

ESTRUCTURA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PISOS CON PERMEABILIDAD AL
AGUA Y PISOS A PARTIR DE LA MISMA

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención está dirigida a una estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua, permitiendo dicha estructura la construcción de pisos que permitan el paso del agua, evitando encharcamientos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Las vialidades actuales están conformadas a partir de cemento o asfalto, principalmente, cubriendo el terreno que se desea como vialidad de automotores y peatones. Sin embargo, la presencia de desechos en las calles, ya sea naturales como hojarasca, o derivados de procesos productivos humanos, como la basura, suelen ofrecer problemas en el alcantarillado de las vialidades, ya que con las lluvias dichos desechos son arrastrados por las corrientes de agua de lluvia hacia los desagües y alcantarillas, obstruyéndose éstos y provocando estancamientos de agua e inclusive inundaciones moderadas en zonas cercanas a dichos desagües y alcantarillas, haciendo necesarios desazolves.

Una de las soluciones propuestas a este problema es la aplicación de estructuras permeables al agua conteniendo

generalmente un material de relleno rígido particulado a ciertos pasos vehiculares y peatonales, que permite que el agua de lluvia atraviese dicha estructura y sea absorbida por el material debajo de la misma, evitando así encharcamientos y minimizando la obturación de la red de drenaje pluvial.

Dentro del tipo de estructuras señaladas anteriormente, motivo de la presente invención, existen una gran cantidad de ellas, siendo solamente algunos documentos que hacen referencia a ellos o a estructuras similares, que serán mencionados a continuación.

La Solicitud EP 2243621 A1 describe losas de pavimentación unidas mediante resina que comprende un agregado y una resina, donde la losa es permeable y comprende una cavidad en su superficie inferior que incluye una matriz. La matriz comprende una pluralidad de vacíos y está formada a partir de un material plástico. Preferiblemente, la matriz tiene paredes internas que definen una rejilla, y por lo tanto la pluralidad de vacíos. Preferiblemente, la matriz incluye una pluralidad de aberturas que permiten que un tapón, tal como un cemento sin fraguar, fluya entre ellos para asegurar dicha rejilla en su posición.

La Patente US 8,734,049 B1 hace referencia a una rejilla de pavimentación permeable al agua de una sola pieza, que forma una superficie adecuada para tránsito que tiene

celdas de conexión de unión flexibles externas conectadas a juntas flexibles, tres celdas de conexión externas conectadas a una de las celdas externas de unión de flexión, una pluralidad de celdas de conexión de unión flexibles individuales internas conectadas a una de las articulaciones flexibles, y una celda de conexión de unión flexible dual interna que engancha dos juntas flexibles, cuatro celdas de conexión internas conectadas a un par de tres celdas externas de conexión y un par de flex. Las ranuras de fijación están formadas parcialmente a través de superficies externas de células que forman dos lados de la rejilla de pavimentación. Las lengüetas de bloqueo se extienden desde las superficies exteriores de las celdas que forman dos lados de la rejilla de pavimentación opuestos a los lados con las lengüetas de bloqueo, permitiendo que una primera rejilla de pavimentación encaje de forma segura a una rejilla de pavimentación adyacente.

La Solicitud Internacional WO 2016/07621 A1 describe un componente plástico de uso múltiple, adecuado como elemento de construcción y que está relleno de cuerpos de relleno, de un conjunto en forma de lámina que consta de una pluralidad de componentes, cuyo componente polivalente comprende partes externas de bastidor exterior de doble pared con una pared de bastidor exterior, una pared de bastidor interior y una superficie de rodadura que las conecta, estando previsto por

lo menos un dispositivo de acoplamiento para conectar dos componentes adyacentes en cada una de sus superficies laterales exteriores. Las paredes interiores que dividen el interior del bastidor exterior formado por piezas exteriores de bastidor en un patrón de celda y, en su caso, travesaños transversales inferiores en el bastidor exterior de doble pared y en el bastidor interior, como medios para estabilizar y soportar al menos un cuerpo de llenado introducido en la pieza de plástico de uso múltiple.

La Solicitud CN 103758010 A se refiere a un pavimento ecológico que comprende una base de suelo, una capa de base, una capa intermedia y una capa superficial, dispuestas secuencialmente de abajo hacia arriba, en la que la base de suelo se forma apisonando suelo, la capa de base consiste en piedra triturada y tamizada, y la capa media comprende una estructura de rejilla, internamente llena de roca de piedra o arena gruesa o mezcla de roca de piedra y arena gruesa. La estructura de la rejilla está formada integralmente por una rejilla y cilindros huecos, con múltiples nodos cruzados y los cilindros huecos están fijados en múltiples nodos cruzados, respectivamente. La capa superficial es una capa superficial de piedra triturada o capa superficial de césped.

La Solicitud EP 2071098 A2 describe un elemento de plástico para la construcción de un piso enrejado, en donde el

elemento de plástico tiene un lado superior que incluye una banda de rodadura plana conectada con una pieza de soporte integrada que sobresale hacia abajo desde un lado inferior de la banda de rodadura. La parte de soporte tiene un lado frontal inferior que descansa contra un sustrato. Se proporcionan dos partes de soporte, de manera que las superficies frontales inferiores de las partes de soporte se encuentran a diferentes alturas.

La Patente FR 2727700 B3 hace referencia a una placa de plástico para el plantado de césped o estabilización de dunas o pendientes. Cada placa tiene varias celdas idénticas con la base parcialmente abierta, con forma de panal. Alrededor del borde de las celdas y de la base hay refuerzos en forma de T con puntos de unión en los extremos. Otras celdas tienen refuerzos planos con un extremo unido a una esquina formada por las paredes de la celda y el otro extremo unido a una rejilla de refuerzo. En el borde donde las celdas forman una esquina hay soportes y entre ellos hay un accesorio semicircular. Las otras celdas en el centro de la placa y parcialmente alrededor de su borde tienen refuerzos planos que están unidos en las esquinas formadas por las paredes. Todas las celdas alrededor del borde de la placa y en sus esquinas están unidas a la rejilla de refuerzo.

En todos los documentos anteriormente señalados se proponen soluciones para una estructura de piso, algunas con aplicaciones que incluyen permeabilidad al agua, otras para reforzar la estructura de cemento en donde estarán embebidas. Sin embargo, cada uno de dichos documentos mencionados tiene problemas asociados a su propia configuración. Algunos de esos problemas se relacionan al ensamble entre una estructura y al menos una estructura adyacente, en el sentido que, si no se colocan en una determinada posición, los elementos de acople entre estructuras no son coincidentes para realizar el acople, es decir, quedan elementos de acople machos enfrentados o bien, elementos de acople hembras enfrentados, lo cual genera retrasos en la colocación adecuada para formar un ensamble de varias estructuras por confusión de la persona encargada de ello, y con ello, retrasos de obra para cubrir la superficie deseada. Además, algunos de dichos elementos de ensamble no permiten el desensamble en un determinado elemento, por ejemplo, para retirarlo por estar dañado, siendo que tiene que desensamblarse toda la línea de elementos acoplados desde el extremo de dicha línea de elementos. Con respecto a éstos, en la gran mayoría de los mismos tienen alturas mínimas o están formados dentro del elemento central de la estructura, lo cual resulta en un relativamente fácil desensamble cuando un vehículo pasa sobre el acople entre las estructuras, por la

presión ejercida por el peso de dicho vehículo. Otros problemas de la mayoría de las estructuras para formar pisos están relacionados con la forma de sus estructuras internas que, en general, se contemplan como estructuras repetitivas con la misma configuración, es decir, no existen variaciones de magnitud o forma en dichas estructuras internas, lo cual si bien proporcionan rigidez para soportar las cargas a la que son sometidas, lo hacen cuando las cargas suelen ser muy pequeñas o que abarquen completamente a la estructura en su totalidad, siendo que los cambios en la distribución de las cargas a lo largo y ancho de las estructuras de piso suelen no ser correctamente distribuidas, sometiendo a ciertos elementos internos de la estructura de piso a mayor carga que otros, con el consiguiente desgaste de dichos elementos internos que soportan mayor carga, al no estar éstos en condición de disipar o distribuir la presión ejercida sobre ellos. También se presenta el caso contrario, en el que existen en el estado de la técnica algunas estructuras de piso que tienen estructuras internas diferentes dentro de la misma, que permiten distribuir correctamente las cargas de peso cuando son aplicadas en cierta zona de la estructura, pero que, debido a la forma especial de dichas estructuras internas, pueden ser susceptibles a fractura por desgaste de las mismas en la transmisión reiterativa de las

cargas hacia otros elementos dentro de la estructura de piso o por cambios de temperatura a la que están sometidas.

Por al menos estas razones, es necesaria la creación de una estructura para la construcción de pisos permeables al agua que permita superar las limitaciones anteriormente mencionadas de manera simultánea.

Por tanto, existe la necesidad de proveer una estructura para la construcción de pisos que resuelva los problemas planteados de posicionamiento de la misma haciendo que los elementos de acople entre estructuras adyacentes sea fácil y con cualquiera de los lados de cada uno de los elementos logrando un rápido ensamblaje y resistencia al desensamble por aplicación de cargas cercanas a elementos de acople, así como el desensamble solamente del o de las estructuras seleccionadas, sin necesidad de desensamblar toda una línea desde uno de sus extremos para llegar a la o las estructuras a ser cambiadas, estructuras internas que proporcionen resistencia a la compresión, así como la distribución de las cargas entre estructuras internas de diferente dimensión y posición y resistencia a los cambios de temperatura, y con ello menor susceptibilidad de fractura o daño por la aplicación de cargas en algún punto en específico de las estructura, y señalizaciones insertables en la estructura de la presente

invención, entre otras ventajas que se harán evidentes a partir de la presente descripción.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Un objetivo de la presente invención es el de proporcionar una estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua, que cuente con elementos de acople entre estructuras adyacentes de fácil posicionamiento y ensamble, así como facilidad para desensamblar solamente algún o algunos elementos deseados, así como una construcción de elementos internos especiales que permita el soporte de cargas por paso peatonal o rodamientos vehiculares y cambios de temperatura, e inserción de elementos de señalización en dicha estructura.

Otro objetivo de la invención es el de proporcionar una estructura integral útil para al menos una aplicación de entre tránsito peatonal, tránsito vehicular y jardinera o combinaciones de las mismas, que comprende una pluralidad de estructuras para la construcción de pisos con permeabilidad al agua ensambladas entre sí, de conformidad con la presente invención.

Un objetivo más de la invención es el de proporcionar un piso permeable al agua, que comprende al menos una estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al

agua y elementos de rellenos dispuestos en diferentes estratos de dicho piso permeable al agua, y proceso para construirlo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 ilustra una vista plana superior de una estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua, correspondiente a una o más modalidades de la presente invención.

La Figura 2 ilustra una vista plana lateral de una estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua, correspondiente a una o más modalidades de la presente invención.

La Figura 3A ilustra una vista plana superior de acercamiento a una celda externa de esquina, donde se muestra la lengüeta y la ranura de fijación de la misma.

La Figura 3B ilustra una vista plana superior de acercamiento a una celda externa con lengüeta.

La Figura 3C ilustra una vista plana superior de acercamiento a una celda externa con ranura de fijación.

La Figura 3D ilustra una vista plana superior de acercamiento a una primera celda interna.

La Figura 3E ilustra una vista plana superior de acercamiento a una primera celda interna central.

La Figura 4A ilustra una vista plana superior del armado de una estructura integral para tránsito peatonal y/o rodamiento vehicular para la construcción de pisos con permeabilidad al agua, con dos estructuras para la construcción de pisos con permeabilidad al agua ensambladas entre sí, correspondiente a una o más modalidades de la presente invención.

La Figura 4B ilustra una vista superior de una estructura integral armada para tránsito peatonal y/o rodamiento vehicular para la construcción de pisos con permeabilidad al agua, con dos estructuras para la construcción de pisos con permeabilidad al agua ensambladas entre sí.

La Figura 5A ilustra una vista de corte transversal de una realización no limitativa de un piso con permeabilidad al agua, que comprende al menos una estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua, guarniciones y elementos de rellenos dispuestos en diferentes estratos.

La Figura 5B ilustra una vista de corte transversal de otra realización no limitativa de un piso con permeabilidad al agua, que comprende al menos una estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua, guarniciones y elementos de rellenos dispuestos en diferentes estratos.

DEFINICIONES MÁS COMUNES

Para propósito de la presente solicitud se utilizarán las siguientes definiciones:

El término "celda", tal como se usa en la presente, se refiere a formas tridimensionales (huecas) cuya sección transversal tiene forma geométrica que comprenden la forma circular, elíptica, cuadrada, rectangular, poligonal, similares o variaciones de las mismas. La forma preferida de la sección transversal para las celdas en la presente invención es la circular, para conformar una celda con forma cilíndrica moldeada, a menos que se indique expresamente otra forma preferida para al menos una de las celdas de la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua, como se establecerá más adelante.

El término "punto(s) de conexión" se refiere a los sitios en donde una celda u otro elemento se conecta con otra celda, para formar la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua. La conexión es cualquier tipo de unión que impida la separación entre celdas o entre celdas y otros elementos, que incluye, pero no se limita a, termopegado, fusión, unión por solvente, moldeado, extrusión, termoformado, impresión 3D integrales, entre otras, de las celdas unidas entre sí y de las celdas con otros elementos de la misma.

El término "interno" o "interna" en la presente se refiere a que el elemento o elementos señalados con dichos

términos se encuentran en alguna parte dentro de la estructura motivo de la invención o de alguna de sus partes constitutivas, y nunca en la periferia, a menos que se señale otra cosa.

El término "externo" o "externa" en la presente se refiere a que el elemento o elementos señalados con dichos términos se encuentran en alguna parte de la periferia de la estructura motivo de la invención o de alguna de sus partes constitutivas, y nunca hacia dentro de los mismos, a menos que se señale otra cosa.

El término "marcador" se refiere a un inserto, que puede ser del mismo material que el correspondiente a la estructura motivo de la presente invención u otro similar, que provee de indicaciones visuales o colores llamativos, útil para hacer indicaciones viales, resistente a la deformación dada por la carga ejercida por los vehículos o personas que transiten encima de dicho elemento.

El término "aproximadamente", comprende, además del valor puntual al cual señala, en cualquier parte la presente invención, una variación de hasta $\pm 10\%$ de dicho valor, a menos que se indique otra cosa.

Otras definiciones se harán evidentes para las personas con conocimientos en el campo técnico de la invención a lo largo de la presente descripción.

Por otro lado, la referencia a las partes en las Figuras se hará de modo que no se obstruya la apreciación de las mismas, indicando al menos una de las partes a las que se pretende hacer referencia, siendo el resto deducibles por similitud a esa al menos una de las partes.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención, en su carácter más general, y cuyas características pueden localizarse en al menos una de las modalidades mostradas en las Figuras de la presente invención, se refiere a una estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua (1), que comprende una pluralidad de primeras celdas internas (100) con cuatro puntos de conexión; una pluralidad de segundas celdas internas (200) con cuatro puntos de conexión, cada una de la pluralidad de segundas celdas internas (200) está conectada a cuatro de la pluralidad de primeras celdas internas (100) con cuatro puntos de conexión; cuatro celdas externas de esquina (300) con tres puntos de conexión, cada una de las cuatro celdas externas de esquina (300) con tres puntos de conexión está conectada a una de la pluralidad de primeras celdas internas (100) con cuatro puntos de conexión; una pluralidad de primeras celdas externas (400) con cuatro puntos de conexión, cada una de dicha pluralidad de primeras celdas externas (400) con cuatro puntos

de conexión está conectada a dos de la pluralidad de celdas internas (100) con cuatro puntos de conexión; una pluralidad de segundas celdas externas (500) con cuatro puntos de conexión, cada una de dicha pluralidad de segundas celdas externas (500) con cuatro puntos de conexión está conectada a dos de la pluralidad de primeras celdas internas (100) con cuatro puntos de conexión; cada una de la pluralidad de primeras celdas internas (100) con cuatro puntos de conexión tiene una capacidad volumétrica idéntica entre sí, y mayor que la capacidad volumétrica de cada una de la pluralidad de segundas celdas internas (200) con cuatro puntos de conexión y que las celdas externas (300, 400, 500); una pluralidad de arcos (600), cada arco (600) con dos puntos de conexión correspondientes a sus extremos, cada uno de la pluralidad de arcos (600) conectan a: i) cada una de las cuatro celdas externas de esquina (300) con tres puntos de conexión con una de la pluralidad de primeras celdas externas (400) con cuatro puntos de conexión y con una de la pluralidad de segundas celdas externas (500) con cuatro puntos de conexión, y, ii) cada una de la pluralidad de primeras celdas externas (400) con cuatro puntos de conexión con una de la pluralidad de segundas celdas externas (500) con cuatro puntos de conexión, cada arco (600) con la sección cóncava opuesta a la celda interna (400) de cuatro puntos de conexión correspondiente;

cuando están conectados las celdas internas (100, 200), externas (300, 400, 500) y arcos (600) forman la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua (1), que tiene un primer lado (A), un segundo lado (B) opuesto al primer lado (A), un tercer lado (C) entre el primer lado (A) y segundo lado (B) y un cuarto lado (D) opuesto al tercer lado, formando un lado superior y un lado inferior; cada arco (600) se extiende desde el lado superior hasta el lado inferior; una pluralidad de lengüetas (405), cada una de la pluralidad de lengüetas (405) se forma a partir de la superficie externa de cada una de la pluralidad de primeras celdas externas (400) de cuatro puntos de conexión, extendiéndose desde el lado superior hasta el lado inferior; una pluralidad de ranuras de fijación (505), cada una de la pluralidad de primeras ranuras de fijación (505) se forma parcialmente en la pared por la superficie externa de cada una de la pluralidad de segundas celdas externas (500) con cuatro puntos de conexión, extendiéndose desde el lado superior hasta el lado inferior; cuatro lengüetas (305) y cuatro ranuras de fijación (310), cada una de las cuatro lengüetas (305) se forma a partir de la superficie externa de cada una de las cuatro celdas externas de esquina (300) con tres puntos de conexión, extendiéndose desde el lado superior hasta el lado inferior, y cada una de las cuatro ranuras de fijación (310) se forma parcialmente en

la pared por la superficie externa de una de las cuatro celdas externas de esquina (300) con tres puntos de conexión, extendiéndose desde el lado superior hasta el lado inferior; la posición de cada lengüeta (305) con respecto a la correspondiente ranura de fijación (310) en cada una de las cuatro celdas externas (300) con tres puntos de conexión es de modo tal que una de entre la lengüeta (305) y la ranura de fijación (310) se localiza en uno de los lados (A, B, C, D), la otra se localiza en el lado adyacente al mismo, a 90° entre sí, para cada uno de los lados (A, B, C, D) una de las dos celdas externas de esquina que acotan dicho lado tiene una ranura de fijación (310) y la otra celda externa de esquina tiene una lengüeta, y cada lengüeta (305, 405) y cada ranura de fijación (310, 505) de las celdas externas (300, 400, 500) correspondientes se encuentran alternadas para cada uno de los lados, de modo que la vista de cada uno de los lados (A, B, C, D) es igual a la vista del lado opuesto correspondiente, en donde las lengüetas (305, 405) y ranuras de fijación (310, 505) de un lado de la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua (1) son capaces de acoplarse a las ranuras de fijación (310', 505') y lengüetas (305', 405'), respectivamente, de un lado de otra estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua (1').

Los puntos de conexiones entre las celdas (100, 200, 300, 400, 500) y, por ende, la conexión entre las mismas y/o con los arcos (600), tal como ha sido descrito anteriormente para conformar la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua (1), ocurre en las mismas posiciones para cada celda (100, 200, 300, 400, 500) y se utilizarán indicaciones a las posiciones de las horas en un reloj, para mayor claridad. Las primeras y segundas celdas internas (100, 200) que tienen cuatro puntos de conexión, y las primeras y segundas celdas externas (400, 500) que tienen cuatro puntos de conexión, tienen los puntos de conexión a la mitad de las 12 y las 3, a la mitad de las 3 y las 6, a la mitad de las 6 y las 9, y a la mitad de las 9 y las 12. Las cuatro celdas externas de esquina (300) con tres puntos de conexión tienen dichos puntos de conexión en tres puntos seleccionados de a la mitad de las 12 y las 3, a la mitad de las 3 y las 6, a la mitad de las 6 y las 9, y a la mitad de las 9 y las 12, siendo cada una de las selecciones de puntos de conexión diferente a las otras tres. De manera más específica, de acuerdo a la Figura 1 y a partir de la esquina superior izquierda en el sentido de las manecillas del reloj, la primera celda externa de esquina con tres puntos de conexión tiene dichos puntos de conexión a la mitad de las 12 y las 3, a la mitad de las 3 y las 6, y a la mitad de las 6 y las 9, la segunda celda externa

de esquina con tres puntos de conexión tiene dichos puntos de conexión a la mitad de las 3 y las 6, a la mitad de las 6 y las 9, y a la mitad de las 9 y las 12, la tercera celda externa de esquina con tres puntos de conexión tiene dichos puntos de conexión a la mitad de las 12 y las 3, a la mitad de las 6 y las 9, y a la mitad de las 9 y las 12, y la cuarta celda externa de esquina con tres puntos de conexión tiene dichos puntos de conexión a la mitad de las 12 y las 3, a la mitad de las 3 y las 6, y a la mitad de las 9 y las 12.

Con respecto a las lengüetas (305, 405), visualizadas más claramente en las Figuras 2, 3A y 3B, se puede apreciar un detalle de dichas lengüetas en una modalidad preferida. Las lengüetas (305, 405) comprenden un eje (800) con una longitud de eje (805) conectado a la superficie exterior de las celdas externas de esquina (300) con tres puntos de conexión y de las primeras celdas externas (400) con cuatro puntos de conexión y una cabeza (810) conectada al eje (800) con una longitud de la cabeza (815), mayor que la longitud de eje (805), con un ángulo θ que va desde 80 a 110° desde el eje (800), en donde el eje (800) y la cabeza se extienden desde el lado superior hacia el lado inferior. La cabeza (810) tiene una superficie de carga (820) con una pendiente coincidente con la curvatura de las ranuras de fijación (310, 505) permitiendo el acople de dicha cabeza (800) con dichas ranuras de fijación (310, 505). De modo

preferido, la cabeza (810) es ahusada, conectada al eje (800) por la parte convexa en el vértice de la misma. Un primer borde inclinado (825) y un segundo borde inclinados (830) se extienden desde el lado superior al lado inferior y paralelamente desde la superficie exterior de las celdas externas (300, 400) con respecto al eje (800), y están espaciado de éste, así como también están espaciados de la cabeza (810). Los bordes exteriores (825a, 830b) del primer y segundo borde inclinado, respectivamente, pueden tener una curvatura coincidente con la curvatura del exterior de las ranuras de fijación (310, 505) en la que se fija la cabeza (810).

Con respecto a las ranuras de fijación (310, 505), visualizadas más claramente en las Figuras 2, 3A y 3C, éstas pueden ser ahusadas paralelamente a la pared de las celdas externas de esquina (300) con tres puntos de conexión y a la pared de segundas celdas externas (500) con cuatro puntos de conexión, respectivamente, formando labios (840a, 840b), en donde la parte interior de la pared de dichas celdas (300, 500) está desplazada hacia el centro de las mismas, permitiendo la formación de las ranuras de fijación (310, 505), teniendo el mismo espesor que las paredes de celdas que no tienen ranuras de fijación. En otras modalidades de la invención, cada ranura de fijación (310, 505) puede tener aberturas de alineación

(845) formada en cada ranura de fijación para acoplarse a una lengüeta (305, 405). En cualquiera de las modalidades, cada ranura de fijación (310, 505) puede tener un nervio de tensión (no mostrado) adyacente en al menos un lado (interno, externo) a la ranura de fijación (310, 505).

Como ha sido indicado anteriormente, las celdas pueden tener diversas formas, por lo que ello es aplicable a cualquiera de las celdas internas (100, 200) o externas (300, 400, 500) de la presente invención. En una modalidad aplicable o combinable con al menos otra modalidad dentro de la presente invención, la totalidad de las celdas internas (100, 200) y la totalidad de las celdas externas (300, 400, 500) son cilíndricas. En una modalidad aplicable o combinable con al menos otra modalidad dentro de la presente invención, al menos una de las celdas internas (100, 200) y al menos una de las celdas externas (300, 400, 500) tienen una sección transversal de acuerdo a la ecuación

$$\left|\frac{x}{a}\right|^2 + \left|\frac{y}{b}\right|^2 = 1$$

en donde $a, b \in \mathbb{R}^+$; $a, b \neq 0$; $a \neq b$, definiendo con ello secciones transversales elípticas, conformando dichas celdas como cilindros elípticos. En una modalidad preferida, aplicable o combinable con al menos otra modalidad dentro de la presente invención, al menos una de las celdas internas

(100, 200) y al menos una de las celdas externas (300, 400, 500) tienen una sección transversal de acuerdo a la ecuación

$$\left|\frac{x}{a}\right|^n + \left|\frac{y}{b}\right|^n = 1$$

en donde $a, b \in \mathbb{R}^+$; $a = b$; $1 < n < \infty$ / $n \neq 2$, conformando dichas celdas como cilindros superelípticos. Como se podrá apreciar, los valores de n de acuerdo al intervalo interno $1 < n < 2$ describen secciones transversales hipoelípticas, mientras que los valores de n de acuerdo al intervalo $2 < n < \infty$ describen secciones transversales hiperelípticas, siendo el caso límite ∞ correspondiente a un cuadrado. Dentro de una de las modalidades más preferidas de la invención, cuyas características pueden apreciarse en las celdas internas y externas de la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua de al menos una de las Figuras de la presente invención, la totalidad de la pluralidad de segundas celdas internas (200) y la totalidad de las celdas externas (300, 400, 500) son cilíndricas, y la totalidad de las primeras celdas internas (100) tienen una sección transversal de acuerdo a la ecuación

$$\left|\frac{x}{a}\right|^n + \left|\frac{y}{b}\right|^n = 1$$

en donde $a, b \in \mathbb{R}^+$; $a = b$; $1.65 \leq n \leq 1.85$, más preferiblemente $1.70 \leq n \leq 1.80$, y aún más preferiblemente $n = 1.75$, conformando dichas celdas como cilindros hipoelípticos.

Ejemplo de dichas primeras celdas (100) con $n = 1.75$ pueden encontrarse en la modalidad preferida, ilustrada mediante la Figuras 3D y 3E. Las ecuaciones señaladas para todas las modalidades anteriores y posteriores de las celdas internas (100, 200) y celdas externas (300, 400, 500) sirven como referencia para el diseño de la forma de sección transversal de las mismas, pero no para determinar su dimensión, y no necesariamente para determinar la orientación de las mismas, dentro de la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua de la presente invención.

En una modalidad, aplicable o combinable con al menos otra modalidad dentro de la presente invención, en al menos una de la pluralidad de segundas celdas internas (200) con cuatro puntos de conexión se presenta un elemento en forma de X (220), cuyos extremos contactan el borde interior correspondiente al lado inferior. En una modalidad, aplicable o combinable con al menos otra modalidad dentro de la presente invención, en al menos una de la pluralidad de primeras celdas externas (400) con cuatro puntos de conexión se presenta un elemento en forma de X (420), cuyos extremos contactan el borde interior correspondiente al lado inferior. En una modalidad, aplicable o combinable con al menos otra modalidad dentro de la presente invención, en al menos la pluralidad de segundas celdas externas (500) con cuatro puntos de conexión se presenta

un elemento en forma de X (520), cuyos extremos contactan el borde interior correspondiente al lado inferior. En una modalidad, aplicable o combinable con al menos otra modalidad dentro de la presente invención, en al menos una de las cuatro celdas externas de esquina (300) con tres puntos de conexión, se presenta un elemento en forma de X (320), cuyos extremos contactan el borde interior correspondiente al lado inferior. En una variación aplicable a cada una de las modalidades anteriores, al menos un elemento en forma de X (220, 320, 420, 520) tiene un orificio (700) localizado en un punto central de dicho elemento en forma de X. La posición de los elementos en forma de X (220, 320, 420, 520) en las celdas correspondientes puede ser variable, prefiriéndose que los extremos de dichos elementos en forma de X (220, 320, 420, 520) estén en las posiciones a la mitad de las 12 y las 3, a la mitad de las 3 y las 6, a la mitad de las 6 y las 9, y a la mitad de las 9 y las 12.

En una modalidad, aplicable o combinable con al menos otra modalidad dentro de la presente invención, al menos una de la pluralidad de primeras celdas internas (100) con cuatro puntos de conexión presenta un elemento interno (110) conformado por un primer arco (125) y un segundo arco (130) enfrentados por su parte convexa, que se extienden del lado superior al lado inferior, cuyos vértices presentan la menor

distancia entre dichos primer arco (125) y segundo arco (130), unidos por una banda recta (135) desde el vértice de dicho primer arco (125), que se extiende del lado superior al lado inferior, al vértice de dicho segundo arco (130), en donde los extremos de dichos primer arco (125) y segundo arco (130) se conectan a la pared interior de la al menos una de la pluralidad de primeras celdas internas (100), como se aprecia en la Figura 3D. Puede decirse que el elemento interno (110) tiene forma de H con los extremos de los arcos (125, 130) curvados hacia afuera. La posición de los extremos de los arcos (125, 130) del elemento interno (110) a la pared interior de la al menos una de la pluralidad de primeras celdas internas (100) puede ser variable, y depende de la cantidad de éstas. Por ejemplo, en el caso de la modalidad preferida de la invención ilustrada en las Figuras, los extremos de los arcos (125, 130) de cada uno de los elementos internos (110) están colocados en posición girada con respecto al anterior, y alternando cuatro posiciones de los extremos de los arcos (125, 130) del elemento interno (110): una primera posición con los extremos de la banda recta (135) señalando a la mitad de las 12 y las 3 y a la mitad de las 6 y las 9, una segunda posición con los extremos de la banda recta (135) señalando las 3 y las 9, una tercera posición con los extremos de la banda recta (135) señalando a la mitad de las 3 y las 6 y a la mitad de las 9 y las 12, y una cuarta

posición con los extremos de la banda recta (135) señalando las 12 y las 6. Por supuesto, la posición de los extremos de los arcos (125, 130) pueden ser variables, incluyendo otras posiciones diferentes de aquéllas de las Figuras. En una modalidad preferida, derivada de las modalidades anteriores, cuando existe una primera celda interna localizada en el centro de la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua de la presente invención, es decir, en donde los ejes de simetría de dicha estructura coinciden en un punto, tal como se ve más claramente en dicha modalidad representada en las Figuras 1 y 3E, dicha primera celda interna presenta un elemento interno central (150) con forma de estrella de cuatro picos, conformada por cuatro arcos (150a, 150b, 150c, 150d) que forman una cavidad hueca en el centro de dicha estrella de cuatro picos, dichos arcos (150a, 150b, 150c, 150d) se extienden del lado superior al lado inferior, cada extremo de arco se encuentra cercano al extremo de otro arco, para formar la estrella de cuatro picos, estando los picos de dicha estrella de cuatro picos, formado cada uno de dichos picos por dos extremos de arcos cercanos, por consiguiente, en contacto con la pared interior de la primera celda interna central. Dicha forma de estrella de cuatro picos para el elemento interno central (150) puede ser diseñada mediante una

forma superparabólica en donde dicha forma superparabólica de acuerdo a la ecuación

$$\left|\frac{x}{a}\right|^n + \left|\frac{y}{b}\right|^n = 1$$

en donde $a, b \in \mathbb{R}^+$; $a = b$; $0 < n < 1$, más preferiblemente $0.2 < n < 0.8$, más preferiblemente $0.4 < n < 0.6$ y aún más preferiblemente $n = 0.5$, conformando dicho elemento interno central como una estructura hipoelíptica. La posición de dicho elemento interno central (150) es variable, siendo preferida la posición de los picos en dirección del centro de las cuatro segundas celdas internas (200) con cuatro puntos de conexión, con las que está conectada la primera celda interna central, como se aprecia en las Figuras 1 y 3E.

En una modalidad, aplicable o combinable con al menos otra modalidad dentro de la presente invención, al menos una de la pluralidad de primeras celdas internas (100) con cuatro puntos de conexión tiene un reborde interno (105), el cual se extiende desde el borde interior correspondiente al lado inferior de dicha al menos una de la pluralidad de primeras celdas internas (100) hacia el centro de la misma. En otra modalidad, aplicable o combinable con al menos otra modalidad dentro de la presente invención, al menos una de la pluralidad de segundas celdas internas (200) con cuatro puntos de conexión tiene un reborde interno (205), el cual se extiende desde el

borde interior correspondiente al lado inferior de dicha al menos una de la pluralidad de segundas celdas internas (200) hacia el centro de la misma. En otra modalidad, aplicable o combinable con al menos otra modalidad dentro de la presente invención, al menos una de la pluralidad de celdas externas (300) con tres puntos de conexión tiene un reborde interno (315), el cual se extiende desde el borde interior correspondiente al lado inferior de dicha al menos una de la pluralidad de celdas externas (300) con tres puntos de conexión hacia el centro de la misma. En otra modalidad, aplicable o combinable con al menos otra modalidad dentro de la presente invención, al menos una de la pluralidad de primeras celdas externas (400) con cuatro puntos de conexión tiene un reborde interno (410), el cual se extiende desde el borde interior correspondiente al lado inferior de dicha al menos una de la pluralidad de primeras celdas externas (400) con cuatro puntos de conexión hacia el centro de la misma. En otra modalidad, aplicable o combinable con al menos otra modalidad dentro de la presente invención, al menos una de la pluralidad de segundas celdas externas (500) con cuatro puntos de conexión tiene un reborde interno (510), el cual se extiende desde el borde interior correspondiente al lado inferior de dicha al menos una de la pluralidad de primeras celdas externas (500) con cuatro puntos de conexión hacia el centro de la misma,

excepto en el segmento correspondiente a la ranura de fijación (505). En otra modalidad, aplicable o combinable con al menos otra modalidad dentro de la presente invención, al menos uno de la pluralidad de arcos (600) tiene un reborde (605), el cual se extiende en la sección cóncava desde el borde correspondiente al lado inferior de dicho al menos uno de la pluralidad de arcos (600), como puede apreciarse en la Figura 4A. En una variante de esta modalidad, el reborde puede presentarse también en la sección convexa, o bien solamente en ésta. En otra modalidad, aplicable o combinable con al menos otra modalidad dentro de la presente invención, en el al menos un elemento interno el primer arco (125) tiene un reborde (125i, 125e) en cada uno de ambos bordes correspondiente al lado inferior, el segundo arco (130) tiene un reborde (130i, 130e) en cada uno de ambos bordes correspondiente al lado inferior, y la banda recta (135) tiene un reborde (135a, 135b) en cada uno de ambos bordes correspondiente al lado inferior. Cada reborde (135a, 135b) de ambos bordes correspondientes al lado inferior es integral a los rebordes (125i, 130i) correspondientes a las dos secciones convexas del primer arco (125) y del segundo arco (130) que son divididas por la banda recta (135), como podrá apreciarse en la modalidad preferida de las Figuras. En otra modalidad, aplicable o combinable con al menos otra modalidad dentro de la presente invención, cuando

esté presente un elemento interno central (150) con forma de estrella de cuatro picos tiene un reborde (155a, 155b, 155c, 155d) en cada uno de los arcos (150a, 150b, 150c, 150d), respectivamente, que conforman dicho elemento interno central (150) en forma de estrella de cuatro picos.

En una modalidad preferida, como la ilustrada en las Figuras 1, 3A, 3B y 3C, los rebordes (205, 315, 410, 510) de las segundas celdas internas (200) con cuatro puntos de conexión y celdas externas (300, 400, 500) son integrales a sus respectivos elementos en forma de X (220, 320, 420, 520), los rebordes (105) de las primeras celdas internas (100) con cuatro puntos de conexión son integrales a los rebordes (125i, 125e, 130i, 130e) del primer y segundo arcos (125, 130) de los elementos internos (110), y a su vez, los rebordes (135a, 135b) son integrales a los rebordes (125i, 125e, 130i, 130e) del primer y segundo arcos (125, 130) de los elementos internos (110) y, si hubiere, el reborde (105) de una primera celda interna central son integrales a los rebordes (155a, 155b, 155c, 155d) de los arcos (150a, 150b, 150c, 150d) del elemento interno central (150) en forma de estrella de cuatro picos.

En la modalidad más preferida, como se aprecia en las Figuras 1, 2 y 3A-3E, la invención se refiere a una estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua (1), que comprende nueve primeras celdas internas (100)

con cuatro puntos de conexión, una de dichas primeras celdas internas está posicionada en el centro de la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua (1); cuatro segundas celdas internas (200) con cuatro puntos de conexión, cada una de la pluralidad de segundas celdas internas (200) está conectada a cuatro de la pluralidad de primeras celdas internas (100) con cuatro puntos de conexión; cuatro celdas externas de esquina (300) con tres puntos de conexión, cada una de las cuatro celdas externas de esquina (300) con tres puntos de conexión está conectada a una de la pluralidad de primeras celdas internas (100) con cuatro puntos de conexión; cuatro primeras celdas externas (400) con cuatro puntos de conexión, cada una de dicha pluralidad de primeras celdas externas (400) con cuatro puntos de conexión está conectada a dos de la pluralidad de celdas internas (100) con cuatro puntos de conexión; cuatro segundas celdas externas (500) con cuatro puntos de conexión, cada una de dicha pluralidad de segundas celdas externas (500) con cuatro puntos de conexión está conectada a dos de la pluralidad de primeras celdas internas (100) con cuatro puntos de conexión; cada una de las nueve primeras celdas internas (100) con cuatro puntos de conexión tiene una capacidad volumétrica idéntica entre sí, y mayor que la capacidad volumétrica de cada una de las segundas celdas internas (200) con cuatro puntos de conexión y que las celdas

externas (300, 400, 500); doce arcos (600), cada arco (600) con dos puntos de conexión correspondientes a sus extremos, cada uno de la pluralidad de arcos (600) conectan a: i) cada una de las cuatro celdas externas de esquina (300) con tres puntos de conexión con una primera celdas externas (400) con cuatro puntos de conexión y con una segunda celda externa (500) con cuatro puntos de conexión, y, ii) cada una de las primeras celdas externas (400) con cuatro puntos de conexión con una segunda celda externa (500) con cuatro puntos de conexión, cada arco (600) con la sección cóncava opuesta a la celda interna (400) de cuatro puntos de conexión correspondiente; cuando están conectados las celdas internas (100, 200), externas (300, 400, 500) y arcos (600) forman la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua (1), que tiene un primer lado (A), un segundo lado (B) opuesto al primer lado (A), un tercer lado (C) entre el primer lado (A) y segundo lado (B) y un cuarto lado (D) opuesto al tercer lado, formando un lado superior y un lado inferior; cada arco (600) se extiende desde el lado superior hasta el lado inferior; cuatro lengüetas (405), cada una de las cuatro lengüetas (405) se forma a partir de la superficie externa de cada una de las cuatro primeras celdas externas (400) de cuatro puntos de conexión, extendiéndose desde el lado superior hasta el lado inferior; cuatro ranuras de fijación (505), cada una de las cuatro

ranuras de fijación (505) se forma parcialmente en la pared por la superficie externa de cada una de las cuatro celdas externas (500) con cuatro puntos de conexión, extendiéndose desde el lado superior hasta el lado inferior; cuatro lengüetas (305) y cuatro ranuras de fijación (310), cada una de las cuatro lengüetas (305) se forma a partir de la superficie externa de cada una de las cuatro celdas externas de esquina (300) con tres puntos de conexión, extendiéndose desde el lado superior hasta el lado inferior, y cada una de las cuatro ranuras de fijación (310) se forma parcialmente en la pared por la superficie externa de una de las cuatro celdas externas de esquina (300) con tres puntos de conexión, extendiéndose desde el lado superior hasta el lado inferior; la posición de cada lengüeta (305) con respecto a la correspondiente ranura de fijación (310) en cada una de las cuatro celdas externas de esquina (300) con tres puntos de conexión es de modo tal que una de entre la lengüeta (305) y la ranura de fijación (310) se localiza en uno de los lados (A, B, C, D), la otra se localiza en el lado adyacente al mismo, a 90° entre sí, para cada uno de los lados (A, B, C, D) una de las dos celdas externas de esquina que acotan dicho lado tiene una ranura de fijación (310) y la otra celda externa de esquina tiene una lengüeta, cada lengüeta (305, 405) y cada ranura de fijación (310, 505) de las celdas externas (300, 400, 500)

correspondientes se encuentran alternadas para cada uno de los lados, de modo que la vista de cada uno de los lados (A, B, C, D) es igual a la vista del lado opuesto correspondiente; los puntos de conexión de las primeras y segundas celdas internas (100, 200) que tienen cuatro puntos de conexión, y de las primeras y segundas celdas externas (400, 500) que tienen cuatro puntos de conexión, están a la mitad de las 12 y las 3, a la mitad de las 3 y las 6, a la mitad de las 6 y las 9, y a la mitad de las 9 y las 12, los puntos de conexión de cada una de las celdas externas de esquina (300) con tres puntos de conexión está a la mitad de las 12 y las 3, a la mitad de las 3 y las 6, a la mitad de las 6 y las 9, y a la mitad de las 9 y las 12, respectivamente; las lengüetas (305, 405) comprenden un eje (800) con una longitud de eje (805) conectado a la superficie exterior de las celdas externas de esquina (300) con tres puntos de conexión y de las primeras celdas externas (400) con cuatro puntos de conexión y una cabeza (810) conectada al eje (800) con una longitud de la cabeza (815), mayor que la longitud de eje (805), con un ángulo θ de aproximadamente 100° desde el eje (800), el eje (800) y la cabeza se extienden desde el lado superior hacia el lado inferior, la cabeza (810) tiene una superficie de carga (820) con una pendiente coincidente con la curvatura de las ranuras de fijación (310, 505) permitiendo el acople de dicha cabeza

(800) con dichas ranuras de fijación (310, 505), la cabeza (810) es ahusada, conectada al eje (800) por la parte convexa en el vértice de la misma, un primer borde inclinado (825) y un segundo borde inclinado (830) se extienden desde el lado superior al lado inferior y paralelamente desde la superficie exterior de las celdas externas (300, 400) con respecto al eje (800), y están espaciados de éste y de la cabeza (810), unos bordes exteriores (825a, 830b) en el primer y segundo borde inclinado, respectivamente, tienen una curvatura coincidente con la curvatura del exterior de las ranuras de fijación (310, 505) en la que se fija de cabeza (810); las ranuras de fijación (310, 505), están ahusadas paralelamente a la pared de las celdas externas de esquina (300) con tres puntos de conexión y a la pared de segundas celdas externas (500) con cuatro puntos de conexión, respectivamente, formando labios (840a, 840b), la parte interior de la pared de dichas celdas (300, 500) está desplazada hacia el centro de las mismas, permitiendo la formación de las ranuras de fijación (310, 505), cada ranura de fijación (310, 505) tiene aberturas de alineación (845) formada en cada ranura de fijación para acoplarse a una lengüeta (305, 405); las segundas celdas internas (200) y las celdas externas (300, 400, 500) son cilíndricas, y las primeras celdas internas (100) tienen una sección transversal de acuerdo a la ecuación

$$\left|\frac{x}{a}\right|^n + \left|\frac{y}{b}\right|^n = 1$$

en donde $a, b \in \mathbb{R}^+$; $a = b$; $n = 1.75$; un elemento en forma de X (220, 320, 420, 520) se presenta en cada una de la segundas celdas internas (200) y celdas externas (300, 400, 500), cuyos extremos de los elementos en forma de X (220, 320, 420, 520) contactan el borde interior correspondiente al lado inferior de la celda respectiva, cada elemento en forma de X (220, 320, 420, 520) tiene un orificio (700) localizado en un punto central, la posición de los extremos de elementos en forma de X (220, 320, 420, 520) están en las posiciones a la mitad de las 12 y las 3, a la mitad de las 3 y las 6, a la mitad de las 6 y las 9, y a la mitad de las 9 y las 12; las primeras celdas internas (100) con cuatro puntos de conexión, excepto aquélla localizada en la posición central, presenta un elemento interno (110) conformado por un primer arco (125) y un segundo arco (130) enfrentados por su parte convexa, que se extienden del lado superior al lado inferior, cuyos vértices presentan la menor distancia entre dichos primer arco (125) y segundo arco (130), unidos por una banda recta (135) desde el vértice de dicho primer arco (125), al vértice de dicho segundo arco (130), dichos primer y segundo arcos (125, 130) y barra recta se extienden desde el lado superior al lado inferior, los extremos de dichos primer arco (125) y segundo arco (130)

se conectan a la pared interior de las primeras celdas internas (100), la posición de los extremos de los arcos (125, 130) de cada elemento interno (110) a la pared interior de las primeras celdas internas (100) se alterna a partir de una primera posición con los extremos de la banda recta (135) señalando a la mitad de las 12 y las 3 y a la mitad de las 6 y las 9, una segunda posición con los extremos de la banda recta (135) señalando las 3 y las 9, una tercera posición con los extremos de la banda recta (135) señalando a la mitad de las 3 y las 6 y a la mitad de las 9 y las 12, y una cuarta posición con los extremos de la banda recta (135) señalando las 12 y las 6, la primera celda interna localizada en la posición central presenta un elemento interno central (150) con forma de estrella de cuatro picos, conformada por cuatro arcos (150a, 150b, 150c, 150d) que forman una cavidad hueca en el centro de dicha estrella de cuatro picos, dichos arcos (150a, 150b, 150c, 150d) se extienden del lado superior al lado inferior, cada extremo de arco se encuentra cercano al extremo de otro arco, para formar la estrella de cuatro picos, estando los picos de dicha estrella de cuatro picos, formado cada uno de dichos picos por dos extremos de arcos cercanos, por consiguiente, en contacto con la pared interior de la primera celda interna central, dicha forma de estrella de cuatro picos para el elemento interno central (150) puede ser diseñada mediante una

forma superparabólica en donde dicha forma superparabólica de acuerdo a la ecuación

$$\left|\frac{x}{a}\right|^n + \left|\frac{y}{b}\right|^n = 1$$

en donde $a, b \in \mathbb{R}^+$; $a = b$; $n = 0.5$; la posición de los picos es en dirección del centro de las cuatro segundas celdas internas (200) con cuatro puntos de conexión, con las que está conectada la primera celda interna central; las celdas internas (100, 200) tienen rebordes (105, 205), las celdas externas (300, 400, 500) tienen rebordes (315, 410, 510), los arcos (600) tienen un reborde (605) en la sección cóncava de los mismos, los primeros arcos (125), segundos arcos (130) y bandas rectas (135) tienen respectivos rebordes (125i, 125e, 130i, 130e, 135a, 135b) en los elementos internos (110), cada reborde (135a, 135b) de las bandas rectas es integral a los rebordes (125i, 130i) correspondientes a las dos secciones convexas del primer arco (125) y del segundo arco (130) que son divididas por la banda recta (135), y el elemento interno central (150) con forma de estrella de cuatro picos tiene un reborde (155a, 155b, 155c, 155d) en cada uno de los arcos (150a, 150b, 150c, 150d), respectivamente, que conforman dicho elemento interno central (150) en forma de estrella de cuatro picos; los rebordes (205, 315, 410, 510) de las segundas celdas internas (200) con cuatro puntos de conexión y celdas externas

(300, 400, 500) son integrales a sus respectivos elementos en forma de X (220, 320, 420, 520), los rebordes (105) de las primeras celdas internas (100) con cuatro puntos de conexión son integrales a los rebordes (125i, 125e, 130i, 130e) del primer y segundo arcos (125, 130) de los elementos internos (110), y a su vez, los rebordes (135a, 135b) son integrales a los rebordes (125i, 125e, 130i, 130e) del primer y segundo arcos (125, 130) de los elementos internos (110) y el reborde (105) de una primera celda interna central son integrales a los rebordes (155a, 155b, 155c, 155d) de los arcos (150a, 150b, 150c, 150d) del elemento interno central (150) en forma de estrella de cuatro picos; en donde las lengüetas (305, 405) y ranuras de fijación (310, 505) de un lado de la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua (1) con capaces de acoplarse a las ranuras de fijación (310', 505') y lengüetas (305', 405'), respectivamente, de un lado de otra estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua (1').

En todas las modalidades, los rebordes de las celdas internas (100, 200), celdas externas (300, 400, 500), arcos (600) y elementos internos (110) y elemento interno central (150), si hubiere, proporcionan un soporte de carga adicional cuando la celda es llenada con grava, tierra, particulados o algún otro material de relleno. Dichos rebordes crean un área

de contacto aumentada con la capa o suelo debajo de ella para evitar derrapes en los mismos, así como mantener el nivel de la estructura, es decir, que no se hunda cuando se aplique peso sobre ella, tanto del material de relleno, como del tránsito vehicular y/o peatonal. Los elementos en forma de X (220, 320, 420, 520) cumplen con una función similar, además de evitar la deformación de las celdas cuando se rellenan con el material de relleno o cuando se aplica presión por el tránsito vehicular y/o peatonal. Asimismo, como podrá ser evidente a partir de la descripción de la estructura para la construcción de pisos permeables al agua de la presente invención, en cualquiera de sus modalidades, todas las celdas internas (100, 200) y externas (300, 400, 500), arcos (600), elementos internos (110), elemento interno central (150), lengüetas (305, 405), ranuras (310, 505), y los elementos constituyentes o secundarios de los mismos, donde aplique, tienen la misma altura, es decir, tienen la misma extensión desde el lado superior hasta el lado inferior.

La estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua puede estar hecha de cualquier material rígido, susceptible de formar con dicho material paredes delgadas de celdas, a partir de 0.5 mm hasta un espesor deseado. Los materiales útiles más preferidos para la fabricación de la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al

agua son polímeros rígidos, que de manera enunciativa más no limitativa se seleccionan de PVC, PP rígido, PE rígido, PET, etc., ya sean como materiales de primer uso o reciclados, siendo preferidos éstos últimos para coadyuvar al cuidado de los ecosistemas. La estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua puede ser coloreada en su elaboración mediante diversos pigmentos, por ejemplo, pigmentos ecológicos a partir de, por ejemplo, plantas o semillas, como los pigmentos de semilla de soya, para hacerla más amigable con el medio ambiente.

Como podrá apreciarse, la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua, de acuerdo con cualquier modalidad señalada, de la presente invención tiene varias ventajas, por ejemplo, que siempre se pueden ensamblar dos o más estructuras, no importando la posición de los lados de la estructura, lo que permite el desensamble de solamente la o las estructuras deseadas (por ejemplo, dañadas) en una serie ensamblada de estructuras, en lugar de desensamblar toda una línea de estructuras, desde la estructura de extremo de dicha línea. El diseño de las celdas permite la aplicación de tensión ocasionada por cargas grandes, ya que puede resistir flexiones o contracciones cuando eso ocurra, permite que pase al subsuelo más del 90% de agua presente en la estructura que conforma un piso elaborado con la misma,

evitando el uso de drenaje pluvial o ayudando al ya existente en la vialidad donde se utilizará la estructura, así como rebordes y elementos que eviten el hundimiento, haciéndola más estable, y hace que el armado de un conjunto de estructuras destinadas a la construcción de pisos permeables al agua sea más sencillo y rápido.

Como se ilustrativamente se muestra en la Figura 4A, una estructura integral útil para al menos una aplicación de entre tránsito peatonal, tránsito vehicular y jardinera, o combinaciones de las mismas, de acuerdo a la presente invención comprende al menos dos estructuras para la construcción de pisos con permeabilidad al agua, en donde las lengüetas de la primera estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua se colocan en las ranuras de fijación de una segunda estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua, así como las lengüetas de la segunda estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua se colocan en las ranuras de fijación de la primera estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua, repitiéndose lo anterior con al menos otra estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua de la presente invención en uno de los lados libres de las estructuras previamente ensambladas, como se aprecia en la

Figura 4B, tantas veces como sea necesario para cubrir al menos parcialmente una superficie predeterminada.

En uno de los objetivos más de la presente invención, se provee un proceso para la construcción de un piso permeable al agua (1000), el cual se aprecia en las realizaciones de las Figuras 5A y 5B, a partir de la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua, y estructuras derivadas de la misma, como la estructura integral útil para al menos una de entre tránsito peatonal, tránsito vehicular y jardinera, o combinaciones de las mismas, así como el piso resultante del mismo. Dicho proceso comprende las etapas de proveer al menos una de entre la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua de la presente invención y la estructura integral formada a partir de la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua de la presente invención, compactar del suelo (1100), fabricar guarniciones de cemento (1200) perimetrales a una superficie predeterminada, colocar una base de un primer material particulado (1300), colocar la al menos una de entre la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua y la estructura integral de la presente invención para cubrir la superficie predeterminada, y rellenar con un segundo material particulado (1400) hasta el borde de la al menos una de entre la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua y la estructura

integral de la presente invención. En este sentido, el piso (1000), también motivo de la invención, comprende un suelo (1100) compactado, una base de un primer material particulado (1300), al menos una de entre la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua y la estructura integral de cualquiera de la presente invención; un segundo material particulado (1400), que rellena la al menos una de entre la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua y la estructura integral; y, guarniciones de cemento (1200) perimetrales, que delimitan el suelo (1100) compactado, la primer base de material particulado (1300), la al menos una de entre la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua y la estructura integral y el segundo material particulado (1400).

En una modalidad preferida del piso y proceso de construcción de un piso con permeabilidad al agua de la presente invención, el primer particulado tiene un tamaño medio de partícula entre aproximadamente 1" a aproximadamente 1½" (aproximadamente 2.54 cm a aproximadamente 3.81) y una altura entre aproximadamente 3 a aproximadamente 25 cm. En una modalidad preferida, el segundo particulado tiene un tamaño medio de partícula entre aproximadamente 3/8" a aproximadamente ½" (aproximadamente 0.9525 cm a aproximadamente 1.27 cm). En una modalidad preferida más, ambos particulados pueden ser del

mismo material, siendo más preferido para ambos la grava caliza. En una modalidad preferida más, la al menos una de entre la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua y la estructura integral se localiza aproximadamente 1 cm por debajo del borde superior de la guarnición. Al menos una guarnición puede presentar una canaleta (1210) para captar el agua proveniente de un desnivel superior en el terreno, como se aprecia en la Figura 5B. En una modalidad preferida más, al menos uno entre el primer y el segundo particulado puede ser compactado para asegurar la correcta colocación de cada uno de ellos, tanto para situar correctamente la dentro de las celdas y espacio entre las mismas de la al menos una de entre la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua y la estructura integral. En otra modalidad preferida más, para la construcción de jardineras, se coloca al menos una de entre pasto y semillas del mismo sobre las celdas rellenas con el segundo particulado.

Tanto en el piso como en el proceso preferido de fabricación de suelos permeables al agua como en otros similares y relacionados al mismo, se provee de ventajas, algunas de las cuales son evitar la formación de baches, frecuentes en concretos y asfaltos, fácil relleno de las celdas de la estructura para compensar pérdidas del segundo particulado por uso del piso permeable al agua.

Tanto en la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua, como en la estructura integral útil para al menos una aplicación de entre tránsito peatonal, tránsito vehicular y jardinera, o combinaciones de las mismas, y el proceso para la construcción de un piso permeable al agua de la presente invención pueden incluir al menos un marcador (no mostrados en las figuras) insertables en al menos una de entre celdas internas y externas, para mostrar algún patrón deseado, como espacios delimitados de estacionamiento, indicación de accesos, indicación de lugares especiales para personas con capacidades diferentes, etcétera, antes del llenado de las celdas con material particulado o retiro de éste y posterior colocación del al menos un marcador. Con ello, se evita pintar superficies debido al desgaste de la misma o suciedad, u otros agregados materiales de colores diferentes, que es complicado mantenerlo sólo en las celdas designadas debido al uso de la superficie que contenga la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua.

Los beneficios que proporciona la estructura para la construcción de pisos con permeabilidad al agua de la presente invención, en cualquiera de sus modalidades, son variados, entre ellas, proporcionar una superficie adecuada para el tránsito vehicular y peatonal con las ventajas ya señaladas, evitar inundaciones repentinas por exceso de lluvia o fugas, y

por tanto evitar daños a estructuras o pérdida de vidas, recuperar cierto porcentaje de agua de lluvia, a manera de drenaje pluvial, evitar al menos parcialmente el impacto de sustancias contaminantes, como petróleo y derivados del mismo en el suelo o cuerpos acuíferos aledaños o debajo del mismo, por el atrapado entre los particulados de dichas sustancias contaminantes, así como por biorremediación natural, dada la gran cantidad de área de contacto que provee la estructura de la presente invención y los particulados, reducir las temperaturas a nivel de suelo, en comparación con las respectivas de pisos de cemento y asfalto, utilizar materiales de reciclaje para la elaboración de la estructura de la presente invención, fomentando el cuidado del planeta, proporciona pisos, pasos y superficies transitables en zonas donde es complicada o costosa, técnica y/o económicamente, la construcción de dichas superficies con cemento o asfalto, proporciona áreas verdes con gran drenaje pluvial, evita el atascamiento o derrape de vehículos, eliminando la presencia de tierra, lodo o fango, estabilización de áreas inestables, entre otras que podrán ser deducibles de una persona con conocimientos en el campo técnico.

Mientras que ciertas características de la invención se han ilustrado y descrito en la presente, muchas modificaciones, sustituciones, cambios y equivalentes se les

ocurrirán a aquellos con conocimientos y experiencia en la técnica. La invención se describe en detalle con referencia a algunas realizaciones particulares, pero se debe entender que otras diversas modificaciones se pueden efectuar y aun así estar dentro del espíritu y alcance de la invención. Debe entenderse, por consecuencia, que las reivindicaciones adjuntas están destinadas a cubrir todas las modificaciones y cambios que caigan dentro del verdadero espíritu de la invención.

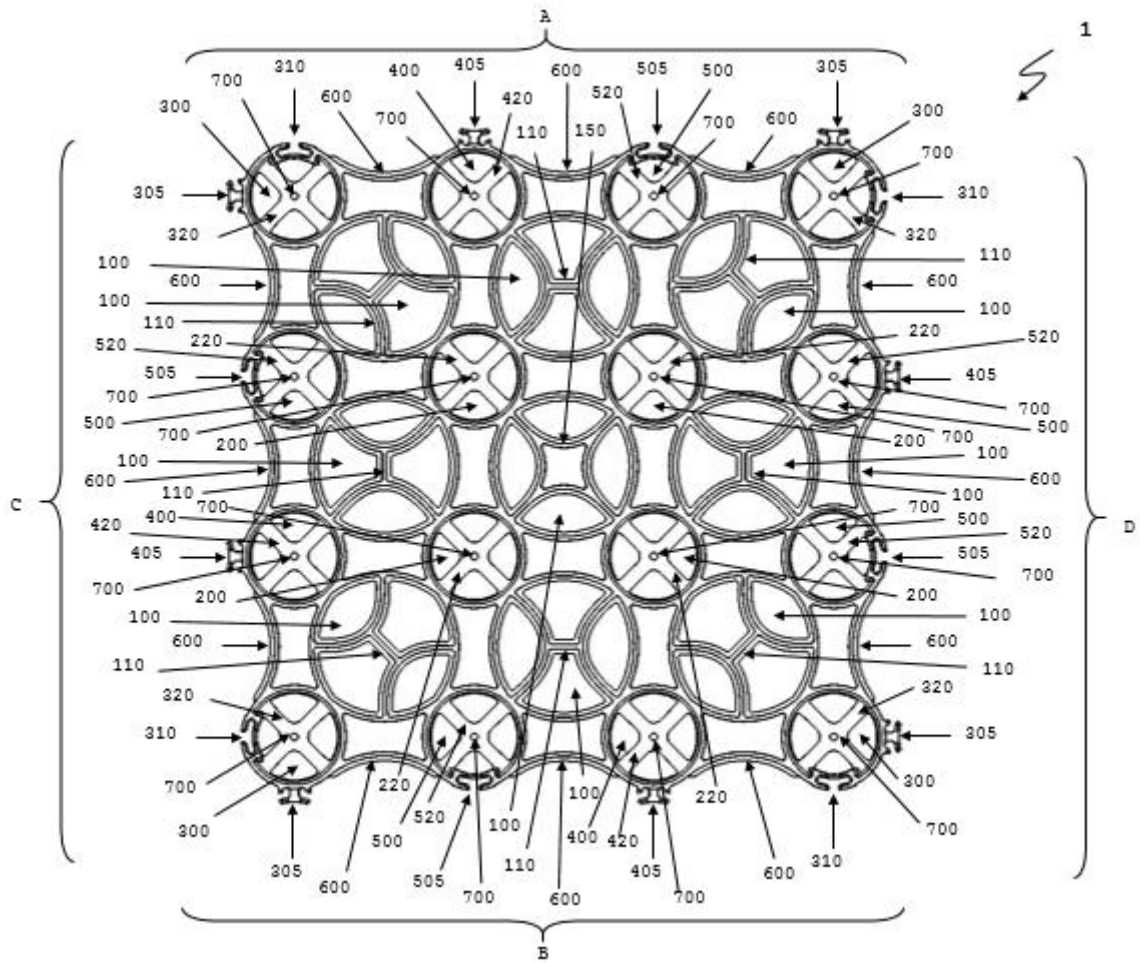


Figura 1

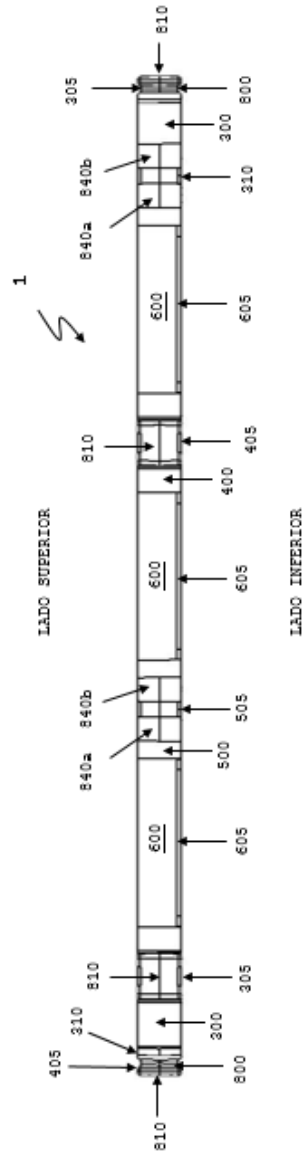


Figura 2

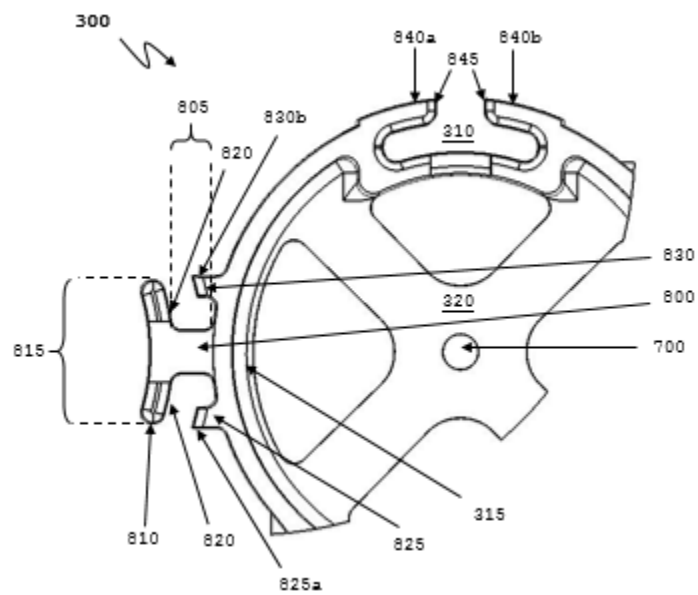


Figura 3A

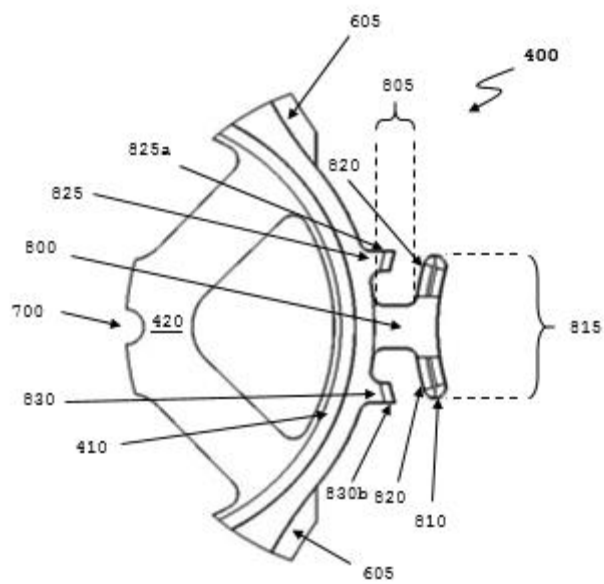


Figura 3B

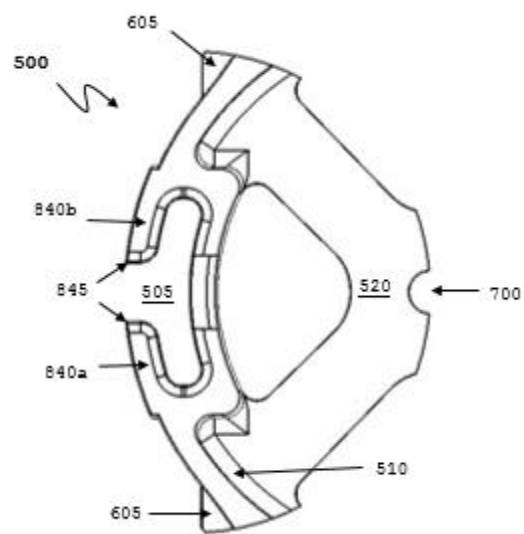


Figura 3C

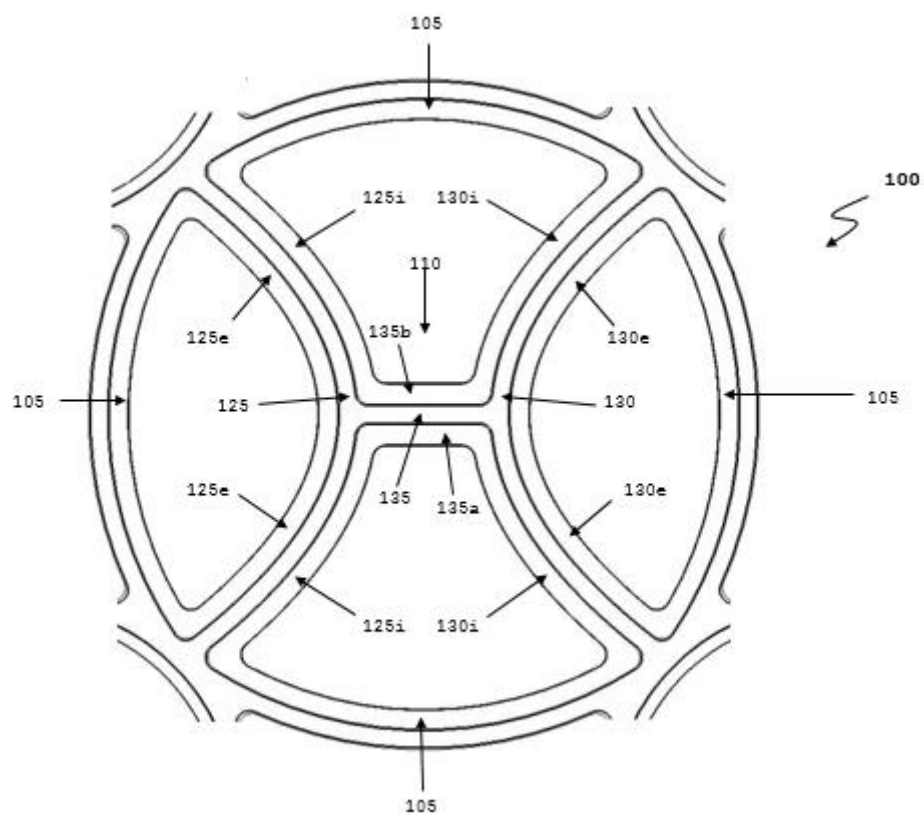


Figura 3D

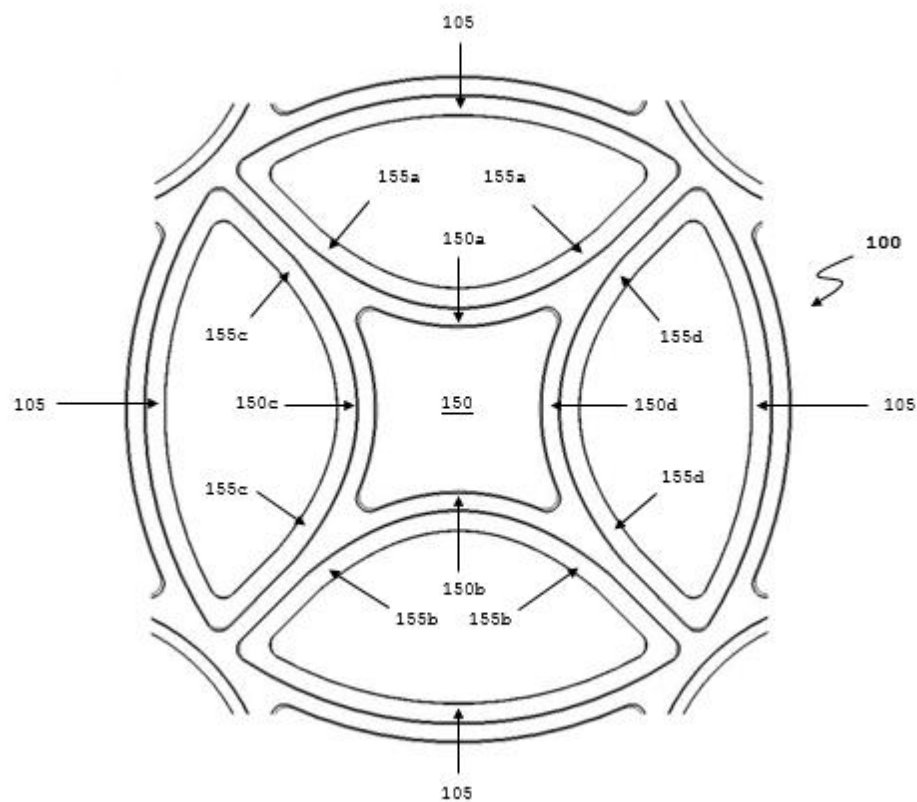


Figura 3E

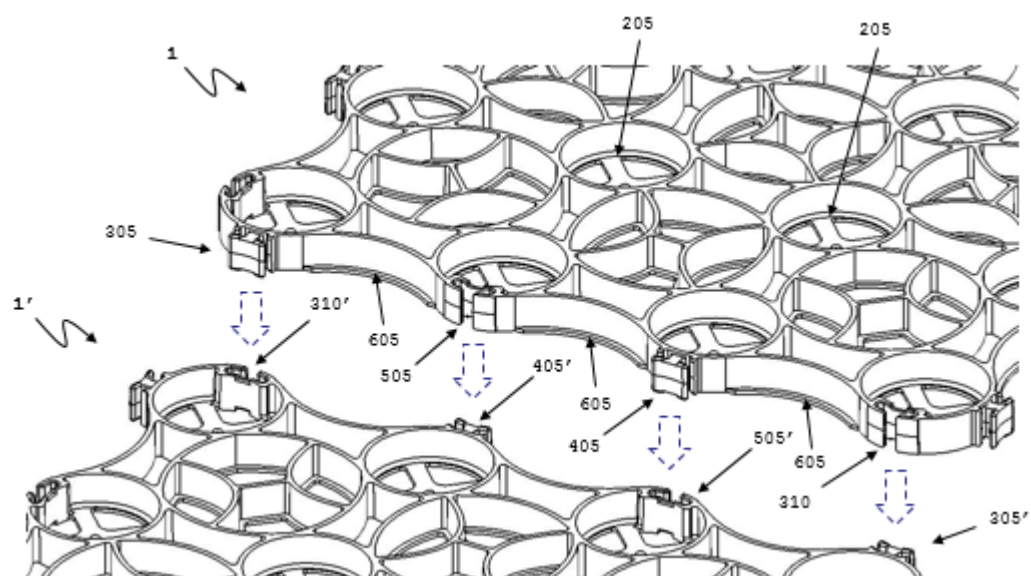


Figura 4A

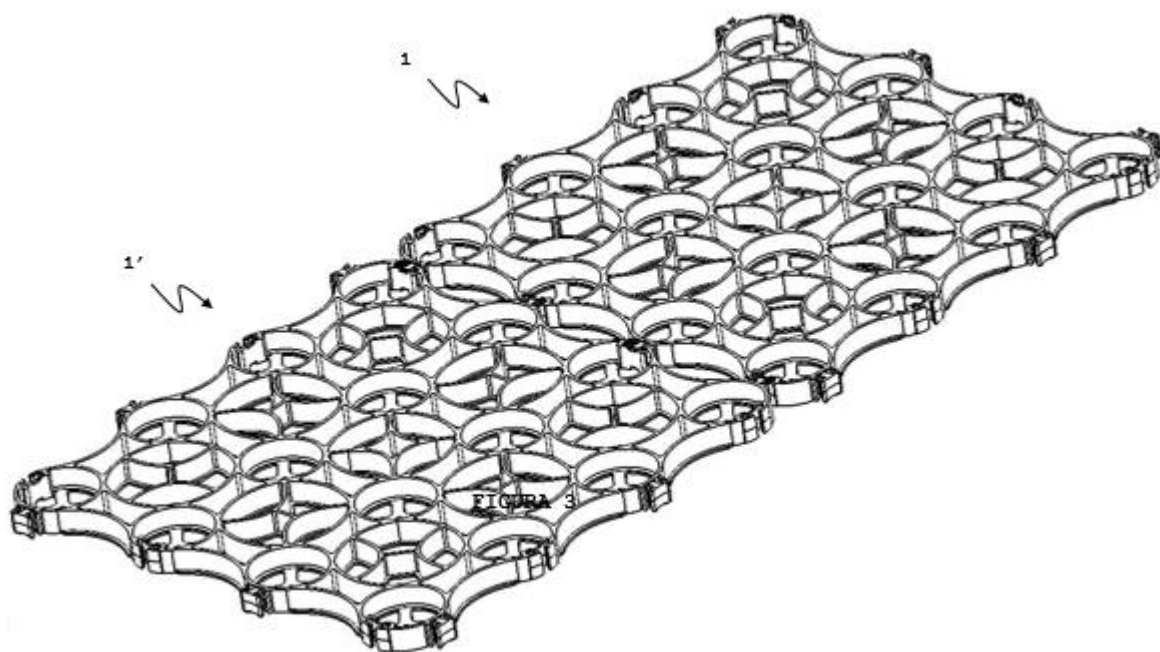


Figura 4B

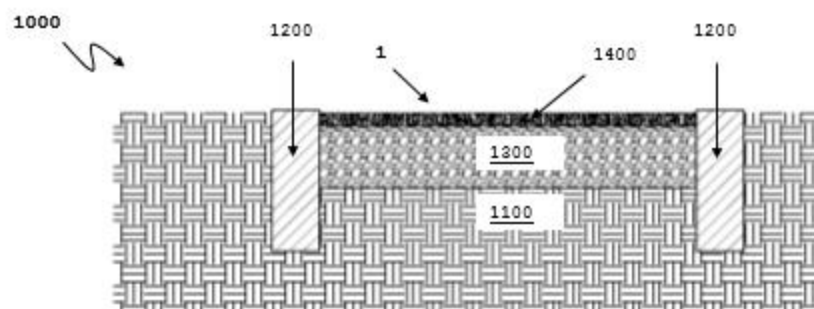
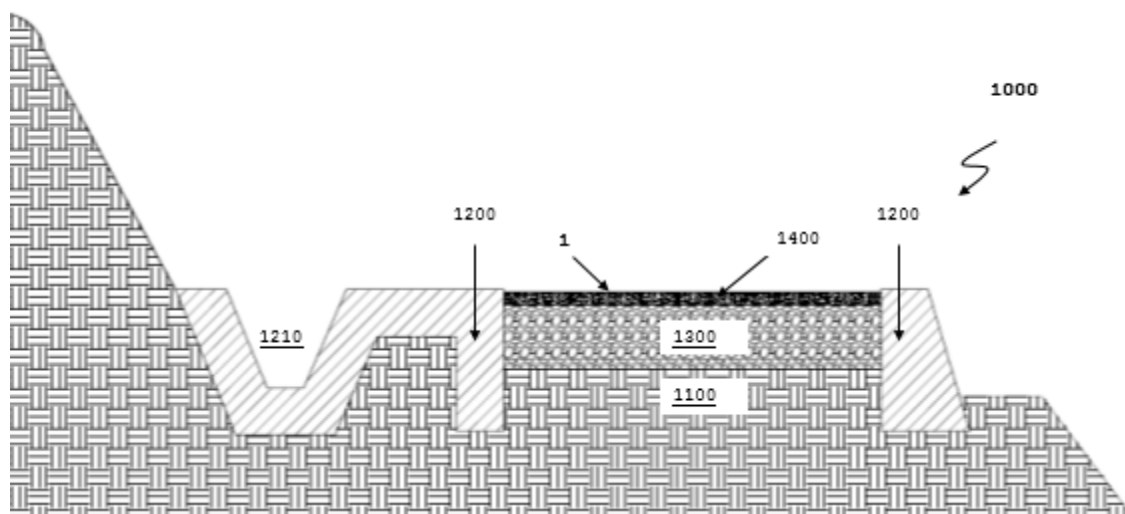


Figura 5A

**Figura 5B**