



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 285 947**

② Número de solicitud: 200603042

⑤ Int. Cl.:

E03B 3/04 (2006.01)

E03B 3/36 (2006.01)

E02B 3/00 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **28.11.2006**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **16.11.2007**

Fecha de la concesión: **16.07.2008**

④ Fecha de anuncio de la concesión: **01.08.2008**

④ Fecha de publicación del folleto de la patente:
01.08.2008

⑦ Titular/es: **Antonio Domínguez Sanz
c/ Pilar de Zaragoza, 36
28028 Madrid, ES**

⑦ Inventor/es: **Domínguez Sanz, Antonio**

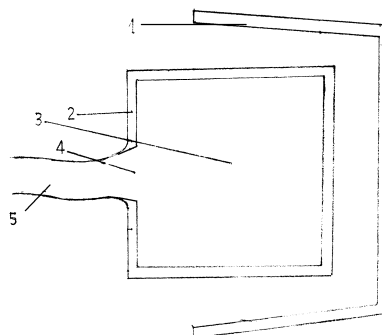
⑦ Agente: **No consta**

⑤ Título: **Procedimiento de construcción de un embalse, en la desembocadura de un río, en una zona ganada al mar, con objeto de captar y almacenar, para su posterior aprovechamiento, el caudal de agua que el río vierte diariamente al mar.**

⑤ Resumen:

Procedimiento de construcción de un embalse, en la desembocadura de un río, en una zona ganada al mar, con objeto de captar y almacenar, para su posterior aprovechamiento, el caudal de agua que el río vierte diariamente al mar.

La presente invención tiene por objeto construir un embalse dentro del mar, en la desembocadura de un río, de modo que permita captar y almacenar el agua que vierte al mar, para lo cual, se aísla por completo, por medio de diques de contención, una zona marítima inmediata a la costa, que comprende la desembocadura del río, formando un recinto cerrado, que delimita al embalse, y encierra en su interior el agua que vierte el río. Posteriormente, utilizando el bombeo, se expulsa el agua del mar que ha quedado atrapada (que por ser más densa, ocupará preferentemente el fondo del embalse), hasta comprobar que únicamente queda agua dulce. Esta invención proporciona medios para captar, al menos, el Caudal Ecológico Mínimo del río, por lo que en caso de ser aplicada, contribuirá eficazmente a resolver el problema de la sequía que padecen extensas zonas de nuestro país.



ES 2 285 947 B1

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de construcción de un embalse, en la desembocadura de un río, en una zona ganada al mar, con objeto de captar y almacenar, para su posterior aprovechamiento, el caudal de agua que el río vierte diariamente al mar.

La presente invención se encuadra en el *sector de la técnica de Obras hidráulicas*, concretamente en el relativo a la construcción de embalses y aprovechamiento de los caudales de agua que se pierden, arrojados al mar, en la desembocadura de los ríos.

Estado de la técnica

Se conocen diversos procedimientos para la construcción de embalses, que guardan cierta relación con la presente invención, pero, generalmente, todos ellos han sido construidos aguas arriba, en el cauce del propio río, con objeto de regular su caudal; sin embargo, no conocemos ningún caso, parecido al nuestro, en el que un embalse de gran capacidad, se construye en la desembocadura de un río, en una zona ganada al mar, con objeto de captar y embalsar las aguas que dicho río vierte diariamente, empleando además, una nueva técnica constructiva, no utilizada hasta ahora para esos fines.

Explicación de la invención

El procedimiento de esta invención, presenta dos innovaciones a tener en cuenta: la primera de ellas, que en la construcción del embalse, se emplea una técnica constructiva original, que se utiliza por primera vez, para esos fines y, la segunda, que el embalse se construye en el interior del mar, en una zona inmediata a la desembocadura de un río, lo que le capacita para recoger y almacenar el caudal de agua que dicho río vierte diariamente al mar. El citado procedimiento, que vamos a describir a continuación, está basado en la técnica que se utiliza para construir un "polder", (término neerlandés, que define las superficies terrestres ganadas al mar). Su procedimiento de construcción, consiste en aislar por completo, rodeándola por medio de diques, una zona próxima a la costa, cubierta por el mar. Al cerrar los diques, queda en su interior una laguna de agua salada, que, posteriormente, se vacía, expulsando el agua hacia el mar, mediante bombeo y, finalmente, se rellena con tierra la oquedad que queda, rodeada por los diques. Mi invención, que utiliza en su primera parte dicho procedimiento de construcción, consiste en cerrar, mediante un dique o diques continuos, la zona del mar inmediata a la desembocadura del río y, en extraer, mediante bombeo, el agua que ha quedado encerrada en el interior, expulsándola hacia el mar; pero a partir de aquí, difiere, puesto que en lugar de rellenar con tierra la oquedad que anteriormente ocupaba el agua del mar, en nuestro caso, la utilizamos, como un embalse, para almacenar el agua dulce, que captaremos de la desembocadura del río. Este procedimiento de construcción, se puede utilizar fácilmente en zonas próximas a la costa, en las que la profundidad del mar sea pequeña, como suele ocurrir en la desembocadura de los ríos, lo que permite asentar los diques firmemente, sobre la plataforma continental. Una de las ventajas que reportaría esta invención, sería, que, con su aprovechamiento óptimo, al menos en teoría, podríamos llegar a recuperar la totalidad de las aguas, que el río, en cuya desembocadura se construya el embalse, vierte diariamente al mar, que, adecuadamente aprovechadas, atenuarían, la sequía que actualmente

sufren extensas zonas de nuestro país; por lo que, si consideramos junto a esto, que el agua es uno de los recursos naturales más preciados y que el cambio climático que nos amenaza, aumentará aún más, nuestra escasez de recursos hídricos, resulta evidente la importancia que podría representar para dichas zonas, el desarrollo de la misma. Otra ventaja a considerar, sería, que una vez construido el embalse, actuaría como un tapón, que impediría por completo, la penetración de la cuña salina en el cauce del río, en los periodos de estiaje; lo que daría lugar a que las poblaciones ribereñas del río, próximas a su desembocadura, disfrutasen de un agua de mejor calidad.

Exposición detallada

Expondremos a continuación un modo de realización de la invención, con mayor detalle, con ayuda de unos dibujos esquemáticos, que representan únicamente, una de las muchas disposiciones, que podría seguir el trazado de los diques que precisamos construir. En esta exposición, no pormenorizamos sobre la forma, dimensiones, ni normas técnicas que deben seguirse en la construcción de los diques, puesto que esto está resuelto industrialmente y no es objeto de esta invención, que lo único que exige, es que deben estar impermeabilizados y bien cimentados, para evitar que se produzcan infiltraciones de agua del mar y fugas del agua embalsada. En cuanto a la realización, comprenderá varias etapas: en primer lugar, elegiremos la zona de emplazamiento del embalse, que deberá estar situada en la proximidad de la costa y abarcando la desembocadura del río (según se representa en la figura 1). Una vez elegido el emplazamiento, calcularemos las dimensiones que deberá tener, en función del volumen de agua que deseemos embalsar (que, en principio, estimamos deberá ser, algo mayor, que el caudal medio, que el río vierte diariamente al mar) y, una vez conocido dicho caudal y las profundidades del mar, en la proximidad a la desembocadura, determinaremos la superficie que deberá tener el embalse, lo que nos permitirá proyectar el trazado y dimensiones de los diques que delimitarán su contorno. No obstante, en lo referente a dicha determinación, contamos con un gran margen de maniobra, puesto que podremos recurrir al dragado de los fondos, con lo que, al aumentar la profundidad, tendremos la posibilidad de reducir la citada superficie, así como la longitud de los diques, para almacenar el mismo volumen de agua. Éstos, estarán dotados de aliviaderos y compuertas, en los costados que miran al mar, para facilitar el desagüe en los casos de crecidas, y cuando se considere conveniente, por cualquier otra causa. En cuanto a la altura que deberán alcanzar, sobre el nivel del mar, para impedir que el agua dulce que almacenemos, se contamine al mezclarse con agua del mar, será suficiente con que superen dicha altura en las horas de la pleamar (más el margen de seguridad que se considere normal en la zona en que construimos), ya que forma parte integrante de esta invención, al exterior del embalse, de un dique rompeolas, protector, más alto y aproximadamente paralelo a sus diques de contención, que ejerza esa función. Una vez elaborados los planos detallados del embalse, y, antes de comenzar la construcción de los diques, pasaremos a la siguiente etapa, que consistirá en canalizar el último tramo del cauce del río, en sus dos márgenes, hasta la zona de la desembocadura, donde dicha canalización entroncará (según se muestra en la figura 2), con el punto de arranque de

los diques, que conformarán la boca de entrada al embalse, con la que coincidirá exactamente, en posición y amplitud. A partir de dicho entronque, continuará la construcción de los diques, en forma de dos ramas que, primeramente, se extenderán a derecha e izquierda siguiendo aproximadamente el perfil de la costa y, posteriormente, se apartarán de ella, internándose en el mar, según exija el trazado de los planos, hasta unirse finalmente, consiguiendo el cierre del embalse. A continuación, construiremos alrededor de los costados del embalse que miran al mar y, aproximadamente paralelo a sus diques, el dique rompeolas, protector, dejando entre ambos un amplio canal, que pueda absorber y dar salida al agua que viertan por sus aliviaderos los diques del embalse, cuando éste rebose por cualquier causa y, en especial, cuando se produzcan crecidas. En cuanto a la altura de este dique (cuyo trazado se representa en la figura 3), se tendrá en cuenta que deberá superar a la que alcanzan las olas en caso de temporales, en la zona del mar por la que desemboca el río. Por último, puesto que hemos construido los diques, hasta su cierre, mientras penetraba continuamente agua procedente de la desembocadura del río, el embalse estará lleno, hasta rebosar, por una mezcla de aguas, cuya mayor parte será agua del mar, que por ser más densa, se encontrará casi en su totalidad en el fondo del mismo, siendo ésta la que deberemos expulsar. Para facilitar la expulsión, se abrirán las compuertas de desagüe, de los diques del costado del embalse, que esté más apartado de la desembocadura, por lo que, al continuar entrando agua del río, se establecerá una corriente (que irá, desde la boca de entrada, hasta las compuertas que han sido abiertas), cuyo empuje facilitará, al menos parcialmente, la expulsión y disminuirá la necesidad de utilizar el bombeo. Periódicamente, antes de comenzar a bombear, se realizarán análisis del agua, con muestras extraídas a diversas profundidades del embalse, para comprobar su densidad y salinidad y, en caso necesario, se recurrirá a la expulsión por dicho método, hasta comprobar que el embalse únicamente contiene agua dulce, en cuyo momento podremos dar por concluidos los objetivos de la invención, ya que, según ha quedado expuesto, habremos construido un embalse, en una zona ganada al mar, próxima a la desembocadura de un río, cuyas aguas hemos captado y tenemos almacenadas en el interior del embalse, dispuestas para su distribución y posterior aprovechamiento.

Aplicación

Dada la importancia que podría llegar a alcanzar la presente invención, entendemos que no corresponde al inventor indicar la manera en que sería posible su aplicación industrial; sin embargo, nos atrevemos a bosquejar algunos de los caminos que, se podrían seguir para ello, y los beneficios que se obtendrían, teniendo en cuenta que la invención quedaría incompleta y resultaría inservible, si no consiguiésemos aprovechar, al menos, parte del gran caudal de agua dulce, de nuestros ríos, que en estos momentos se desperdicia, por verterse al mar. Por dicha causa, consideramos que para posibilitar la aplicación de mi procedimiento, incluso cuando en las proximidades de la desembocadura de un río, existan playas, parques naturales, o instalaciones de cualquier tipo, que puedan verse perjudicadas por la construcción del embalse, y, con objeto de respetar al máximo su aspecto natural, así como sus condiciones ecológicas y medio ambien-

tales, se podría abrir un cauce artificial, que, partiendo del cauce natural del río, desembocase en un punto próximo de la costa que resultase idóneo para los fines que se pretenden, de transporte del agua captada, a las regiones más necesitadas de recursos hídricos, siendo precisamente en la zona de la desembocadura de dicho cauce artificial, en la que construiríamos el embalse, cuyas dimensiones, así como las del cauce artificial, se corresponderían con las de los caudales de agua que se pretenden recuperar. En la zona de entronque de ambos cauces, cada uno de ellos debería estar dotado de una compuerta maniobrable, que permita regular el caudal que, en cada momento, se considere debe circular por el mismo. Por otra parte, el cauce artificial debería disponer de un sistema que permita retener y, posteriormente retirar, los sedimentos que arrastre el agua, para evitar que se depositen en el fondo del embalse y, poco a poco, vayan reduciendo su capacidad. Con la apertura del cauce artificial, a mi juicio se obtendrían las siguientes ventajas: 1) no se impediría la navegación en los ríos que fuesen navegables, ni el tránsito de especies aguas arriba y aguas abajo, 2) como ya se ha dicho, podríamos regular, a voluntad, los caudales que circularan en cada momento, por cada cauce del río, 3) en los casos de grandes avenidas se podría cerrar la compuerta del cauce artificial, con lo que no se producirían daños al embalse, ni serían necesarias operaciones especiales para su limpieza, ya que toda la suciedad arrastrada por las aguas sería conducida al mar libre, 4) en los períodos de estiaje, se podría cerrar la compuerta del cauce natural del río, con lo que se impediría la entrada de la cuña salina, 5) no se impediría la pesca, ni ninguna de las labores que anteriormente se viniesen realizando en la zona de la desembocadura. En cuanto a los ríos que desembocan en la costa por varios brazos, podría construirse el embalse en la desembocadura que resultase más favorable o recurrir a la construcción del cauce artificial, aplicable en todos los casos.

Otras acciones complementarias que facilitarían la aplicación de este procedimiento

1) Podría construirse un puerto, adosado al exterior de los diques que cierran el embalse, para atraque de barcos cisterna, que de este modo podrían aprovisionarse de agua dulce, apta para el riego y transportarla a zonas deficitarias en recursos hídricos.

2) Podría unirse dicho puerto, con la costa, por medio de un viaducto, que facilitase el acceso a una flota de camiones cisterna, que aprovisionasen de agua dulce, a las estaciones depuradoras y potabilizadoras.

3) Podrían construirse, en lugares próximos de la costa, accesibles por carretera otros embalses más pequeños que el embalse principal, y unidos a éste, por conducciones submarinas o por acueductos, lo que facilitaría la distribución del agua embalsada.

4) Lo que tal vez fuese más económico y práctico de este procedimiento, es que si se aplicase en ríos de gran caudal, permitiría la posibilidad de captar considerables volúmenes de agua dulce y construir un sistema de canalizaciones submarinas que, partiendo de él, podrían transportar el agua captada, hasta los puntos más apropiados de las zonas más necesitadas de recursos hídricos. Este método de transporte, causaría un impacto ambiental mínimo, y además, no se vena afectado, ni por la orografía del terreno, ni por su dependencia jurisdiccio-

nal de otras administraciones públicas, ni daría lugar a expropiaciones, cambios de uso o consumo de territorio.

Soy consciente de la fortísima inversión económica, que exigiría la aplicación de este procedimiento, pero debe tenerse en cuenta el incalculable valor de los grandes caudales de agua dulce que mundialmente se podrían recuperar, y, por otra parte, debe considerarse, también, que se trata de una innovación constructiva, que representa un gran avance, ya que, a mi entender, se utilizaría por primera vez en el mundo para estos fines.

Breve descripción de los dibujos

Figura 1

4. Desembocadura
5. Cauce del río
8. Línea de la costa

9. Zona del embalse
- Figura 2
2. Diques de contención
 4. Desembocadura/Boca de entrada
 5. Cauce del río
 6. Canalización del cauce
 7. Zona de entronque canalización - diques

Figura 3

1. Dique rompeolas
2. Diques de contención
3. Recinto del embalse
4. Desembocadura/Boca de entrada
5. Cauce del río

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de construcción de un embalse, en una zona ganada al mar, próxima a la desembocadura de un río, que permite captar y almacenar para su posterior aprovechamiento, el caudal de agua que el río vierte diariamente al mar, utilizando una nueva técnica constructiva (basada en la que se emplea en la construcción de un pólder), **caracterizado** porque el embalse está constituido por un dique o diques de contención (2), continuos e impermeables, que, por la parte de la costa, se ciñen aproximadamente a ésta, siguiendo su perfil, y, en la desembocadura del río, conforman la boca o bocas de entrada al embalse (4), que coinciden exactamente, en posición y en amplitud, con la desembocadura del cauce o cauces del río, y se prolongan a derecha e izquierda de ésta, para internarse posteriormente en el mar, siguiendo el trazado que figura en los planos del embalse, hasta que ambas ramas se unen formando un recinto cerrado

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

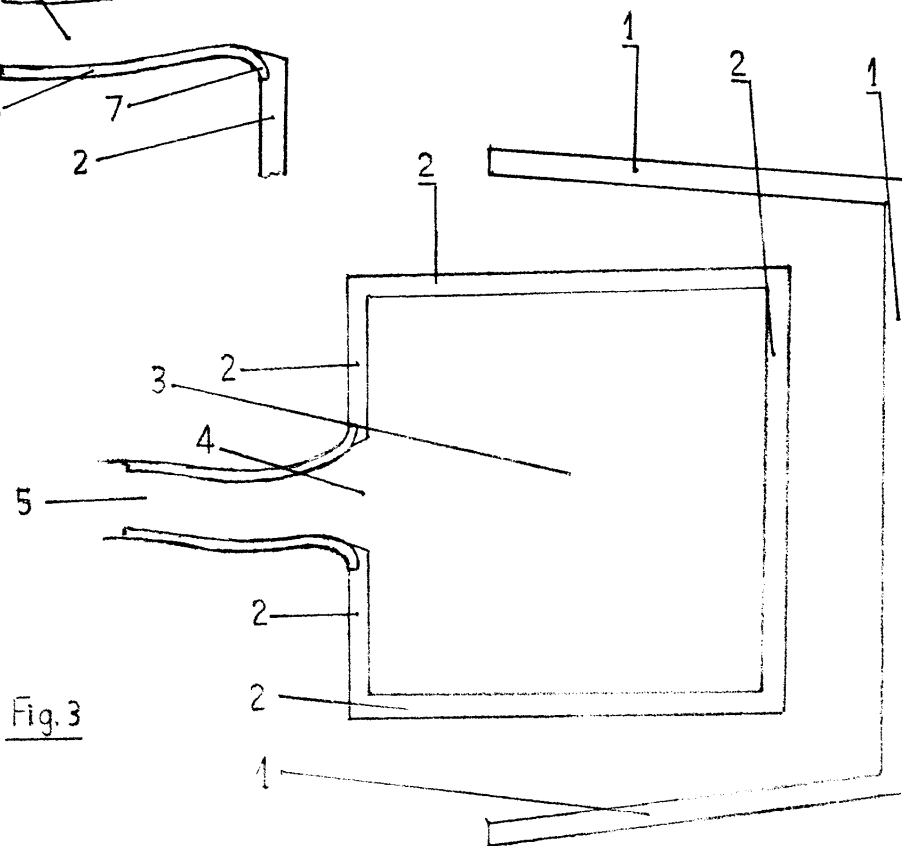
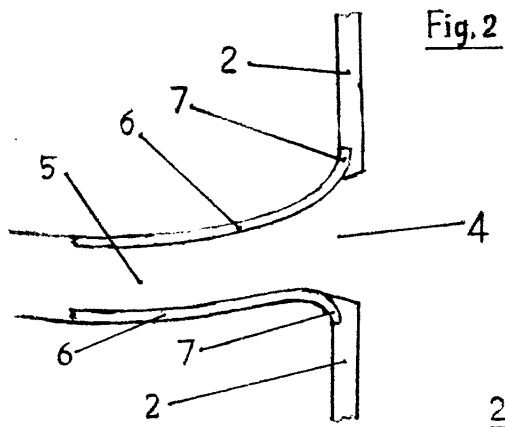
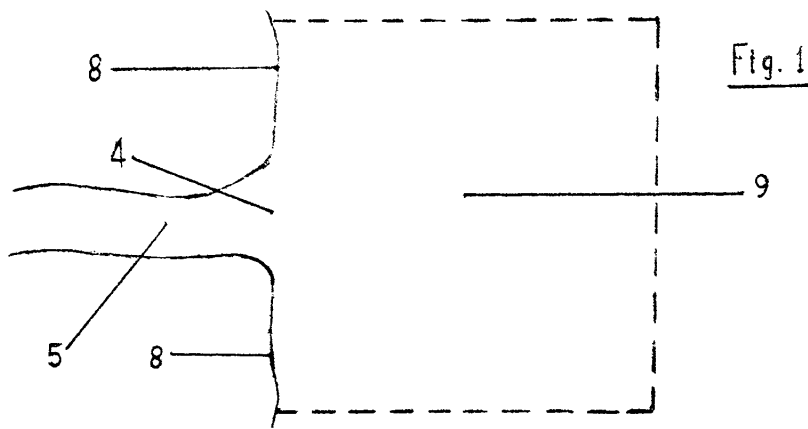
55

60

65

(3), que delimita al embalse y atrapa en su interior, el agua dulce que vierte el río por su desembocadura. Los diques de contención, están dotados de aliviaderos y compuertas, en los costados del embalse que miran al mar, para facilitar el desagüe en los casos de crecidas y, cuando se considere conveniente por cualquier otra causa.

2. Un procedimiento de construcción, según la reivindicación 1, que comprende la construcción de un dique rompeolas (1), protector, al exterior del embalse, más alto que sus diques de contención (2) y que sigue un trazado aproximadamente paralelo al de estos, dejando entre ambos un amplio canal, abierto al mar por sus dos extremos, capaz de absorber y dar salida al agua que viertan por sus aliviaderos los diques del embalse, cuando éste rebose por cualquier causa y, en especial, cuando se produzcan crecidas. El objeto de este dique, que carecerá de aliviaderos y compuertas, es impedir que el agua del mar penetre en el embalse y contamine al agua dulce almacenada.





OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 285 947

② Nº de solicitud: 200603042

③ Fecha de presentación de la solicitud: 28.11.2006

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2004074583 A1 (YANG SHUQING [SG]; ZHANG ZHENGU [SG]; NG BOON CHWEE [SG]; ONG BOK CHENG [SG]) 02.09.2004, descripción; figuras.	1
Y		2
Y	ES 427279 A1 (DORIS DEV RICHESSE SOUS MARINE) 01.07.1976, descripción; figura 3.	2
A	GB 1165964 A (LANG-ANDERSON WILLIAM GRANT) 01.10.1969, página 1; página 2, líneas 1-64; figuras.	1
A	JP 11013039 A (ICHIKAWA HIROMI) 19.01.1999, Resumen recuperado en línea de la base de datos WPI (World Patent Index) el día 05.10.2007; figuras.	1
A	WO 2006012684 A1 (TANGNEY PETER JOHN) 09.02.2006, descripción; figura 4.	1
A	ES 2063648 A1 (PEDRO SUAREZ BORES) 01.01.1995, descripción; figuras.	2

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 nº:

Fecha de realización del informe

05.10.2007

Examinador

A. Martínez de la Rocha

Página

1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

E03B 3/04 (2006.01)

E03B 3/36 (2006.01)

E02B 3/00 (2006.01)