos aquí se hacía indispensable, muy importante, sin embargo en el País Vasco no, no lo necesitan.

Afirma con entusiasmo y sorpresa, al contarle el tema a tratar en nuestro trabajo, bioclimatismo:

- *“Es imposible que se haya entendido la historia hasta ahora sin haber tenido en cuenta el clima. A cada zona el suyo, y cómo han vivido, evolucionado, etc.*

Bravo! Fundamental! Ya era hora...

En muchos otros países siempre se ha contemplado. En España nunca se han atendido a esas cuestiones, cuando siempre han sido determinantes.”

“El bioclimatismo es esencial, es lo que nos mantiene”.

·ENTREVISTA DE ANTONIO FERNANDEZ LUCENA



Antonio nació en esa cueva, y vivió ahí en familia hasta que se casó. Entonces desplazó su residencia a Liria, aunque no hace mucho decidió regresar al lugar de sus raíces, a su casa.

Fue entonces cuando tuvo que demostrar ante el Ayuntamiento de Paterna, que esa casa cueva era de su propiedad, siendo necesario aportar recibos y otros papeles que abalaban los pagos realizados por su padre años atrás, así como la titularidad.

La descripción sobre el caso práctico es la siguiente:

Antiguamente el patio daba acceso a una única casa cueva, la cual contaba con aproximadamente 120 m² de superficie. Antonio a su regreso la reformó, dividiendo así la cueva en dos. Su propiedad actual consta de 70 m² aproximadamente.

Explica el proceso de excavación de las cuevas y, cómo anécdota y novedad para nuestro conocimiento, aporta que al excavaban las cuevas, la tierra que sacaban la acumulaban en la parte superior, encima de la roca que hace de cubierta, de manera que en la superficie sólo se observaba esta tierra, y no la gran losa de roca. Se puede apreciar un ejemplo de esto en la figura 131.



Figura 131, visualización de una sección del terreno que conforma la cubierta de la casa-cueva, dónde se observa el espesor de la roca, y sobre esta una serie de piedras y tierra compactada. (2014) Imagen de autor.

Situado casi debajo de la ventana de la cocina que comunica con el pasillo, se encuentra un pozo, cuya profundidad no llega a 1 m. Está justo bajo uno de los patios/lucernarios/huecos, y su función era la recogida del agua de lluvia que caía por dicho hueco cenital, como se puede apreciar en las figuras 132 y 133. Cuando se colocó la cubierta del lucernario, éste cayó en desuso. Hoy día se encuentra tapado.



Figura 132 y 133, visualización del hueco de patio de luces y pozo. (2014) Imagen de autor.

Por otro lado, la construcción del quiosco en la parte superior de la vivienda, hizo necesario el refuerzo de una zona de la cueva. Puede apreciarse en la figura 134. Él mismo realizó dicho refuerzo, trabajando los fines de semana. Se trata de una serie de viguetas y bardos que aseguran la estabilidad de la capa de roca excavada.



Figura 134, Refuerzo bajo la zona del quiosco. (2014) Imagen de autor.

La entrevista completa es la siguiente:

1.El encalado de fuera, ¿mantiene alguna función específica? ¿Cuál?

Su finalidad es proteger la piedra, a la vez que la deja transpirar. Tanto en el exterior como en el interior, el encalado ejerce la misma función. Sin embargo, el de la parte exterior también proporciona aislamiento, principalmente en los meses de verano, gracias a su color blanco, pues los rayos del sol reflejan de manera que el material de la roca acumula menos calor. Por tanto, pasará menos calor al interior de la cueva.

2.¿Cuántas horas de sol recibe la vivienda? ¿Existe alguna diferencia entre el verano y el invierno?

Dada su tipología, enclotada, y su orientación, sur, la placeta de acceso recibe sol durante todo el día, hasta que la segunda planta de la vivienda vecina se topa con el recorrido solar, produciendo así sombra. De todos modos se trata de la puesta de sol, a última hora de la tarde.

3.¿Cómo es la temperatura interior? ¿Existe alguna diferencia dependiendo de las estaciones del año? ¿Concretamente, de cuántos grados estamos hablando?

En el interior de la casa-cueva se mantienen unos niveles de temperatura muy uniformes durante todo el año. A su vez, se trata de temperaturas muy agradables, con una variación mínima, entre 20°C, 21°C y 22°C todo el año.

4.A nivel legislativo, ¿existe alguna regulación? ¿Cómo son los pagos de impuestos?

Se trata de una vivienda más del municipio de Paterna, y como tal, asumen los mismos pagos que otros vecinos.

Por otro lado, aunque las casas-cueva están protegidas, tampoco reciben beneficio alguno, pero sí topan con dificultades a la hora de realizar alguna modificación, por pequeña que sea. En su caso, pretende arreglar la valla de acceso, y los lentos procedimientos administrativos sumados a la protección, dejan en duda si podrá realizarlo, o cuánto tardará.

5.En el frente de acceso a la cueva, se presentan unas baldosas. ¿Se colocan por alguna razón?

Su principal función es proporcionar la protección frente a las salpicaduras del agua de lluvia, en el caso del rodapié alrededor de todo el patio. El resto son más bien decorativas.

6.Respecto al día a día, ¿la cueva ventila bien?

Sí, es más, ventila de manera perfecta durante todo el año. La puerta de acceso da paso a un largo pasillo que recorre toda la casa, el cual comunica con una serie de aberturas y lucernarios. Las habitaciones que no poseen huecos o aberturas directas al exterior, ventilan al pasillo, recibiendo a su vez un pequeño aporte de luz.

En verano, cuando en la calle dominan las altas temperaturas, se presenta el pasillo de la casa como un lugar perfecto dónde refugiarse. Entre la temperatura interior agradable durante todo el año y la suave corriente que se produce en el mismo pasillo, lo hacen perfecto.

En invierno, esta corriente puede hacerse un poco molesta en contados casos, pero no es tanta como para tomarla como un efecto negativo.

7.¿Necesita de algún tipo de mantenimiento?

Poco pero sí. Una vez al año se debe repasar el encalado de la cueva, tanto en el exterior como en el interior. Normalmente coincide con el mes de junio, de manera que se prepara a la vivienda para hacer frente a los meses de verano, además de dejar las zonas de cuevas en general impecables para la celebración de las fiestas del municipio.

8.¿Necesitan del apoyo de algún sistema de climatización? ¿Calefacción? ¿Aire acondicionado?

Nada, en ningún momento. Aunque reconoce que durante los días puntuales más fríos del invierno sí encienden una estufa diminuta para caldear un poquito la estancia, y combatir de este modo la corriente que pueda producirse. A la hora de dormir, durante el invierno con una simple manta es suficiente, y una sábana en verano será el abrigo perfecto.

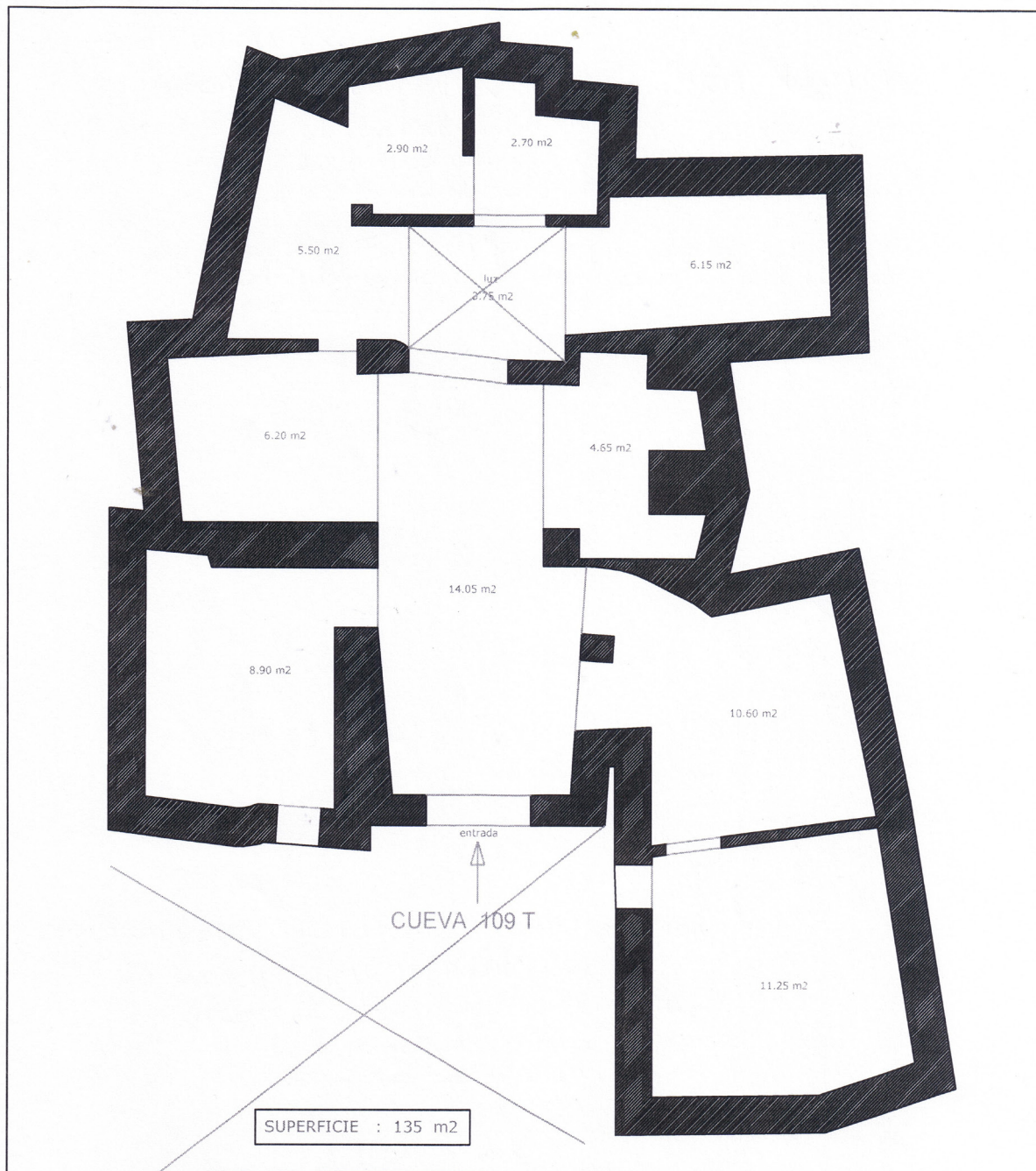
9. ¿Cómo realizan el paso de instalaciones?

La luz entra desde el frente de acceso, por medio de un taladro en la fachada. El agua potable tiene la toma en la última estancia, el corral, de manera que pasa directamente al baño y la cocina. El saneamiento se implementó hace años. Fue una actuación del Ayuntamiento, y circula bajo el suelo de la cueva.

10. ¿Existen algún problema de humedad? ¿O filtraciones?

Nada, no hay presencia de humedad en toda la vivienda. Tan sólo la propia transpiración de la roca, pero no se puede decir que eso represente problema alguno de humedad.

·PLANO CUEVA 109 (ZONA DE LA TORRE)



AYUNTAMIENTO DE PATERNA

Area de Gestion Municipal



CUEVAS MUNICIPALES DE LA TORRE

Designación del plano : cueva 109

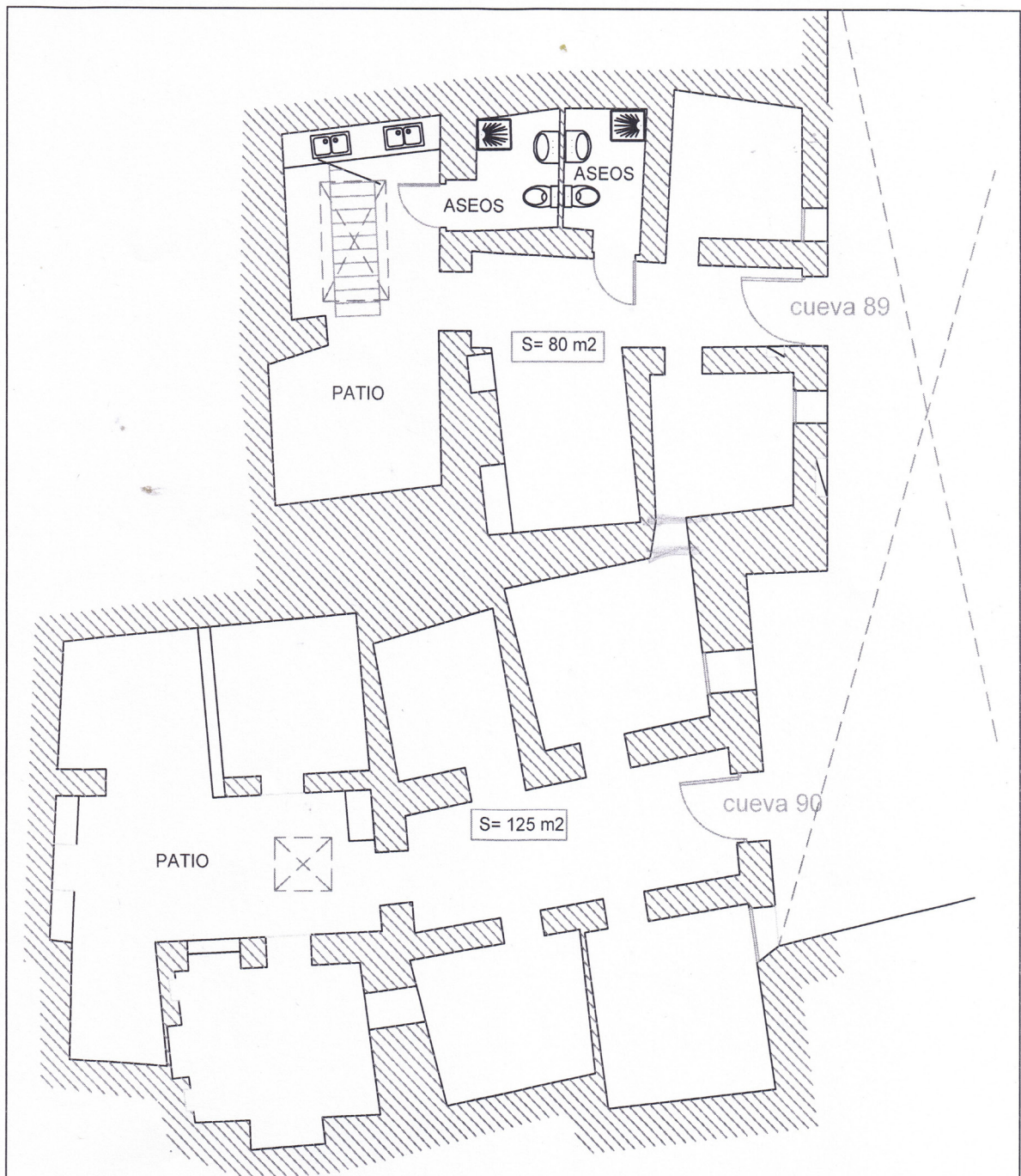
Número de plano : .1 Fecha : mayo 2012

Escala: s/e

El Arquitecto Municipal

J. H. Garrido Perez

·PLANO 89 Y 90 (ZONA DE ALBORCHI)



AYUNTAMIENTO DE PATERNA
Area de Gestion Municipal



CUEVAS MUNICIPALES DE ALBORCHI

Designación del plano : cuevas 89 y 90

Número de plano : .1 Fecha : mayo 2012

Escala: s/e

El Arquitecto Municipal

J. H. Garrido Perez

