

5. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS.

FIGURA N°1. Representación esquemática del sistema de bocatoma flexible para variaciones de nivel conformado por:

1. Válvula de pie en succión (1)
2. Tubería de succión (7)
3. Plataforma flotante (3)
4. Bomba hidráulica (4)
5. Válvula de cheque (5)
6. Unión articulada flexible (6)
7. Tubería de descarga (7)
8. Plataforma de anclaje tubería (8)

Observación: los números en paréntesis indican la identificación de la parte o pieza en las gráficas.

FIGURA N°2. Representa el sistema de anclaje de la instalación de la bocatoma, así:

9. Cable de anclaje (9) a bloque de concreto en tierra (11)
10. Cable (10) del ancla (13) en el agua
11. Bloque de concreto (11) actuando como peso muerto en tierra
12. Winches (12) para recoger o soltar cable (9 y 10)
13. Anclas (13)

FIGURA N°3. Representa el movimiento relativo de la tubería de descarga (6 y 7) absorbiendo la variación de niveles de la plataforma flotante.

6. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION.

La instalación de la invención de la bocatoma para el acopio de agua en la ribera de un río, como se indica en la figura N°1, se compone de un sistema de bombeo (4 y 5), con tubería de succión (2), válvula de pie (1), la cual dispone de una malla metálica encargada de facilitar la succión y evitar que cuerpos extraños entren al tubo, esta tubería se encuentra sostenida firmemente adosada al casco (3) de la plataforma (3) de flotación; Bomba hidráulica (4), con motor eléctrico o de combustión interna, según la disponibilidad de energía del lugar; así mismo se encuentra una válvula de cierre o de cheque (5), para mantenimiento; uniones flexibles articuladas (6), encargadas de permitir el movimiento relativo de los tubos de descarga (7), generalmente en acero que llevan el líquido hacia los tanques de proceso de potabilización del agua para su distribución a la población. Los tubos de

descarga (7) en este ejemplo de instalación típica se encuentran sujetos en un soporte fijo a tierra (8).

La instalación debe contar con un sistema de anclaje de la plataforma flotante que contiene las instalaciones de la zona de bombas. En la gráfica N°2 se observan los cables de anclaje N°.9, dirigidos hacia tierra en donde se atan a unos bloques de concreto N°.11, actuando como peso muerto, previamente calculado de acuerdo con el tamaño del bote y las instalaciones y dos cables N°.10, dirigidos hacia anclas en el agua N°.13, para darle estabilidad al sistema. Así mismo se observan dos cables N°.14, que actúa como soportes de los tubos, actuando como elementos que contrarrestan la acción de los vientos de costado sobre ellos. La tensión en los cables se maneja por medio de winches N°.12, que se operan manualmente o automáticamente. Así mismo el sistema de anclaje puede diferir del mostrado en la figura, puede ser con elementos estructurales fijos que semejen un muelle flotante.

La figura N°.3, muestra el movimiento relativo de la tubería de descarga. En este ejemplo, se han colocado valores en metros sobre el nivel de mar (msnm), para mayor comprensión, en donde se aprecia el comportamiento de las Juntas articuladas flexibles, cuando la plataforma flotante o bote cambia de nivel, por acción del cambio de nivel de las aguas del río o de la fuente de abastecimiento. Para cada caso en particular este movimiento es diferente y se debe disponer, según el caso, de soportes, anclajes y elementos articulados, que restrinjan el movimiento según el tipo de movimiento que se requiera.

La articulación (6) está compuesta por dos elementos esenciales: un ducto flexible con sus correspondientes bridas de unión entre los tubos de acero, auxiliado de unas barras paralelas a los ejes de la tubería, unidas a las bridas de unión, que permiten el movimiento flexible del ducto o movimiento rotativo entre los tubos.

Esta unión articulada (6) puede ser una junta de expansión cardánica (que se adquiere en el comercio, por ejemplo las juntas de expansión de Flexilatina - Dinatécnica), es una junta que tiene como elemento flexible, un fuelle o un cuerpo esferoidal de caucho. Este tipo de piezas tienen una estructura externa tipo cardan que les permite moverse, exclusivamente, de forma angular en todos los sentidos. Este cardan va solidario a las bridas y no permite que la pieza se comprima o estire, tampoco que se mueva lateralmente. Cuya descripción, componentes y diferentes modelos y tipos de juntas se encuentran en los catálogos de las empresas en mención u otras que suministren este tipo de válvulas.

~~12~~
~~13~~
10

En la gráfica N°.3, se observa un comportamiento flexible de la tubería de descarga en un sistema de bocatoma flexible para variaciones de nivel, en un acueducto sobre la ribera de un río cuyas condiciones topográficas obligan a la implementación de este sistema. Se observa una plataforma flotante o bote con el sistema de bombeo sobre cubierta, el cual se encuentra (a nivel de ejemplo teórico existente) a una altura sobre el nivel del mar de 255.75 m, la válvula de pie en la tubería de succión bajo la plataforma flotante se encuentra a una altura de 254 m sobre el nivel del mar y la tubería de descarga en forma ascendente hacia la ribera llega a una altura de 267.20 metros sobre el nivel del mar. Se observa que hay una diferencia de 13.20 metros entre el punto más bajo de la succión y el punto más alto de la descarga.

Si asumimos que esta diferencia de altura es la variación que tiene el nivel de las aguas del río en verano cuando hay poca agua, podemos decir que la plataforma flotante se encuentra en su nivel más bajo, mientras que en invierno, las aguas abundan y el nivel del río se encuentra en su punto más alto, cubriendo esta diferencia de altura de 13.20 m. Exigiendo un diseño que se adapte a este continuo cambio de altura si queremos una operación de suministro de agua permanente.

En la gráfica de la figura N°.3, las líneas rojas indican el comportamiento del eje de la tubería mostrando el movimiento relativo de los tubos, ajustándose a los diferentes niveles de agua y la flexibilidad en su movimiento. Así mismo se observa la articulación en las uniones de los tubos que permite esa flexibilidad a una tubería de acero que generalmente tiene un comportamiento rígido.

La instalación del sistema de bocatoma flexible para absorber variaciones de nivel, muestra una aplicación innovadora al actuar conjuntamente varias uniones articuladas flexibles que permiten a la línea de descarga acomodarse automáticamente a las nuevas alturas de las conexiones en la casa de bombas.

7. EXPOSICIÓN DETALLADA DE AL MENOS UN MODO DE REALIZAR LA INVENCION.

La instalación del sistema de bocatoma flexible para variaciones de nivel, consta de las siguientes partes:

1. Válvula de pié en succión (1)
2. Tubería de succión (2)
3. Plataforma flotante (3)
4. Bomba hidráulica (4)
5. Válvula de cheque (5)

13
14
11

6. Unión articulada flexible (6)
7. Tubería de descarga (7)
8. Plataforma de anclaje tubería (8)
9. Cable de anclaje (9) a bloque de concreto en tierra (11)
10. Cable del ancla en el agua (10)
11. Bloque de concreto actuando como peso muerto en tierra (11)
12. Winches para coger o soltar cable (12)
13. Anclas (13).

La presente invención proporciona un montaje de articulaciones flexibles (6) en la línea de la tubería de descarga (7) que permite a la línea un comportamiento elástico. Estas articulaciones (6) son elementos de unión entre dos tubos de acero con bridas soldadas en sus extremos para permitir la unión entre tubos o a los accesorios que se requieran, tales como: te, ye, codo, reductores, diferentes equipos o en nuestro caso la junta flexible articulada (6) que así mismo dispone de bridas de unión en sus extremos de acuerdo con el diámetro de tubería que se esté utilizando. Entre las bridas se encuentra una manguera metálica flexible u otro ducto flexible, así mismo el conjunto flexible entre bridas dispone de una estructura o jaula construida con perfiles de acero que le imposibilitan el movimiento en dos direcciones y permiten el movimiento vertical; en conclusión en un plano x,y,z se permite el movimiento en una dirección, mientras se restringe el movimiento en las otras dos direcciones.

Así al actuar conjuntamente dentro de una línea de tubería, absorbe grandes diferencias de altura.

Este sistema facilita la operación continua de las bocatomas, adicional al hecho de evitar la permanente vigilancia sobre los niveles del río para ajustar las condiciones de operación a la nueva situación del río y que las bombas puedan operar correctamente.

8. REIVINDICACIONES.

1. Un Sistema de bocatoma flexible para variaciones de nivel caracterizado por las diferentes partes tales como: Válvula de pie en succión (1), tubería de succión (2), plataforma flotante (3), bomba hidráulica (4), válvula de cheque (5), unión articulada flexible (6), tubería de descarga (7), plataforma de anclaje de tubería (8), cable de anclaje (9) a bloque de concreto en tierra (11) actuando como peso muerto, cable (10) del ancla (13) en el agua, winches (12), para coger o soltar cable; trabajando de forma manual, tal como se ha descrito o automáticamente obedeciendo a una programación previamente realizada.