

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 159 996**

21 Número de solicitud: 009800041

51 Int. Cl.⁷: E02B 7/02

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación: **13.01.1998**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **16.10.2001**

Fecha de concesión: **30.04.2002**

45 Fecha de anuncio de la concesión: **16.06.2002**

45 Fecha de publicación del folleto de patente:
16.06.2002

73 Titular/es: **UNIVERSIDAD DE SEVILLA**
Vicerrectorado de Investigación
c/ Valparaiso, 5 - 2ª Planta
41013 Sevilla, ES

72 Inventor/es: **Pelegrín Sánchez, Francisco**

74 Agente: **No consta**

54 Título: **Minipresa con pantalla, desagüe-colector y aliviadero prefabricados para la captación y descarga del agua de escorrentía de pequeñas cuencas.**

57 Resumen:

Minipresa con pantalla, desagüe-colector y aliviadero prefabricados para la captación y descarga del agua de escorrentía de pequeñas cuencas.

La presente invención se refiere a un sistema de captación, descarga y conducción del agua de escorrentía de la lluvia formado por una pequeña presa o dique (minipresa), con pantalla prefabricada de fibra de vidrio y resina de poliéster, o de paneles tipo "sandwich" recubiertos de la misma resina, o bien, prefabricada de hormigón a base de placas ligeras alveoladas, de 1-20-1,50 m de altura y anchura variable no mayor de 6-8 m, que va "clavada" en el cauce.

El sistema incorpora un dispositivo que hace de desagüe-colector que permite recoger y descargar de forma continua sobre una tubería cerrada de paredes flexibles el agua de escorrentía que se va acumulando en el "vaso". Esta tubería flexible es de montaje superficial y puede conectar varias minipresas y finalmente conducir el caudal de agua resultante hasta una balsa o aljibe final. Asimismo, la minipresa incorpora en su pantalla un aliviadero que también descarga sobre otra tubería de paredes flexibles que a su vez, puede descargar, bien sobre el cauce natural mediante un sistema disipador de energía, bien continuar abajo hasta la balsa u otro desagüe consolidado.

El sistema es de aplicación en el control de la erosión de pequeñas cuencas y no produce impactos ambientales negativos.

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

ES 2 159 996 B1

DESCRIPCION

Minipresa con pantalla, desagüe-colector y aliviadero prefabricados para la captación y descarga del agua de escorrentía de pequeñas cuencas.

Objeto de la invención

La presente invención tiene por objeto el diseño de un sistema de captación, descarga y conducción del agua de escorrentía constituido por un modelo de pequeña presa o dique prefabricados para ser colocados en los cauces naturales de desagüe de pequeñas cuencas e interceptar el flujo de agua de escorrentía, captarla y descargarla a una tubería de paredes flexibles de material plástico que la conducirá aguas abajo hasta una balsa o aljibe para su utilización con fines agrícolas.

El sistema permitirá conducir toda o sólo parte del agua de escorrentía de la pequeña cuenca elegida, controlará parcialmente la erosión. No requiere grandes obras de ingeniería, permitirá el aprovechamiento para usos agrícolas y no debe producir impactos ambientales negativos.

Estado de la técnica

El aprovechamiento del agua de escorrentía de la lluvia para fines de riego ha sido una preocupación constante por el hombre, sobre todo en regiones áridas y semiáridas.

Estas regiones y las secas subhúmedas que ocupan en nuestro país un tercio de su superficie se vienen desarrollando desde hace más de cien años acciones de repoblación forestal que han tenido como objetivo principal la protección del suelo, el agua y el ciclo hidrológico.

En la actualidad, en el marco del Proyecto LUCDEME (Lucha contra la Desertificación en el Mediterráneo), MARTINEZ AZAGRA (1996), ha diseñado unas "trampas de agua" con las que se permite incrementar la infiltración y así facilitar el arraigo y primer crecimiento del repoblado en climas mediterráneos.

LOPEZ CADENAS Y COL. (1994), describen diques de consolidación y de retención, diques de laminación y diques de recarga de acuíferos. En todos ellos el dique tiene como función retener agua y sedimentos y aunque se citan como de pequeña altura menores de 15 metros, difieren tanto en la altura como en la función de las pequeñas presas que hemos diseñado. Estos autores utilizan hormigón en masa, mampostería hidráulica o gavionada, de acuerdo con el tamaño y las cargas que han de soportar. No se citan diques de 1,20 m de altura y por tanto más sencillos y livianos de acuerdo con las menores cargas que han de soportar, máxime que en el modelo que hemos diseñado el dique o la minipresa desagua constantemente. En caso de obstrucción de la descarga, la lámina de agua vertería por el aliviadero, soportando la pantalla en esta caso, la presión de no más de 1 m de altura de agua.

En el Sudeste de España, asimismo, existe una tradición en la utilización de medios de captación del agua de escorrentía para ser usada en el riego de árboles y cultivos herbáceos.

- AYUSO Y COL.(1986) Y GIRALDEZ, J.V. (1987), relacionan las técnicas tradicionales: terrazas, terrazas laterales con diques de tierra, ca-

ballones o boqueras que derivan las aguas de los cauces naturales o ramblas y como obras complementarias algunos depósitos o aljibes para acumulación de agua.

- MORALES, B.Y PASTOR M. (1991), describen para una zona árida de Jaén, unos sistemas de pozas o diques de tierra encadenados como medios útiles para la recogida del agua de escorrentía y dando como resultado una mayor producción de los olivos frente a los que no tenía estas pozas.

- Autores como MISSAQUI, H.(1994), hace referencia a unas pequeñas "presas de piedra colocadas transversalmente en los canales de desagüe naturales", las denominadas "jessours o check dams", además de otras medidas tradicionales de conservación de agua: terrazas de diferentes tipos, estabilización biológica de laderas, etc.

- Otros autores, como SNANE, M.H. y MECHERGUI, M. (1996), hacen referencia igualmente a pequeñas presas intercaladas en los desagües naturales. Calculan su altura, área de inundación y sección del aliviadero. Se refieren a pequeñas presas de piedra que interceptan el flujo de agua.

Las últimas técnicas y medidas que se están llevando a cabo en este sentido, en las que se ponen de manifiesto la preocupación por la conservación del agua y el suelo, han sido expuestas en el 16° CONGRESO DE EL CAIRO, Egipto, Sept. 1996.

En la revisión Bibliográfica de los Trabajos presentados en este Congreso el término "harvesting" (cosechar agua) es una preocupación latente, como solución al desarrollo de los países ribereños del Mediterráneo. Entre las medidas que se citan, además de las pequeñas obras de conservación de agua y suelos, se encuentran, la eficiencia en el uso del agua, recarga artificial de los acuíferos subterráneos, almacenamiento anual de las escorrentías, reutilización de las aguas municipales e industriales y programas de desalinización del agua del mar.

Cuando en algunos trabajos se describen las medidas de control de la erosión con acciones en las pequeñas cuencas se hace referencia a diques o pequeñas presas de piedras, obras de mampostería, pequeñas presas de tierra, etc.

Estos diques interrumpen el flujo, permiten que la lámina de agua alcance una cierta altura, lo que facilita la recarga del suelo y finalmente descargan por el aliviadero o por los mechinales de la obra el agua sobrante que fluirá por el cauce natural del terreno.

En ningún caso hemos encontrado que se haga referencia a estas reducidas presas o diques con la pantalla prefabricada, y con desagüe/colector incorporado para descargar sobre una tubería flexible, que a su vez pueda conectar con varias minipresas y finalmente desagua en un punto concreto aguas abajo.

Descripción general de la invención

La minipresa de pantalla prefabricada y desagüe-colector incorporado está diseñada para ser colocada transversalmente en los cauces naturales de las pequeñas cuencas por donde fluyen las aguas de escorrentía. A veces, interrumpiendo sólo parcialmente el flujo. Van clavadas en el cauce (fondo y laterales), previa realización en

el mismo de un corte o hendidura estrecha, del mismo espesor que la pantalla, realizada mediante una máquina zanjadora especial de disco o de cadena. La forma de la minipresa será adecuada a la del cauce a interceptar, predominando las formas rectangulares y trapezoidales, colocadas esta

últimas con la base mayor arriba. La pantalla puede ser de perfil plano o ligeramente parabólico. El Tamaño de la minipresa depende del cauce sobre el que se vaya a colocar y el caudal previsto de escorrentía a desaguar, pudiendo diseñarse para no necesariamente recoger todo el caudal que fluya, sino, sólo una fracción del mismo. Un tamaño medio puede ser el de una minipresa de 5-6 m de anchura y 1-1,20 m de altura sobre el cauce. Un tamaño estándar sería 3 x 1,20 m, pero reiteramos depende del cauce sobre el que se va a instalar. Téngase en cuenta que la función de la pantalla es interceptar parcial o totalmente el flujo de agua para que desagüe por el "desagüe-colector" y conducirla mediante una tubería cerrada.

La Pantalla de la minipresa estará fabricada preferentemente de fibra de vidrio con resina de poliéster, pudiendo en algunos casos de mayor rigidez estar formada por un panel tipo "sandwich", de los utilizados en construcción, recubiertos asimismo de resina de poliéster, constituyendo una lámina rígida de 10-40 mm de espesor, resistente a la intemperie, impermeable, inalterable por el sol y microorganismos del suelo y ambiente, ligera de peso, fácil de transportar y cortar mediante sierra con el fin de dar forma y abrir orificios "in situ". En algún caso, la pantalla puede ser una placa ligera prefabricada de hormigón, del tipo alveolado o similar, de espesor adecuado a las cargas a soportar, a la que previamente se le han realizado los orificios para acoplar desagüe-colector y aliviadero.

Esta pantalla incorpora en su parte inferior y a una altura tal que sobrepase el nivel del cauce, un desagüe colector formado por una "T" de derivación colocada invertida, de las utilizadas en riegos agrícolas, del mismo material (fibra de vidrio más resina de poliéster o de PVC o similar). El Tramo horizontal de la "T", por uno de sus extremos, atraviesa la pantalla, saliendo aguas abajo, por el trasdós de ésta. El otro extremo, así como el tramo vertical de la "T", quedan del lado aguas arriba de la pantalla. En los dos extremos horizontales de la "T", se acopla la tubería flexible, en el extremo que atraviesa a la pantalla, la tubería que baja y empalma con la siguiente minipresa, en el extremo aguas arriba de la pantalla, se conecta la tubería que baja de la minipresa colocada más alta. En caso de haber sólo una minipresa en el cauce, no existe más que tubería que baja. El tramo vertical de la "T" invertida está formado por un tubo del mismo material, resina poliéster o PVC, de una altura igual a la de la parte de pantalla que sobresale del cauce. Este tubo está mecanizado con varias rajadas a lo largo de su altura, rajadas de 5-10 mm de espesor, que sirven de colector del agua que se va acumulando en la presa, a cualquier altura.

La minipresa incorpora asimismo, para el caso de avenidas probables, un aliviadero situado a una altura contada desde el nivel del cauce equi-

valente, aproximadamente, al 80% de la altura de la pantalla. Este aliviadero consiste en un orificio circular de sección previamente calculada, en el que se instala un trozo de tubo recto o ligeramente acodado, de fibra y resina, que atraviesa la pantalla. En el extremo que sale por el trasdós se acopla otra tubería flexible independiente de la de desagüe general. Esta tubería puede continuar como tal hasta el mismo punto de descarga que la de desagüe general con lo que se aprovecharía también este agua. Sin embargo, dado que la función del aliviadero es de tipo eventual, la tubería de descarga del mismo, podría verter sobre el cauce natural, tras montar el correspondiente disipador de energía natural o artificial (enchachado de piedras, rocas etc.). En este caso se tendrían dos flujos, uno por el cauce natural y otro, conducido por la tubería flexible.

Explicación de las figuras

Figura 1: Vista superior o planta de la sección A-A' que se indica en la figura 3.

ARR. "aguas arriba".

AAB. "aguas abajo".

1. Se refiere a la Pantalla prefabricada, colocada transversalmente en el cauce y clavada en fondo y taludes laterales.

2. Aliviadero que se ha descrito.

3. Representa el tramo vertical de lo que hemos llamado desagüe-colector en forma de "T" invertida. Apreciándose asimismo, el tramo horizontal que atraviesa perpendicularmente la Pantalla.

4. Representa las conexiones de la tubería flexible al tramo horizontal de la "T" invertida.

5. Zona de enchachado de piedras.

6. Base del cauce natural.

Figura 2: Vista lateral de la Minipresa.

1. Pantalla.

2. Aliviadero.

3. Desagüe colector.

4. Tubería flexible y sus conexiones al desagüe-colector, aguas arriba, aguas abajo de la pantalla.

5. Encachado de piedras.

6. Base del cauce natural.

7. Nivel del agua.

8. Flujo de circulación del agua

Figura 3: Vista frontal (desde aguas arriba)

1. la Pantalla, la parte vista y la parte clavada en el cauce.

2. Aliviadero.

3. Desagüe-colector, tramo vertical con rajadas y horizontal.

5. Encachado de piedras.

6. Base del cauce natural.

7. Nivel del agua.

Descripción detallada

A continuación se describe un posible diseño general de un prototipo de Minipresa prefabricada para ser colocada en una minicuenca, que vamos a considerar impermeable de una superficie de 1 ha, con una pendiente media del 10 % y un canal de desagüe que en la garganta más estrecha permitiera colocar una pantalla de sección rectangular de 3 x 1,40 m totales. La siguiente descripción debe entenderse no tiene carácter limitativo de la misma, en cuanto a sistema, material, montaje, disposición en el cauce, enlace entre unidades, anclajes.

Supongamos un aguacero de precipitación total 40 mm en 25 minutos con un Yetograma tal que el caudal máximo calculado, fuera de 15 m³/min.

La tubería flexible, que una vez llena, adoptaría la forma cilíndrica, tendría que tener una sección, para una velocidad media del agua de 2 m/s, de 0,125 m², es decir un tubo de 40 cm de diámetro.

Puesto que la minipresa puede colocarse en el cauce de tal manera que sólo recoja el caudal deseado, permitiendo que parte del agua vaya conducida por la tubería flexible y parte por su cauce natural, un diámetro medio de los tubos que forman la "T" invertida y por tanto de la tubería flexible sería: 200-400 mm, tomando para los dibujos y planos que se acompañan un diámetro de 200 mm.

Modo de realización de la invención

Un ejemplo de realización de la invención se refiere a una pequeña minipresa o dique (1), cuya pantalla tiene un tamaño de 3 x 1,20 m. Esta pantalla adopta una forma curva, con radio de curvatura grande y con la concavidad hacia "aguas arriba". Este dique va clavado en el suelo 50 cm y no soporta grandes presiones del agua ya que ésta alcanzará una altura hasta de 40 cm, equivalentes al diámetro del tramo horizontal del colector (3) o ligeramente superior, si el flujo de agua que llega

al dique es mayor que la capacidad de descarga del tramo vertical rajado de la "T" invertida que forma el colector (3). En cualquier caso, en la pantalla del dique o minipresa lleva un aliviadero (2) por donde descargará el agua en caso de que llegue a esa altura.

Debe quedar claro, que estas minipresas están diseñadas para recoger el agua de escorrentía de pequeñas cuencas agrícolas, para posteriormente conducirla mediante una tubería flexible (4), que enlaza uno o más diques hasta alcanzar una balsa final de recogida de agua. A pesar de adoptar las técnicas de no laboreo en el área de captación para evitar erosiones, es posible que se den arrastres de materiales de suelo que se depositarían en el vaso de la minipresa. Es por ello por lo que el tramo vertical de la "T", del desagüe colector (3) está rajado verticalmente, y siempre captará agua. Cuando los sedimentos vayan ganando altura, está previsto colocar en el interior del citado tramo vertical, anillos cilíndricos del mismo material que este desagüe colector, que tapen la zona rajada cubierta exteriormente por los sedimentos. De ésta forma estos sedimentos no pasarán a la conducción flexible y por tanto quedarán en el trasdós de la pantalla. Cuando suceda esto y los sedimentos alcancen alturas de aproximadamente el 50-60 % de la altura libre inicial de la pantalla, ésta podrá ser sustituida por los modelos más robustos de pantallas señalados anteriormente, de placas prefabricadas de hormigón. El desagüe colector(3), permanece en el mismo lugar, con sólo aumentar la longitud del tramo vertical de la "T". Antes de sustituir la pantalla inicial por otra más robusta como las de hormigón prefabricadas, se pueden consolidar las pantallas, clavando en el suelo del cauce, del trasdós del dique, unos rondos de acero de 20-22 mm de diámetro, de los usados en las obras de hormigón armado, a modo de hincos, sobre los que apoyará la citada pantalla. La separación entre hincos será de 1 m.

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

REIVINDICACIONES

1. Minipresa con pantalla, desagüe-colector y aliviadero prefabricados para la captación y descarga del agua de escorrentía de pequeñas cuencas, **caracterizada** porque la pantalla es prefabricada de materiales ligeros, fibra de poliéster, o las denominadas en construcción “tipo sandwich”, o incluso de hormigón aligerado tipo placas alveoladas. Va clavada en el cauce del desagüe natural, para interceptar todo o sólo una fracción del caudal a circular.

2. Minipresa con pantalla, desagüe-colector y aliviadero prefabricados para la captación y descarga del agua de escorrentía de pequeñas cuencas, según reivindicación 1, cuya pantalla se debe adaptar al tamaño y profundidad del cauce, por lo que las dimensiones, anchura y altura libres, son variables, no sobrepasando en el modelo que proponemos 8-10 m de anchura y los 1-1,5 m de altura libre, y espesores entre 10-100 mm.

3. Minipresa con pantalla, desagüe-colector y aliviadero prefabricados para la captación y descarga del agua de escorrentía de pequeñas cuencas, según reivindicaciones 1 y 2, **caracterizada** porque incorpora, también prefabricados en fibra de poliéster o PVC, un dispositivo de desagüe-colector, formado por una “T” de derivación de sección circular, de las utilizadas en las conducciones de riegos, colocada invertida, esto es, con el tramo horizontal de la “T” apoyado sobre el cauce y el vertical hacia arriba. Uno de los extremos horizontales atraviesa la pantalla y sale aguas abajo de la misma y el otro extremo queda aguas arriba. El tramo vertical tiene una altura equivalente al 80 % de la altura libre de la pantalla y va rajado verticalmente con varias rajadas a lo largo de su perímetro, con secciones previamente calculadas. Estas rajadas permiten pasar el agua que se va almacenando en el “vaso” y de esta forma desaguar continuamente. Las rajadas del tramo vertical permiten recoger agua cualquiera que sea la altura de la lámina.

4. Minipresa con pantalla, desagüe-colector y aliviadero prefabricados para la captación y descarga del agua de escorrentía de pequeñas cuencas, según reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque en los dos extremos horizontales de la “T” de derivación mencionada, se conecta una conducción cerrada, formada por una tubería de paredes flexibles, de montaje superficial, de material de plástico tipo PE o similar, protegido contra los rayos ultravioleta, de las utilizadas en riegos agrícolas o similar, con espesores de pared y resistencia tales que siendo flexibles, soporten las presiones a que se vean sometidas según diseño. Estas tuberías pueden conectar varias minipresas.

5. Minipresa con pantalla, desagüe-colector y aliviadero prefabricados para la captación y descarga del agua de escorrentía de pequeñas cuencas, según reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque incorpora un aliviadero de sección circular, formado por un tubo de fibra de poliéster o PVC, ligeramente acodado que atraviesa la pantalla y sobresale ligeramente de ésta, aguas abajo. Esto permite conectarlo a otra tubería cerrada, similar a la de desagüe descrita antes, que a su vez puede descargar, bien sobre el cauce natural mediante un sistema disipador de energía, bien aguas abajo en la balsa o sobre otro punto elegido.

6. Minipresa con pantalla, desagüe-colector y aliviadero prefabricados para la captación y descarga del agua de escorrentía de pequeñas cuencas, según reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque su tamaño: anchura, altura y espesor de la pantalla, así como las secciones del desagüe-colector y tubería flexible, y del aliviadero, serán las adecuadas al flujo a captar y conducir. Puesto que el sistema es modular y selectivo, se elegirán aquellas cuencas o fracciones de cuencas naturales, tales que su área de impluvio y el caudal punta de escorrentía que se origine, permita captarlo y conducirlos con la característica de que el sistema descrito tenga la calificación que hemos denominado de “minipresa”, esto es, de tamaño reducido tal como se ha descrito.

FIGURA 1:

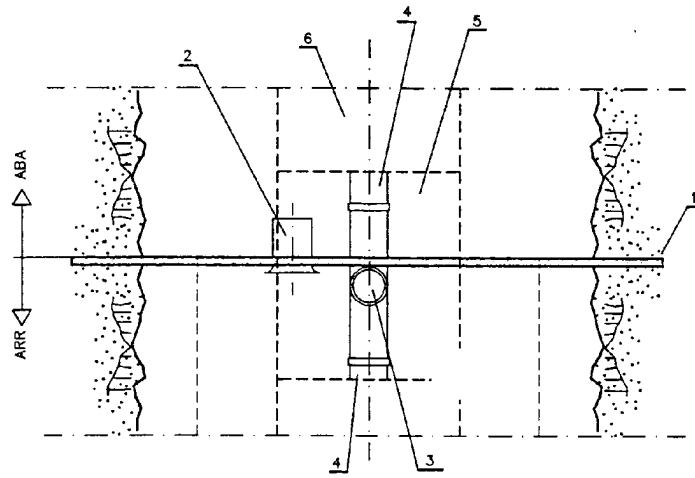


FIGURA 2:

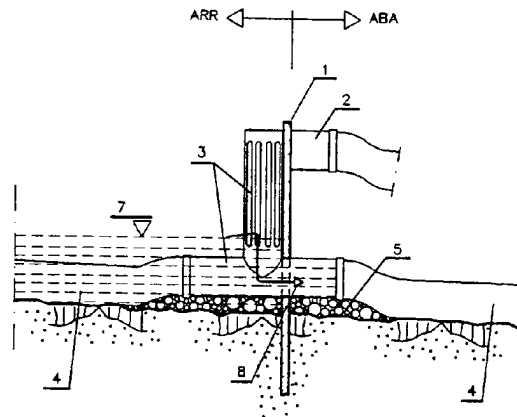
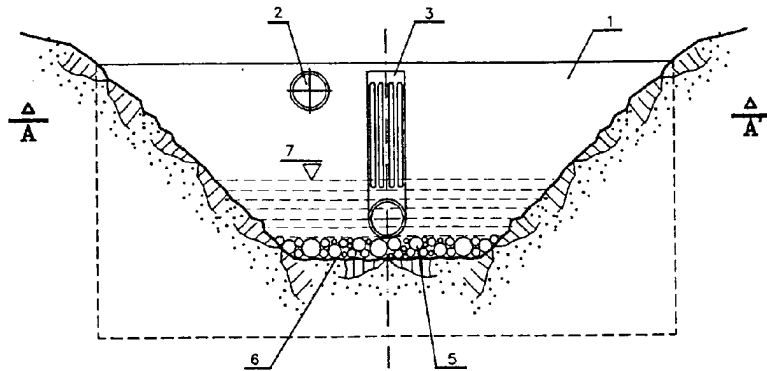


FIGURA 3:





INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. Cl.⁷: E02B 7/02

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 5622448 A (BAUM et al.) 22.04.1997, columna 6, línea 21 - columna 8, línea 24; figuras.	1,2
A		5
Y	US 3269124 A (LEATHERS) 30.08.1966, figuras 1,3.	1,2
A	US 3465530 A (RENFRO) 09.09.1969, figura 4.	3

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe

18.09.2001

Examinador

F. Calderón Rodríguez

Página

1/1