

BOMBA DE AGUA DE BAJO CONSUMO DE ENERGIA

M. Bernaski¹ y V. Passamai²
Universidad Nacional de Salta
B. Aires 177 – 4400 Salta, Argentina
E-mail: <passamai@unsa.edu.ar>

RESUMEN

En este trabajo se presenta un diseño correspondiente a una bomba de agua para extraer dicho fluido de las napas inferiores que lo contengan, con un ahorro significativo de energía de bombeo, lo cual la podría hacer indicada para su uso con fuentes no convencionales de energía.

INTRODUCCIÓN

El proceso de extraer agua de las napas inferiores representa un elevado consumo de energía ya que la bomba ejerce permanentemente trabajo contra de la presión que produce toda la columna de agua, siendo un pequeño porcentaje de la energía consumida la que se emplea para el bombeo neto. (Di Gennaro, 1997).

Incluso el tendido de varillas o cableado hasta las napas inferiores representa una complicación y un costo que atenta contra del proyecto.

El sistema ideado permite independizarse de la presión ejercida por la columna de agua y consiste en esencia de dos caños concéntricos de igual superficie neta, por los cuales se manda alternativamente presión mediante la bomba colocada en la superficie, lográndose que la bomba inferior únicamente realice el trabajo de bombeo.

Como se verá, al tener dos columnas de agua, de igual altura y hacer presión por una de ellas el movimiento que se realice por la otra será independiente de la altura total de dichas columnas, por un efecto de compensación de presiones. Salvo la resistencia ofrecida por inercia y fricción la mayor parte de la energía empleada se usará para el bombeo neto.

DESARROLLO

El sistema propuesto consta de dos bombas. En la superficie se encuentra una de un sólo émbolo, como se muestra en la Figura 1, de doble efecto, que envía en forma alternativa presión por uno de los caños a la bomba colocada abajo.

La bomba inferior, indicada en la Figura 2, consta de dos émbolos alojados en sendas camisas y unidas solidariamente mediante un eje axial.

El pistón superior es el que recibe la presión desde la bomba de superficie desplazándose hacia arriba o hacia abajo. Este movimiento se traslada al pistón inferior que es el que realiza el trabajo de bombeo neto.

El proceso es el siguiente: el sistema se deberá cebar con agua desde la superficie. Cuando la bomba de superficie envía presión por el caño interno y se parte con la posición del pistón de la bomba interna ubicada en su punto muerto superior, el agua penetra en la cámara (I) a través de las lumbreras (E). A medida que (I) se desplaza hacia abajo, barre el agua contenida en (II) hacia el caño externo.

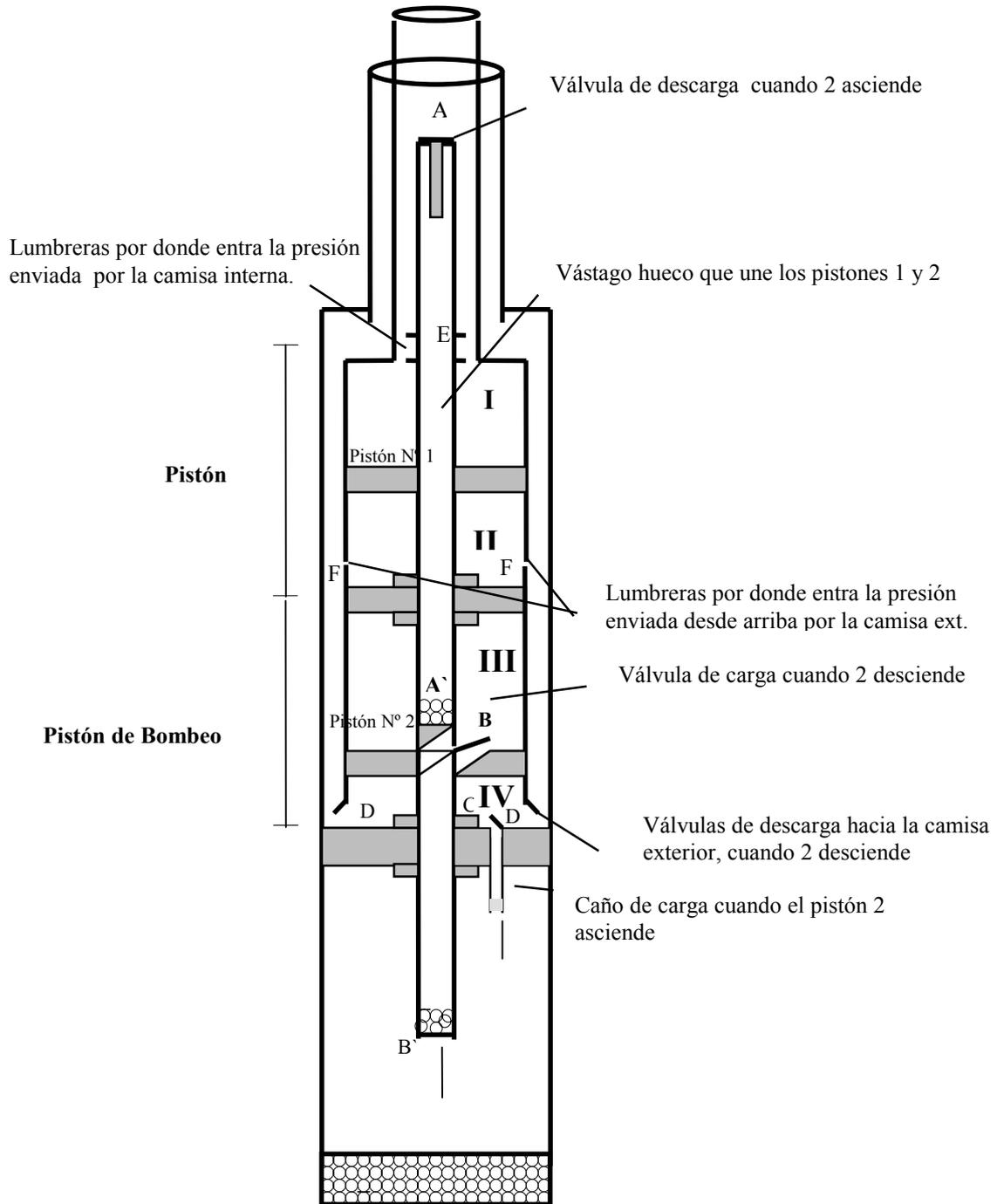
Como ambos pistones están unidos con un vástago hueco, también el émbolo (II) se desplazará hacia abajo. En dicho movimiento la cámara (III) empezará a llenarse con agua que aspira desde la napa inferior a través del vástago por la válvula (B).

En su movimiento hacia abajo el pistón (2) desaloja el agua contenida en la cámara (IV) a través de la válvula (D) hacia la camisa externa siendo éste el bombeo neto que se produce por éste movimiento.

¹ Estudiante de la Licenciatura en Recursos Renovables de la UNSa. Calle Arenales 2585 – 4400 Salta. Tel / Fax 0387 - 436066

² Investigador Adjunto del CONICET.

BOMBA INTERNA



Una vez que los pistones (1) y (2) llegaron al punto muerto inferior, el pistón de la bomba de superficie habrá terminado su recorrido e invertirá su movimiento para empezar a enviar presión por la camisa externa y succionando a su vez el agua contenida en la camisa interna.

En este proceso llega presión a la cámara (II) a través de la lumbrera (F) y el sistema de émbolos (1) y (2) empezará a desplazarse hacia arriba con lo cual barre el agua contenida en (I) por las lumbreras (E).

El pistón (2) en su movimiento ascendente barre el agua que se había cargado en (III) hacia arriba por los orificios A' y la válvula (A), por el caño interno, resultando ésto en un bombeo neto para ésta etapa del proceso.

Simultáneamente la cámara (IV) empieza a llenarse con agua de la napa a través de (C).

La bomba de superficie tendrá el volumen total (V) dado por la suma de los correspondientes a (I) y (III) y, a su vez, el volumen (VI) será igual a la suma de (II) y (IV). En cada movimiento del émbolo de la bomba de superficie, la mitad del volumen se desplazará hacia abajo para comunicar movimientos a la bomba inferior, y la otra mitad descargará como bombeo neto a través de las válvulas (G) ó (H). Si la descarga de esta bomba no se hace a cierta altura, las válvulas (G) y (H) deberán constar de resortes para darle cierta resistencia y que la presión se comunique en forma efectiva hacia abajo.

REFERENCIA

Di Gennaro, J. et al., 1997. "Bomba de aire comprimido para la extracción de aguas subterráneas en la zona de Villa Mercedes (San Luis)". Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, Vol. 1, N° 2 (pp. 189-192).