

# EL SISTEMA CONSTRUCTIVO DE LA TORRE LLAGOSTERA

## THE TORRE LLAGOSTERA BUILDING SYSTEM

Miriam Vera Fonet, Diego Ros McDonnell

Miriam Vera Fonet, Universidad Politécnica de Cartagena, miri\_ct\_89@hotmail.com  
Diego Ros McDonnell, Universidad Politécnica de Cartagena, diego.ros@upct.es

### RESUMEN

*A finales de siglo XIX surge en Cartagena una notable burguesía consecuencia de la actividad minera del entorno y del comercio portuario. La pujanza económica de estas nuevas élites tuvo un fuerte impacto en la ciudad y sus alrededores. Entre otros aspectos, levantaron suntuosas y ricas edificaciones de distinta categoría. Una de ellas fueron las villas, en general con fuerte carga modernista, construidas en las inmediaciones de la localidad como casas de recreo o esparcimiento. Esteban Llagostera y Puntí, comerciante de tejidos catalán, fue uno de los que acudió a Cartagena ante las nuevas posibilidades económicas. Asentado en la zona de la diputación del Plan, adyacente a la antigua carretera de Murcia, promovió una hermosa villa de campo conocida como "Torre Llagostera" o "Huerto de las bolas", asociada al arquitecto Víctor Beltrí y Roqueta. Además de la calidad compositiva y riqueza ornamental de la edificación, como es el empleo de "trencañis", la construcción presenta un sistema estructural interesante. Resulta relevante la solución empleada para sustentar la cubierta de aguas mediante cerchas de pares reforzados o contrapares, pendolón y falso tirante, inusual en la región.*

*Palabras clave: Torre Llagostera; Modernismo; Cercha.*

### ABSTRACT

*At the end of the 19th century emerged in Cartagena a remarkable bourgeoisie with mining activity and port trade. The economic strength of these new elites had a strong impact on the city and its surroundings. Among other things, they built rich and sumptuous buildings of different categories. One of them were villas, generally "art nouveau", built in the vicinity of the town as houses of pleasure or recreation. Esteban Llagostera and Puntí, catalan fabrics wholesaler, was one of those who went to Cartagena to new economic possibilities. Seated in the area "diputación del Plan", adjacent to the old road of Murcia, he promoted a beautiful countryside villa known as "Torre Llagostera" or "Huerto de las bolas", related to the architect Víctor Beltrí y Roqueta. In addition to the building the composition quality and ornamental richness, as it is the use of "trencañis", construction presents an interesting structural system. Is relevant the solution employed to sustain the roof using trusses of pairs reinforced or "contrapares, pendolón y falso tirante", unusual in the region.*

*Keywords: Torre Llagostera; "Art Nouveau"; roof truss.*

## 1. INTRODUCCION

Las villas del campo de Cartagena, en su mayoría levantadas a finales de siglo XIX y comienzos del XX, de estilo arquitectónico predominantemente modernista, son objeto de estudio y de valoración para su conservación patrimonial. Entre ellas está la Torre Llagostera, pues conserva gran parte del diseño proyectado por el arquitecto Víctor Beltrí y Roqueta, tanto en la vivienda como en el jardín. El inmueble, también denominado Huerto de las Bolas por los remates esféricos

de las pilastras de la valla principal de la villa, fue declarado Bien de Interés Cultural (B.I.C.), con categoría de monumento, por Decreto nº 41/2005, de 29 de abril, del Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

La presente comunicación está basada en la investigación realizada sobre la Torre Llagostera para conocer la edificación mediante su estudio histórico, constructivo y planimétrico, abordando, posteriormente, el sistema



Figura 1. Fachada principal Torre Llagostera, orientación Sur. (elaboración propia, año 2011)

estructural de cubrición del cuerpo principal de la vivienda, resuelto con cerchas de madera, inusual en la zona.

El jardín de la villa cuenta con mobiliario urbano modernista disperso en su interior terminado en cerámica troceada “trencadís” y con elementos hierro de fundición, guardando cierta semejanza con otros ejemplos del momento.

## 2. FAMILIA LLAGOSTERA

La Llagostera, encabezada por Esteban Llagostera y Puntí, era una familia dedicada al comercio de tejidos procedentes de Manlleu, Barcelona. Llegaron a Cartagena cuando la minería entró en fase de decadencia e hicieron fortuna gracias al auge comercial en el periodo de la Gran Guerra.

La familia era propietaria de la villa objeto de la presente comunicación y de un edificio situado en la Calle Mayor de la ciudad portuaria, conocido como Casa Llagostera, también diseñado por Víctor Beltrí en 1913. Esta última edificación constituye el edificio con la

fachada más original y hermosa de la arquitectura murciana del siglo XX (Perez Rojas, 1986). La fachada presenta, profusamente, cerámica pintada, realizada por el pintor y ceramista Gaspar Polo, con las representaciones de Minerva y Mercurio, los escudos de Barcelona, Murcia, Cartagena, Manlleu y el escudo de España. Las dos edificaciones de la familia disponían de una torre que servían para transmitir mensajes por medio de banderas de una a otra. Actualmente el interior de la Casa Llagostera ha sido demolido.

## 3. TIPOLOGÍA EDIFICATORIA

El Huerto de las Bolas se localiza en el barrio de El Plan al norte de la ciudad de Cartagena, adyacente a la antigua Carretera Nacional de Madrid N-301. La edificación está exenta en el interior de la finca, muy retirada del perímetro.

La vivienda, enclavada dentro de un gran jardín, con características propias de una mansión colonial, híbrida, exótica y clásica, está basada en la tipología de las casas de campo de Carlos Mancha, utilización de por-

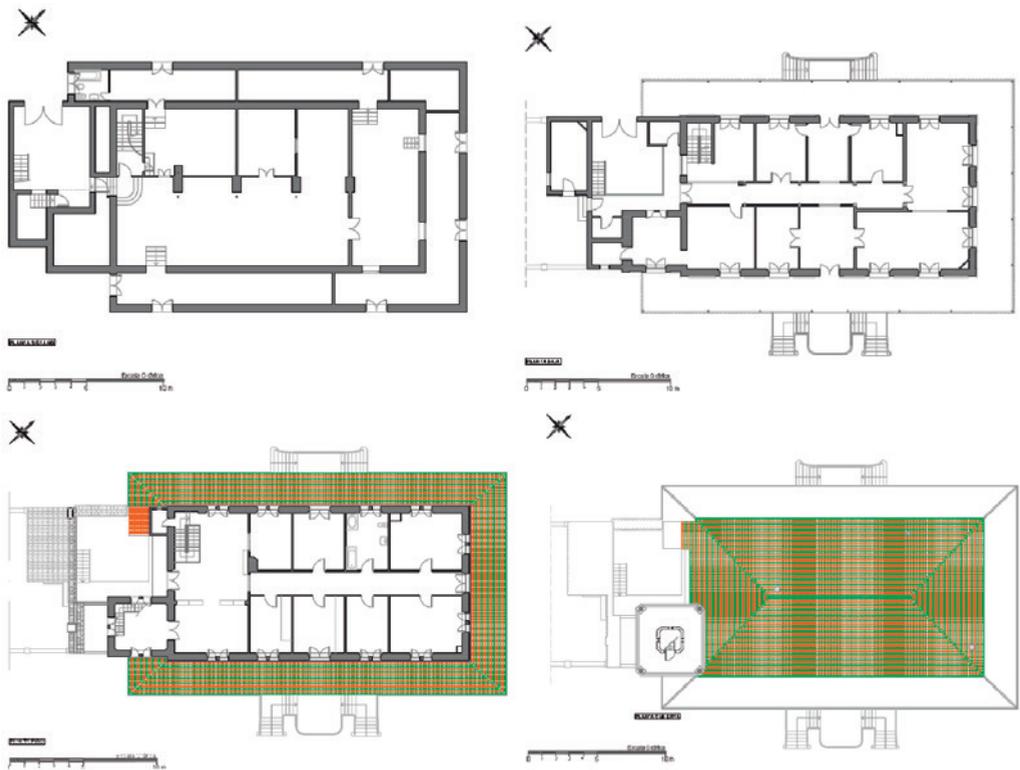


Figura 2. Plantas de la vivienda. (de elaboración propia, año 2012)

che con marquesinas de columnas de hierro fundido y barandas realizadas con llantas de hierro en la parte superior e inferior y pletinas curvadas en volutas entre ellas y rodeando la planta baja de la vivienda. Elemento que configura la forma exterior y la hace muy atractiva, marquesina realizada a modo de quiosco o de invernadero sin cristales. (Perez Rojas, 1986).

La vivienda, de planta rectangular, consta de planta semisótano, planta baja, planta piso y buhardilla (Figura 2, de elaboración propia para redacción de Proyecto Final de Carrera). La planta baja cuenta con un porche corrido que ocupa los lados norte, sur y este, las fachadas del porche destacan por empleo de la cerámica vidriada y azulejería, empleando recuadros y motivos vegetales, reproduciendo en las fachadas principal (sur) y trasera (norte) las iniciales de los propietarios de la vivienda, Esteban Llagostera (ELL) y Julia Molina (JM).

En el lado izquierdo de la fachada principal se levantó una torre cuadrada de tres plantas coronada por una terraza con balaustrada que vuela respecto al paramento de la torre, a

modo de balcón. El cuerpo superior se caracteriza por el empleo de la cerámica en su linterna con “trencadís” y por los cuatro florones cerámicos que rematan superiormente las esquinas de la balaustrada perimetral, aportando con ello un estilo islamista a la vivienda.

#### 4. ELEMENTOS REPRESENTATIVOS

La villa Torre Llagostera es, como ya se ha mencionado, toda una referencia en la arquitectura modernista rural cartagenera pues, tanto en el jardín como en la propia edificación, perduran elementos que confirman la pertenencia a dicho estilo arquitectónico, propio de este tipo de viviendas de campo a principios de siglo XX. Entre otros cabe citar:

- Torre: numerosas viviendas del campo de Cartagena disponen de un cuerpo edificatorio de mayor altura que el resto, a menudo profusamente decorado con motivos modernistas. Frecuentemente, las villas son conocidas por su torre, como es este caso.
- Porche: Si bien es una disposición habitual en otras partes de la región, algunas villas del campo de Cartagena emplearon por-



Figura 3. Linterna de la torre. (de elaboración propia, año 2011)

ches con elementos de hierro, semejando un quiosco. El paramento de fachada de la planta baja de la vivienda está abundantemente revestido con azulejería de motivos vegetales y geométricos.

- Jardín: La villa cuenta con un notable jardín de trazado geométrico propio del modernismo, diseño también del arquitecto Víctor Beltrí, con abundante vegetación y mobiliario urbano resuelto con azulejería.
- Trencadís: técnica constructiva, procedente de Cataluña, consistente en revestir con trozos de piezas cerámicas y vidrios la superficie de la construcción. La villa cuenta con varios elementos resueltos con esta técnica, linterna de la torre, Figura 3, mobiliario modernista del jardín, bancos, escaleras, miradores, fuentes y maceteros, todos de gran belleza y elegancia, Figura 4.

## 5. SISTEMA CONSTRUCTIVO

El sistema de construcción de la vivienda de la Torre Llagostera es el tradicional de la arquitectura rural propia de las casas de campo de finales de siglo XIX y comienzos del XX.

La estructura de la edificación descansa

en una cimentación de zapatas corridas en su perímetro y muros de carga, dispuesta longitudinal y transversalmente, y resuelta con mampostería ordinaria de pétreos de la zona.

El sistema estructural está compuesto de muros de carga perimetrales y pórticos centrales de madera, contando con refuerzos de vigas metálicas de intervenciones posteriores. Los muros son de mampostería en semisótano y de fábrica de ladrillo en planta baja y de piso.

El forjado del techo de la planta sótano está constituido por vigas de madera de grandes dimensiones, viguetas y tablazón del mismo material, capa de mortero pobre de cal, comúnmente denominado alcatifa, y enlosado de baldosa hidráulica. Durante la reciente restauración del edificio se ha colocado sobre la tablazón una lámina de geotextil. El forjado del techo de planta baja tiene los mismos elementos que el anteriormente descrito añadiendo un falso techo de cuidada ornamentación. El techo de la planta piso se resuelve mediante el sistema de cubierta, expuesta al final del presente apartado, disponiendo falso techo de escayola en la parte interior.

Como cerramiento superior de la vivien-

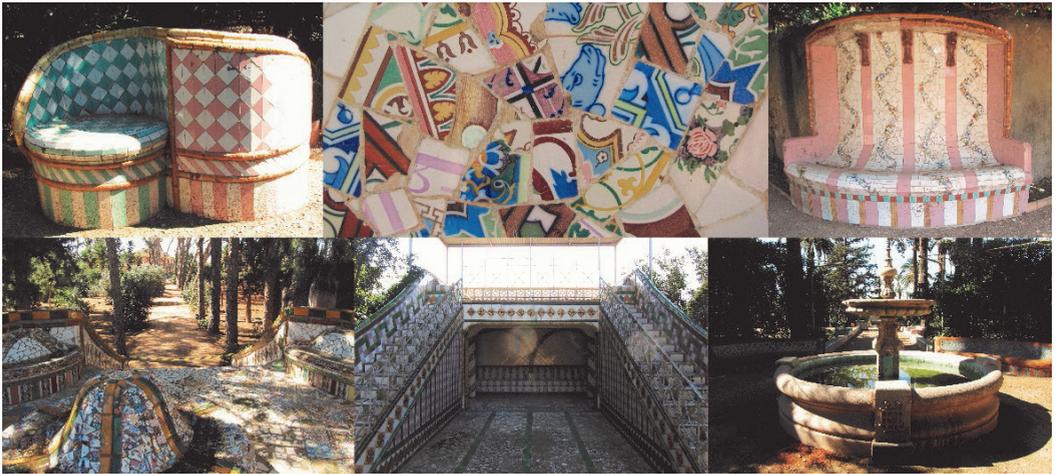


Figura 4. Ejemplos de mobiliario urbano del jardín de la Torre Llagostera. (elaboración propia, año 2011)

da presentan cubiertas tanto inclinadas como planas. Las cubiertas inclinadas pertenecen al cuerpo principal de la vivienda, ejecutada con estructura de madera resuelta a cuatro aguas, compuesta por cuatro cerchas principales, objeto principal de la presente comunicación, y tres secundarias. Perimetralmente, cubriendo la planta baja, cuenta con faldones a una pendiente, correspondientes al porche con el mismo sistema de acabado, teja cerámica plana vidriada. Otros secundarios, como la cocina, adyacentes al principal, cuentan con cubiertas a una pendiente, sistema de “par y picadero”. La cubierta plana corresponde, principalmente, a la terraza de la torre, terminadas con baldosas cerámicas rectangulares de barro cocido y en el centro se encuentra la linterna. Presumiblemente la estructura principal de esta cubierta se sustenta en 6 vigas metálicas de gran sección, dispuestas perpendicularmente tres a tres, con refuerzos en las esquinas.

## 6. SISTEMA CONSTRUCTIVO DE CUBIERTA

La cubierta de madera es una técnica de la carpintería de armar, basada en el arte de labrar y ensamblar la madera para su aplicación en las obras de construcción. La cubierta ha de servir de techumbre a un cuerpo edificatorio, adoptando la forma en función de la climatología de la zona y de los materiales disponibles para asegurar la perfecta impermeabilidad del edificio.

La armadura es, por tanto, un conjunto de piezas ensambladas entre sí que sostienen la cubierta y que transmiten verticalmente todas las presiones a los apoyos sin

producir empujes horizontales que tiendan a volcar los muros donde descansan. Para evitar piezas de grandes escuadrías se disponen cada 3-5 metros de vigas armadas de construcción especial, denominadas cerchas, armaduras o cuchillos.

Las cerchas de madera suelen tener forma triangular, única figura geométrica indeformable. Las condiciones básicas para el levantamiento de una cercha son: sencillez, ahorro de mano de obra, fácil montaje, ligereza, solidez y sentido de las fibras de madera.

El sistema constructivo empleado en la cubierta principal de la vivienda Torre Llagostera es el de “cuchillo de madera con contrapares”, solución atípica en Cartagena.

### 6.1. TRATADOS DE REFERENCIA

Para determinar el tipo de solución adoptada en la cubierta de la vivienda se estudió diversos tratados sobre la materia y que hicieran referencia a cerchas con las mismas características o tipología semejante a la del objeto de estudio. Entre otros, destacan los siguientes:

“Traité Théorique et Practique de L’Art de Bâtir. Charpente” (1802) de Jean Baptiste Rondelet; “Dictionnaire raisonné de l’architecture française du XIe au XVI e siècle” (1854-1869) de Viollet Le Duc; “Construcción General” (1876) de José Antonio Rebolledo; y “Diccionario visual de la Construcción” (2004) de la Generalitat de Catalunya y Colexio Oficial de Arquitectos de Galicia.

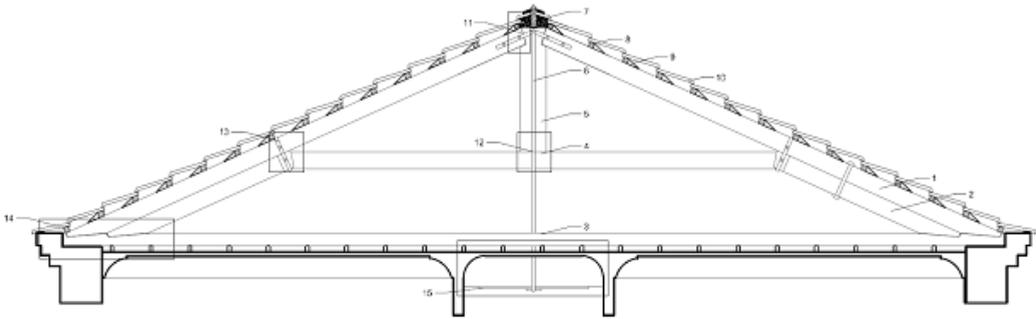


Figura 4. Ejemplos de mobiliario urbano del jardín de la Torre Llagostera. (elaboración propia, año 2011)

## 6.2. ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS DE LA CUBIERTA

Las escuadrías de la cercha de la vivienda de la Torre Llagostera habitual en tipología de gran armadura, son del orden 15x15, 15x20, 20x20. Antiguamente, el cuchillo de madera era el principal recurso que existía para resolver estructuras de cubiertas. La segunda imagen de la Figura 6 muestra cerchas de esquina, correspondientes a las limatesas del tejado, con elementos de menor sección, parten del encuentro de los pares y pendolón de la armadura principal.

La separación entre cerchas variaba entre 3-4 metros (Argüelles y Arriaga, 2004), empleándose una estructura secundaria con escuadrías inferiores para sustentar los elementos de la cubierta entre cuchillos, resuelta en la vivienda que nos ocupa con cercha de par y nudillo con péndolas y ensambladas a media madera, Figuras 5 y 6.

Las partes que conforman la estructura primaria de la cubierta de la Torre Llagostera, desde elementos hasta ensambles, son los que se mencionan a continuación, en relación con la Figura 5. Algún elemento de unión no ha sido posible determinar su tipo o categoría, suponiéndose en base a la bibliografía consultada.

### 1. Par

Pieza inclinada de una cubierta que se monta en su extremo inferior al tirante (3) y en su extremo superior a la parte alta del pendolón (5). Los pares forman los dos lados de un triángulo cuya base es el tirante. Es, por tanto, un elemento imprescindible en una armadura de cubierta, pues define el sentido de la pendiente y sostiene las correas o rastreles (8) por medio de ejiones (9). La función principal de los pares es recibir la carga de la armadura

superior y transmitirla a los muros, los esfuerzos horizontales son contrarrestados por el tirante (3).

### 2. Contrapar

Elemento de refuerzo de los pares (1) que se emplean cuando los puentes o “falsos tirantes” (4) debilitan a los pares en su unión. Para ello, se ensamblan los contrapares inferiormente al tirante, como los pares, y superiormente al puente. Así mismo, los contrapares se atan a los pares con cinchos, pernos y cuñas.

### 3. Tirante

Elemento principal de una cercha de madera, dispuesto horizontalmente enlazando los pares (1) y contrapares (2) de la estructura de la cubierta. El objetivo es contrarrestar los esfuerzos horizontales de los pares. Para evitar la flexión del tirante, se coloca el pendolón (5) en el punto central, cuya unión se realiza con un estribo metálico (6).

### 4. Puente o “falso tirante”

Barra horizontal que permite asegurar a los pares (1) contra la flexión cuando la longitud de estos supera los 4,50 metros. También puede actuar como tirante y apoyar entre sí los pares, disminuyendo la posibilidad de flexión de los tirantes (3).

Los “falsos tirantes” se ensamblan a los pares (1) y al pendolón (5) en horizontal, paralelos al tirante (3). En general, cuando no existen contrapares (2) se colocan a la mitad, pero si los hubiera, como es en este caso, se dispone a dos tercios de la parte inferior de la cubierta.

### 5. Pendolón

Pieza vertical de una estructura de madera, en armadura la armadura con contrapares evita las flexiones del tirante (3), aunque en este caso se utiliza un falso tirante (4) para disminuir aún más dichas posibilidades.



Figura 5. Esquema de estructura primaria en cubierta de la Torre Llagostera. (elaboración propia, año 2012)

## 6. Llanta metálica

Se designa llanta al herraje de refuerzo en el encuentro de los pares con el pendolón asegurando que los pares no se desplacen respecto al pendolón. Las llantas metálicas se disponen por ambos caras del cuchillo y están fijados por clavos que atraviesan toda la sección del mismo.

## 7. Cumbreira o hilera

Elemento horizontal que remata superiormente una cercha dispuesto perpendicularmente a la misma, está sometido a flexión y abarca a toda la longitud de la cubierta de un edificio. Une los pendolones de las cerchas y se apoya en los puntos culminantes de los piñones, cuando existen.

## 8 y 9. Rastrel y Ejión

Los rastreles, también denominados correas, son elementos de madera de pequeña sección dispuestos horizontalmente en dirección perpendicular al plano de la cercha y sirven para sustentar el acabado de la cubierta, en este caso de teja plana de cerámica vidriada fijada con alambres, en cuya parte trasera se coloca un tacón para poder apoyarse sobre el rastrel.

Los rastreles suelen venir acompañados de los ejiones, que son cuñas de madera, con sección trapezoidal, que tiene el objetivo de evitar el deslizamiento de las correas a lo largo de los pares. Los ejiones se suelen fijar con clavos o pernos.

## 10. Teja plana

El acabado exterior de la cubierta de la vivienda de la Torre Llagostera se basa en el empleo de tejas planas cerámicas esmaltadas y fabricadas mecánicamente, es decir, por prensado, combinando los colores verde y marrón. Concretamente, estas tejas tienen como particularidad de que son impermeables, poco peso, hasta la mitad de otras tradi-

cionales. Así mismo el tejado presenta piezas especiales que permiten ajustar tejas entre ellas y obtener huecos de ventilación, iluminación, chimeneas, cresterías y limatesas o cumbreras.

## 11. Unión Pares-Pendolón

La cercha de la vivienda presenta la unión entre los pares y el pendolón en la parte central y superior de la misma. El sistema de enlace empleado se denomina método de espera, este consiste en ligar entre sí las tres piezas (los pares y el pendolón) con grapas de acero plano de tres brazos y clavos.

También se denomina como ensamble a compresión con barbilla, dado que los pares, que hacen de barbilla, se unen con toda su sección en el pendolón, entre 1/4 y 1/5 del ancho del pendolón, que actúa como rebaje o entalladura de las piezas que la recibe.

## 12. Unión Pendolón-Puente o “falso tirante”

El pendolón se apoya sobre el “falso tirante” de la cubierta, ensamble denominado cuelgue de tirante, es un encuentro a tracción y utilizan pletinas metálicas atornilladas a las piezas de madera para permitir la transmisión de esfuerzos. Solución frecuente cuando el pendolón llega hasta el tirante, sin embargo el cuchillo de la Torre Llagostera termina cuando llega hasta el “falso tirante”, que está en suspensión al paso del pendolón.

Este cuelgue tiene la misión fundamental de acortar la luz del elemento horizontal para las cargas transversales que pueda soportar, como peso propio y el falso techo, y mantener en el mismo plano vertical el puente y el pendolón. La pletina metálica arranca en la parte superior del pendolón y termina en el tirante, abrazándola en su extremo inferior. En la cubierta, la pletina discurre sin alabeos gracias a la colocación de engrosamientos de madera sobre el puente, pues el pendolón tiene mayor escuadría que el primero.

### 13. Unión Contrapar-Puente o “falso tirante”

Unión realizada generalmente a inglete, consiste en cortar una de las caras con diferentes tipos de entalladura, espiga a inglete o media madera a inglete, y, para asegurar la unión entre ambos elementos, colocar elementos de refuerzo. En nuestro caso una pieza de madera con pletinas que cubre la unión y oculta el ensamble.

### 14. Unión Par-Contrapar-Tirante

La solución de este encuentro depende de la forma del alero. Cuando tiene poco vuelo, como es el caso, una opción es hacer el tirante pasante y apoyar el par y el contrapar en él mediante entalles o esperas, que pueden ser simples o dobles. El encuentro se fija mediante pernos que tiene por fin evitar desajustes por movimientos higrométricos y prever el efecto de una inversión de esfuerzos.

### 15. Herraje Tirante

Pieza en forma de estribo u horquilla metálica que controla o limita la flecha del tirante, sosteniendo el pendolón, que es interrumpido al llegar al puente, “falso tirante”, o al propio tirante y, abrazando a éste, se fija al primero por medio de clavazones o pasadores. El ensamble para este punto es el de cuelgue de tirante, con esfuerzos a tracción, expuesto en el apartado 12. La unión emplea unas bridas planas de hierro que aseguran el estribo.

## 7. CONCLUSIONES

El estudio realizado afirma que la Torre Llagostera constituye un gran ejemplo de la arquitectura modernista de Cartagena, dentro de la categoría de villas de campo o casas de descanso de la burguesía de la época.

Numerosos elementos del inmueble de referencia, tanto del jardín como de la edificación, han sido ejecutados mediante “trencadís”, técnica propia de este movimiento arquitectónico.

Si bien el sistema portante de la edificación es el tradicional en el lugar, muros de carga de mampostería y de fábrica de ladrillo y pórticos y entramados de madera, para realizar la estructura de la cubierta emplea un tipo de cercha poco frecuente en la zona, una armadura de madera semejante al denominado cuchillo con contrapares.

## BIBLIOGRAFÍA

- Argüelles R., Arriaga F. (2000) “Estructuras de madera. Diseño y cálculo”. 2ª ed. Editorial AITIM.
- Cegarra G. (2005). “Adelante siempre: arquitecto Víctor Beltrí y Roquetas (Tortosa 1862-Cartagena 1935)”. Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Murcia.
- Medina F.A., Ochoa J. (2010). “Guía técnica de conservación y restauración de jardines antiguos e históricos de la Región de Murcia”. Universidad Politécnica de Cartagena y Fundación Biodiversidad.
- Nuere E. (2003). “Carpintería de armar española”. Editorial Munillalera.
- Pérez Rojas F. J. (1986). “Cartagena 1874-1936: transformación urbana y arquitectura”. Murcia: Editora Regional de Murcia.
- Rondelet J. B. (1802). “Traité Théorique et Practique de L’Art de Bâtir”. Vol. 4 nº1. Éditeur des Oeuvres de Son Père.
- Rebolledo J.A. (1876). “Construcción General”. Editorial s.n.
- Viollet-le-Duc E. (1875) “Dictionnaire raisonné de l’architecture française du XIe au XVIe siècle”. Édition Bance-Morel