

LA TEORÍA DE E. MÖSSEL EN LA BASE DEL TRAZADO QUE REGULA UN MODELO DE CASERÍO GUIPUZCOANO DEL SIGLO XV. Parte I

THE THEORY OF E. MOESSEL AT THE ROOT OF THE PLAN GOVERNING A GIPUZKOAN FARM HOUSE MODEL FROM THE 15TH CENTURY. Part 1

Ibon Telleria Julian, Nerea González Floristán, José Susperregi Lasalde

doi: 10.4995/ega.2020.12365

Recientes trabajos de investigación sustentados en el análisis arquitectónico y en la dendrocronología han permitido identificar un modelo de caserío guipuzcoano que se remonta a mediados del siglo xv. El análisis de varios casos de estudio ha revelado la existencia de constantes constructivas y geométricas que pueden responder a un patrón regulado en base a un sistema de proporciones. Este artículo trata de esclarecer las reglas geométricas que subyacen al modelo y, asumiendo el papel protagonista de la proporción áurea en la literatura referente a las reglas compositivas que rigen las grandes obras de arquitectura del pasado, se ha elaborado una hipótesis en base a la teoría del alemán E. Mössel. Los resultados son convincentes y se puede concluir que los caseríos

estudiados comparten un sistema geométrico común basado en la proporción áurea, abriéndose una interesante línea de investigación en un ámbito hasta ahora restringido casi exclusivamente a la arquitectura religiosa.

PALABRAS CLAVE: PROPORCIÓN ÁUREA, GEOMETRÍA, TRAZADO REGULADOR, MÖSSEL, CASERÍO, GIPUZKOA, EDAD MEDIA

Recent research results based on architectural analyses and dendrochronology have enabled the identification of a Gipuzkoan farm house model dating back to the middle of the 15th century. The analysis of several case studies has revealed the existence of geometric and construction habits that seem to comply with a pattern governed by a system of

proportion. The aim of this article is to ascertain the geometric rules underlying this farm house model, and, taking into account the importance of the golden ratio in literature regarding the composition rules governing many of the great architectural works of the past, to put forward a hypothesis based on the theory of the German E. Moessel. The results are convincing and we can conclude that the studied farm houses share a common geometrical system based on the golden ratio, which opens up an interesting line of investigation in a field that, in the past, has been limited almost exclusively to religious architecture.

KEYWORDS: GOLDEN RATIO, GEOMETRY, REGULATING LINES, MOESSEL, FARM HOUSES, GIPUZKOA, MIDDLE AGES

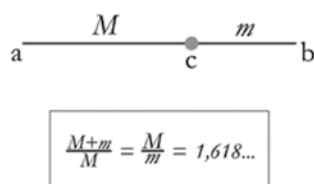
Una cuestión de composición

El arte de pensar la forma arquitectónica deviene un problema de composición en la medida en que elementos formales separados deben disponerse en un todo coherente: el edificio. Dice el Diccionario de la RAE que se llama coherencia a la “conexión, relación o unión de unas cosas con otras”. Componer las formas arquitectónicas en base a relaciones armoniosas ha sido una constante en la historia de la arquitectura hasta hace no mucho; esta armonía ha brotado desde muy antiguo de la geometría y, más concretamente, de la proporción (Tatarkiewicz, 1987).

La idea de asociar armonía y proporción, belleza y matemática, forma parte de un concepto de lo bello que se mantuvo vigente durante más de dos milenios en la cultura occidental y que tuvo su origen en la Grecia clásica (Tatarkiewicz, 1995). Es más, esta asociación ha hecho que ambos términos hayan acabado siendo casi sinónimos. Dice la RAE que la proporción es la “disposición, conformidad o correspondencia debida de las partes de una cosa con el todo o entre cosas relacionadas entre sí”. Dice de la armonía que es la “proporción y correspondencia de unas cosas con otras en el conjunto que componen”. No resultará extraño entonces que numerosos autores coincidan en afirmar que los trazados reguladores basados en la proporción han sido el vehículo geométrico a partir del cual se han impreso las relaciones de correspondencia armoniosas (Ghyka, 1992) en las grandes obras de arquitectura del pasado.

A pesar de existir una amplia variedad de teorías sobre trazados reguladores, remiten muchas de ellas

a una misma proporción, la áurea (Villagrán, 1963), también llamada divina. Tal como la definió Euclides al referirse a la «división de una recta en media extrema razón», es la relación que se da entre los dos segmentos resultantes cuando *el menor es al mayor, como el mayor a la totalidad*. Lo interesante de esta proporción es que puede ser interpretada como contenedora –y probablemente la raíz misma– de la definición de proporción mencionada, debido a su capacidad de encadenar mediante una misma razón, de modo recurrente además, las relaciones entre las partes, y de estas con el todo; en eso consistía precisamente para los griegos la belleza.

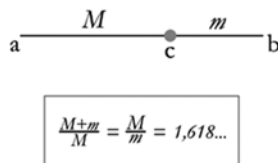


El atributo de divina que se le confirió a la proporción áurea en el Renacimiento tiene que ver, entre otros aspectos, con las connotaciones cosmológicas que desde la era clásica se atribuyeron a la naturaleza matemática de la realidad. La literatura al respecto señala a Pitágoras como iniciador de esta mística del número (Ghyka, 1992), que ve en las relaciones entre los números la verdadera y absoluta raíz del orden del cosmos; si el universo, la gran Creación, está regido por números, así todo aquello que cree el hombre deberá regirse por el mismo principio en una equivalencia y sintonía perfectas entre macrocosmos (la naturaleza) y microcosmos (el hombre). La Edad Media hizo suya esta concepción (Eco, 1997) y su herramienta, la geometría, enmarcando la creación artística,

A matter of composition

The art of thinking the architectural form can be seen as a matter of composition insofar as formal separated elements must be arranged in a coherent whole: the building. The Dictionary of the Royal Spanish Academy (RAE) describes coherence as a connection, relation or union between different things. Creating architectural forms based on harmonious relations has been a constant in the history of architecture until very recently; this sense of harmony has stemmed from geometry, and more specifically proportion, since ancient times (Tatarkiewicz, 1987). The idea of combining harmony and proportion, or beauty and mathematics, forms part of a concept of beauty that originates in classical Greece and has prevailed in western culture for over two thousand years (Tatarkiewicz, 1995). As a result of this association, the two terms have come to be used almost synonymously. RAE refers to proportion as due arrangement, agreement or correspondence of the different parts of something with the whole, or between interrelated things. Harmony is defined as proportion and correspondence between different things that make up an assemblage. It is, then, not surprising that so many authors agree that regulating lines based on proportion have acted as a geometric medium by which relationships of harmonious correspondence have been implemented (Ghyka, 1992) in great architectural works of the past.

Despite the wide variety of theories regarding regulating lines, many of them refer to the same proportion, the golden ratio (Villagrán, 1963), which has also been called the divine ratio. As defined by Euclid when referring to the division of a line in extreme and mean ratio, the golden ratio describes the relation between the two resulting segments when *the whole is to the larger as the larger is to the smaller*. The interesting thing about this ratio is that it can be interpreted as containing, and even as the root itself, of the aforementioned definition of proportion, owing to its capacity to tie, by means of the same ratio, and on a recurring basis, the different sections of a whole to each other, as well as to the whole itself. That is precisely what the Greeks considered to be beauty.

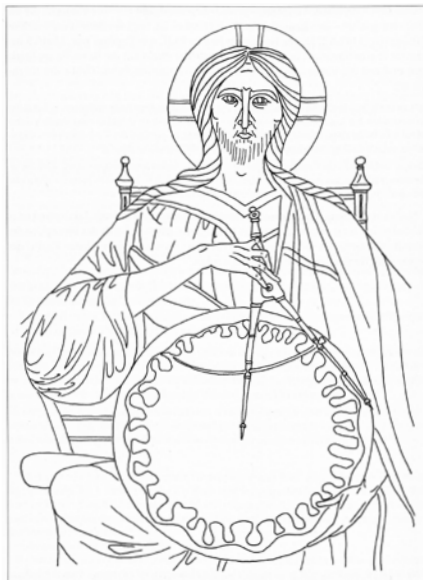


The fact that the golden ratio was granted divine status during the Renaissance period was partly the result of the cosmological connotations that had been attributed to the mathematical nature of reality since the classical era. Literature on the topic points to Pythagoras as the primary promoter of this sense of mysticism surrounding numbers (Ghyka, 1992). Pythagoras saw the relationship between numbers as the true and absolute root of the cosmic order; if the universe, the great Creation, is ruled by numbers, everything that is created by man must be ruled by the same principle, creating a perfect correlation and harmony between the macrocosm (nature) and microcosm (man). This concept, and its vehicle, geometry, were endorsed in the Middle Ages (Eco, 1997), where artistic creation, including architecture, was framed within this transcendent vision of human activities. In this proportion-based aesthetic (Eco, 1997), geometries related to the golden ratio became the preferred symbols of the harmony of the cosmos (Villagrán, 1963).

The question of the possible existence of such composition rules in the case of farm houses in the Basque Country acted as a motivating force for this article and the research described in it. As such houses represent an architectural typology that already existed at the end of the Middle Ages, combined with the fact that the aforementioned region belonged to the area of distribution of timber-frame structures in Europe, they were probably included in the knowledge network within which medieval constructor communities transmitted secrets and knowledge regarding the use of geometry (Ghyka, 1992). That is why we wanted to try and apply theories concerning the great architectural works of the Middle Ages, namely cathedrals, to farm houses.

A farm house model from the middle of the 15th century

The farm house or *baserria* should be understood as a characteristic element of the rural environment of the Basque Atlantic



1



2

incluida la arquitectura, dentro de esta visión trascendente del hacer humano; en esta estética de la proporción (Eco, 1997), las geometrías relacionadas con la proporción áurea se convertirán en los símbolos preferentes de la armonía del cosmos (Villagrán, 1963).

El interesante acerca de la posible existencia de unas reglas compositivas de tal naturaleza en el caserío vasco ha motivado este artículo y la investigación que en él se relata. Como tipología arquitectónica que ya existía a finales de la Edad Media, su pertenencia al ámbito de distribución europeo de estructuras de entramado pesado la hace susceptible de formar

1. Dios como Arquitecto del Universo. Fuente: Binding et alii, 2002
2. Distribución de los entramados de madera en Europa. Fuente: Volmer et alii, 2012
3. Caseríos Gorostizu Aundi (izda) y Zuaznabar Aundi (dcha) en la actualidad. Fuente: autores/as
4. Secciones transversales de los caseríos Zelaa (a) y Maiz Goena (b). Fuente: autores/as
5. Estructura interior del caserío Zelaa (1453d). Fuente: autores/as
6. Esquema de caserío lagar. Fuente: autores/as
7. Esquema estructural de caserío lagar del siglo xv. Fuente: autores/as
8. Variantes del modelo, según número de pórticos: de tres pórticos (a), de cuatro pórticos (b) y de cinco pórticos (c). Fuente: autores/as

1. God as the Architect of the World. Source: Binding et al., 2002
2. Distribution of timber frames in Europe. Source: Volmer et al., 2012
3. Gorostizu Aundi (left) and Zuaznabar Aundi (right) farm houses in present time. Source: authors
4. Cross sections of Zelaa (a) and Maiz Goena (b). Source: authors
5. Interior structure of Zelaa (1453d). Source: authors
6. Schematic of a farm house with a cider press. Source: authors
7. Structural schematic of a farm house with a cider press from the 15th century. Source: authors
8. Variants of the model based on the number of arches: three arches (a), four arches (b) and five arches (c). Source: authors

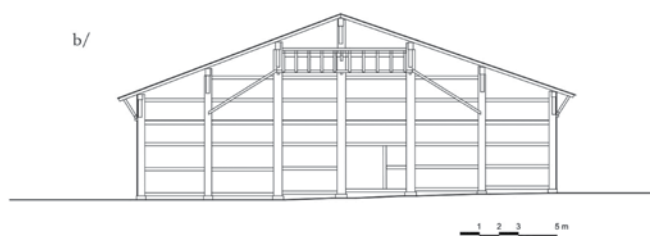
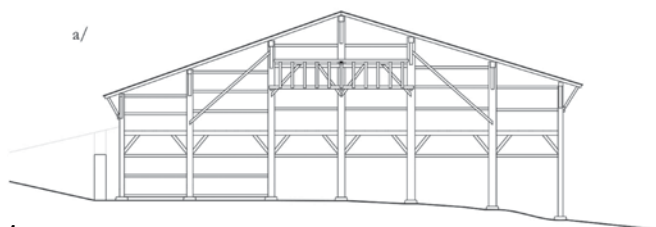
parte de la red de conocimiento a través de la cual las corporaciones de constructores del medioevo transmitieron los secretos y saberes acerca del uso de la geometría (Ghyka, 1992). De ahí que hayamos querido ensayar teorías pensadas sobre las grandes obras de arquitectura medievales, las catedrales, en el caserío.

Un modelo de caserío de mediados del siglo xv

El caserío, *baserria*, debe entenderse como un elemento característico del entorno rural de la vertiente atlántica vasca que se organiza como una unidad agropecuaria



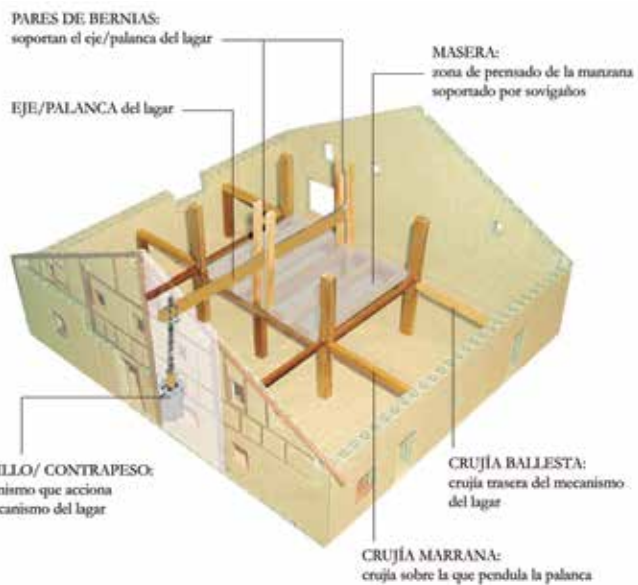
3



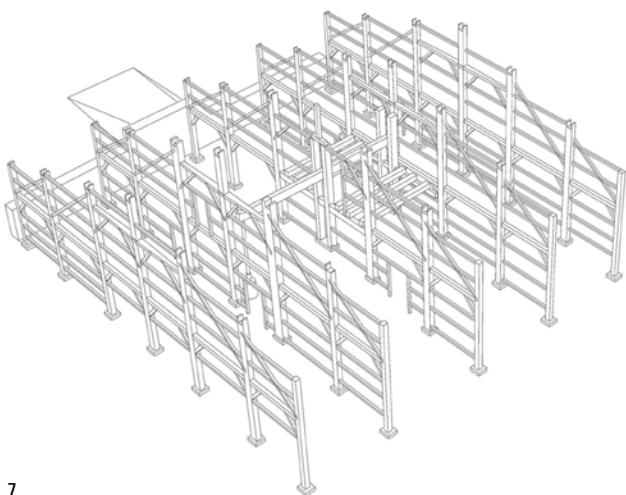
4



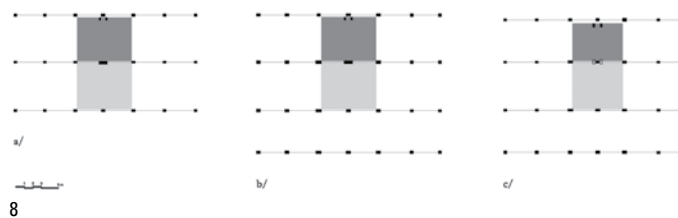
5



6



7



8



coast. They were organised as self-sufficient agricultural units, composed of a house and the surrounding land (Santana, 2001a). The buildings are of large dimensions and they generally have a rectangular base, a moderately sloping pitched roof, and a striking wooden interior structure. Recent restoration work in two farm houses in southern Gipuzkoa, Zelaa (Ezkio) and Maizgoena (Lazkao), have enabled us to initiate a research process that has brought us closer to defining a model hitherto unrecognised. Through dendrochronological analysis, absolute dates have been obtained, demonstrating that these houses were constructed in the middle of the 15th century. This information enables us to reinterpret the origins of the architecture associated currently with such Basque farm houses. Over time, other similar case studies have been carried out **1** and it has been established that all such houses follow the same architectural pattern, characterised by modular designs that materialise in all-wooden structures. In addition, they display a remarkable likeness when it comes to measures, particularly proportions, indicating that they follow a predefined layout system. The model is composed of a three-dimensional grid made up of oak pieces that are arranged vertically, horizontally and obliquely, which give the bulk of the construction its shape. These wooden structures were erected on rugged terrain using one-piece pillars that formed their rectangular base. Originally, wood was practically the only material used in construction, both for the structure and interior and exterior plank enclosures. Inserted in the heart of the structure, a cider press or *lagar* stands out, displaying unique characteristics compared to other similar press models found in Europe. This structure can be interpreted as resulting from the repetition of a generatrix arch, an element that gives the structure its modular character. In the case of the smaller house, Maiz Goena (1445d), three arches arranged in parallel generate the two openings required for the cider press, the trough and the cross beam. Zelaa (1453d) and Uribar (1451-1477d) represent the largest structures amongst the examples, both with four openings; the two central ones of the cider press and one at each end.

9. Relaciones áureas obtenidas a partir de la las estrellas decagonales de primer y segundo orden. Fuente: Mössel, 1926
10. Esquemas tipo de iglesias góticas. Fuente: Mössel, 1926

9. Golden ratio obtained from the first and second order decagonal stars. Source: Moessel, 1926
10. Standard schematics of Gothic churches. Source: Moessel, 1926

autosuficiente compuesta de una casa y sus terrenos circundantes (Santana, 2001a); el edificio es de grandes dimensiones, generalmente de planta rectangular y cubierta a doble vertiente de inclinación moderada, con imponentes estructuras interiores de madera.

Recientes trabajos de restauración en dos caseríos de la Gipuzkoa meridional, Zelaa (Ezkio) y Maizgoena (Lazkao), han permitido abrir un proceso de investigación que ha ido cristalizando hacia la definición de un modelo hasta ahora no reconocido. Mediante análisis dendrocronológico (Susperregi et al., 2017) se han obtenido dataciones absolutas que remontan a mediados del siglo xv la construcción de ambos edificios, haciendo posible reinterpretar el origen de la arquitectura que reconocemos hoy en el caserío vasco. Con el tiempo, se han sumado otros casos de estudio similares **1** y se ha constatado que todos responden a un mismo patrón arquitectónico caracterizado por un diseño modular que se materializa en una estructura totalmente ejecutada en madera. Además, se da en todos ellos una semejanza reseñable en lo que respecta a medidas y, sobre todo, a proporciones, lo que hace pensar que puedan regirse por algún sistema de trazado preestablecido común.

El modelo se compone de una malla tridimensional de piezas de roble dispuestas vertical, horizontal y oblicuamente que dan forma al volumen de la edificación. Este maderamen se acomoda en un accidentado terreno a través de una serie de pilares enterizos que conforman una retícula en planta. Originalmente, la presencia de la madera como material de cons-

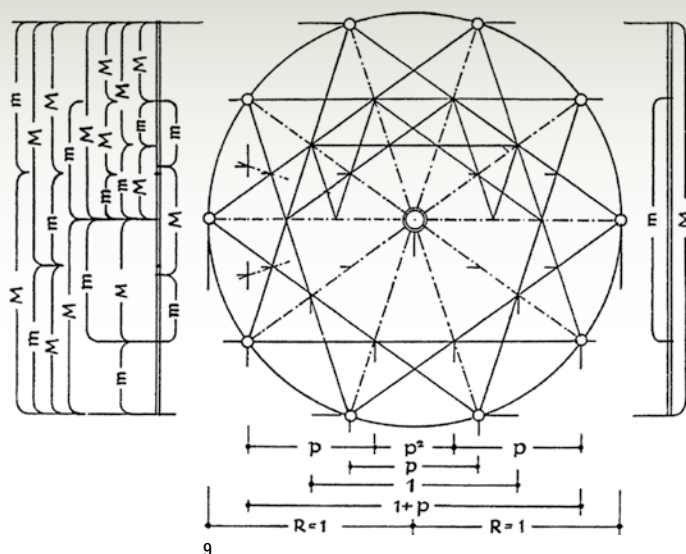
trucción es casi absoluta, tanto para su estructura como para los cerramientos de entablado interiores y exteriores. Destaca la existencia de un *lagar* de prensa insertado en el corazón de la estructura, una característica singular si se compara con modelos de prensa similares del resto de Europa.

Esta estructura se puede interpretar como el resultado de la repetición de un pórtico generatriz, aspecto que le confiere el carácter modular referido. En el caso que corresponde al volumen más reducido, Maiz Goena (1445d), tres pórticos dispuestos en paralelo generan los dos vanos que requiere el *lagar*, de masera y de palanca. Los casos de Zelaa (1453d) y Uribar (1451-1477d) representan los ejemplos de mayor extensión, con cuatro vanos, que además de los dos centrales del *lagar* disponen de uno más en cada extremo. Los casos de Gorostizu Aundi (1441-1471d), Zuaznabar Aundi (1448-1478d) y Salete (1449-1478d) representan los modelos de extensión intermedia, con la disposición de cuatro pórticos que generan tres vanos.

La utilización de la geometría en el modelo

La teoría de Ernst Mössel

Entre distintas teorías sobre los trazados reguladores **2** utilizados en las grandes obras de arquitectura del pasado, principalmente de la Edad Media, la publicada por Ernst Mössel en la segunda década del siglo xx **3** se adapta especialmente bien a la casuística del modelo de caserío objeto de estudio. La base de sus dibujos es siempre un círculo, asociado al círculo director antiguamente



9

usado para orientar los edificios sobre el terreno (Ghyka, 1992). Siendo esto así, la aplicación de la teoría al caserío parece coherente, asumiendo su condición de edificio que busca una orientación bien definida, que garantice el mejor asoleo para su zona doméstica.

Los trazados de Mössel parten siempre de la descomposición polar de dicho círculo en cinco, diez o veinte partes, pudiendo introducir, según el caso, círculos interiores adicionales. A partir de las diagonales que así se pueden trazar y de sus relaciones, en diversas combinaciones, genera los trazados para cada uno de los tipos edificatorios estudiados.

El hecho de dividir el círculo en un número de partes iguales múltiplo de cinco tiene una razón de peso detrás: la proporción áurea. Mössel constató su presencia en los edificios egipcios, griegos y medievales que pudo estudiar (Ghyka, 1992) y, conocida la existencia recurrente e infinita de esta en el pentágono regular y sus polígonos múltiplos, hizo de ellos los vehículos precisos para plasmarla en sus trazados.

Si bien el nacimiento de nuestro modelo de caserío remite a la época que vio nacer a las grandes catedrales, la configuración arquitectónica de ambas tipologías difiere sustancialmente. No obstante, el sistema de Mössel presenta un ca-

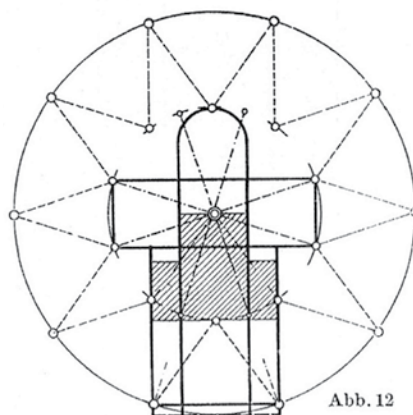


Abb. 12

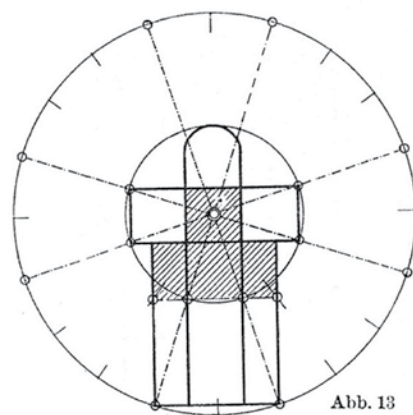


Abb. 13

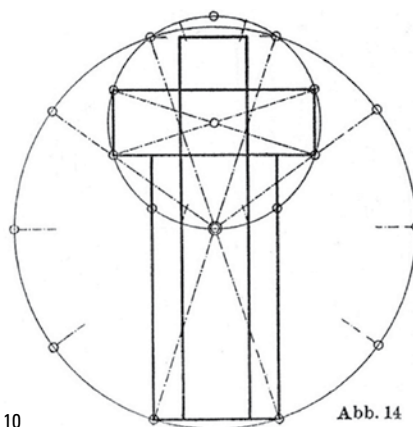


Abb. 14

10

Gorostizu Aundi (1441-1471d), Zuaznabar Aundi (1448-1478d) and Saleté (1449-1478d) represent medium-sized models, disposing of four arches that generate three openings.

The use of geometry in the model

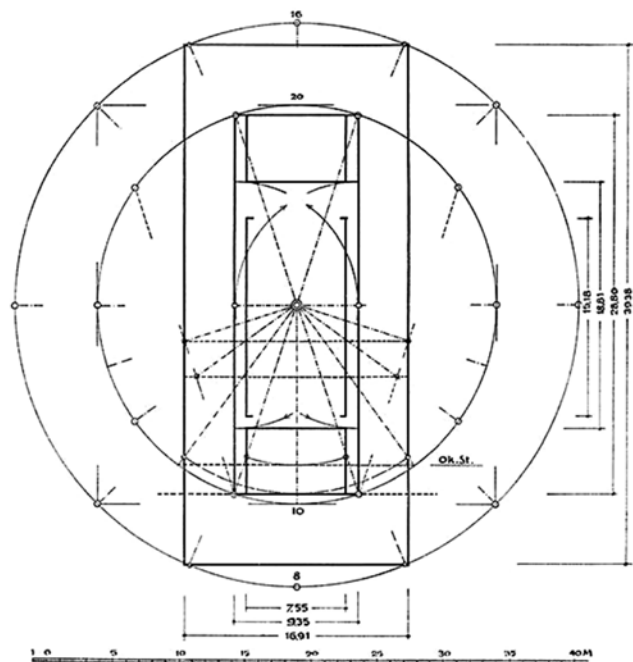
The theory of Ernst Moessel

Of the different theories regarding regulating lines **2** that have been used in great architectural works of the past, mainly in the Middle Ages, Ernst Moessel's theory **3** published in the second half of the 20th century applies particularly well to the casuistry of the farm house model explored in this article. Moessel's drawings are always based on a circle, associated with the concept of a guiding circle that was used in the past for orienting houses in relation to the land (Ghyka, 1992).

This being the case, applying the theory to the farm houses seems coherent, taking into account that such houses benefited from good orientation, as this way the most sunlight was guaranteed for the living area.

Moessel's sketches are based on the polar decomposition of the mentioned circle in five, ten or twenty sections, allowing for the introduction of additional interior circles in some cases. The plans for the studied building types were generated based on diagonals that were sketched in the aforementioned way and their relation with each other, in different combinations.

The act of dividing the circle into a number of equal parts multipliable with five has an important reason behind it: the golden ratio. Moessel determined the presence of the golden ratio in the Egyptian, Greek and medieval buildings that he was able to study (Ghyka, 1992). As it was known that the



11



12

golden ratio appears in the regular pentagon and its multiple polygons in a recurrent and infinite form, these were used as a precise means to reflect it in the layout of buildings.

Even if the Gipuzkoan farm house model originates from an era that saw the construction of large cathedrals, their architectural configuration is considerably different. However, Moessel's system presents a "universalising" trait, which is not the case with other theories, enabling its application to different types of architecture. In Gothic layouts, the off-centre focus of the cross-shaped plan characteristic of churches, the intersection, coincides with the centre of the directing circle, meaning that the side of the inscribed decagon corresponds with the width of the building's main body. Referring to the standard model proposed by Moessel regarding Egyptian and Greek temples, we can find references regarding rectangular plans resolved using the aforementioned system of proportions. The latter are determined by two concentric circles, where the perimeter of the building is inscribed on the outside, and that of the *cella* on the inside. The plans used for farm houses could be interpreted as a combination of the two schemes, corresponding to both medieval and Greek temples: the width of the floor was determined by the side of the inscribed decagon and an interior circle laid the base for the configuration of the heart of the farm house, the cider press. The display of means that the construction of

rácter "universalizador", cosa que no ocurre en otras teorías, y permite su aplicación sobre arquitecturas diversas. En los trazados góticos, hace coincidir el foco descentrado de la planta cruciforme propia de las iglesias, el crucero, con el centro del círculo director, correspondiendo el lado del decágono inscrito con el ancho del cuerpo principal. Debemos remitirnos a los esquemas tipo que propuso para los templos egipcios y griegos para encontrar referentes de planta rectangular resueltos mediante su sistema de proporciones. Los segundos quedan definidos mediante dos círculos concéntricos, inscribiéndose el perímetro del edificio en el exterior, y el de la *cella* en el interior. El trazado propuesto para el caserío podría interpretarse como una combinación de ambos esquemas, el del templo medieval y el del griego: la anchura de la planta vendría dada por el lado del decágono inscrito y un círculo interior determinaría la configuración del corazón del caserío, el lagar. Ciertamente, el alarde de medios que debió suponer su construcción hace justicia a lo que parece fue el verdadero motor y alma del caserío, su santuario particular.

11. Esquema dado para el Templo de la Concordia de la antigua ciudad de Agragas. Fuente: Mössel, 1926

12. Hortus Deliciarum. Fuente: <http://autour-du-mont-sainte-odile.overblog.com/2013/11/la-vigne-dans-l%E2%80%99hortus-deliciarum.html>

13. Trazado propuesto, del que se derivan la planta y la sección del caserío. Fuente: autores/as

14. La retícula estructural que se ha superpuesto a los casos de estudio, remarcada sobre el trazado. Fuente: autores/as

11. Scheme for the Temple of Concordia of the ancient city of Agragas (Agrigento). Source: Moessel, 1926

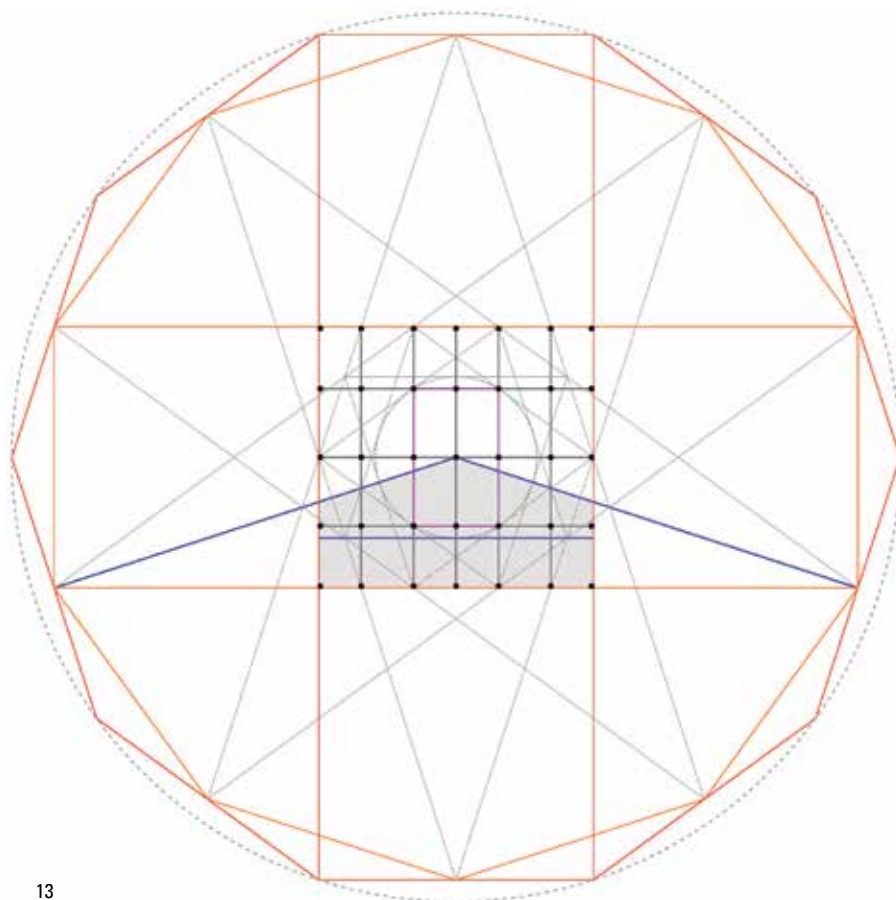
12. Hortus Deliciarum. Source: <http://autour-du-mont-sainte-odile.overblog.com/2013/11/la-vigne-dans-l%E2%80%99hortus-deliciarum.html>

13. Proposed plan used to determine the base and section of farm houses. Source: authors

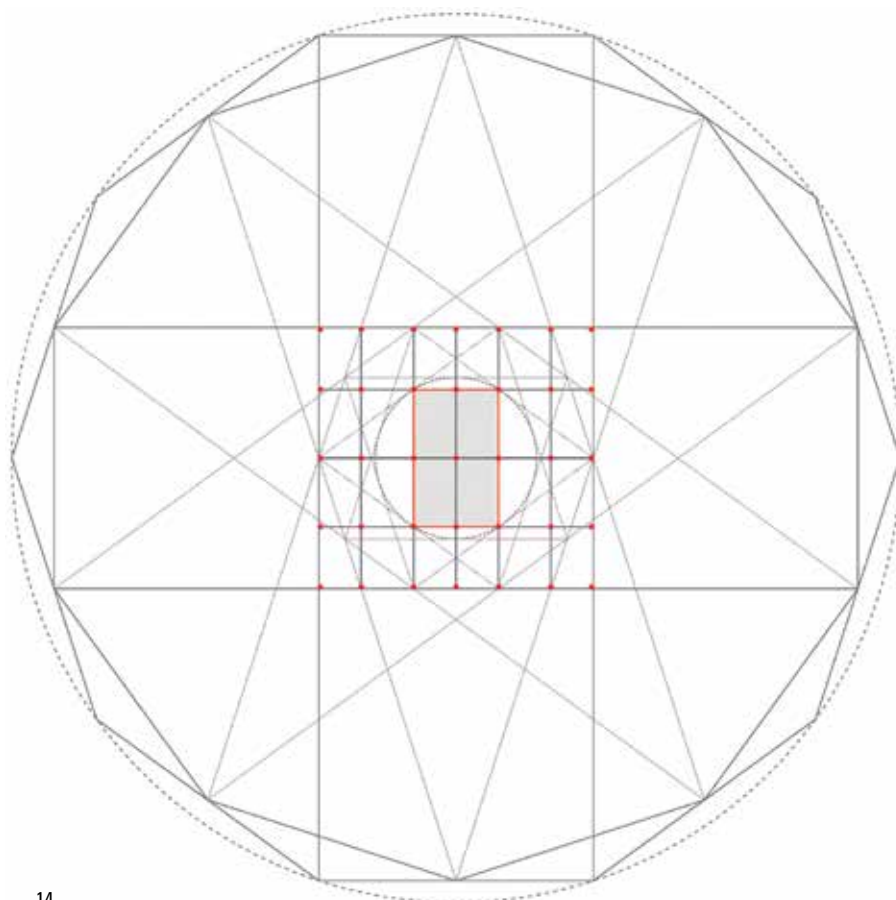
14. The structural grid that was superimposed on the case studies, highlighted on the plan. Source: authors

Aplicación de la teoría de Mössel en la retícula del modelo

La geometría subyacente al modelo parte pues de la división de un círculo en diez partes y un decágono cuyo lado equivale a la longitud del pórtico. Un segundo decágono derivado del primero establece la longitud de las fachadas laterales. Resulta una planta casi cuadrada (1:1,05), lo que da sentido a las mediciones realizadas y a lo desconcertante del hecho de que la profundidad sea siempre ligeramente más corta, con aproximadamente un metro de diferencia respecto a la fachada. Este patrón



13



14

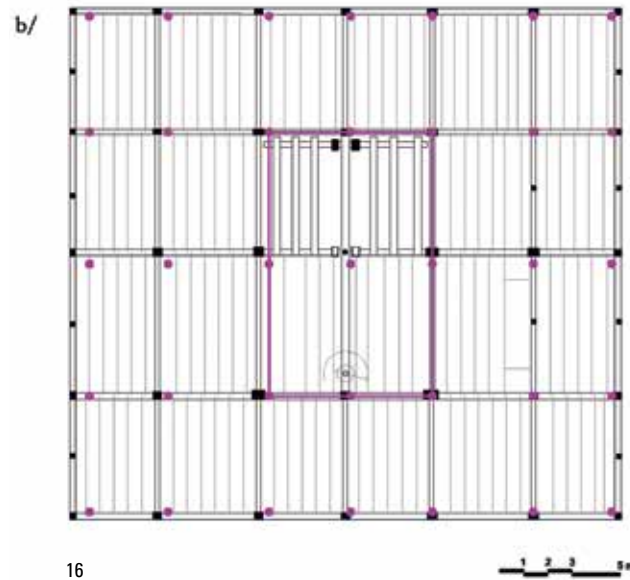
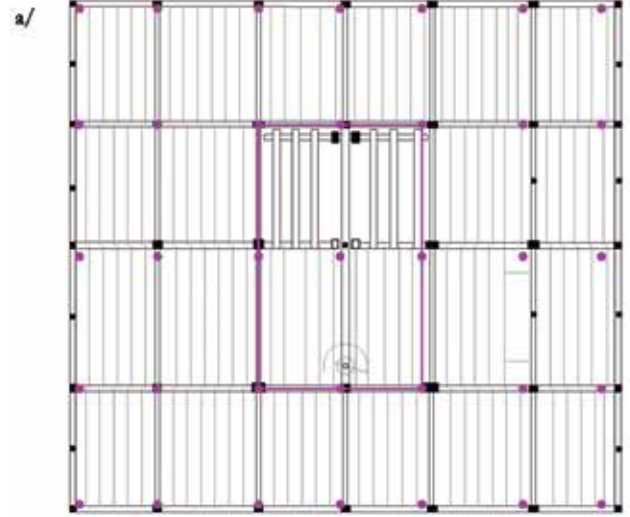
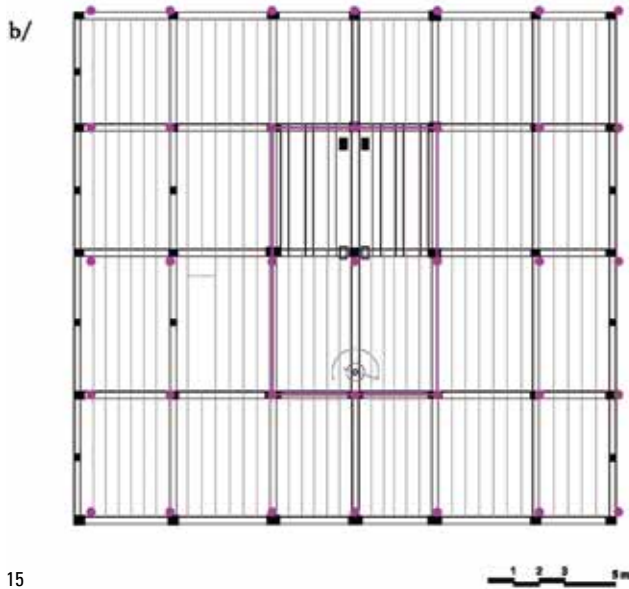
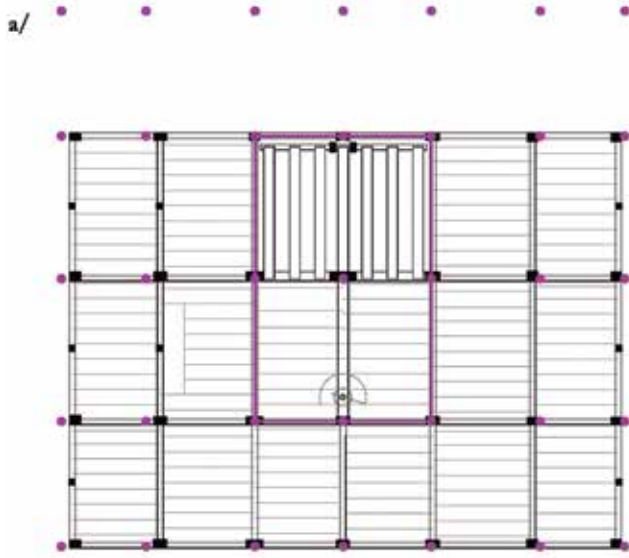
such a machine must have implied certainly does justice to what seems to have been the true motor and soul of the house, its special sanctuary.

Application of Moessel's theory to the grid used in the studied model

The underlying geometry of the model is determined based on the division of a circle in ten parts, and a decagon, where the side of the decagon marks the length of the arch. A second decagon derived from the first one sets the length of the side walls. The result is an almost square floor (1:1,05), which explains the implemented measurements and the perplexing fact that the depth is always shorter, with an approximately one-metre difference in length compared to the façade. This pattern appears in all of the case studies where the houses had five arches; in the case of Zelaa, the ratio is 1:1,077 and in that of Uribar 1:1,057.

A star in the second decagon defines the third one, inscribed in the obtained perimeter, which it intersects, establishing the position of the pillars. In order to complete the structural grid, a circle that is inscribed in a fourth decagon, derived from the decagonal star of the third, determines the position of the intermediate arches. The result is a grid where the four central quadrants that constitute the cider press form a golden rectangle. Because of the importance of this mechanical element and the weight it must have had in the day-to-day operations of farm houses, it was also used as a base when applying the plan to the different bases in the case studies; in the case of Maizgoena, the ratio is 1,58:1, in that of Zuaznabar 1,64:1, Saleta 1,62:1, Gorostizu 1,6:1, Uribar 1,65:1, while Zelaa differs the most with a ratio of 1,52:1.

Figures 14 and 15 demonstrate how the last three cases comply with the plan to a great extent. Regarding the position of the arches, the correspondence is almost perfect. In the case of Zelaa and Uribar, the central arch is slightly different, an adjustment that was most likely made to improve the functioning of the mechanisms of the cider press (the pressing power increases with a longer cross beam). Regarding the positioning of the pillars, the greatest deviation occurs with regard to the façades. It should be noted that the drawings follow an interpretation



15

16

of the position of those facades based on the location of current stone walls that have replaced them. The case of Zelaa is slightly special as the proportions of its cider press in relation to the plan are different, something that could be due to adjustments arising from the construction process.

Implementing the suggested plan

Using the above-described plan would mean that the only measure that had to be determined by the master builder was the length of the arch (the length of the cross beam would be half that of the arch), and the rest of the measurements would then be calculated according to the pattern. Once the location of the house was determined based

se repite en los casos de estudio con cinco pórticos; así, el caserío Zelaa presenta una proporción 1:1,077 y el caserío Uribar 1:1,057.

Una estrella en el segundo decágono corta define un tercero que se inscribe en el perímetro obtenido, al cual corta estableciendo las alineaciones de pilares. Para completar la retícula estructural, un círculo inscrito a un cuarto decágono, derivado de la estrella decagonal del tercero, permite situar los dos pórticos intermedios. El resultado es una malla donde los cuatro cuadrantes centrales, que constituyen el lagar,

conforman un rectángulo áureo. Dada la relevancia de la figura y el peso específico que debió tener este elemento mecánico en el funcionamiento cotidiano del caserío, la adecuación del trazado a las plantas de los casos de estudio se ha hecho a partir de la misma; coincide que en el caserío Maizgoena es de proporción 1,58:1, en Zuaznabar 1,64:1, Saleté 1,62:1, Gorostizu 1,6:1, Uribar 1,65:1, difiriendo más el caso de Zelaa con 1,52:1.

Las figuras 14 y 15 muestran como los tres últimos casos se ajustan notablemente al trazado. En lo



15. Superposición de la retícula-patrón sobre las plantas originales de Gorostizu (a) y Uribar (b). Fuente: autores/as

16. Superposición de la retícula-patrón sobre la planta original de Zelaa: alineada a la izquierda (a) y alineada a la derecha (b). Fuente: autores/as

17. Trazado reducido, derivado del mostrado en la figura 13. Fuente: autores/as

18. Esquema de replanteo que pudo haber sido usado para facilitar la construcción de los caseríos que siguen el modelo. Fuente: autores/as

15. Superimposition of the grid pattern on the original bases of Gorostizu (a) and Uribar (b). Source: authors

16. Superimposition of the grid pattern on the original base of Zelaa: left-aligned (a) right-aligned (b). Source: authors

17. Reduced plan based on that displayed in figure 12. Source: authors

18. Layout scheme that could have been used to facilitate the construction of farm houses based on the described model. Source: authors

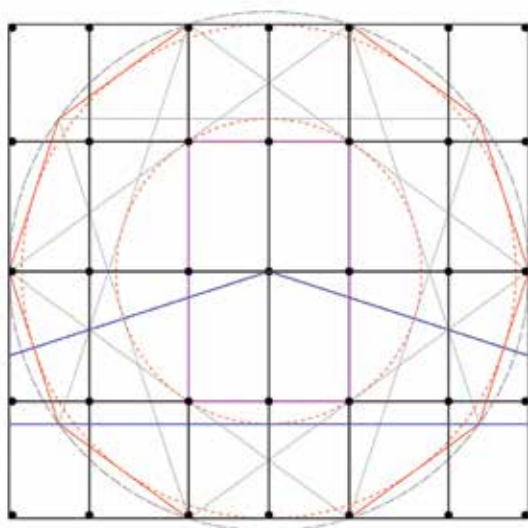
referente a la posición de los pórticos, la coincidencia es casi total: Zelaa y Uribar tienen ligeramente desplazado el central, seguramente fruto de un ajuste en beneficio del funcionamiento del mecanismo del lagar (a mayor longitud de palanca, mayor fuerza de prensado). En lo referente a la situación de los pilares, las desviaciones mayores se dan en las fachadas; cabe decir que en los dibujos se ha hecho una in-

terpretación de sus alineaciones en base a los muros actuales de mampostería por los que fueron sustituidas. El caso de Zelaa es algo particular por diferir su lugar en proporciones respecto al trazado, lo que pudo responder a un ajuste derivado del proceso de construcción.

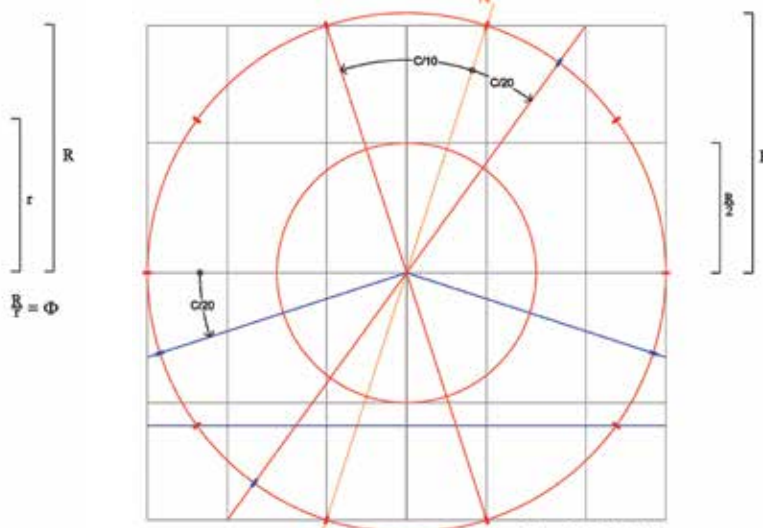
Puesta en obra del trazado propuesto

El trazado que se acaba de describir permitiría que la única medida a determinar a priori por el maestro de obras fuera la longitud del pórtico –cuya mitad coincidiría con la longitud de la palanca–, de forma que todas las demás vendrían dadas por el patrón. Una vez elegida la ubicación del caserío, en función de sus especificidades, se determinaría la longitud de fachada más apropiada, dentro de un rango predefinido. De ahí que los casos estudiados difieran en sus medidas, aunque solo ligeramente: mientras Zelaa contaría con una planta de 22,84 x 21,21 m, la de Uribar sería de 21,40 x 20,24 m.

on relevant requirements, an appropriate length would be chosen for the facade based on a predefined range. That is why the measurements of the studied houses are different, although only slightly: while the measurements of Zelaa's base are 22,84 x 21,21 m, those of Uribar are 21,40 x 20,24 m. Although the existence of folds or *seles* at the time demonstrates that medieval surveyors knew how to draw circles of great magnitude over the territory, the idea of drawing a circle 6 or 7 times the size of the area of the house before building it does not seem very practical. Figures 16 and 17 present two separate plans, the first equivalent to that described above and the second an operational one, which would make construction layout on the ground easier. In the latter case, drawing two circles would be enough; one with a diameter of the length chosen for the arch, and another interior one with a diameter corresponding to half the length of the first one. The exterior circle would serve as a circle of orientation over which the north-south axis would be established before its subdivision into ten parts. Applying these geometric schemes to an entire building invoke a sense of a microcosm, in this case the farm house, designed according to an all-embracing higher order. The majority of the studied houses were built on the sides of subtle slopes, mostly on flat and friendly plateaux. These enclaves had a strategic element to them, as they offered



17



18



wide views of the surrounding landscape and valleys. They suggest a desire to be high up, maybe expressing a sense of sacredness, of belonging to a higher entity, where geometry could act as the connecting force between the human and divine dimensions.

Conclusions

The results demonstrate that the studied model draws from an underlying compositional system based on the golden ratio, and its base matches the diagrams derived from those proposed by Moessel to a compelling degree. The hypothesis put forward in this article states that the cross-beam cider press used for pressing apples functioned as the main element of the structure, occupying an important position and establishing the measurements of the plan.

The process of building the base according to the plan was relatively simple, taking into account that regulatory geometric systems were not supposed to be complicated; quite the contrary, the point was for them to act as a helpful resource in the construction process. The plan could have been used as a tool for construction staking, both for laying out the building on the terrain and for measuring structural elements before their emplacement. Regulating lines have generally been applied to representative building types, namely churches and temples. Until this moment, productive rural constructions within the mentioned territory had not been included in the same category as a model regulated by plans based on the golden ratio. The obtained results thus open up a new field of research. ■

Notes

- 1 / Zuaznabar Aundi (Altzo), Uribar (Ezkio), Salete (Itsaso) and Gorostizu Aundi (Gaintza).
- 2 / See Tatariewicz, 1989, p.170
- 3 / *Die Proportion in Antike und Mittelalter* (Proportion in the ancient and medieval periods)

References

- ARIN DORRONSORO, A., 1932. Ataun, el maderamen de las construcciones antiguas. Anuario EuskoFolklore nº 12.
- BAESCHLIN, A., 1968. La arquitectura del caserío vasco. Biblioteca Vascongada Villar, Bilbao.
- BIDON, A., 1990. Le pressoir mystique. Cerf Vers, París.
- BINDING, G., LINSCHIED-BURDICH, S., 2002. Planen und Bauen im frühen und hohen Mittelalter. Wbg Academic, Darmstadt.

A pesar de que la existencia de los seles confirma el hecho de que los agrimensores medievales sabían trazar círculos de gran envergadura sobre el territorio, la idea de dibujar un círculo de entre 6 a 7 veces la superficie del caserío a construir parece poco operativa. En las figuras 16 y 17 se presentan sendos trazados, uno equivalente al descrito y el otro de carácter operacional que permitiría facilitar el replanteo del edificio sobre el terreno. En este último caso, sería suficiente con dibujar dos círculos: uno de diámetro la longitud elegida para el pórtico y otro interior de diámetro la mitad al primero. El exterior haría las veces de círculo de orientación, sobre el que se establecería el eje norte-sur antes de proceder a su subdivisión en diez partes.

Estos esquemas geométricos a la escala del edificio evocan la idea de un microcosmos, el caserío, diseñado conforme a un orden superior que lo abarca. Se puede leer, de hecho, del análisis de los emplazamientos elegidos para la mayoría de los casos estudiados que se corresponden con discretas colinas a media ladera, a menudo de meseta plana y amable. Estos enclaves se revelan como estratégicos, con amplias vistas sobre el paisaje circundante y los valles, a la vez que con cierta vocación de elevación relacionada, por qué no, con un sentido de lo sagrado, de pertenencia a una entidad mayor, en el que la geometría pudiera jugar el papel de conexión entre ambas dimensiones: la humana y la divina.

Conclusiones

Los resultados obtenidos nos muestran que el modelo estudiado se establece sobre un sistema compositivo subyacente basado en la

proporción áurea, donde la planta se ajusta de forma convincente a los diagramas derivados de los propuestos por Mössel. En base a la hipótesis que se expone en este artículo, el lugar de palanca que prensaba la manzana era el elemento principal de esta estructura, ocupando una posición privilegiada y siendo el elemento que daba medida al trazado.

El procedimiento de levantamiento de la planta a partir del trazado es relativamente sencillo, suponiendo que un sistema geométrico regulador no debía ser algo complicado; más bien al contrario, entendemos que debía ser un recurso de ayuda en el proceso constructivo. El trazado pudo haber sido una herramienta de replanteo, tanto del edificio sobre el terreno, como de los elementos estructurales antes de su colocación.

Los trazados reguladores han sido aplicados generalmente a tipos edificatorios representativos, básicamente en iglesias y templos. Hasta hoy no habían sido relacionadas, en este territorio, las construcciones rurales productivas dentro de un tipo regulado por trazados basados en la proporción áurea, hecho que abre un nuevo campo de investigación. ■

Notas

- 1 / Zuaznabar Aundi (Altzo), Uribar (Ezkio), Salete (Itsaso) y Gorostizu Aundi (Gaintza).
- 2 / Ver Tatariewicz, 1989, p.170
- 3 / *Die Proportion in Antike und Mittelalter* (La proporción en la Antigüedad y la Edad Media)

Referencias

- ARIN DORRONSORO, A., 1932. Ataun, el maderamen de las construcciones antiguas. Anuario EuskoFolklore nº 12.
- BAESCHLIN, A., 1968. La arquitectura del caserío vasco. Biblioteca Vascongada Villar, Bilbao.
- BIDON, A., 1990. Le pressoir mystique. Cerf Vers, París.



19. Caserío Maiz Goena en la actualidad.

Fuente: autores/as

19. Maiz Goiena in present time. Source: authors

- BINDING, G., LINSCHIED-BURDICH, S., 2002. Planen und Bauen im frühen und hohen Mittelalter. Wbg Academic, Darmstadt.
- BONELL, C., 1999. La divina proporción. Las formas geométricas. UPC, Barcelona.
- ECO, U., 1997. Arte y belleza en la estética medieval. Lumen, Barcelona.
- GHYKA, M., 1992. El número de oro. I Los ritmos; II Los ritos. Poseidón, Barcelona.
- MÖSSEL, E., 1926. Die proportion in antike und mittelalter. C.H. Beck'sche, Munich.
- SANTANA, A., 1993. Baserria. Colección Bertan 4, Diputación Foral de Gipuzkoa. Departamento de Turismo y Cultura, Donostia-San Sebastián.
- SANTANA, A., 2003. Igartubeiti, un caserío guipuzcoano: investigación, restauración y difusión, Diputación Foral de Gipuzkoa 25-105.
- SANTANA, A., LARRAÑAGA, J.Á., LOINAZ, J.L., ZULUETA, A., 2001. La arquitectura del caserío de Euskal Herria: historia y tipología. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Bilbao.
- SUSPERREGI, J., TELLERIA, I., URTEAGA, M., JASMA, E., 2017. The Basque Farmhouses of Zelaa and Maiz Goena: New Dendrochronology-Based Findings about the Evolution of the Built Heritage in the Northern Iberian Peninsula. Journal of Archaeological Science Reports 11: 695-708.
- TARRÍO, S., 2011. Geometría y proporción en San Francisco de Orense. Revista EGA: Vol. 16 Núm. 18: 170-183.
- TATARKIEWICZ, W., 1987. Historia de la estética. Tomo I: La estética antigua. Akal, Madrid.
- TATARKIEWICZ, W., 1989. Historia de la estética. Tomo II: La estética medieval. Akal, Madrid.
- TATARKIEWICZ, W., 1995. Historia de seis ideas: arte, belleza, forma, creatividad, mimesis, experiencia estética. Tecnos, Madrid.
- VILLAGRÁN, J., 1963. Seis temas sobre la proporción en arquitectura. Cuadernos de arquitectura nº 7. Salvador Pinoncelly, México.
- VILLAGRÁN, J., 1967. Los trazados reguladores de la proporción arquitectónica, sentido y práctica. Curso sustentado en el Colegio Nacional, México.
- VOLMER, L., ZIMMERMANN, W.H., 2012. Glossary of Prehistoric and Historic Timber Buildings. Marie Leidorf, Wilhelmshaven.
- BONELL, C., 1999. La divina proporción. Las formas geométricas. UPC, Barcelona.
- ECO, U., 1997. Arte y belleza en la estética medieval. Lumen, Barcelona.
- GHYKA, M., 1992. El número de oro. I Los ritmos; II Los ritos. Poseidón, Barcelona.
- MOESSEL, E., 1926. Die proportion in antike und mittelalter. C.H. Beck'sche, Munich.
- SANTANA, A., 1993. Baserria. Colección Bertan 4, Diputación Foral de Gipuzkoa. Department of Tourism and Culture, Donostia-San Sebastián.
- SANTANA, A., 2003. Igartubeiti, un caserío guipuzcoano: investigación, restauración y difusión, Diputación Foral de Gipuzkoa 25-105.
- SANTANA, A., LARRAÑAGA, J.Á., LOINAZ, J.L., ZULUETA, A., 2001. La arquitectura del caserío de Euskal Herria: historia y tipología. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Bilbao.
- TARRÍO, S., 2011. Geometría y proporción en San Francisco de Orense. EGA Journal: Vol. 16 No. 18: 170-183.
- TATARKIEWICZ, W., 1987. Historia de la estética. Tomo I: La estética antigua. Akal, Madrid.
- TATARKIEWICZ, W., 1989. Historia de la estética. Tomo II: La estética medieval. Akal, Madrid.
- TATARKIEWICZ, W., 1995. Historia de seis ideas: arte, belleza, forma, creatividad, mimesis, experiencia estética. Tecnos, Madrid.
- VILLAGRÁN, J., 1963. Seis temas sobre la proporción en arquitectura. Cuadernos de arquitectura nº 7. Salvador Pinoncelly, México.
- VILLAGRÁN, J., 1967. Los trazados reguladores de la proporción arquitectónica, sentido y práctica. Curso sustentado en el Colegio Nacional, México.
- VOLMER, L., ZIMMERMANN, W.H., 2012. Glossary of Prehistoric and Historic Timber Buildings. Marie Leidorf, Wilhelmshaven.

