

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT

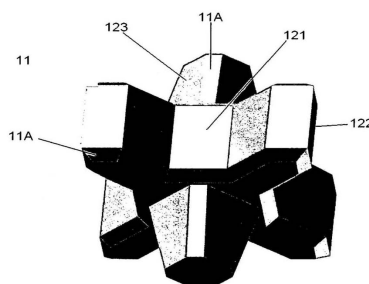


FIG. 1

1	Título de la Invención (200 caracteres o espacios máximos)		
SISTEMA MULTIFUNCIONAL DE BLOQUES DE CONCRETO DE FORMA DE POLÍPODO			
2	Datos del Solicitante / Titular		
Nombre:	CANTO RINCON, JOSÉ	Dirección Electrónica:	clientes@cavelier.com
Dirección:	Calle 15 No. 160 x 20 Esq. Fracc. Jardines de Miraflores Mérida, Yucatán. C.P.97168, México	Domicilio/País de constitución:	MEXICO - YUCATAN - MERIDA
Identificación:			
☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☒ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE		☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT	

Número:		1038573-	
3	Solicitantes		
Apellidos - Nombres o Razón Social		Tipo	Identificación
1.	CANTO RINCON, JOSÉ	EE	1038573
4	Datos del Inventor		
Nombre:		José CANTO RINCON	Dirección Electrónica: clientes@cavelier.com
Dirección:		Calle 15 No. 160 x 20 Esq. Fracc. Jardines de Miraflores Mérida, Yucatán. C.P.97168, México	Domicilio/País de constitución: MEXICO - YUCATAN - MERIDA
Identificación:			
☐ CEDULA DE CIUDADANIA		☐ CEDULA DE EXTRANJERIA	
☐ EMPRESA EXTRANJERA		☐ NIT	
☐ PASAPORTE		☒ No Aplica	
Número:		-	
5	Inventor(es)		
Apellidos - Nombres		Domicilio	
1.	CANTO RINCON José	MEXICO	
6	Datos Inventor(es)		
País de Residencia		Departamento/Estado	Ciudad
1. MEXICO		YUCATAN	MERIDA
			Calle 15 No. 160 x 20 Esq. Fracc. Jardines de Miraflores Mérida, Yucatán. C.P.97168, México

7	Datos del Representante Legal / Apoderado			
Nombre:		JOSE ANDRES RINCON USCATEGUI	Dirección Electrónica:	cavelier@cavelier.com
Dirección:		CARRERA. 4 No. 72-35	Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - BOGOTA D.C. - BOGOTA D.C.
Identificación: ☒ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT Número: 79780910-				
Presentación de Poder				
Año de Radicación				
Número de Radicación				
8	Datos Solicitud: PCT / WO			
Número Solicitud:		PCT/MX2013/000091	Fecha Solicitud:	17/07/2013
Número Publicacion:		WO 2014/193212 A1	Fecha Publicacion:	04/12/2014
9	Declaraciones de prioridad		☒ SI ☐ NO	
1.	(33) País de origen MEXICO	Codigo del país MX	(31) No. Solicitud MX/a/2013/006084	(32) Fecha 30/05/2013
10	Reivindicaciones			
Número reivindicaciones:		11	Pago Reivindicaciones:	No
11	Reducción de tasas.			
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente. ☐ SI ☒ NO Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.				

- ☐ Micro, pequeñas y medianas empresas
- ☐ Universidades públicas o privadas
- ☐ Entidades sin ánimo de lucro

Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos

12	Documentos Anexos
-----------	--------------------------

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">☒ Reivindicaciones☒ Descripción☒ Dibujos y/o Figuras☒ Resumen☐ Certificado Depósito Material Biológico☐ Uso de Conocimiento tradicional☐ Listado de secuencias☒ Artes finales 12 x 12 cm☒ Poderes, si fuere el caso☐ Copia de la primera solicitud si se reivindica prioridad☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad☐ Otros Anexos |
|---|

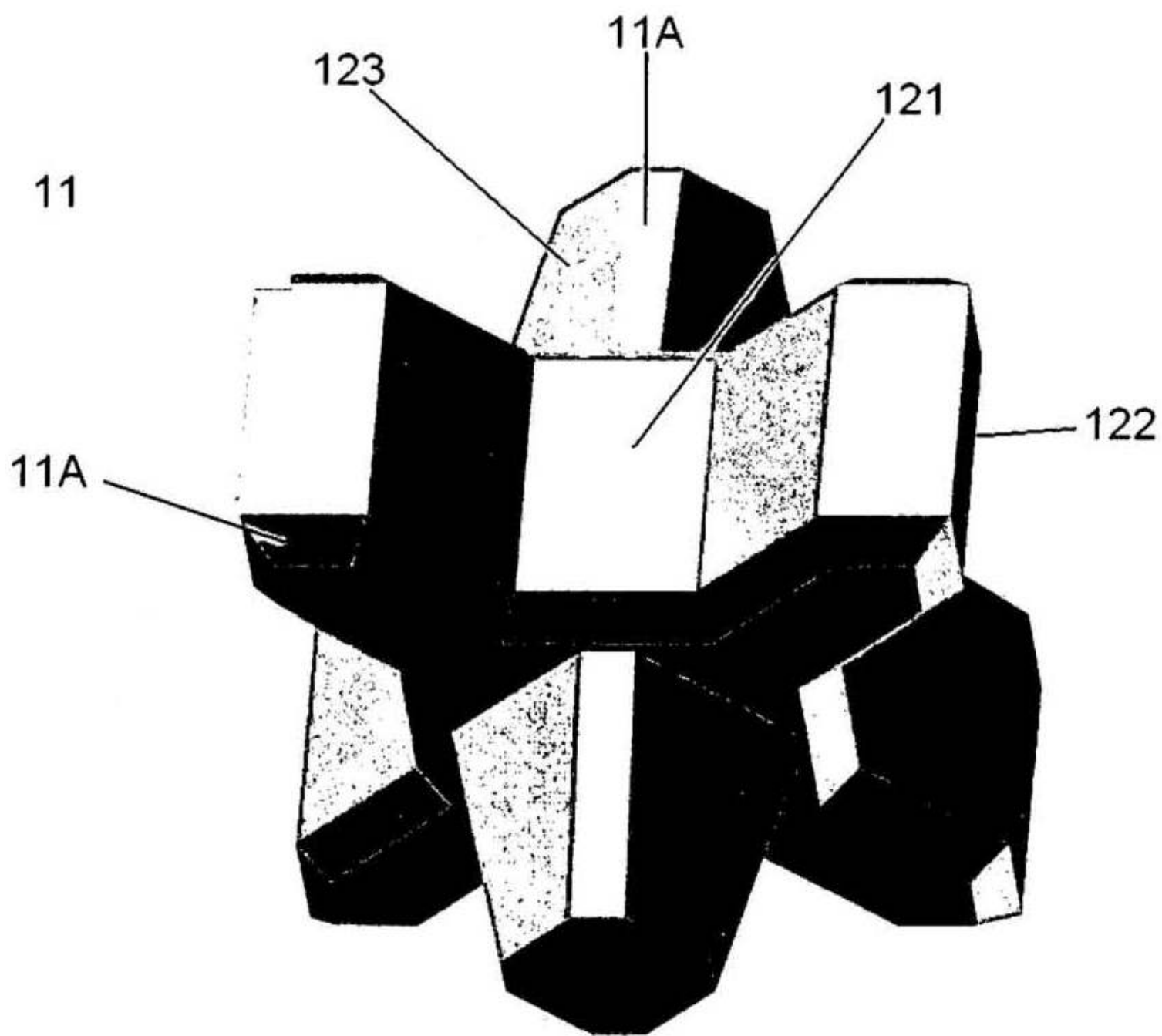


FIG. 1

SISTEMA MULTIFUNCIONAL DE BLOQUES DE CONCRETO DE FORMA DE POLÍPODO

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCIÓN

La presente invención es referida al campo técnico de los bloques preformados
5 para aplicaciones de ingeniería hidráulica, específicamente es referida a un
sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo, para
proteger taludes, riberas de ríos, y aplicaciones similares, y un molde para la
elaboración de tales bloques de concreto de forma de polípodo. El sistema
multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger
10 taludes es caracterizado por disponerse sobre taludes con diferentes
configuraciones y dar coeficientes de estabilidad k_d altos, donde la
configuración preferida es la mono-capa. El sistema multifuncional de bloques
de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos, es
caracterizado también por estar formado por los mismos bloques de concreto
15 de forma de polípodo del sistema multifuncional de bloques de concreto de
forma de polípodo para proteger taludes, con funciones específicas.

ESTADO DE LA TÉCNICA

La aparición de bloques preformados del tipo *Polípodo*, desde hace ya más de
20 sesenta años, trató de resolver el problema de los bloques preformados usados
masivamente. Se aumentó el coeficiente de estabilidad K_d al incluir formas que
le permitieron trabarse mejor unos con otros, ya sea dispuesto en forma regular
o al azar. El primer rompeolas más popular de este tipo en emplearse en el
mundo fue el *Tetrápodo* (1950) debido a su mayor efectividad comparada con
25 los existentes, como los *Cubos*. Luego aparecerían nuevos rompeolas tipo
Polípodo, que trataron de mejorar su desempeño marino. Con todos ellos se
pudieron integrar sistemas multifuncionales de bloques preformados tipo
polípodo para proteger taludes marinos.

Los bloques preformados de tipo *Polípodo* que han tenido mayor éxito a nivel mundial son los siguientes: el *Accropode* en 1979, según la patente española ES488536; el *Accropode* en 1989, según la patente francesa FR2647135; el *AJacks*, en 1991, según la patente española ES2118773; el *Accropode* en 5 1995, según la patente francesa FR2734292; el *Dolos* en 1995, según la patente americana US5441362; el *Ecopode* en 1996, según la patente mexicana MX9703058; el *Dolos* en 1997, según la patente americana US5620280; el *Accropode II*, en 1999, según la patente española ES2190405; el *Xbloc* en 2002, según la patente mexicana MXPA05000975; el *Core-Loc II* 10 en 2005, según la patente americana US7976763; el *Cubipod* en 2005, según la patente española ES2264906.; el *A-Jacks* en 2007, según la patente mexicana MX-2009009426; y, el *Cubipod* en 2007, según la patente mexicana MX2010002575.

Los bloques preformados *Accropode*, *Ecopode* y de *Acropode II*, según las 15 patente española ES488536 y ES2190405, francesas FR2647135 y FR2734292, y mexicana MX9703058, son polípodos de seis puntas o patas, compuesto por dos partes en forma de yunque unidos en una sección central, donde de cada yunque se desprenden dos puntas extremas, para formar una especie de “X”, de la cual salen dos puntas en dirección normal del centro de 20 sus caras frontales del bloque principal. Algunas de sus aristas son achafalandas a 45°. Su diseño se basa en que los vértices de sus puntas extremas y de sus poliedros centrales, están inscritos y coincidentes en los planos exteriores virtuales de un cubo, donde la longitud de su base “D” y la longitud de su altura “H” son iguales. Su desempeño alcanza valores altos del 25 coeficiente de estabilidad, con valores que llegan a 16, para taludes de pendiente baja, pero que con el aumento con pendientes altas, su coeficiente de estabilidad disminuye drásticamente, a valores de 8 a 10. El *Ecopode* es una versión rugosa del *Acropode* y *Acropode II*, con base a la patente mexicana MX9703058 que hace referencia a la superficie rugosa de cualquier 30 bloque preformado, a base de protuberancias y muescas; sin embargo, esta rugosidad no aporta ninguna ventaja en el coeficiente de estabilidad k_d .

Los bloques preformados *Xbloc*, según la patente mexicana MXPA05000975, también son un polípodo de seis puntas, con una disposición espacial similar a los bloques preformados *Ecopode* y *Acropode II*. Los bloques preformados *Xbloc* tienen en un mismo plano una “X” con cuatro puntas, que son más
5 angostas que las de los bloques *Ecopode* y *Acropode II*. También tienen un poliedro cubico, dispuestos uno cada de modo normal en cada uno de las caras del plano de la “X”. Todas las aristas de este bloque preformado tienen ángulos rectos. De igual forma que los bloques preformados *Ecopode* y *Acropode II*, sus dimensiones de base “D” y altura “H” son idénticas, es decir, están inscritos
10 en un cubo virtual. Su desempeño es similar al alcanzado por los bloques preformados *Acropode II*, con la ventaja de que al emplear bloques preformados de igual D y H que los *Acropode II*, emplean un menor volumen de bloque preformado para alcanzar el mismo desempeño en coeficiente de estabilidad k_d .

15 Los bloques preformados *A-Jacks*, según las patentes española ES2118773 y la patente mexicana MX-2009009426, e información comercial de la propia empresa que comercializa estos bloques preformados, son aplicados preferentemente en la ribera de ríos, para prevenir su erosión, y en menor medida son aplicados para la protección de taludes. Su diseño también es de
20 un polípodo de seis puntas, donde estas son idénticas, y las cuales parten de un núcleo poliédrico rectangular. De la misma forma que los anteriores, la longitud de su base “D” y su altura “H” es idéntica, de forma tal que este bloque preformado puede inscribirse en un cubo virtual. Sus puntas son las más largas en comparación con las presentadas por los bloques *Ecopode*, *Acropode II*, y
25 *Xbloc*. Sus patentes muestran que todas sus aristas son rectas.

Con base al análisis de los bloques preformados hasta ahora patentados y que han demostrado tener el mejor desempeño, se detecta la necesidad de mejorar el desempeño de este tipo de bloques preformados tipo polípodo. El problema principal que se detecta es que aún no se ha diseñado ni desarrollado ningún
30 bloque preformado que alcance coeficientes de estabilidad k_d altos y los mantenga relativamente altos al incrementar la pendiente de los taludes que

protegen, sin incrementar el peso de los mismos. Y por otro lado, se detecta la necesidad de mejorar la eficiencia al aplicarse sobre riberas de ríos para prevenir y controlar mejor la erosión que sufren por el paso de corrientes de ríos, con alta velocidad y con flujo turbulento.

- 5 La presente invención resuelve estos problemas, al diseñar, desarrollar y producir un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo, para proteger taludes, riberas de ríos, y aplicaciones similares, y un molde para la elaboración de tales bloques de concreto de forma de polípodo, con diferencias notables en desempeño.
- 10 Por ejemplo se logró alcanzar valores de coeficientes de estabilidad K_d mayores que los mejores bloques preformados hasta ahora patentados y existentes en el mercado mundial. Su diseño se basó en incrementar la relación de altura "H" con la base "D", lo que rompe una inercia de más de treinta años, de desarrollar bloques preformados donde "H" y "D" idénticas.
- 15 Esto hace que el ángulo de apoyo se reduzca, lo que baja el centro de gravedad del bloque preformado, y le da un incremento significativo en su coeficiente de estabilidad K_d y a mantenerlo al incrementar la pendiente del talud. Además, sus aristas achaflanadas a 45° contribuyen significativamente a mantener su alto desempeño. Sus proporciones geométricas permiten emplear
- 20 un menor volumen de concreto que bloques preformados con desempeños similares.

También se desarrollaron dos sistemas multifuncionales de bloques de concreto de tipo polípodo, uno para la protección de taludes, y otro para la protección de riberas de ríos, con superficies cubiertas por un recubrimiento

25 polimérico. Esto hace que el pH de esta superficie sea neutro, lo que promueve que especies marinas sean depositadas y se inicien cadenas alimenticias, lo que ayuda a la restauración del medio marino.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención está relacionada con un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1), para proteger taludes, riberas de ríos, y aplicaciones similares, y un molde (2) para la elaboración de tales
5 bloques de concreto de forma de polípodo (11).

El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T) es caracterizado por disponerse sobre taludes con diferentes configuraciones y dar coeficientes de estabilidad k_d altos, donde la configuración preferida es la mono-capa. Los valores altos de coeficiente de
10 estabilidad k_d son alcanzados por la forma, peso y funciones de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11). En la *Tabla 1* se describe ejemplos del desempeño del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1), en pruebas realizadas en laboratorio.

15 *Tabla 1. Ejemplos de desempeño del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo.*

Volumen (m ³)	Coeficiente de Estabilidad k_d	Tamaño de la ola (m)	Pendiente del Talud (base : altura)
2.37	18	5	2.00 : 1
3.34	17	5	1.50 : 1
4.01	16	5	1.33 : 1

El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos (1R), es caracterizado también por estar formado por los mismos bloques de concreto de forma de polípodo (11) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para
20 proteger taludes (1T), con funciones específicas.

Tanto el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T) como el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos (1R), pueden tener un recubrimiento polimérico (RP) que cubre toda la superficie (S)
25 de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11). Este recubrimiento

polimérico (RP) tiene las siguientes funciones: aumentar la durabilidad del bloque de concreto de forma de polípodo (11) en un ambiente marino; y, dar pH neutro a la superficie (S) del bloque de concreto de forma de polípodo (11);
5 proveyendo un lugar donde puedan iniciarse cadenas alimenticias a partir de su población vegetal y animal. Esto propicia la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales. Por lo tanto se han desarrollado dos sistemas multifuncionales de bloques de concreto de forma de polípodo (1) más, a saber un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y
10 animales ($1T_{rp}$) y un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales ($1R_{rp}$), con funciones comunes y específicas.

Cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) es caracterizado por estar
15 compuesto por las siguientes partes funcionales: un bloque plano (12), dos pirámides cuadradas truncadas (123) y aristas achaflanadas a 45° (11A).

El bloque plano (12) está compuesto por un bloque cuadrado (121) y cuatro puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122), que parten de cada esquina del bloque cuadrado (121E).

20 El bloque plano (12) es caracterizado porque tiene un espesor de $0.39 H$, donde H es la longitud que existe entre los planos formados por la cara superior de pirámide cuadrada truncada (123S).

El bloque cuadrado (121) es caracterizado por tener un lado de $0.61 D$, donde D es la longitud entre los vértices de dos puntas cuadradas terminadas en
25 forma angular a 90° (122) contiguas.

La longitud H es caracterizada por ser mayor que la longitud D , y donde la longitud D puede variar de 0.6 a 1.0 veces la distancia H .

El bloque plano (12) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T) y del sistema multifuncional de

bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales ($1T_{rp}$), tiene las funciones siguientes: conferir la mayor parte del peso al bloque de concreto de forma de polípodo (11); disipar la mayor cantidad de energía de las olas cuando estas caen sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1).

El bloque plano (12) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos (1R) y del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales ($1R_{rp}$), tiene las funciones siguientes: conferir la mayor parte del peso al bloque de concreto de forma de polípodo (11); y, disminuir considerablemente la velocidad de la corriente del río al pasar sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1).

Las dos pirámides cuadradas truncadas (123), que forman también parte integral del bloque de concreto de forma de polípodo (11), están dispuestas en las caras frontales del bloque cuadrado (121F). Las pirámides cuadradas truncadas (123) son caracterizadas por tener una altura de $0.305 H$, una base de $0.305 H$ de lado, y una cara superior de $0.20 H$ de lado.

Las dos pirámides cuadradas truncadas (123) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T) y del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales ($1T_{rp}$) tienen las funciones siguientes: ser apoyo sobre el talud, dando un centro de gravedad bajo al bloque de concreto de forma de polípodo (11) al ser colocado sobre el talud, lo que le provee gran estabilidad ante el embate de las olas; contribuir a disipar la energía de las olas cuando estas caen sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); ser apoyo de otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); y, promover el trabado con otros bloques de concreto de forma de

polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1).

Las dos pirámides cuadradas truncadas (123) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos (1R) y del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales (1R_{rp}), tienen las funciones siguientes: ser apoyo sobre la ribera del río, dando un centro de gravedad bajo al bloque de concreto de forma de polípodo (11) al ser colocado sobre la ribera del río, lo que le provee gran estabilidad ante el paso del flujo de agua del río sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); contribuir a disminuir la velocidad de la corriente del río al pasar sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); ser apoyo de otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); y, promover el trabado con otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1).

Las aristas achaflanadas a 45° (11A) están localizadas en la unión de los planos de la cara frontal del bloque plano (12F) con los planos de las caras laterales del bloque plano (12L), y en la unión de los planos de dos caras laterales de las pirámides cuadradas truncadas (123L) contiguas.

Las aristas achaflanadas a 45° (11A) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T) y del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales (1T_{rp}) tienen las funciones siguientes: reducir considerablemente el flujo turbulento del agua que se da al caer las olas sobre cada bloque de concreto de forma de polípodo (11); y, ser punto de apoyo de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) sobre el talud.

Las aristas achaflanadas a 45° (11A) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos (1R) y del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales (1R_{rp}), tienen las funciones siguientes:

5 promover un flujo laminar del río que pasa sobre cada bloque de concreto de forma de polípodo (11); y, ser punto de apoyo de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) sobre la ribera del río.

El recubrimiento polimérico (RP) que cubre toda la superficie (S) del bloque de concreto de forma de polípodo (11), del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos (1R) y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales, es caracterizado por tener en su composición polímeros reciclados, preferentemente poliestirenos. El recubrimiento polimérico (RP) tiene las

10 siguientes funciones: aumentar la durabilidad del bloque de concreto de forma de polípodo (11) en un ambiente marino; y, dar pH neutro a la superficie (S) del bloque de concreto de forma de polípodo (11); proveyendo un lugar donde puedan iniciarse cadenas alimenticias a partir de su población vegetal y animal.

15

Finalmente, el molde (2) para elaborar el bloque de concreto de forma de polípodo (11) es caracterizado por estar compuesto por dos paredes metálicas

20 (21) que se unen para formar una cavidad con la forma exterior del bloque de concreto de forma de polípodo (11) con una abertura en su parte superior que permite el vaciado, vibrado y fraguado del concreto; donde estas paredes metálicas también permiten un desmolde fácil y seguro del bloque de concreto

25 de forma de polípodo (11).

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Las siguientes figuras ilustran la realización preferida de la presente invención, incorporan parte de las especificaciones, y junto con la descripción, sirven para explicar sus principios de operación.

- 5 La **Figura 1** muestra un bloque de concreto de forma de polípodo (11), sus dos pirámides cuadradas truncadas (123), su bloque cuadrado (121), sus cuatro puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122), y sus aristas achaflanadas a 45° (11A);

la **Figura 2** corresponde a un sistema multifuncional de bloques de concreto de
10 forma de polípodo (1), en sus múltiples funciones: un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T), un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos (1R), un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes y propiciar la iniciación de
15 cadenas alimenticias vegetales y animales (1T_{rp}) y a un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales (1R_{rp});

la **Figura 3** muestra como un bloque de concreto de forma de polípodo (11) se
20 apoya sobre el talud o ribera de río sobre una de sus pirámides cuadradas truncadas (123), observándose además sus puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122), y sus aristas achaflanadas a 45° (11A);

la **Figura 4** corresponde a la vista superior de un bloque de concreto de forma de polípodo (11), donde se observan el bloque plano (12) compuesto por un
25 bloque cuadrado (121), con sus esquinas del bloque cuadrado (121E) y caras frontales del bloque cuadrado (121F); las caras laterales de las pirámides cuadradas truncadas (123L) y la cara superior de pirámide cuadrada truncada (123S); además se marca la longitud de la distancia D;

la **Figura 5**, muestra una vista lateral de un bloque de concreto de forma de polípodo (11), donde se observan las puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122), y las pirámides cuadradas truncadas (123) con sus caras laterales de las pirámides cuadradas truncadas (123L) y sus caras superiores de pirámide cuadrada truncada (123S); además se muestra la superficie S y el recubrimiento polimérico RP, así como la altura H del bloque de concreto de forma de polípodo (11);

la **Figura 6**, corresponde a una vista isométrica del molde (2) armado, y las dos paredes metálicas (21) que lo integran; y,

la **Figura 7** muestra la vista de una pared metálica (21).

DESCRIPCIÓN DE LA REALIZACIÓN PREFERIDA

La realización preferida de la presente invención consiste de un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T), un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales (1R_{rp}), y de un molde (2) para la elaboración de tales bloques de concreto de forma de polípodo (1).

El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T) es caracterizado por disponerse sobre taludes en una configuración mono-capa y dar coeficientes de estabilidad k_d con un valor de 18 para un talud de pendiente de 2:1, un valor de 17 para un talud de pendiente de 1.5:1 y un valor de 16 para un talud de pendiente de 1.33:1, donde estos valores dependen de la altura de la ola. Los valores altos de coeficiente de estabilidad k_d son alcanzados por la forma, peso y funciones de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11).

El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas

alimenticias vegetales y animales ($1R_{rp}$), es caracterizado también por estar formado por los mismos bloques de concreto de forma de polípodo (11) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T), sin embargo, algunas de sus funciones son específicas.

- 5 Cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) es caracterizado por estar compuesto por las siguientes partes funcionales: un bloque plano (12), dos pirámides cuadradas truncadas (123) y aristas achaflanadas a 45° (11A).

El bloque plano (12) está compuesto por un bloque cuadrado (121) y cuatro puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122), que parten de cada
10 esquina del bloque cuadrado (121E).

El bloque plano (12) es caracterizado porque tiene un espesor de $0.39 H$, donde H es la longitud que existe entre los planos formados por la cara superior pirámide cuadrada truncada (123S).

El bloque cuadrado (121) es caracterizado por tener un lado de $0.61 D$, donde
15 D es la longitud entre los vértices de dos puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122) contiguas.

La distancia longitud H es caracterizada por ser mayor que la longitud D , y donde la longitud D puede variar de 0.6 a 1.0 veces la distancia H .

El bloque plano (12) del sistema multifuncional de bloques de concreto de
20 forma de polípodo para proteger taludes (1T) tiene las funciones siguientes: conferir la mayor parte del peso al bloque de concreto de forma de polípodo (11); disipar la mayor cantidad de energía de las olas cuando estas caen sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1).

El bloque plano (12) del sistema multifuncional de bloques de concreto de
25 forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales ($1R_{rp}$), tiene las funciones siguientes: conferir la mayor parte del peso al bloque de concreto de forma de polípodo (11); y, disminuir considerablemente la velocidad de la

corriente del río al pasar sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1).

Las dos pirámides cuadradas truncadas (123), que forman también parte integral del bloque de concreto de forma de polípodo (11), están dispuestas en las caras frontales del bloque cuadrado (121F). Las pirámides cuadradas truncadas (123) son caracterizadas por tener una altura de $0.305 H$, una base de $0.305 H$ de lado, y una cara superior de $0.20 H$ de lado.

Las dos pirámides cuadradas truncadas (123) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T) tienen las funciones siguientes: ser apoyo sobre el talud, dando un centro de gravedad bajo al bloque de concreto de forma de polípodo (1) al ser colocado sobre el talud, lo que le provee gran estabilidad ante el embate de las olas; contribuir a disipar la energía de las olas cuando estas caen sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); ser apoyo de otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); y, promover el trabado con otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1).

Las dos pirámides cuadradas truncadas (123) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales ($1R_{rp}$), tienen las funciones siguientes: ser apoyo sobre la ribera del río, dando un centro de gravedad bajo al bloque de concreto de forma de polípodo (11) al ser colocado sobre la ribera del río, lo que le provee gran estabilidad ante el paso del flujo de agua del río sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); contribuir a disminuir la velocidad de la corriente del río al pasar sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); ser apoyo de otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); y, promover el trabado con otros bloques de

concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1).

Las aristas achaflanadas a 45° (11A) están localizadas en la unión de los planos de la cara frontal del bloque plano (12F) con los planos de las caras laterales del bloque plano (12L), y en la unión de los planos de dos caras laterales de las pirámides cuadradas truncadas (123L) contiguas.

Las aristas achaflanadas a 45° (11A) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T) tienen las funciones siguientes: reducir considerablemente el flujo turbulento del agua que se da al caer las olas sobre cada bloque de concreto de forma de polípodo (11); y, ser punto de apoyo de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) sobre el talud.

Las aristas achaflanadas a 45° (11A) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales (1R_{rp}), tienen las funciones siguientes: promover un flujo laminar del río que pasa sobre cada bloque de concreto de forma de polípodo (11); y, ser punto de apoyo de cada bloque de concreto de forma de polípodo (1) sobre la ribera del río.

El recubrimiento polimérico (RP) que cubre toda la superficie (S) del bloque de concreto de forma de polípodo (11), del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos (1R) y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales, es caracterizado por tener en su composición polímeros reciclados, preferentemente poliestirenos. El recubrimiento polimérico (RP) tiene las siguientes funciones: aumentar la durabilidad del bloque de concreto de forma de polípodo (11) en un ambiente marino; y, dar pH neutro a la superficie (S) del bloque de concreto de forma de polípodo (11); proveyendo un lugar donde puedan iniciarse cadenas alimenticias a partir de su población vegetal y animal.

Finalmente, el molde (2) para elaborar el bloque de concreto de forma de polípodo (11) es caracterizado por estar compuesto por dos paredes metálicas (21) que se unen para formar una cavidad con la forma exterior del bloque de concreto de forma de polípodo (11) con una abertura en su parte superior que
5 permite el vaciado, vibrado y fraguado del concreto; donde estas paredes metálicas también permiten un desmolde fácil y seguro del bloque de concreto de forma de polípodo (11).

REIVINDICACIONES

1. Un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T), y aplicaciones similares, es caracterizado por desarrollar coeficientes de estabilidad k_d altos, y mantenerse así, aunque la pendiente del talud aumente; donde los valores altos de coeficiente de estabilidad k_d son alcanzados por la forma, peso y funciones de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11); donde cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) es caracterizado por estar compuesto por las siguientes partes funcionales:
- a. un bloque plano (12) compuesto por un bloque cuadrado (121) y cuatro puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122), que parten de cada esquina del bloque cuadrado (121E); donde este bloque plano (12) tiene las siguientes funciones:
 - i. conferir la mayor parte del peso al bloque de concreto de forma de polípodo (11); y,
 - ii. disipar la mayor cantidad de energía de las olas cuando estas caen sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);
 - b. dos pirámides cuadradas truncadas (123) que forman también parte integral del bloque de concreto de forma de polípodo (11), están dispuestas en las caras frontales del bloque cuadrado (121F); donde estas pirámides cuadradas truncadas (123) tienen las siguientes funciones:
 - i. ser apoyo sobre el talud, dando un centro de gravedad bajo al bloque de concreto de forma de polípodo (11) al ser colocado sobre el talud, lo que le provee gran estabilidad ante el embate de las olas;
 - ii. contribuir a disipar la energía de las olas cuando estas caen sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);

- iii. ser apoyo de otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); y,
 - iv. promover el trabado con otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);
 - c. aristas achaflanadas a 45° (11A) están localizadas en la unión de los planos de las cara frontal del bloque plano (12F) con los planos de las caras laterales del bloque plano (12L), y en la unión de los planos de dos caras laterales de las pirámides cuadradas truncadas (123L) contiguas; donde estas aristas achaflanadas a 45° (11A), tienen las siguientes funciones:
 - i. reducir considerablemente el flujo turbulento del agua que se da al caer las olas sobre cada bloque de concreto de forma de polípodo (11); y,
 - ii. ser punto de apoyo de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) sobre el talud.
2. Un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales (1T_{rp}), y aplicaciones similares, es caracterizado por desarrollar coeficientes de estabilidad k_d altos, y mantenerse así, aunque la pendiente del talud aumente, y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales; donde los valores altos de coeficiente de estabilidad k_d son alcanzados por la forma, peso y funciones de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11); donde cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) es caracterizado por estar compuesto por las siguientes partes funcionales:
- a. un bloque plano (12) compuesto por un bloque cuadrado (121) y cuatro puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122),

que parten de cada esquina del bloque cuadrado (121E); donde este bloque plano (12) tiene las siguientes funciones:

- i. conferir la mayor parte del peso al bloque de concreto de forma de polípodo (11);
- 5 ii. disipar la mayor cantidad de energía de las olas cuando estas caen sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);
- b. dos pirámides cuadradas truncadas (123) que forman también parte integral del bloque de concreto de forma de polípodo (11), dispuesta
- 10 cada pirámide cuadrada truncada (123) en las caras frontales del bloque cuadrado (121F); donde estas pirámides cuadradas truncadas (123) tienen las siguientes funciones:
 - i. ser apoyo sobre el talud, dando un centro de gravedad bajo al bloque de concreto de forma de polípodo (11) al ser colocado
 - 15 sobre el talud, lo que le provee gran estabilidad ante el embate de las olas;
 - ii. contribuir a disipar la energía de las olas cuando estas caen sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);
 - 20 iii. ser apoyo de otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); y,
 - iv. promover el trabado con otros bloques de concreto de forma
 - 25 de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);
 - c. aristas achaflanadas a 45° (11A) están localizadas en la unión de los
 - 30 planos de las cara frontal del bloque plano (12F) con los planos de las caras laterales del bloque plano (12L), y en la unión de los planos de dos caras laterales de las pirámides cuadradas truncadas (123L) contiguas; donde estas aristas achaflanadas a 45° (11A), tiene la siguiente función:

- i. reducir considerablemente el flujo turbulento del agua que se da al caer las olas sobre cada bloque de concreto de forma de polípodo (11); y,
 - ii. ser punto de apoyo de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) sobre el talud.
 - d. un recubrimiento polimérico (RP) que cubre toda la superficie (S) del bloque de concreto de forma de polípodo (11), que tienen las siguientes funciones:
 - iii. aumentar la durabilidad del bloque de concreto de forma de polípodo (11) en un ambiente marino; y,
 - iv. dar pH neutro a la superficie (S) del bloque de concreto de forma de polípodo (11); proveyendo un lugar donde puedan iniciarse cadenas alimenticias a partir de su población vegetal y animal.
3. Un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos (1R) es caracterizado por estar formado por bloque de concreto de forma de polípodo (11); donde cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) es caracterizado por estar compuesto por las siguientes partes funcionales:
- a. un bloque plano (12) compuesto por un bloque cuadrado (121) y cuatro puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122), que parten de cada esquina del bloque cuadrado (121E); donde este bloque plano (12) tiene las siguientes funciones:
 - i. conferir la mayor parte del peso al bloque de concreto de forma de polípodo (11);
 - ii. disminuir considerablemente la velocidad de la corriente del río al pasar sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (11);

b. dos pirámides cuadradas truncadas (123) que forman también parte integral del bloque de concreto de forma de polípodo (11), dispuesta cada pirámide cuadrada truncada (123) en las caras frontales del bloque cuadrado (121F); donde estas pirámides cuadradas truncadas (123) tienen las siguientes funciones:

5

i. ser apoyo sobre la ribera del río, dando un centro de gravedad bajo al bloque de concreto de forma de polípodo (11) al ser colocado sobre la ribera del río, lo que le provee gran estabilidad ante el paso del flujo de agua del río sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);

10

ii. contribuir a disminuir la velocidad de la corriente del río al pasar sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);

15

iii. ser apoyo de otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); y,

iv. promover el trabado con otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);

20

c. aristas achaflanadas a 45° (11A) están localizadas en la unión de los planos de las cara frontal del bloque plano (12F) con los planos de las caras laterales del bloque plano (12L), y en la unión de los planos de dos caras laterales de las pirámides cuadradas truncadas (123L) contiguas; donde estas aristas achaflanadas a 45° (11A), tienen las siguientes funciones:

25

i. promover un flujo laminar del río que pasa sobre cada bloque de concreto de forma de polípodo (11); y,

30

ii. ser punto de apoyo de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) sobre la ribera del río.

4. Un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales (1R_{rp}), es caracterizado por estar formado por bloque de concreto de forma de polípodo (11) y por propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales; donde cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) es caracterizado por estar compuesto por las siguientes partes funcionales:
- a. un bloque plano (12) compuesto por un bloque cuadrado (121) y cuatro puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122), que parten de cada esquina del bloque cuadrado (121E); donde este bloque plano (12) tiene las siguientes funciones:
 - i. conferir la mayor parte del peso al bloque de concreto de forma de polípodo (11); y,
 - ii. disminuir considerablemente la velocidad de la corriente del río al pasar sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (11);
 - b. dos pirámides cuadradas truncadas (123) que forman también parte integral del bloque de concreto de forma de polípodo (11), dispuesta cada pirámide cuadrada truncada (123) en las caras frontales del bloque cuadrado (121F); donde estas pirámides cuadradas truncadas (123) tienen las siguientes funciones:
 - i. ser apoyo sobre la ribera del río, dando un centro de gravedad bajo al bloque de concreto de forma de polípodo (11) al ser colocado sobre la ribera del río, lo que le provee gran estabilidad ante el paso del flujo de agua del río sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);
 - ii. contribuir a disminuir la velocidad de la corriente del río al pasar sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);
 - iii. ser apoyo de otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); y,

- iv. promover el trabado con otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);
- 5 c. aristas achaflanadas a 45° (11A) están localizadas en la unión de los planos de las cara frontal del bloque plano (12F) con los planos de las caras laterales del bloque plano (12L), y en la unión de los planos de dos caras laterales de las pirámides cuadradas truncadas (123L) contiguas; donde estas aristas achaflanadas a 45° (11A), tiene la
10 siguiente función:
 - i. promover un flujo laminar del río que pasa sobre cada bloque de concreto de forma de polípodo (11); y,
 - ii. ser punto de apoyo de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) sobre la ribera del río.
- 15 d. un recubrimiento polimérico (RP) que cubre toda la superficie (S) del bloque de concreto de forma de polípodo (11), que tienen las siguientes funciones:
 - i. aumentar la durabilidad del bloque de concreto de forma de polípodo (11) en un ambiente marino; y,
 - 20 ii. dar pH neutro a la superficie (S) del bloque de concreto de forma de polípodo (11); proveyendo un lugar donde puedan iniciarse cadenas alimenticias a partir de su población vegetal y animal.
- 25 5. El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1) de conformidad con las reivindicaciones 1 y 2 son caracterizados por disponerse sobre taludes en una configuración mono-capa y dar coeficientes de estabilidad k_d con un valor de 18 para un talud de pendiente de 2:1, un valor de 17 para un talud de pendiente de 1.5:1 y un valor de 16
30 para un talud de pendiente de 1.33:1, donde estos valores dependen de la altura de la ola.

6. El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1) de conformidad con las reivindicaciones 1, 2, 3 y 4, donde el bloque plano (12) es caracterizado porque tiene un espesor de $0.39 H$, donde H es la longitud que existe entre los planos formados por la cara superior de pirámide cuadrada truncada (123S).
7. El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1) de conformidad con las reivindicaciones 1, 2, 3 y 4, donde el bloque cuadrado (121) es caracterizado por tener un lado de $0.61 D$, donde D es la longitud entre los vértices de dos puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122) contiguas.
8. El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1) de conformidad con las reivindicaciones 1, 2, 3 y 4, donde las pirámides cuadradas truncadas (123) son caracterizadas por tener una altura de $0.305 H$, una base de $0.305 H$ de lado, y una cara superior de $0.20 H$ de lado.
9. El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1) de conformidad con las reivindicaciones 6, 7 y 8, donde la distancia longitud H es caracterizada por ser mayor que la longitud D , y donde la longitud D puede variar de 0.6 a 1.0 veces la distancia H .
10. El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1) de conformidad con las reivindicaciones 2 y 4, donde el recubrimiento polimérico (RP) es caracterizado por tener en su composición polímeros reciclados, preferentemente poliestirenos.

11. Un molde (2) para elaborar el bloque de concreto de forma de polípodo (11) descrito en las reivindicaciones 1, 2, 3 y 4, caracterizado por estar compuesto por dos paredes metálicas (21) que se unen para formar una
- 5 cavidad con la forma exterior del bloque de concreto de forma de polípodo (11) con una abertura en su parte superior que permite el vaciado, vibrado y fraguado del concreto; donde estas paredes metálicas también permiten un desmolde fácil y seguro del bloque de concreto de forma de polípodo (11).

CAVELIER

ABOGADOS

EDIFICIO SISKI
CARRERA 4a N° 72-35
BOGOTA, 8 - COLOMBIA

REPRESENTACION

REPRESENTATION

Yo (nosotros), abajo firmado (s)/I (we), the undersigned

CANTO RINCON, JOSÉ

Calle 15 No. 160 x 20 Esq.,
domiciliado (s) Fraccionamiento Jardines de Miraflores,
en/of Mérida, Yucatán
C.P. 97168, México

Por el presente nombramos a CAVELIER ABOGADOS, sociedad colectiva constituida de conformidad con las leyes de la República de Colombia, mediante Escritura Pública No. 6233 del 10 de septiembre de 1974, otorgada en la Notaría Sexta del Círculo de Bogotá, domiciliada en Bogotá D.C., con matrícula mercantil No. 00820237 y NIT 860041367-3, domiciliada en la Carrera 4a N° 72-35, Bogotá, Colombia, como nuestra representante en todos los asuntos de Propiedad Industrial e Intelectual, con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales.

CAVELIER ABOGADOS también podrá representarnos, con las mismas facultades arriba indicadas, ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, autoridades administrativas o jurisdiccionales, tribunales de arbitramento, en asuntos de naturaleza civil, comercial, penal, constitucional, competencia, competencia desleal, administrativa, contencioso administrativa, protección del consumidor, variedades vegetales, nombres de dominio, oposiciones u observaciones, cancelación administrativa y judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, acciones de tutela, la protección de secretos industriales, derecho regulatorio y en general para que nos represente en cualesquiera acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan.

La representante podrá, en nuestro nombre, designar apoderados para actuar ante autoridades administrativas y judiciales, por vía extrajudicial y también procesalmente en nuestro nombre, como demandantes, como demandados, como litisconsortes, como agentes oficiosos, como terceros, por llamamiento en garantía o

Do hereby appoint CAVELIER ABOGADOS, a general partnership organized under the laws of the Republic of Colombia by means of Public Deed No. 6233 of September 10, 1974, granted at Notary Sixth of the Bogota Circuit, domiciled in Bogota D.C., with Mercantile Registration No. 00820237 and Taxpayer Identification Number 860041367-3, domiciled at Carrera 4a N° 72-35, Bogota, Colombia, as our representative for all Industrial and Intellectual Property matters with faculty to receive notifications and appoint attorneys in and out of Court.

CAVELIER ABOGADOS may also represent us, with the same faculties stated above, before any entities or persons, with or without jurisdiction, administrative or jurisdictional authorities, courts of arbitration, in civil, commercial, criminal, constitutional, competition, unfair competition, administrative, administrative contentious, consumer protection, plant varieties, domain names, opposition or observation matters, administrative and Court cancellation, nullity, precautionary measures, licensing, action for writ mandamus, protection of trade secrets, regulatory law and in general represent us in any actions and suits instituted by us or against us.

The representative may, in our name, designate attorneys to act before administrative and judicial authorities, through out-of-court channels, and also procedurally in our name as plaintiff, defendant, joint litigant, representative without power of attorney, third party, when summoned to appear in court or as

como intervinientes ad excludendum. Dentro de esta autorización, la representante podrá facultar a los apoderados que ella designe para transigir, conciliar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar y sustituir el poder que se le otorgue. Así mismo, la representante tendrá la facultad para revocar el poder así otorgado en el momento que considere pertinente. La representante en todo caso podrá ratificar los actos de agentes oficiosos.

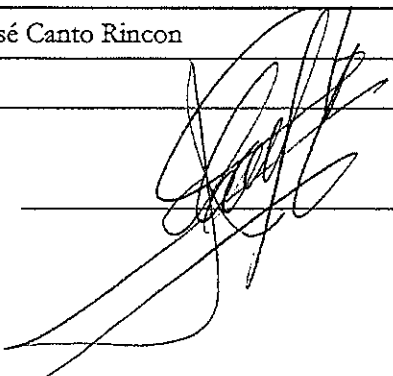
intervener ad excludendum. Under this authorization, the representative may empower the attorneys appointed thereby to compromise, conciliate, admit the facts of the case, desist, cancel, receive, resign and substitute the power of attorney granted thereto. Likewise, the representative shall have the faculty of revoking the power of attorney thus granted at any time it may deem convenient. The representative may in any case ratify the acts of representatives without a power of attorney.

Dado y firmado hoy/Given and signed this 18 de Noviembre de 2015

En/in Mérida, Yucatán, México

Por/by José Canto Rincon

Firma/Signature



CAVELIER

ABOGADOS

Señor Director

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E.

S.

D.

Asunto :Solicitud de patente para SISTEMA MULTIFUNCIONAL DE
BLOQUES DE CONCRETO DE FORMA DE POLÍPODO
PCT/MX2013/000091

Solicitante : CANTO RINCON, JOSÉ

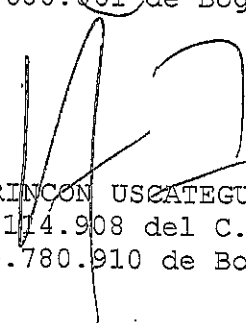
Yo, ADRIANA ZAPATA GIRALDO mayor de edad, vecina de esta ciudad, identificada con cédula de ciudadanía No. 51.680.061 de Bogotá, en mi calidad de representante legal de la sociedad CAVELIER ABOGADOS domiciliada en la Carrera 4 No. 72-35, en desarrollo de la representación que le fue otorgada por CANTO RINCON, JOSÉ confiero poder a los doctores ANDRES RINCON USCATEGUI, identificado con cédula de ciudadanía No. 79.780.910 de Bogotá, portador de la tarjeta profesional No. 114.908, LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, identificada con cédula de ciudadanía No. 35.456.344 de Usaquén, portadora de la Tarjeta Profesional No. 23.555, JORGE CHAVARRO ARISTIZABAL, identificado con la cédula de ciudadanía No. 16.209.380 de Cartago (Valle), portador de la Tarjeta Profesional No. 40.119 y EDNA DARMELY SARMIENTO CHARRY identificada con la cédula de ciudadanía No. 52.006.265 de Bogotá, portadora de la Tarjeta Profesional No. 65.794, para presentar la solicitud de registro de la patente indicada en la referencia

Los apoderados quedan facultados para interponer recursos, transigir, conciliar, desistir, cancelar, recibir, renunciar, sustituir y revocar las sustituciones, y ratificar los actos de agentes oficiosos.

Señor Director,


ADRIANA ZAPATA GIRALDO
C.C. No. 51.680.061 de Bogotá

Acepto:


ANDRES RINCON USCATEGUI
T.P.A. No. 114.908 del C.S.J.
C.C. No. 79.780.910 de Bogotá

"EXCELENCIA LEGAL EN UN MUNDO SIN FRONTERAS"

BOGOTÁ - Edificio Sisdi - Carrera 4 No. 72 - 35 - Tel. (57-1) 347 3611 - Fax (57-1) 211 8650 - Fax In U.S.A: (1-305) 675 7743 - COLOMBIA
MEDELLÍN - San Fernando Plaza - Carrera 43 A No. 1 - 80 - Torre Protección Oficina 852 - Tel: (57-4) 520 4760 / (57-4) 326 0789 / (57) 317 365 8683 / (57) 318 532 2365- COLOMBIA

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

SISTEMA MULTIFUNCIONAL DE BLOQUES DE CONCRETO DE FORMA DE POLÍPODO

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente invención es referida al campo técnico de los bloques preformados
5 para aplicaciones de ingeniería hidráulica, específicamente es referida a un
sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo, para
proteger taludes, riberas de ríos, y aplicaciones similares, y un molde para la
elaboración de tales bloques de concreto de forma de polípodo. El sistema
multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger
10 taludes es caracterizado por disponerse sobre taludes con diferentes
configuraciones y dar coeficientes de estabilidad k_d altos, donde la
configuración preferida es la mono-capa. El sistema multifuncional de bloques
de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos, es
caracterizado también por estar formado por los mismos bloques de concreto
15 de forma de polípodo del sistema multifuncional de bloques de concreto de
forma de polípodo para proteger taludes, con funciones específicas.

ESTADO DE LA TÉCNICA

La aparición de bloques preformados del tipo *Polípodo*, desde hace ya más de
20 sesenta años, trató de resolver el problema de los bloques preformados usados
masivamente. Se aumentó el coeficiente de estabilidad K_d al incluir formas que
le permitieron trabarse mejor unos con otros, ya sea dispuesto en forma regular
o al azar. El primer rompeolas más popular de este tipo en emplearse en el
mundo fue el *Tetrápodo* (1950) debido a su mayor efectividad comparada con
25 los existentes, como los *Cubos*. Luego aparecerían nuevos rompeolas tipo
Polípodo, que trataron de mejorar su desempeño marino. Con todos ellos se
pudieron integrar sistemas multifuncionales de bloques preformados tipo
polípodo para proteger taludes marinos.

Los bloques preformados de tipo *Polípodo* que han tenido mayor éxito a nivel mundial son los siguientes: el *Accropode* en 1979, según la patente española ES488536; el *Accropode* en 1989, según la patente francesa FR2647135; el *AJacks*, en 1991, según la patente española ES2118773; el *Accropode* en 5 1995, según la patente francesa FR2734292; el *Dolos* en 1995, según la patente americana US5441362; el *Ecopode* en 1996, según la patente mexicana MX9703058; el *Dolos* en 1997, según la patente americana US5620280; el *Accropode II*, en 1999, según la patente española ES2190405; el *Xbloc* en 2002, según la patente mexicana MXPA05000975; el *Core-Loc II* 10 en 2005, según la patente americana US7976763; el *Cubipod* en 2005, según la patente española ES2264906.; el *A-Jacks* en 2007, según la patente mexicana MX-2009009426; y, el *Cubipod* en 2007, según la patente mexicana MX2010002575.

Los bloques preformados *Accropode*, *Ecopode* y de *Acropode II*, según las 15 patente española ES488536 y ES2190405, francesas FR2647135 y FR2734292, y mexicana MX9703058, son polípodos de seis puntas o patas, compuesto por dos partes en forma de yunque unidos en una sección central, donde de cada yunque se desprenden dos puntas extremas, para formar una especie de “X”, de la cual salen dos puntas en dirección normal del centro de 20 sus caras frontales del bloque principal. Algunas de sus aristas son achafalandas a 45°. Su diseño se basa en que los vértices de sus puntas extremas y de sus poliedros centrales, están inscritos y coincidentes en los planos exteriores virtuales de un cubo, donde la longitud de su base “D” y la longitud de su altura “H” son iguales. Su desempeño alcanza valores altos del 25 coeficiente de estabilidad, con valores que llegan a 16, para taludes de pendiente baja, pero que con el aumento con pendientes altas, su coeficiente de estabilidad disminuye drásticamente, a valores de 8 a 10. El *Ecopode* es una versión rugosa del *Acropode* y *Acropode II*, con base a la patente mexicana MX9703058 que hace referencia a la superficie rugosa de cualquier 30 bloque preformado, a base de protuberancias y muescas; sin embargo, esta rugosidad no aporta ninguna ventaja en el coeficiente de estabilidad k_d .

Los bloques preformados *Xbloc*, según la patente mexicana MXPA05000975, también son un polípodo de seis puntas, con una disposición espacial similar a los bloques preformados *Ecopode* y *Acropode II*. Los bloques preformados *Xbloc* tienen en un mismo plano una “X” con cuatro puntas, que son más
5 angostas que las de los bloques *Ecopode* y *Acropode II*. También tienen un poliedro cubico, dispuestos uno cada de modo normal en cada uno de las caras del plano de la “X”. Todas las aristas de este bloque preformado tienen ángulos rectos. De igual forma que los bloques preformados *Ecopode* y *Acropode II*, sus dimensiones de base “D” y altura “H” son idénticas, es decir, están inscritos
10 en un cubo virtual. Su desempeño es similar al alcanzado por los bloques preformados *Acropode II*, con la ventaja de que al emplear bloques preformados de igual D y H que los *Acropode II*, emplean un menor volumen de bloque preformado para alcanzar el mismo desempeño en coeficiente de estabilidad k_d .

15 Los bloques preformados *A-Jacks*, según las patentes española ES2118773 y la patente mexicana MX-2009009426, e información comercial de la propia empresa que comercializa estos bloques preformados, son aplicados preferentemente en la ribera de ríos, para prevenir su erosión, y en menor medida son aplicados para la protección de taludes. Su diseño también es de
20 un polípodo de seis puntas, donde estas son idénticas, y las cuales parten de un núcleo poliédrico rectangular. De la misma forma que los anteriores, la longitud de su base “D” y su altura “H” es idéntica, de forma tal que este bloque preformado puede inscribirse en un cubo virtual. Sus puntas son las más largas en comparación con las presentadas por los bloques *Ecopode*, *Acropode II*, y
25 *Xbloc*. Sus patentes muestran que todas sus aristas son rectas.

Con base al análisis de los bloques preformados hasta ahora patentados y que han demostrado tener el mejor desempeño, se detecta la necesidad de mejorar el desempeño de este tipo de bloques preformados tipo polípodo. El problema principal que se detecta es que aún no se ha diseñado ni desarrollado ningún
30 bloque preformado que alcance coeficientes de estabilidad k_d altos y los mantenga relativamente altos al incrementar la pendiente de los taludes que

protegen, sin incrementar el peso de los mismos. Y por otro lado, se detecta la necesidad de mejorar la eficiencia al aplicarse sobre riberas de ríos para prevenir y controlar mejor la erosión que sufren por el paso de corrientes de ríos, con alta velocidad y con flujo turbulento.

- 5 La presente invención resuelve estos problemas, al diseñar, desarrollar y producir un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo, para proteger taludes, riberas de ríos, y aplicaciones similares, y un molde para la elaboración de tales bloques de concreto de forma de polípodo, con diferencias notables en desempeño.
- 10 Por ejemplo se logró alcanzar valores de coeficientes de estabilidad K_d mayores que los mejores bloques preformados hasta ahora patentados y existentes en el mercado mundial. Su diseño se basó en incrementar la relación de altura "H" con la base "D", lo que rompe una inercia de más de treinta años, de desarrollar bloques preformados donde "H" y "D" idénticas.
- 15 Esto hace que el ángulo de apoyo se reduzca, lo que baja el centro de gravedad del bloque preformado, y le da un incremento significativo en su coeficiente de estabilidad K_d y a mantenerlo al incrementar la pendiente del talud. Además, sus aristas achaflanadas a 45° contribuyen significativamente a mantener su alto desempeño. Sus proporciones geométricas permiten emplear
- 20 un menor volumen de concreto que bloques preformados con desempeños similares.

También se desarrollaron dos sistemas multifuncionales de bloques de concreto de tipo polípodo, uno para la protección de taludes, y otro para la protección de riberas de ríos, con superficies cubiertas por un recubrimiento

25 polimérico. Esto hace que el pH de esta superficie sea neutro, lo que promueve que especies marinas sean depositadas y se inicien cadenas alimenticias, lo que ayuda a la restauración del medio marino.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención está relacionada con un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1), para proteger taludes, riberas de ríos, y aplicaciones similares, y un molde (2) para la elaboración de tales
5 bloques de concreto de forma de polípodo (11).

El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T) es caracterizado por disponerse sobre taludes con diferentes configuraciones y dar coeficientes de estabilidad k_d altos, donde la configuración preferida es la mono-capa. Los valores altos de coeficiente de
10 estabilidad k_d son alcanzados por la forma, peso y funciones de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11). En la *Tabla 1* se describe ejemplos del desempeño del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1), en pruebas realizadas en laboratorio.

15 *Tabla 1. Ejemplos de desempeño del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo.*

Volumen (m ³)	Coeficiente de Estabilidad k_d	Tamaño de la ola (m)	Pendiente del Talud (base : altura)
2.37	18	5	2.00 : 1
3.34	17	5	1.50 : 1
4.01	16	5	1.33 : 1

El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos (1R), es caracterizado también por estar formado por los mismos bloques de concreto de forma de polípodo (11) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para
20 proteger taludes (1T), con funciones específicas.

Tanto el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T) como el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos (1R), pueden tener un recubrimiento polimérico (RP) que cubre toda la superficie (S)
25 de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11). Este recubrimiento

polimérico (RP) tiene las siguientes funciones: aumentar la durabilidad del bloque de concreto de forma de polípodo (11) en un ambiente marino; y, dar pH neutro a la superficie (S) del bloque de concreto de forma de polípodo (11);
5 proveyendo un lugar donde puedan iniciarse cadenas alimenticias a partir de su población vegetal y animal. Esto propicia la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales. Por lo tanto se han desarrollado dos sistemas multifuncionales de bloques de concreto de forma de polípodo (1) más, a saber un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y
10 animales ($1T_{rp}$) y un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales ($1R_{rp}$), con funciones comunes y específicas.

Cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) es caracterizado por estar
15 compuesto por las siguientes partes funcionales: un bloque plano (12), dos pirámides cuadradas truncadas (123) y aristas achaflanadas a 45° (11A).

El bloque plano (12) está compuesto por un bloque cuadrado (121) y cuatro puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122), que parten de cada esquina del bloque cuadrado (121E).

20 El bloque plano (12) es caracterizado porque tiene un espesor de $0.39 H$, donde H es la longitud que existe entre los planos formados por la cara superior de pirámide cuadrada truncada (123S).

El bloque cuadrado (121) es caracterizado por tener un lado de $0.61 D$, donde D es la longitud entre los vértices de dos puntas cuadradas terminadas en
25 forma angular a 90° (122) contiguas.

La longitud H es caracterizada por ser mayor que la longitud D , y donde la longitud D puede variar de 0.6 a 1.0 veces la distancia H .

El bloque plano (12) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T) y del sistema multifuncional de

bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales ($1T_{rp}$), tiene las funciones siguientes: conferir la mayor parte del peso al bloque de concreto de forma de polípodo (11); disipar la mayor cantidad de energía de las olas cuando estas caen sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1).

El bloque plano (12) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos (1R) y del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales ($1R_{rp}$), tiene las funciones siguientes: conferir la mayor parte del peso al bloque de concreto de forma de polípodo (11); y, disminuir considerablemente la velocidad de la corriente del río al pasar sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1).

Las dos pirámides cuadradas truncadas (123), que forman también parte integral del bloque de concreto de forma de polípodo (11), están dispuestas en las caras frontales del bloque cuadrado (121F). Las pirámides cuadradas truncadas (123) son caracterizadas por tener una altura de $0.305 H$, una base de $0.305 H$ de lado, y una cara superior de $0.20 H$ de lado.

Las dos pirámides cuadradas truncadas (123) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T) y del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales ($1T_{rp}$) tienen las funciones siguientes: ser apoyo sobre el talud, dando un centro de gravedad bajo al bloque de concreto de forma de polípodo (11) al ser colocado sobre el talud, lo que le provee gran estabilidad ante el embate de las olas; contribuir a disipar la energía de las olas cuando estas caen sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); ser apoyo de otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); y, promover el trabado con otros bloques de concreto de forma de

polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1).

Las dos pirámides cuadradas truncadas (123) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos (1R) y del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales (1R_{rp}), tienen las funciones siguientes: ser apoyo sobre la ribera del río, dando un centro de gravedad bajo al bloque de concreto de forma de polípodo (11) al ser colocado sobre la ribera del río, lo que le provee gran estabilidad ante el paso del flujo de agua del río sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); contribuir a disminuir la velocidad de la corriente del río al pasar sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); ser apoyo de otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); y, promover el trabado con otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1).

Las aristas achaflanadas a 45° (11A) están localizadas en la unión de los planos de la cara frontal del bloque plano (12F) con los planos de las caras laterales del bloque plano (12L), y en la unión de los planos de dos caras laterales de las pirámides cuadradas truncadas (123L) contiguas.

Las aristas achaflanadas a 45° (11A) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T) y del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales (1T_{rp}) tienen las funciones siguientes: reducir considerablemente el flujo turbulento del agua que se da al caer las olas sobre cada bloque de concreto de forma de polípodo (11); y, ser punto de apoyo de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) sobre el talud.

Las aristas achaflanadas a 45° (11A) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos (1R) y del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales (1R_{rp}), tienen las funciones siguientes:

5 promover un flujo laminar del río que pasa sobre cada bloque de concreto de forma de polípodo (11); y, ser punto de apoyo de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) sobre la ribera del río.

El recubrimiento polimérico (RP) que cubre toda la superficie (S) del bloque de concreto de forma de polípodo (11), del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos (1R) y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales, es caracterizado por tener en su composición polímeros reciclados, preferentemente poliestirenos. El recubrimiento polimérico (RP) tiene las

10 siguientes funciones: aumentar la durabilidad del bloque de concreto de forma de polípodo (11) en un ambiente marino; y, dar pH neutro a la superficie (S) del bloque de concreto de forma de polípodo (11); proveyendo un lugar donde puedan iniciarse cadenas alimenticias a partir de su población vegetal y animal.

15

Finalmente, el molde (2) para elaborar el bloque de concreto de forma de polípodo (11) es caracterizado por estar compuesto por dos paredes metálicas

20 (21) que se unen para formar una cavidad con la forma exterior del bloque de concreto de forma de polípodo (11) con una abertura en su parte superior que permite el vaciado, vibrado y fraguado del concreto; donde estas paredes metálicas también permiten un desmolde fácil y seguro del bloque de concreto

25 de forma de polípodo (11).

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Las siguientes figuras ilustran la realización preferida de la presente invención, incorporan parte de las especificaciones, y junto con la descripción, sirven para explicar sus principios de operación.

- 5 La **Figura 1** muestra un bloque de concreto de forma de polípodo (11), sus dos pirámides cuadradas truncadas (123), su bloque cuadrado (121), sus cuatro puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122), y sus aristas achaflanadas a 45° (11A);

la **Figura 2** corresponde a un sistema multifuncional de bloques de concreto de
10 forma de polípodo (1), en sus múltiples funciones: un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T), un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos (1R), un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes y propiciar la iniciación de
15 cadenas alimenticias vegetales y animales (1T_{rp}) y a un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales (1R_{rp});

la **Figura 3** muestra como un bloque de concreto de forma de polípodo (11) se
20 apoya sobre el talud o ribera de río sobre una de sus pirámides cuadradas truncadas (123), observándose además sus puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122), y sus aristas achaflanadas a 45° (11A);

la **Figura 4** corresponde a la vista superior de un bloque de concreto de forma de polípodo (11), donde se observan el bloque plano (12) compuesto por un
25 bloque cuadrado (121), con sus esquinas del bloque cuadrado (121E) y caras frontales del bloque cuadrado (121F); las caras laterales de las pirámides cuadradas truncadas (123L) y la cara superior de pirámide cuadrada truncada (123S); además se marca la longitud de la distancia D;

la **Figura 5**, muestra una vista lateral de un bloque de concreto de forma de polípodo (11), donde se observan las puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122), y las pirámides cuadradas truncadas (123) con sus caras laterales de las pirámides cuadradas truncadas (123L) y sus caras superiores de pirámide cuadrada truncada (123S); además se muestra la superficie S y el recubrimiento polimérico RP, así como la altura H del bloque de concreto de forma de polípodo (11);

la **Figura 6**, corresponde a una vista isométrica del molde (2) armado, y las dos paredes metálicas (21) que lo integran; y,

la **Figura 7** muestra la vista de una pared metálica (21).

DESCRIPCIÓN DE LA REALIZACIÓN PREFERIDA

La realización preferida de la presente invención consiste de un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T), un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales (1R_{rp}), y de un molde (2) para la elaboración de tales bloques de concreto de forma de polípodo (1).

El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T) es caracterizado por disponerse sobre taludes en una configuración mono-capa y dar coeficientes de estabilidad k_d con un valor de 18 para un talud de pendiente de 2:1, un valor de 17 para un talud de pendiente de 1.5:1 y un valor de 16 para un talud de pendiente de 1.33:1, donde estos valores dependen de la altura de la ola. Los valores altos de coeficiente de estabilidad k_d son alcanzados por la forma, peso y funciones de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11).

El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas

alimenticias vegetales y animales ($1R_{rp}$), es caracterizado también por estar formado por los mismos bloques de concreto de forma de polípodo (11) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T), sin embargo, algunas de sus funciones son específicas.

- 5 Cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) es caracterizado por estar compuesto por las siguientes partes funcionales: un bloque plano (12), dos pirámides cuadradas truncadas (123) y aristas achaflanadas a 45° (11A).

El bloque plano (12) está compuesto por un bloque cuadrado (121) y cuatro puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122), que parten de cada
10 esquina del bloque cuadrado (121E).

El bloque plano (12) es caracterizado porque tiene un espesor de $0.39 H$, donde H es la longitud que existe entre los planos formados por la cara superior pirámide cuadrada truncada (123S).

El bloque cuadrado (121) es caracterizado por tener un lado de $0.61 D$, donde
15 D es la longitud entre los vértices de dos puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122) contiguas.

La distancia longitud H es caracterizada por ser mayor que la longitud D , y donde la longitud D puede variar de 0.6 a 1.0 veces la distancia H .

El bloque plano (12) del sistema multifuncional de bloques de concreto de
20 forma de polípodo para proteger taludes (1T) tiene las funciones siguientes: conferir la mayor parte del peso al bloque de concreto de forma de polípodo (11); disipar la mayor cantidad de energía de las olas cuando estas caen sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1).

El bloque plano (12) del sistema multifuncional de bloques de concreto de
25 forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales ($1R_{rp}$), tiene las funciones siguientes: conferir la mayor parte del peso al bloque de concreto de forma de polípodo (11); y, disminuir considerablemente la velocidad de la

corriente del río al pasar sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1).

Las dos pirámides cuadradas truncadas (123), que forman también parte integral del bloque de concreto de forma de polípodo (11), están dispuestas en las caras frontales del bloque cuadrado (121F). Las pirámides cuadradas truncadas (123) son caracterizadas por tener una altura de $0.305 H$, una base de $0.305 H$ de lado, y una cara superior de $0.20 H$ de lado.

Las dos pirámides cuadradas truncadas (123) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T) tienen las funciones siguientes: ser apoyo sobre el talud, dando un centro de gravedad bajo al bloque de concreto de forma de polípodo (1) al ser colocado sobre el talud, lo que le provee gran estabilidad ante el embate de las olas; contribuir a disipar la energía de las olas cuando estas caen sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); ser apoyo de otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); y, promover el trabado con otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1).

Las dos pirámides cuadradas truncadas (123) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales ($1R_{rp}$), tienen las funciones siguientes: ser apoyo sobre la ribera del río, dando un centro de gravedad bajo al bloque de concreto de forma de polípodo (11) al ser colocado sobre la ribera del río, lo que le provee gran estabilidad ante el paso del flujo de agua del río sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); contribuir a disminuir la velocidad de la corriente del río al pasar sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); ser apoyo de otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); y, promover el trabado con otros bloques de

concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1).

Las aristas achaflanadas a 45° (11A) están localizadas en la unión de los planos de la cara frontal del bloque plano (12F) con los planos de las caras laterales del bloque plano (12L), y en la unión de los planos de dos caras laterales de las pirámides cuadradas truncadas (123L) contiguas.

Las aristas achaflanadas a 45° (11A) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T) tienen las funciones siguientes: reducir considerablemente el flujo turbulento del agua que se da al caer las olas sobre cada bloque de concreto de forma de polípodo (11); y, ser punto de apoyo de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) sobre el talud.

Las aristas achaflanadas a 45° (11A) del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales (1R_{rp}), tienen las funciones siguientes: promover un flujo laminar del río que pasa sobre cada bloque de concreto de forma de polípodo (11); y, ser punto de apoyo de cada bloque de concreto de forma de polípodo (1) sobre la ribera del río.

El recubrimiento polimérico (RP) que cubre toda la superficie (S) del bloque de concreto de forma de polípodo (11), del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos (1R) y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales, es caracterizado por tener en su composición polímeros reciclados, preferentemente poliestirenos. El recubrimiento polimérico (RP) tiene las siguientes funciones: aumentar la durabilidad del bloque de concreto de forma de polípodo (11) en un ambiente marino; y, dar pH neutro a la superficie (S) del bloque de concreto de forma de polípodo (11); proveyendo un lugar donde puedan iniciarse cadenas alimenticias a partir de su población vegetal y animal.

Finalmente, el molde (2) para elaborar el bloque de concreto de forma de polípodo (11) es caracterizado por estar compuesto por dos paredes metálicas (21) que se unen para formar una cavidad con la forma exterior del bloque de concreto de forma de polípodo (11) con una abertura en su parte superior que
5 permite el vaciado, vibrado y fraguado del concreto; donde estas paredes metálicas también permiten un desmolde fácil y seguro del bloque de concreto de forma de polípodo (11).

REIVINDICACIONES

1. Un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes (1T), y aplicaciones similares, es caracterizado por desarrollar coeficientes de estabilidad k_d altos, y mantenerse así, aunque la pendiente del talud aumente; donde los valores altos de coeficiente de estabilidad k_d son alcanzados por la forma, peso y funciones de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11); donde cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) es caracterizado por estar compuesto por las siguientes partes funcionales:
- a. un bloque plano (12) compuesto por un bloque cuadrado (121) y cuatro puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122), que parten de cada esquina del bloque cuadrado (121E); donde este bloque plano (12) tiene las siguientes funciones:
 - i. conferir la mayor parte del peso al bloque de concreto de forma de polípodo (11); y,
 - ii. disipar la mayor cantidad de energía de las olas cuando estas caen sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);
 - b. dos pirámides cuadradas truncadas (123) que forman también parte integral del bloque de concreto de forma de polípodo (11), están dispuestas en las caras frontales del bloque cuadrado (121F); donde estas pirámides cuadradas truncadas (123) tienen las siguientes funciones:
 - i. ser apoyo sobre el talud, dando un centro de gravedad bajo al bloque de concreto de forma de polípodo (11) al ser colocado sobre el talud, lo que le provee gran estabilidad ante el embate de las olas;
 - ii. contribuir a disipar la energía de las olas cuando estas caen sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);

- iii. ser apoyo de otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); y,
 - iv. promover el trabado con otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);
 - c. aristas achaflanadas a 45° (11A) están localizadas en la unión de los planos de las cara frontal del bloque plano (12F) con los planos de las caras laterales del bloque plano (12L), y en la unión de los planos de dos caras laterales de las pirámides cuadradas truncadas (123L) contiguas; donde estas aristas achaflanadas a 45° (11A), tienen las siguientes funciones:
 - i. reducir considerablemente el flujo turbulento del agua que se da al caer las olas sobre cada bloque de concreto de forma de polípodo (11); y,
 - ii. ser punto de apoyo de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) sobre el talud.
2. Un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales (1T_{rp}), y aplicaciones similares, es caracterizado por desarrollar coeficientes de estabilidad k_d altos, y mantenerse así, aunque la pendiente del talud aumente, y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales; donde los valores altos de coeficiente de estabilidad k_d son alcanzados por la forma, peso y funciones de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11); donde cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) es caracterizado por estar compuesto por las siguientes partes funcionales:
- a. un bloque plano (12) compuesto por un bloque cuadrado (121) y cuatro puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122),

que parten de cada esquina del bloque cuadrado (121E); donde este bloque plano (12) tiene las siguientes funciones:

- i. conferir la mayor parte del peso al bloque de concreto de forma de polípodo (11);
- 5 ii. disipar la mayor cantidad de energía de las olas cuando estas caen sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);
- b. dos pirámides cuadradas truncadas (123) que forman también parte integral del bloque de concreto de forma de polípodo (11), dispuesta
- 10 cada pirámide cuadrada truncada (123) en las caras frontales del bloque cuadrado (121F); donde estas pirámides cuadradas truncadas (123) tienen las siguientes funciones:
 - i. ser apoyo sobre el talud, dando un centro de gravedad bajo al bloque de concreto de forma de polípodo (11) al ser colocado
 - 15 sobre el talud, lo que le provee gran estabilidad ante el embate de las olas;
 - ii. contribuir a disipar la energía de las olas cuando estas caen sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);
 - 20 iii. ser apoyo de otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); y,
 - iv. promover el trabado con otros bloques de concreto de forma
 - 25 de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);
 - c. aristas achaflanadas a 45° (11A) están localizadas en la unión de los
 - 30 planos de las cara frontal del bloque plano (12F) con los planos de las caras laterales del bloque plano (12L), y en la unión de los planos de dos caras laterales de las pirámides cuadradas truncadas (123L) contiguas; donde estas aristas achaflanadas a 45° (11A), tiene la siguiente función:

- i. reducir considerablemente el flujo turbulento del agua que se da al caer las olas sobre cada bloque de concreto de forma de polípodo (11); y,
- ii. ser punto de apoyo de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) sobre el talud.

5

d. un recubrimiento polimérico (RP) que cubre toda la superficie (S) del bloque de concreto de forma de polípodo (11), que tienen las siguientes funciones:

- iii. aumentar la durabilidad del bloque de concreto de forma de polípodo (11) en un ambiente marino; y,
- iv. dar pH neutro a la superficie (S) del bloque de concreto de forma de polípodo (11); proveyendo un lugar donde puedan iniciarse cadenas alimenticias a partir de su población vegetal y animal.

10

15

3. Un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos (1R) es caracterizado por estar formado por bloque de concreto de forma de polípodo (11); donde cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) es caracterizado por estar compuesto por las siguientes partes funcionales:

20

a. un bloque plano (12) compuesto por un bloque cuadrado (121) y cuatro puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122), que parten de cada esquina del bloque cuadrado (121E); donde este bloque plano (12) tiene las siguientes funciones:

25

- i. conferir la mayor parte del peso al bloque de concreto de forma de polípodo (11);
- ii. disminuir considerablemente la velocidad de la corriente del río al pasar sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (11);

b. dos pirámides cuadradas truncadas (123) que forman también parte integral del bloque de concreto de forma de polípodo (11), dispuesta cada pirámide cuadrada truncada (123) en las caras frontales del bloque cuadrado (121F); donde estas pirámides cuadradas truncadas (123) tienen las siguientes funciones:

5

i. ser apoyo sobre la ribera del río, dando un centro de gravedad bajo al bloque de concreto de forma de polípodo (11) al ser colocado sobre la ribera del río, lo que le provee gran estabilidad ante el paso del flujo de agua del río sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);

10

ii. contribuir a disminuir la velocidad de la corriente del río al pasar sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);

15

iii. ser apoyo de otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); y,

iv. promover el trabado con otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);

20

c. aristas achaflanadas a 45° (11A) están localizadas en la unión de los planos de las cara frontal del bloque plano (12F) con los planos de las caras laterales del bloque plano (12L), y en la unión de los planos de dos caras laterales de las pirámides cuadradas truncadas (123L) contiguas; donde estas aristas achaflanadas a 45° (11A), tienen las siguientes funciones:

25

i. promover un flujo laminar del río que pasa sobre cada bloque de concreto de forma de polípodo (11); y,

30

ii. ser punto de apoyo de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) sobre la ribera del río.

4. Un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos y propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales (1R_{rp}), es caracterizado por estar formado por bloque de concreto de forma de polípodo (11) y por propiciar la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales; donde cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) es caracterizado por estar compuesto por las siguientes partes funcionales:
- a. un bloque plano (12) compuesto por un bloque cuadrado (121) y cuatro puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122), que parten de cada esquina del bloque cuadrado (121E); donde este bloque plano (12) tiene las siguientes funciones:
 - i. conferir la mayor parte del peso al bloque de concreto de forma de polípodo (11); y,
 - ii. disminuir considerablemente la velocidad de la corriente del río al pasar sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (11);
 - b. dos pirámides cuadradas truncadas (123) que forman también parte integral del bloque de concreto de forma de polípodo (11), dispuesta cada pirámide cuadrada truncada (123) en las caras frontales del bloque cuadrado (121F); donde estas pirámides cuadradas truncadas (123) tienen las siguientes funciones:
 - i. ser apoyo sobre la ribera del río, dando un centro de gravedad bajo al bloque de concreto de forma de polípodo (11) al ser colocado sobre la ribera del río, lo que le provee gran estabilidad ante el paso del flujo de agua del río sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);
 - ii. contribuir a disminuir la velocidad de la corriente del río al pasar sobre el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);
 - iii. ser apoyo de otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1); y,

- iv. promover el trabado con otros bloques de concreto de forma de polípodo (11) contiguos, y poder formar el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1);
- 5 c. aristas achaflanadas a 45° (11A) están localizadas en la unión de los planos de las cara frontal del bloque plano (12F) con los planos de las caras laterales del bloque plano (12L), y en la unión de los planos de dos caras laterales de las pirámides cuadradas truncadas (123L) contiguas; donde estas aristas achaflanadas a 45° (11A), tiene la
10 siguiente función:
 - i. promover un flujo laminar del río que pasa sobre cada bloque de concreto de forma de polípodo (11); y,
 - ii. ser punto de apoyo de cada bloque de concreto de forma de polípodo (11) sobre la ribera del río.
- 15 d. un recubrimiento polimérico (RP) que cubre toda la superficie (S) del bloque de concreto de forma de polípodo (11), que tienen las siguientes funciones:
 - i. aumentar la durabilidad del bloque de concreto de forma de polípodo (11) en un ambiente marino; y,
 - 20 ii. dar pH neutro a la superficie (S) del bloque de concreto de forma de polípodo (11); proveyendo un lugar donde puedan iniciarse cadenas alimenticias a partir de su población vegetal y animal.
- 25 5. El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1) de conformidad con las reivindicaciones 1 y 2 son caracterizados por disponerse sobre taludes en una configuración mono-capa y dar coeficientes de estabilidad k_d con un valor de 18 para un talud de pendiente de 2:1, un valor de 17 para un talud de pendiente de 1.5:1 y un valor de 16
30 para un talud de pendiente de 1.33:1, donde estos valores dependen de la altura de la ola.

6. El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1) de conformidad con las reivindicaciones 1, 2, 3 y 4, donde el bloque plano (12) es caracterizado porque tiene un espesor de $0.39 H$, donde H es la longitud que existe entre los planos formados por la cara superior de pirámide cuadrada truncada (123S).
7. El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1) de conformidad con las reivindicaciones 1, 2, 3 y 4, donde el bloque cuadrado (121) es caracterizado por tener un lado de $0.61 D$, donde D es la longitud entre los vértices de dos puntas cuadradas terminadas en forma angular a 90° (122) contiguas.
8. El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1) de conformidad con las reivindicaciones 1, 2, 3 y 4, donde las pirámides cuadradas truncadas (123) son caracterizadas por tener una altura de $0.305 H$, una base de $0.305 H$ de lado, y una cara superior de $0.20 H$ de lado.
9. El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1) de conformidad con las reivindicaciones 6, 7 y 8, donde la distancia longitud H es caracterizada por ser mayor que la longitud D , y donde la longitud D puede variar de 0.6 a 1.0 veces la distancia H .
10. El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo (1) de conformidad con las reivindicaciones 2 y 4, donde el recubrimiento polimérico (RP) es caracterizado por tener en su composición polímeros reciclados, preferentemente poliestirenos.

11. Un molde (2) para elaborar el bloque de concreto de forma de polípodo (11) descrito en las reivindicaciones 1, 2, 3 y 4, caracterizado por estar compuesto por dos paredes metálicas (21) que se unen para formar una
- 5 cavidad con la forma exterior del bloque de concreto de forma de polípodo (11) con una abertura en su parte superior que permite el vaciado, vibrado y fraguado del concreto; donde estas paredes metálicas también permiten un desmolde fácil y seguro del bloque de concreto de forma de polípodo (11).

RESUMEN

La presente invención está relacionada con un sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo, para proteger taludes, riberas de ríos, y aplicaciones similares, y un molde para la elaboración de tales bloques de concreto de forma de polípodo. El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes es caracterizado por disponerse sobre taludes con diferentes configuraciones y dar coeficientes de estabilidad altos, según sea la forma, peso y funciones de cada bloque de concreto de forma de polípodo. El sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos es caracterizado también por estar formado por los mismos bloques de concreto de forma de polípodo del sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes, con funciones específicas. Tanto el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para proteger taludes como el sistema multifuncional de bloques de concreto de forma de polípodo para evitar la erosión en riberas de ríos, pueden tener un recubrimiento polimérico que cubre toda la superficie de cada bloque de concreto de forma de polípodo. Este recubrimiento polimérico tiene las siguientes funciones: aumentar la durabilidad del bloque de concreto de forma de polípodo en un ambiente marino; y, dar pH neutro a la superficie del bloque de concreto de forma de polípodo; proveyendo un lugar donde puedan iniciarse cadenas alimenticias a partir de su población vegetal y animal. Esto propicia la iniciación de cadenas alimenticias vegetales y animales.

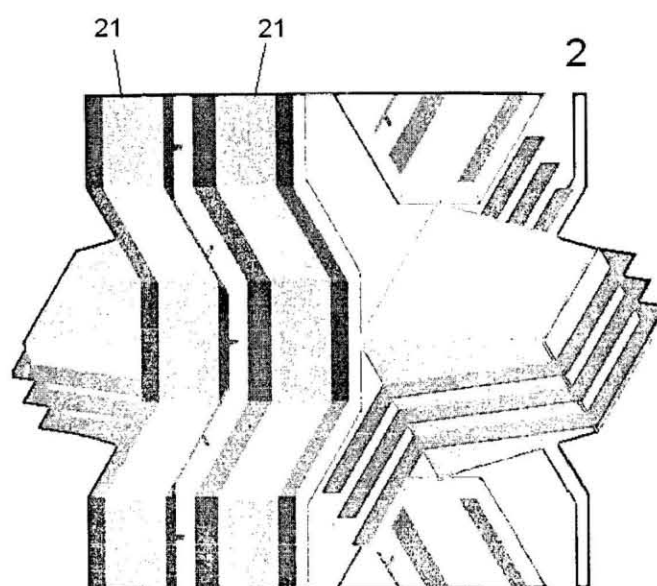


FIG. 6

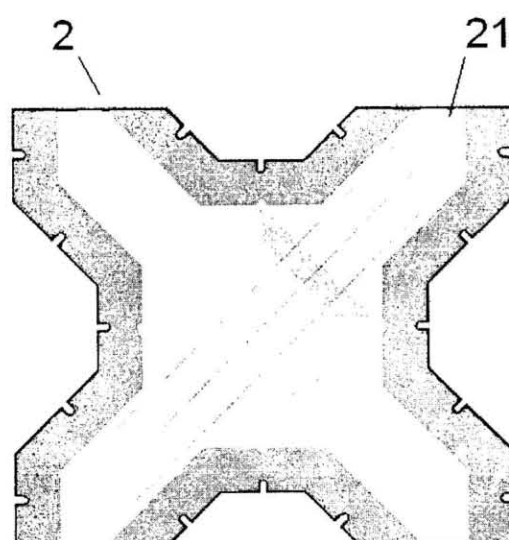


FIG. 7

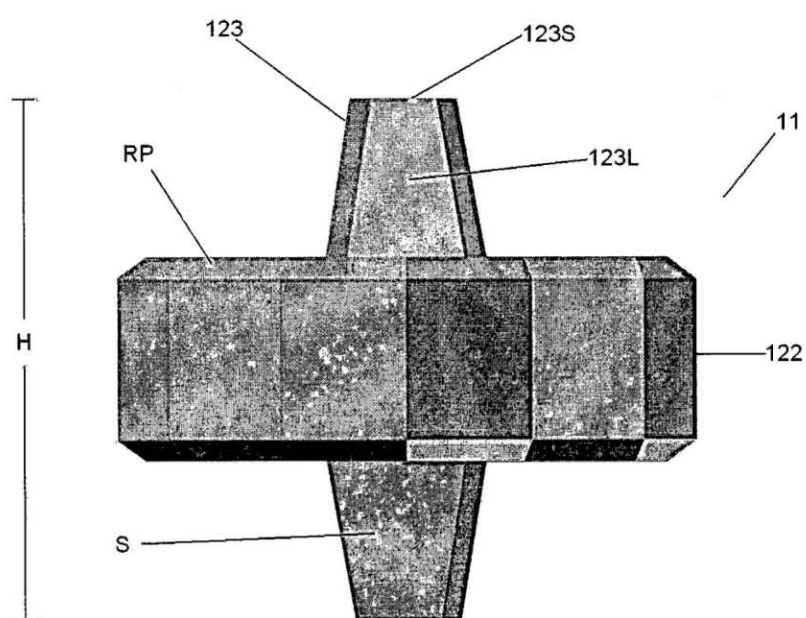


FIG. 5

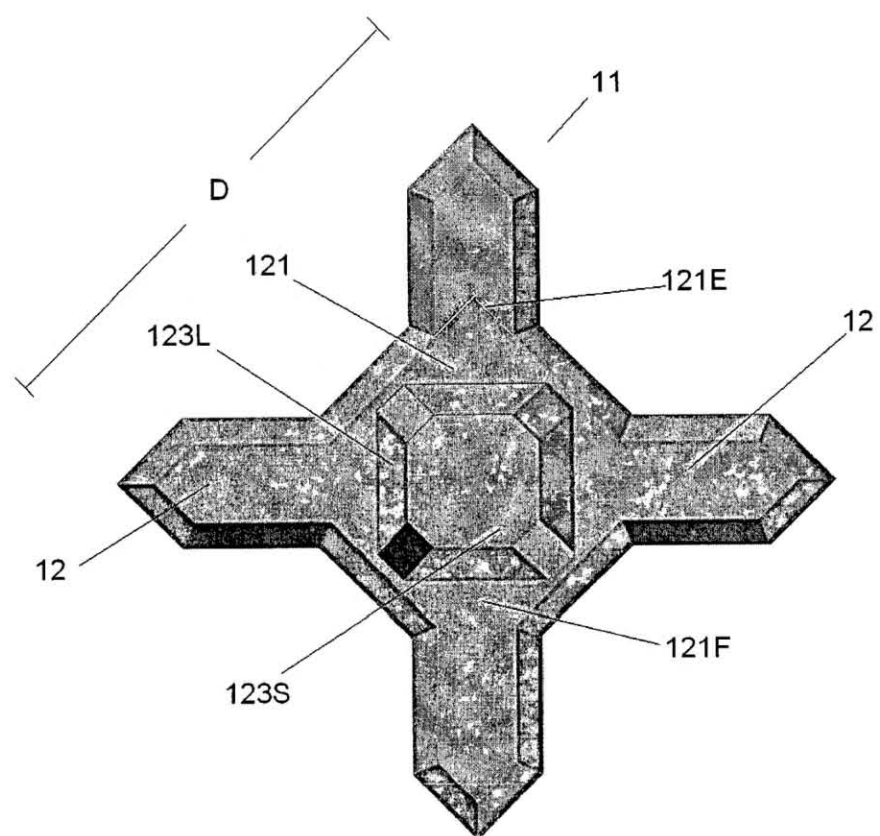


FIG. 4

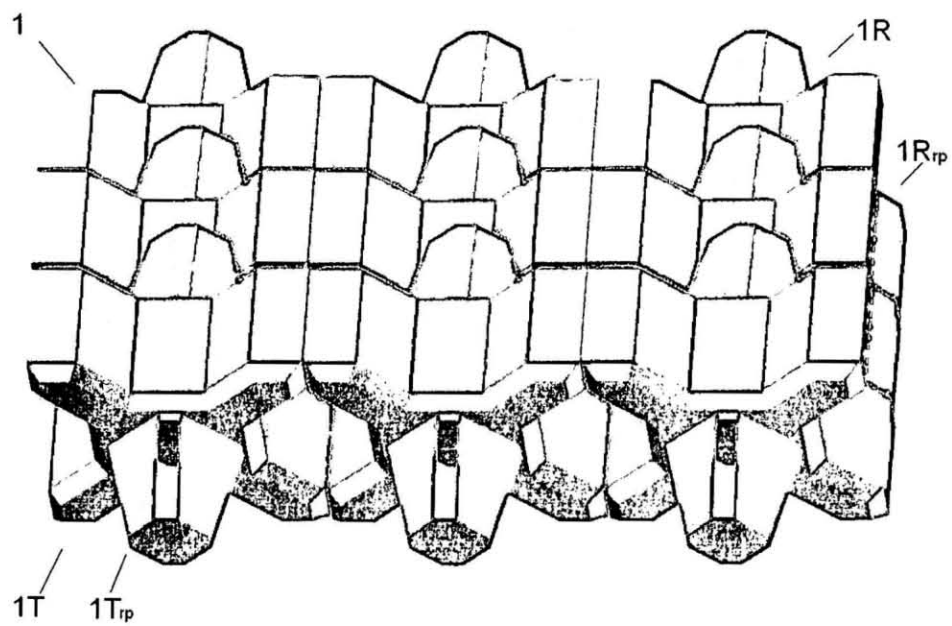


FIG. 2

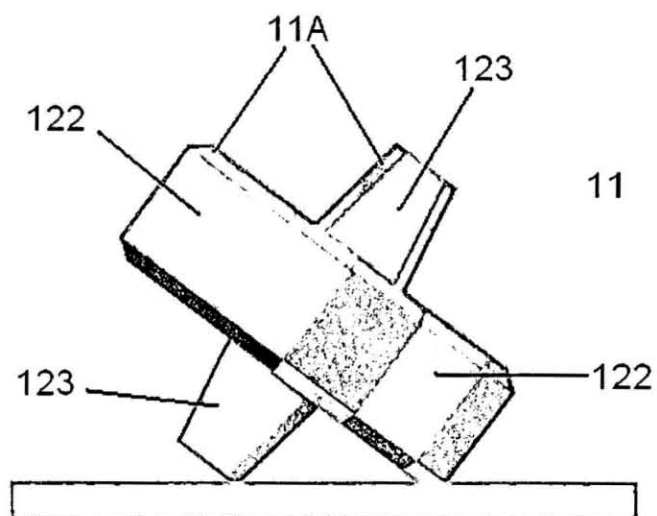


FIG. 3

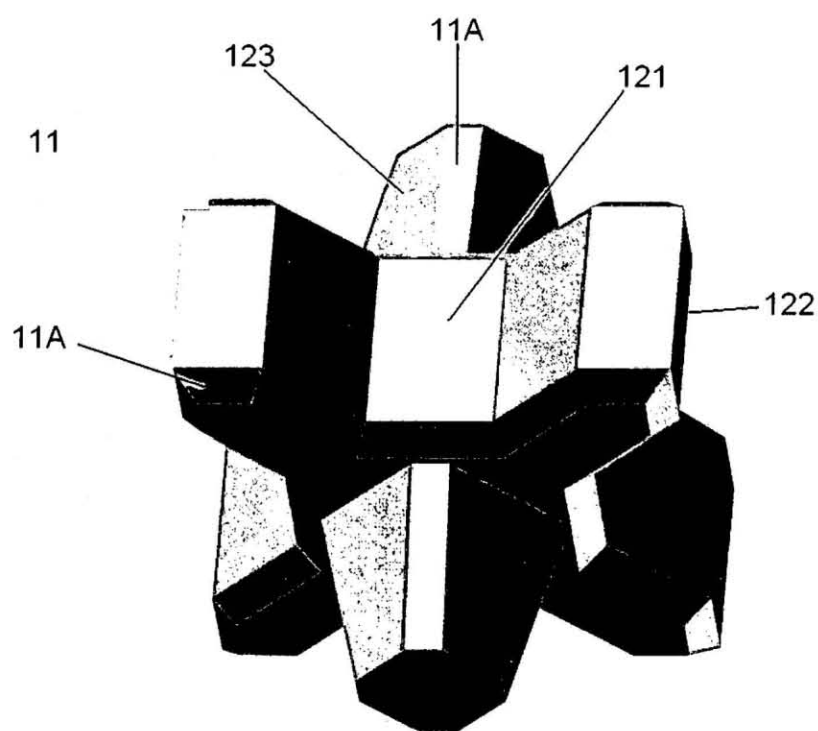


FIG. 1