(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **1 190 309**

(21) Número de solicitud: 201730858

(51) Int. Cl.:

E04G 25/00 (2006.01)
E04G 5/04 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD U

(22) Fecha de presentación:

20.07.2017

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

24.08.2017

(71) Solicitantes:

CANO MARIN, Ruben Dario (100.0%)
AVDA. ALCALDE LUIS URUÑUELA,EDIF.CONGRESO, MOD. 413
41020 SEVILLA, ES

(72) Inventor/es:

CANO MARIN, Ruben Dario

(74) Agente/Representante:

BARTRINA DIAZ, Jose Maria

(54) Título: **PUNTAL TELESCOPICO MODULAR PARA LA PUESTA EN CARGA DE REFUERZOS ESTRUCTURALES DE FORJADOS**

ES 1 190 309 U

DESCRIPCIÓN

Puntal telescópico modular para la puesta en carga de refuerzos estructurales de forjados.

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La invención, tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva se refiere a una herramienta para la construcción, la cual aporta a la función a la que se destina varias ventajas y características de novedad, que se describirán en detalle más adelante y suponen una mejora del estado actual de la técnica.

El campo de aplicación de la presente invención se enmarca dentro del sector de la construcción, en concreto en las acciones de reparación de un edificio desencadenadas como consecuencia de un siniestro y/o de una patología constructiva, centrándose particularmente en el ámbito de la industria dedicada a la fabricación de sistemas de apuntalamiento que faciliten la rectificación de flechas de forjado para la puesta en carga de los refuerzos estructurales.

ANTECEDENTES EN EL ESTADO DE LA TÉCNICA

Es por todos conocido la existencia de puntuales telescópicos para el apeo de forjados, que permiten la transmisión vertical de las cargas, resueltos mediante cilindros de directriz recta de acero enroscados. En ellos, el giro de un cilindro respecto a otro permite al puntual aumentar o reducir su altura, hasta ajustarlo a la que tiene el forjado.

Revisando al estado de la técnica en la materia, se han encontrado las siguientes invenciones identificadas por su número de publicación y título, respectivamente:

1. WO 2005090710 Puntal con medios de arriostramiento.
2. WO 2014198973 Herramienta para la construcción.
3. Modelo de Utilidad ES1054199 Puntal de descimbrado rápido.
4. WO 2009115626 Puntal reforzado para obras.

5. WO 2017013289 Refuerzo en diagonal, para estructuras de soporte para encofrados de piso y procedimiento para su montaje.

Sin embargo, en ninguna de ellas se aborda el uso del puntal para la puesta en carga del refuerzo de una estructura mediante la rectificación de la flecha del forjado.

Así, a modo de introducción de la problemática a resolver, cuando una estructura horizontal sufre una pérdida de resistencia mecánica a flexión, ya sea como consecuencia de un siniestro o de una patología constructiva, experimentará un incremento de deformación por flecha asociado a la pérdida de resistencia, así como una reducción de su inercia respecto a la inicial, asociada a dicho incremento de deformación.

Tras un siniestro se procede generalmente a descargar la estructura, es decir, a eliminar la sobrecarga del uso a la que se destina, así como a su apuntalamiento, apeo que asumirá las cargas y concargas del edificio hasta que se proceda a su reparación. De tal modo el refuerzo que pudiera proyectarse para la reparación de la estructura, asumirá los esfuerzos para los que se diseña una vez que se retira el apuntalamiento, instante a partir del cual los materiales empleados para el refuerzo experimentarán deformaciones unitarias asociadas a la tensión que soportan.

Tras la retirada del apuntalamiento y la puesta en uso del edificio se producirá, por tanto, una puesta en carga del refuerzo de la estructura, que dará lugar a nuevos incrementos de deformación por flecha respecto a los sufridos tras el siniestro, que se estabilizará cuando los materiales empleados en el refuerzo alcancen la deformación asociada a la tensión empleada para su cálculo.

A la problemática anterior hay que añadir el empleo en el refuerzo de estructura cada vez más extendido, de materiales con elevadas resistencias y altos valores de deformación unitaria, tales como la fibra de carbono. Para que estos materiales alcancen la resistencia prevista por cálculo tendrán que experimentar deformaciones unitarias que podrían resultar inadmisibles para la estructura y/o para el uso al que se destina el edificio, incidencia que dependerá del comportamiento tensión – deformación del material.

Por todo lo anteriormente expuesto para evitar la aparición de nuevas deformaciones por flecha respecto a las sufridas tras la pérdida de resistencia de la estructura, es necesario garantizar la puesta en carga del refuerzo antes de devolver el uso al edificio.

A partir de los antecedentes descritos, el “Puntal telescópico modular para la puesta en carga de refuerzos estructurales de forjados”, formado por un sistema de puntales, tornapuntas y tirantes propuesto con la presente invención, aporta respecto al estado de la técnica las siguientes ventajas:

- ✓ Hace posible la rectificación parcial de la flecha del forjado, permitiendo tras su retirada la automática puesta en carga del refuerzo de la estructura, limitando los posibles incrementos de flecha tras la aplicación de las sobrecargas de uso.
- ✓ Este sistema de apuntalamiento hace posible una sustancial reducción del número de puntales necesarios para apear una estructura, gracias a la transmisión de esfuerzos mediante arcos de descarga.
- ✓ El carácter modular del sistema permite que el mismo se adapte a la geometría de la estructura preexistente.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

A modo de explicación del “Puntal telescópico modular para la puesta en carga de refuerzos estructurales de forjados”, se trata de una herramienta de apuntalamiento modular basado en los siguientes elementos:

A. Puntal metálico realizado en sección tubular redonda compuesta por dos piezas enroscables al objeto de permitir la regulación en altura del conjunto en función de la altura del forjado en el que se monta, y que incluye sendas articulaciones, la correspondiente a la regulación en altura del “tornapuntas” o perfil diagonal, y la unión del puntal con la “sopanda” o perfil horizontal bajo el forjado que recoge las cargas.

B. Sopanda a modo de perfil horizontal bajo el forjado que recoge las cargas y une dos puntales contiguos, formada por una pieza metálica central de sección tubular

en rectángulo y dos piezas metálicas de sección tubular también en rectángulo de menor sección al objeto de deslizarse por el interior del perfil central desde sendos extremos del mismo, haciendo posible el ajuste longitudinal de la sopanda.

C. Tornapunta a modo de perfil dispuesto en diagonal para acometer una unión adicional entre cada puntal y su correspondiente sopanda, mediante articulaciones a tal efecto y según ángulos variables comprendidos entre 30º y 60º, compuesto por tres perfiles metálicos en sección tubular redonda que se enroscan para ajustar su longitud a la distancia requerida entre los referidos extremos articulados. Adicionalmente, el extremo inferior de cada tornapunta donde se acomete la articulación con el puntal, también contiene una articulación a través del cual se lleva a cabo la conexión al correspondiente tirante de acero.

D. Tirante de acero concebido para su ubicación entre sendas articulaciones de pilares sucesivo con las correspondientes tornapuntas que se tensa mediante un gato hidráulico de postensado monotorón, al objeto de poder ejercer una fuerza de tracción entre los tensores que se traslada a través de la articulación del tornapuntas con el puntal, al conjunto de los perfiles hasta provocar desplazamientos horizontales en los extremos inferiores de sendos tornapuntas y desplazamientos verticales en sus extremos superiores en el que se lleva a cabo la articulación con la sopanda.

El perfil diagonal o tornapunta en su articulación con el puntal dispone de una holgura que permite su desplazamiento horizontal, lo que dará lugar al desplazamiento vertical en su articulación con la sopanda, siendo este movimiento el que permite la rectificar la flecha del forjado, garantizando que las cargas trasmitidas por el forjado se transmitan a través de nuestro sistema de apuntalamiento en forma de arco de descarga.

Por último, para garantizar la modularidad del sistema, se proponen dos tipos de uniones articuladas, una primera concebida para su ubicación sobre la cabeza del puntal al objeto de que sobre la misma acometan hasta cuatro sopandas, y otra para las propias sopandas al objeto de poder acometer el cruce de dos sopandas perpendiculares.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Sección del perfil inferior del puntal.
Figura 2.- Alzado del perfil inferior del puntal.
Figura 3.- Sección del perfil superior del puntal.
Figura 4.- Alzado del perfil superior del puntal.
Figura 5.- Sección de pieza de articulación de tornapunta en el puntal.
Figura 6.- Alzado de pieza de articulación de tornapunta en el puntal.
Figura 7.- Planta de pieza de articulación de tornapunta en el puntal.
Figura 8.- Vista del puntal formado por el perfil inferior y superior y la pieza de articulación.
Figura 9.- Sección longitudinal del perfil inferior del tornapunta más próximo al puntal.
Figura 10.- Alzado del perfil inferior del tornapunta más próximo al puntal.
Figura 11.- Planta del perfil inferior del tornapunta más próximo al puntal.
Figura 12.- Sección del perfil superior del tornapunta más próximo a la sopanda.
Figura 13.- Alzado del perfil superior del tornapunta más próximo a la sopanda.
Figura 14.- Planta del perfil superior del tornapunta más próximo a la sopanda.
Figura 15.- Sección longitudinal del perfil intermedio del tornapunta.
Figura 16.- Alzado del perfil intermedio del tornapunta.
Figura 17.- Alzado lateral de la articulación del perfil inferior del tornapunta con el tirante
Figura 18.- Planta de la articulación del perfil inferior del tornapunta con el tirante
Figura 19.- Alzado frontal de la articulación del perfil inferior del tornapunta con el tirante
Figura 20.- Alzado lateral de la articulación del perfil inferior del tornapunta con el tirante donde se alojará el gato hidráulico de postensado.
Figura 21.- Planta de la articulación del perfil inferior del tornapunta con el tirante donde se alojará el gato hidráulico de postensado.
Figura 22.- Alzado frontal de la articulación del perfil inferior del tornapunta con el tirante donde se alojará el gato hidráulico de postensado.

Figura 23.- Vista principal del tornapunta formado por el perfil inferior más próximo al puntal, articulación de dicho perfil con el tirante, perfil intermedio y perfil superior más próximo a la sopanda.

Figura 24.- Vista en sección longitudinal de perfil de ajuste longitudinal de la sopanda.

Figura 25.- Alzado de perfil de ajuste longitudinal de la sopanda.

Figura 26.- Vista en sección longitudinal de perfil central de la sopanda.

Figura 27.- Alzado de perfil central de la sopanda.

Figura 28.- Sección de pieza de articulación de sopanda en extremo superior del puntal con un brazo articulado.

Figura 29.- Planta de pieza de articulación de sopanda en extremo superior del puntal con un brazo articulado.

Figura 30.- Sección de pieza de articulación de sopanda en extremo superior del puntal dos un brazos articulados.

Figura 31.- Planta de pieza de articulación de sopanda en extremo superior del puntal con dos brazos articulados.

Figura 32.- Sección de pieza de articulación de sopanda en extremo superior del puntal con tres brazos articulados.

Figura 33.- Planta de pieza de articulación de sopanda en extremo superior del puntal con tres brazos articulados.

Figura 34.- Sección de pieza de articulación de sopanda en extremo superior del puntal con cuatro brazos articulados.

Figura 35.- Planta de pieza de articulación de sopanda en extremo superior del puntal con cuatro brazos articulados.

Figura 36.- Vista en planta de pieza para conectar sopandas perpendiculares.

Figura 37.- Vista en sección principal de pieza para conectar sopandas perpendiculares.

Figura 38.- Vista en perspectiva principal de pieza para conectar sopandas perpendiculares.

Figura 39.- Alzado de un puntal recogido, tornapunta recogido situado en la parte superior del puntal y radio de giro de éste, y sopanda recogida.

Figura 40.- Alzado de un puntal extendido, tornapunta extendido situado en la parte superior del puntal y radio de giro de éste, y sopanda extendida.

Figura 41.- Alzado de un puntal con al que acometen tres tornapuntas y tres sopandas destinadas a apear tres pórticos contiguos en diferentes planos.

Figura 42.- Esquema de apeo de un único pórtico mediante un tornapunta por puntal.

Figura 43.- Comportamiento estructural del esquema de apeo de un único pórtico mediante un tornapunta por puntal.

Figura 44.- Esquema en perspectiva de apeo de un paño de forjado mediante dos sopandas y dos tornapuntas por puntal, y sopandas perpendiculares.

Figura 45.- Esquema en perspectiva de apeo de un paño de forjado mediante tres sopandas y tres tornapuntas por puntal.

En las citadas figuras se pueden destacar los siguientes elementos constituyentes:

1. Perfil inferior del puntal.
2. Perfil superior del puntal.
3. Pieza de articulación de tornapunta en el puntal.
4. Perfil inferior del tornapunta más próximo al puntal.
5. Perfil intermedio del tornapunta.
6. Perfil superior del tornapunta más próximo a la sopanda.
7. Pieza del tornapunta para su conexión con el tirante.
8. Pieza del tornapunta para su conexión con el tirante donde se aloja el gato hidráulico de postensado.
9. Perfil de ajuste longitudinal de la sopanda.
10. Perfil central de la sopanda.
11. Pieza de articulación de sopanda en el puntal con un brazo articulado.
12. Pieza de articulación de sopanda en el puntal con dos brazos articulados.
13. Pieza de articulación de sopanda en el puntal con tres brazos articulados.
14. Pieza de articulación de sopanda en el puntal con cuatro brazos articulados.
15. Pieza de conexión de sopandas perpendiculares.
16. Tirante.
17. Gato hidráulico de postensado monotorón.

EJEMPLO DE REALIZACIÓN PREFERENTE

A modo de realización preferente del “Puntal telescópico modular para la puesta en carga de refuerzos estructurales de forjados”, se puede llevar a cabo a la luz de las Figuras 1 a 36 haciendo uso de los siguientes elementos que lo conforman:

A. Puntal

Puntal formado por dos perfiles de acero (1 y 2) de sección tubular redonda concebido para su unión roscada para acometer la regulación en altura del perfil hasta adaptarse a la altura del forjado objeto de reparación.

La cara exterior del perfil superior del puntal (2), incorporará una pieza de articulación de tornapunta en el puntal (3), por la que se desplazará verticalmente la articulación del tornapunta, al objeto de ajustar su altura de terminación en el puntal.

La pieza de articulación del tornapunta en el puntal (3), tal y como se aprecia en las Figuras 5 a 7, está formada por una sección circular hueca de acero con una rosca interior, que cuenta con extremos cilíndricos de acero en sendos lados, al objeto de acometer la articulación del tornapunta en el plano del pórtico a reforzar.

Así, cada puntal podrá recibir un máximo de cuatro piezas de articulación de tornapunta (3), que permitirán apear hasta cuatro pórticos en diferentes planos.

B. Tornapuntas

Tornapunta tal y como se muestran en las Figuras 9 a 23, formado por tres perfiles de acero, perfil inferior del tornapunta más próximo al puntal (4), perfil intermedio del tornapunta (5), y perfil superior del tornapunta más próximo a la sopanda (6) numerados en sentido ascendente, de sección tubular redonda concebidos para su unión roscada adaptando su longitud a la distancia requerida entre su articulación con el puntal y su articulación con la sopanda tal y como se aprecia en la Figura 23 y 35 a 38.

Así el perfil inferior del tornapunta más próximo al puntal (4), incluye en su extremo inferior una terminación en forma de “U”, con dos aberturas concebidas para alojar los extremos cilíndricos de la pieza de articulación de tornapunta (3), dispuesto con la suficiente holgura para que se pueda llevar a cabo el desplazamiento del tornapunta en su articulación con el puntal.

Este extremo en “U” cuenta además cuenta con dos extremos cilíndricos que sirven para la conexión con la articulación del tirante (7) y (8), que recoge el tirante que trasladará las tracciones necesarias para el desplazamiento horizontal del tornapunta.

La articulación (8) albergará el gato hidráulico que tensará el tirante de acero. El anclaje del cable de acero en ambas articulaciones del tirante (7) y (8) se resuelve mediante un ajuste en cuña que mantendrá la tensión del cable una vez se retire el gato hidráulico.

La pieza superior del tornapunta más próximo a la sopanda (6) cuenta igualmente en su extremo con una pieza en forma de “U” con dos aberturas cilíndricas que servirán para insertar un pasador de acero que articulará el tornapunta con la sopanda.

Las Figuras 39 a 41 reflejan el ajuste del puntal y el tornapunta a diferentes longitudes y alturas entre la línea de forjado y la del suelo, así como el movimiento del tornapunta en el plano de su articulación.

C. Sopanda

Sopanda tal y como se muestra en las Figuras 24 a 27, formada por un perfil central tubular de sección rectangular realizado en acero, perfil central de la sopanda (10) y sendos perfiles tubulares, de ajuste longitudinal de la sopanda (9) de sección rectangular realizados también en acero y concebidos para deslizarse interiormente desde sendos extremos del perfil central de la sopanda (10), al objeto de llevar a cabo el ajuste dimensional de la sopanda. Ambos perfiles, perfil central de la sopanda (10) y de ajuste longitudinal de la sopanda (9), incluyen cada 25 cm, perforaciones circulares

por las que se inserta el correspondiente pasador a través del cual se lleva a cabo la unión.

Para facilitar la comprensión de los elementos que conforman la sopanda, en las Figuras 39 y 40 se muestra el esquema de montaje de la sopanda recogida y extendida.

Sobre la cabeza del puntal se dispone la pieza de articulación de la sopanda en el puntal (11), (12), (13) y (14), dispuestas tal y como se aprecia en las Figuras 28 a 35, según perfiles tubulares, de sección cuadrada que cuenta con tres o cuatro brazos articulados en el plano del forjado, formados por secciones rectangulares huecas de acero en las que se insertan las sopandas provistas de las correspondientes perforaciones cilíndricas para la inserción del pasador de acero que unirá la sopanda con la referida pieza de articulación de la sopanda en el puntal (11), (12), (13) y (14), a través de la cual se acomete la articulación.

Por último las Figuras 36 a 38, muestran una pieza para conectar sopandas perpendiculares, pieza de conexión cruzada de sopandas (15) que se arriostra mediante pasadores a los orificios de las sopandas, y que recogen por apoyo simple las sopandas perpendiculares.

A partir de los elementos descritos como módulo básico a reproducir en dimensiones, configuración y número de unidades adaptado a una aplicación concreta, en la Figura 42 se muestra el esquema de apeo de un único pórtico mediante un tornapunta por puntal.

A la luz de su comportamiento estructural de la Figura 43, siendo “v” la flecha que presenta el forjado tras el siniestro, la aplicación de una fuerza a tracción en el tirante permitirá un desplazamiento horizontal “h” en la articulación entre el tornapunta y el puntal, que provocará un desplazamiento vertical “v” en la articulación del tornapunta con la sopanda, rectificando la flecha existente en el forjado en un valor igual o inferior a “v”, que podremos controlar conociendo la tensión aplicada al tirante (16).

Llevando a cabo la correspondiente descomposición de fuerzas, el peso propio y la concarga que soporta el forjado vendrá definido por la carga lineal “q” y la luz del vano “L”, (qL), siendo este el esfuerzo vertical que deberán trasladar los dos tornapuntas a la sopanda para poder rectificar la flecha.

Para ello la componente principal de esfuerzos a compresión en el sentido del tornapuntas deberá ser “C = V3/cos(B)”, y la fuerza a tracción a aplicar en el tirante será “T=C/cos(A)”, siendo A el ángulo que conforma el tornapunta con el tirante y B el ángulo comprendido entre el tornapunta y el puntal, sumando ambos 90 grados.

Por último, en la Figura 44 se muestra un esquema en perspectiva de apeo de un paño de forjado mediante dos sopandas y tornapuntas por puntal, y conexión de sopandas perpendiculares, y en la Figura 45 un esquema en perspectiva de apeo de un paño de forjado mediante tres sopandas y tornapuntas por puntal.

No se considera necesario, hacer más extensa esta descripción para que cualquier experto en la materia comprenda el alcance de la invención y las ventajas que de la misma se derivan teniendo en cuenta al carácter modular del mismo, los materiales empleados, los elementos a través de los cuales se resuelven los nudos o las articulaciones, sus dimensiones o formas serán susceptibles de variación siempre y cuando ello no suponga una alteración en la esencialidad del invento. Los términos en los que se ha descrito la memoria han de entenderse en sentido amplio y no limitativo.

REIVINDICACIONES

1. Puntual telescópico modular para la puesta en carga de refuerzos estructurales de forjados caracterizado por su configuración básica basada en los siguientes elementos:

   A. Puntal metálico realizado cada uno de ellos en sección tubular redonda según dos piezas enroscables provistas de la correspondiente regulación en altura, así como de la correspondiente articulación para llevar a cabo la unión con la sopanda.

   B. Sopanda a modo de perfil horizontal bajo el forjado que recoge las cargas y une dos puntales contiguos, según un perfil metálico central de tubo en rectángulo y dos piezas metálicas de tubo también en rectángulo, aunque de menor sección, concebidos para deslizarse por el interior del perfil central desde sendos extremos.

   C. Tornapunta a modo de perfil dispuesto en diagonal para acometer una unión adicional entre cada puntal y su correspondiente sopanda, mediante articulaciones a tal efecto y según ángulos variables comprendidos entre 30 y 60º, realizada, cada tornapunta, según tres perfiles metálicos en sección tubular redonda que se enroscan para ajustar su longitud a la distancia requerida entre los referidos extremos artículados y que contiene en su extremo inferior una articulación adicional a la que se fija un tirante de acero.

   D. Tirante de acero concebido para ubicación entre sendas articulaciones de pilares sucesivo con las correspondientes tornapuntas, que se tensa mediante un gato hidráulico de postensado monotorón mediante el que se puede ejercer una fuerza de tracción entre los tensores que se traslada a través de la articulación del perfil diagonal con el puntal, al conjunto de los perfiles hasta provocar desplazamientos horizontales en los extremos inferiores de sendos tornapuntas y desplazamientos verticales en sus extremos superiores en el que se lleva a cabo la articulación con la sopanda.

2.- Puntual telescópico modular para la puesta en carga de refuerzos estructurales de forjados según reivindicación 1, caracterizado porque para garantizar la modularidad del sistema, se conciben dos tipos de uniones articuladas, una primera concebida para su ubicación sobre la cabeza del puntal al objeto de que sobre la misma acometan hasta cuatro sopandas, y otra para las propias sopandas al objeto de poder acometer el cruce de dos sopandas perpendiculares.

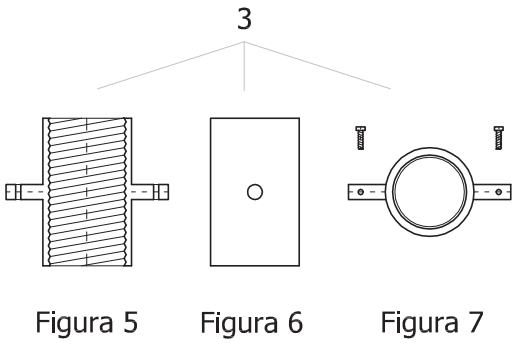

Figura 5 Figura 6 Figura 7

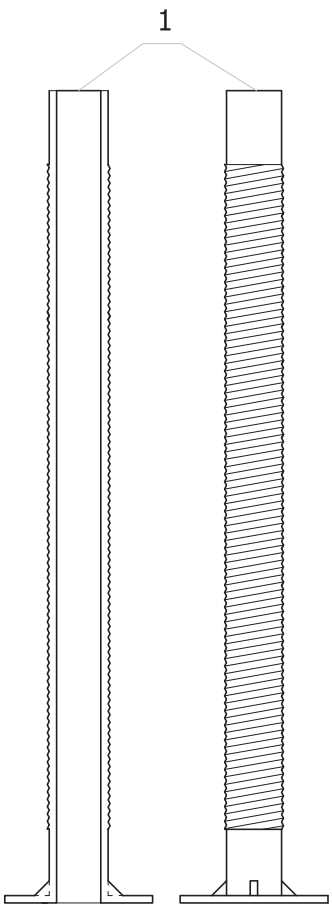

Figura 1 Figura 2

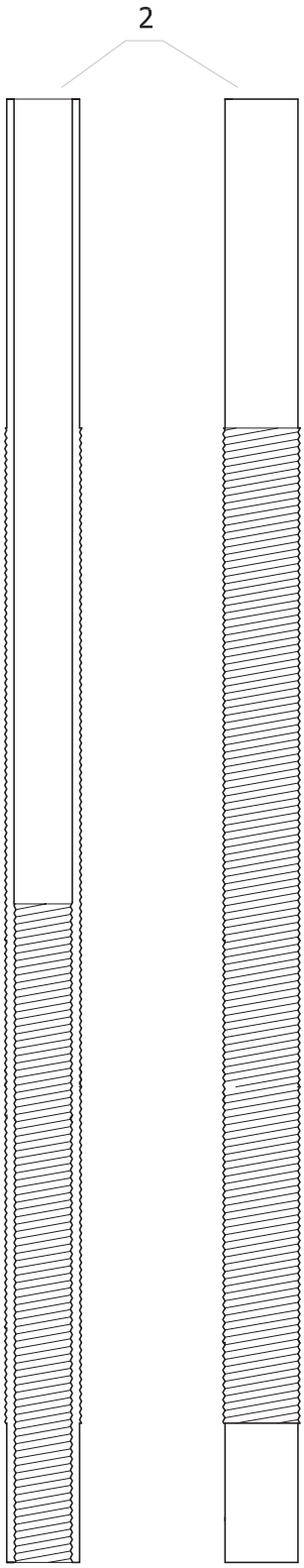

Figura 3 Figura 4

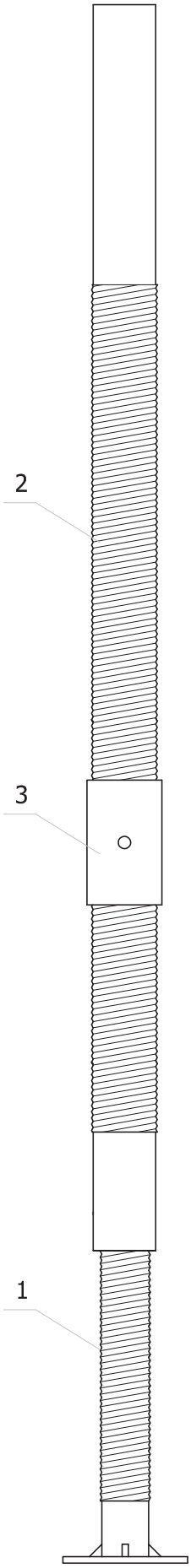

Figura 8

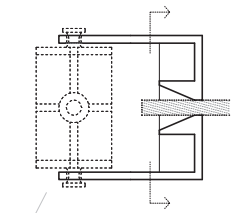

Figura 18

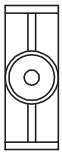

Figura 19

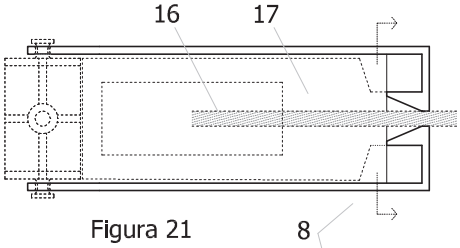

Figura 21

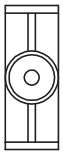

Figura 22

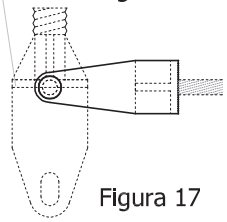

Figura 17

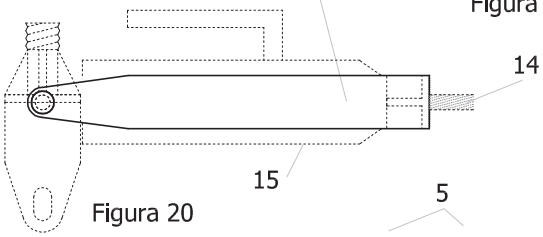

Figura 20

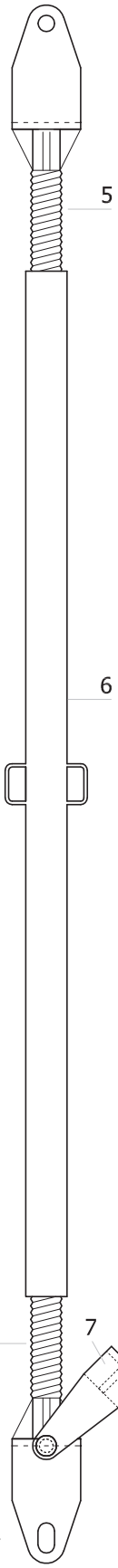

Figura 23

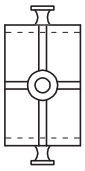

Figura 11

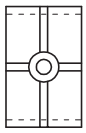

Figura 14

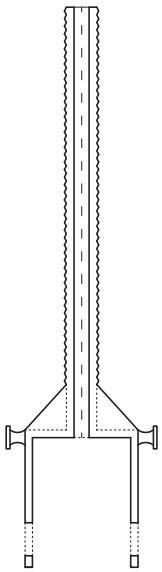

Figura 9

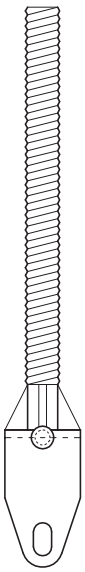

Figura 10

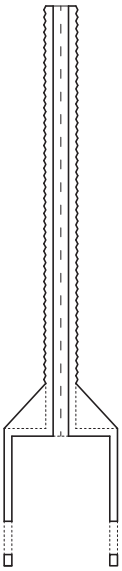

Figura 12

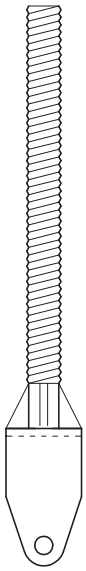

Figura 13

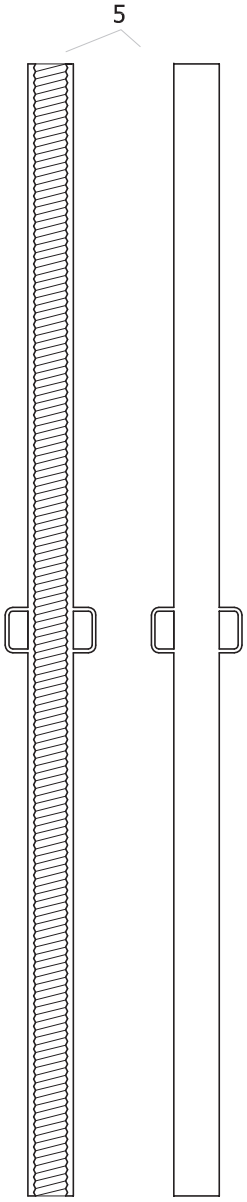

Figura 15

Figura 16

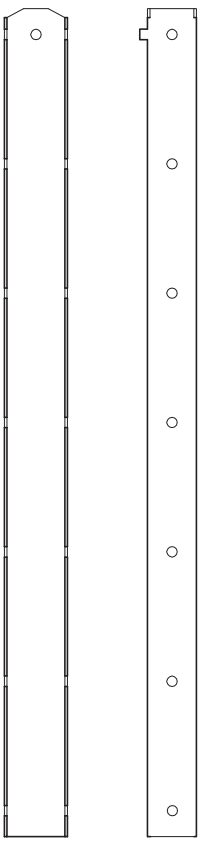

Figura 24 Figura 25

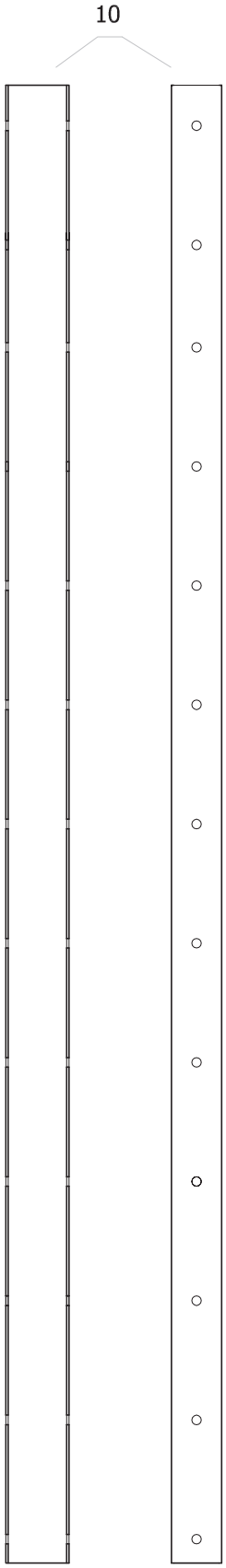

Figura 26 Figura 27

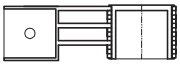

Figura 28

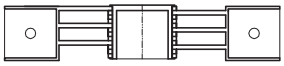

Figura 32

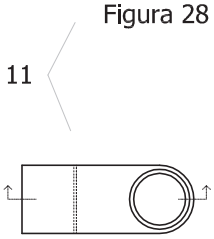

Figura 29

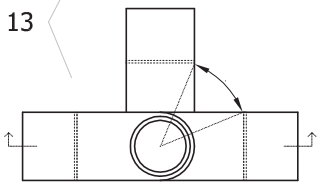

Figura 33

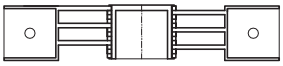

Figura 30

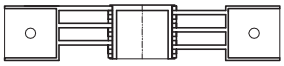

Figura 34

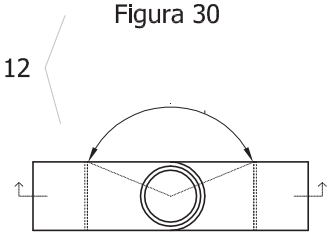

Figura 31

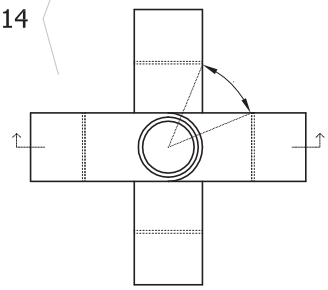

Figura 35

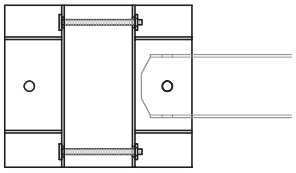

Figura 36

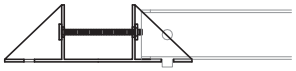

Figura 37

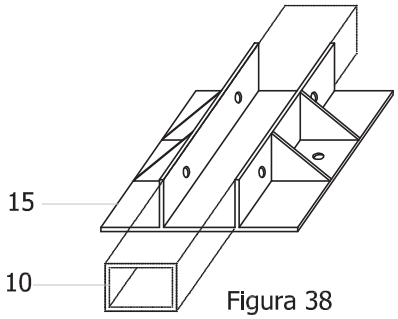

Figura 38

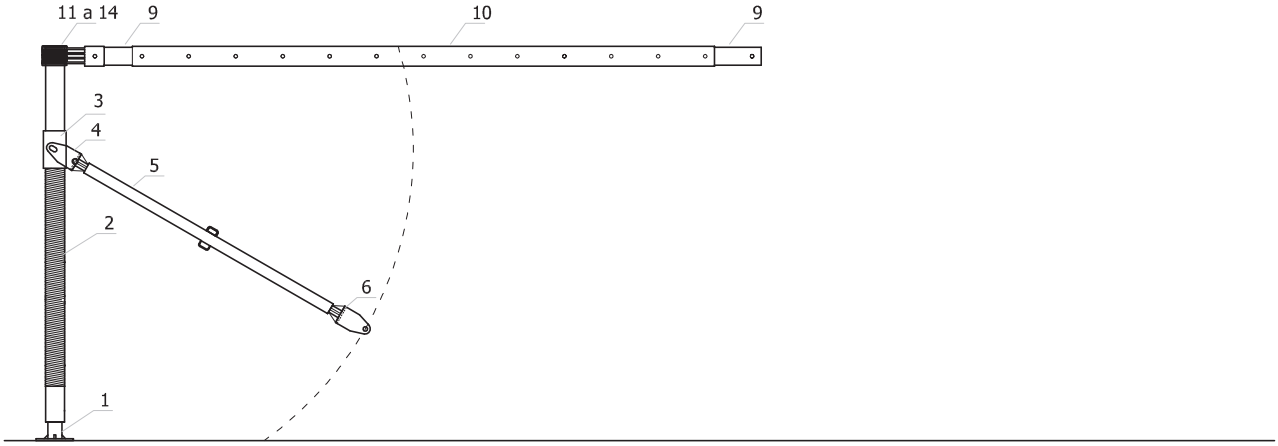

Figura 39

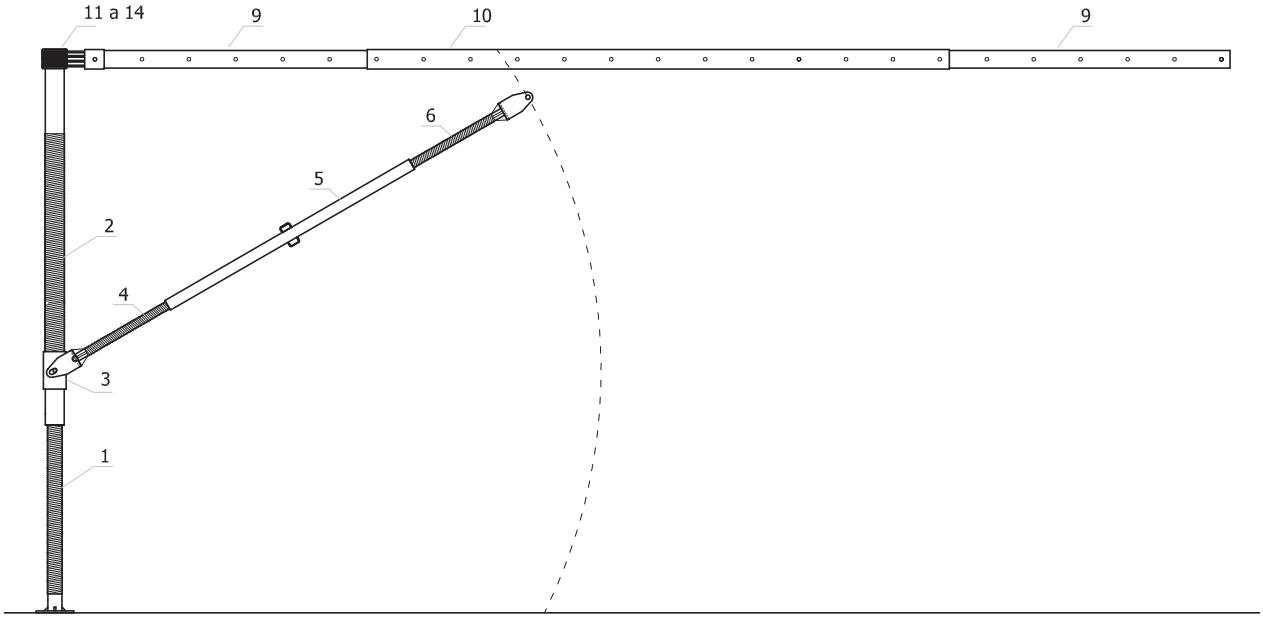

Figura 40

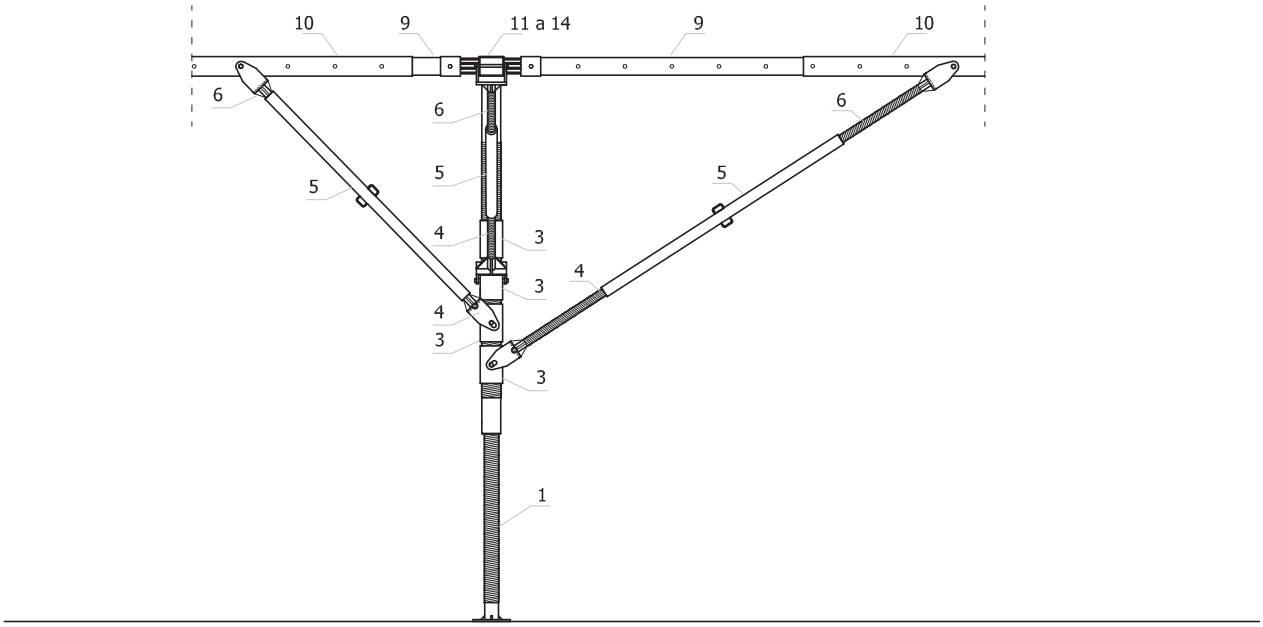

Figura 41

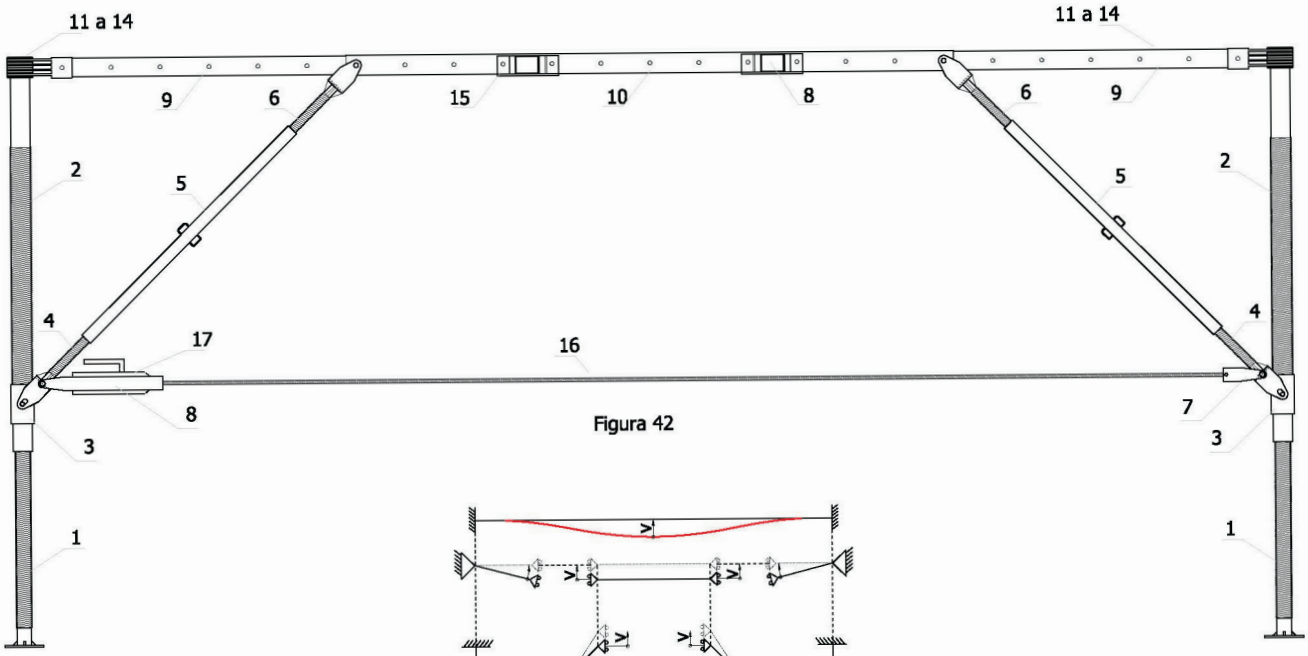

Figura 42

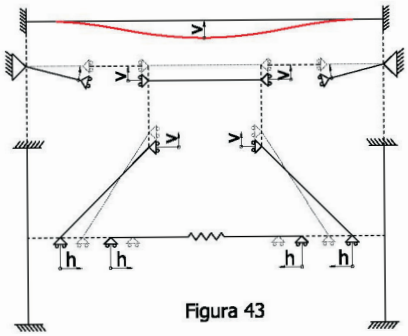

Figura 43

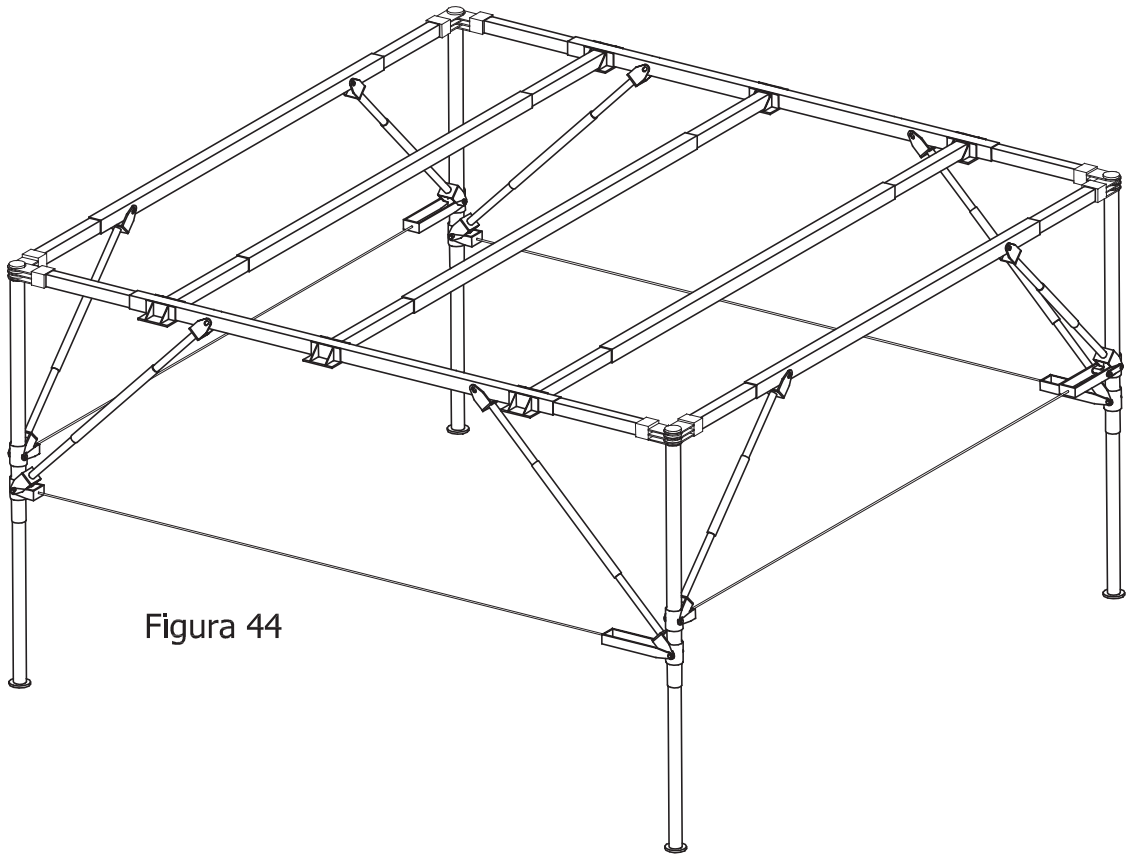

Figura 44

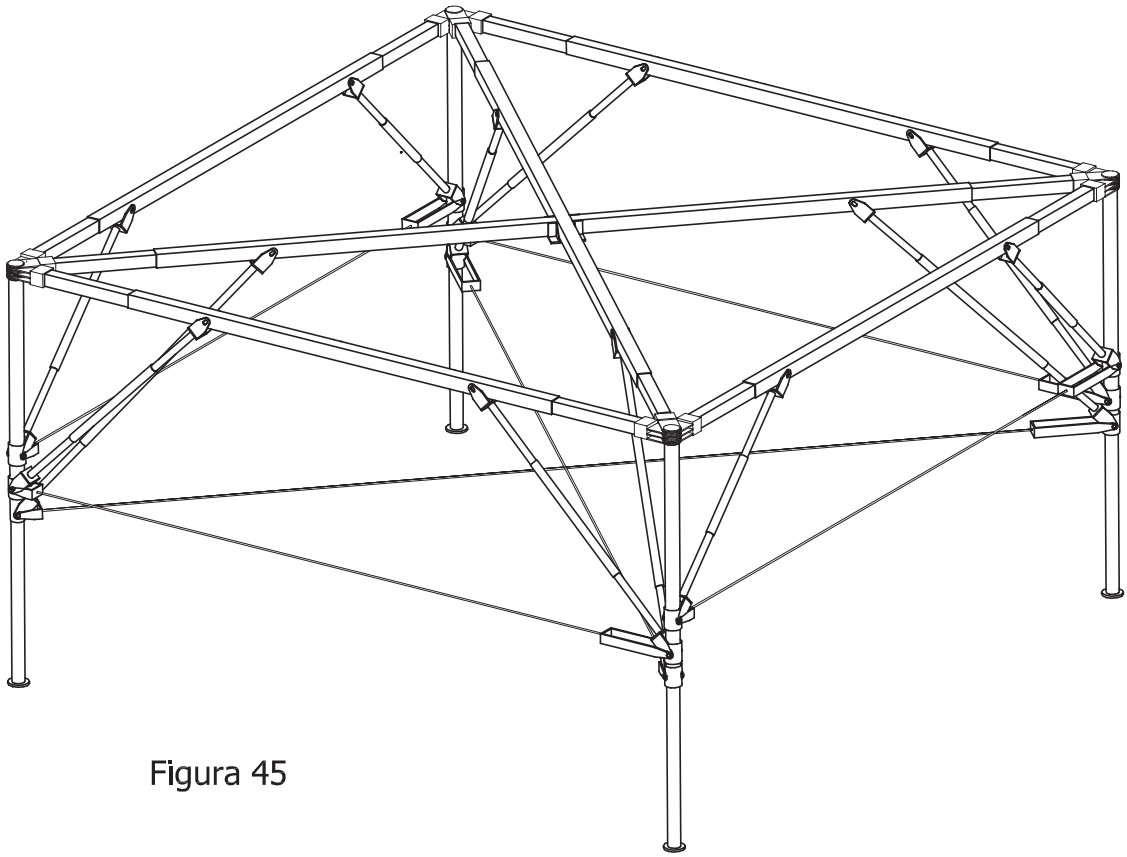

Figura 45