

Los miembros del grupo G.E.S.A.S.

Reedición

Referencias Johnson

Marzo 2011

J.B.M. Inoxidables



GRAVAFILT



MARCO AURELIO SOSA SACIF



Filtros Nahuelco



G.E.S.A.S

Año 3, Nº

11

Grupo Empresarial al Servicio de Aguas Subterráneas.

NAHUELCO SA / A JOHNSON SCREENS COMPANY - MARCO AURELIO SOSA SACIF
GRAVAFILT SA - J.B.M. INOXIDABLES - GRUNDFOS ARGENTINA

Sumario

Año 3 - N11 - Marzo de 2011

Grupo G.E.S.A.S.

Reedición de las Referencias Johnson

Dirección General:

Grupo G.E.S.A.S.

Dirección Editorial:

Patricio Rodríguez

(NAHUELCO SA / A JOHNSON
SCREENS COMPANY)

Leopoldo Cumini

(GRAVAFILT SA)

Roberto Barbieri

(MARCO AURELIO SOSA SACIF)

Juan B Martí

(J.B.M Inoxidables)

Ricardo Barreiro

(GRUNDFOS ARGENTINA)

Producción:

Mariano Barbieri

Diseño Gráfico:

Máximo Coeli

el_nexo@hotmail.com

Direcciones de contacto:

patricior@nahuelco.com

rbarbieri@marcoareliososa.com.ar

Desarrollo de pozos mediante
el sistema de pistones

Página 04

Homenaje a Mario Alberto Lafleur

Página 08

Precauciones necesarias
para el uso de pistones en el
desarrollo de pozos de agua

Página 09

Gravafilt y la obtención del litio

Página 13

Bombas Grundfos
de Argentina S.A.

Página 13

Un novedoso intento
obtuvo buenos resultados

Página 15

Mejor información puede
significar mejores pozos

Página 18

Sistemas de protección y
control en bombas para
agua y otros fluidos

Página 19

Momento Retro

Página 21

El bombeo del agua por el
metodo del aire comprimido

Página 23

Sistemas de riego agrícola

Página 27

DESARROLLO DE POZOS MEDIANTE EL SISTEMA DE PISTONES

(continuación de la revista N9)

PÍSTONES CON VALVULA

Hay condiciones en las que los pistones sólidos no trabajan con tanta eficacia como un tipo de pistón al que se le ha acomodado una válvula.

Esto es especialmente notorio en pozos terminados en formaciones con débil rendimiento de caudales. La tendencia de los pistones sólidos cuando se usan en esos pozos es forzar el agua gradualmente fuera del pozo y de retorno hacia la formación.

La estructura de ciertas formaciones las hace especialmente aptas para someterse a esa acción y se encontrará que a medida que se opera con el pistón sólido la carga (el nivel) del agua descenderá rápidamente en el pozo aun cuando el filtro esté prácticamente libre de arena.

Para el desarrollo de pozos se han ideado muchos tipos de pistones con válvulas. Esos elementos van desde cucharas (bailer) convenientemente lastradas a las que se le acoplan aros, hasta grandes pistones de bombas con pasajes de agua tapados parcialmente. Todos ellos operan, sin embargo, según los mismos principios generales y estimamos que la descripción detallada de uno de los tipos será suficiente.

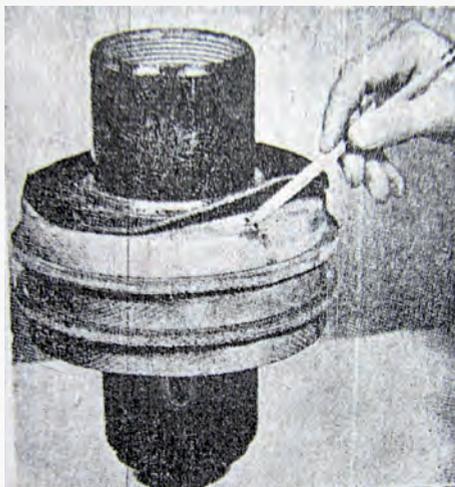


Figura 4: El pistón con válvula es de construcción económica, resulta práctico para operar y es de acción eficaz.

PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

Antes de describir un pistón con válvula, creemos que es preferible explicar los principios fundamentales en que se basa su funcionamiento. El propósito que se persigue con ese tipo de pistón es producir en el agua un movimiento de agitación o de oleaje en un sentido y luego en el inverso a través del caño filtro y en la formación que rodea a ese filtro, tratando que el ingreso del agua al filtro sea mucho más violento que la expulsión de esa agua del filtro hacia la formación.

Cuando en el pozo se opera con el pistón con válvula, el agua es arrastrada hacia el pozo y dentro de él por acción del movimiento ascendente del pistón. Al no existir válvula de retención en el pozo, el agua retrocede a medida que el pistón baja en su movimiento descendente, como consecuencia, en el

pozo se produce una acción de lavado por retroceso. La fricción del pistón que se mueve rápidamente, con sus relativamente pequeños agujeros de las válvulas, también ejerce una presión hacia abajo sobre el agua que retrocede y otorga más fuerza a la acción de retrolavado, como el pistón sólido.

ALGO DE AGUA SE ELEVA

A pesar de que el agua retrocede en el pozo relativamente rápido, nunca bajará más rápidamente que el pistón. Eso se debe a dos causas principales; primero, el movimiento del agua debe ser revertido; y segundo, la fricción contra el entubamiento, el filtro y la arena resistirá el movimiento del agua. Puesto que el agua necesitará menos energía para abrir la válvula del pistón para pasar algo a través de los agujeros que para aumentar la velocidad de su movimiento de retroceso más allá de cierto límite, el resultado que será que algo de agua pasará por la válvula yendo así arriba del pistón. Si la velocidad con que opera el pistón es suficientemente rápida en pozos que tienen un nivel estático alto, el agua podría ser bombeada del pozo de esa forma sin el uso de una válvula de retención. Aunque este aspecto no reviste particular importancia, puede ser de alguna ayuda en el desarrollo al limpiar parcialmente el pozo de limo y arena al mismo tiempo que se lo agita. La Figura 4 nos muestra un tipo de pistón con válvula.

El rasgo más importante de este tipo de pistón es el hecho de que ejerce mayor fuerza para hacer que el agua entre al pozo que para desalojarla. Ello supera la tendencia del agua de formalizar su expulsión de algunos pozos y sirve para mantener una carga de agua cuando se realiza una agitación. También reduce el riesgo de daño debido al eventual lavado más arriba del extremo inferior del entubamiento.

A veces ocurrirá que el ingreso del agua al pozo se produce con mucha mayor fuerza que la expulsión de esa agua y se tendría como resultado una condición de "acuñamiento" (bridging) y de obturación parcial en el filtro. En ese caso podrá procederse a la agitación del pozo con un pistón sólido. Se puede prever que es factible construir un pistón con válvula apto para ser transformado en pistón sólido mediante el simple bloqueo de la válvula, según se indica en el dibujo de la Figura. 5

DETALLES DE CONSTRUCCION

La Figura 5 es un dibujo de un pistón dimensionado para ser usado en pozos de 203 mm. (8") Se diámetro. Quizás el pozo de 127 mm. (5") sea el de menor diámetro en el que uno de esos pistones podría ser construido guardando proporciones aceptables.

Los agujeros pasantes se perforan en los discos de goma y de madera y sobre ellos se coloca un disco del cuero flexible del mismo diámetro que los discos de madera.

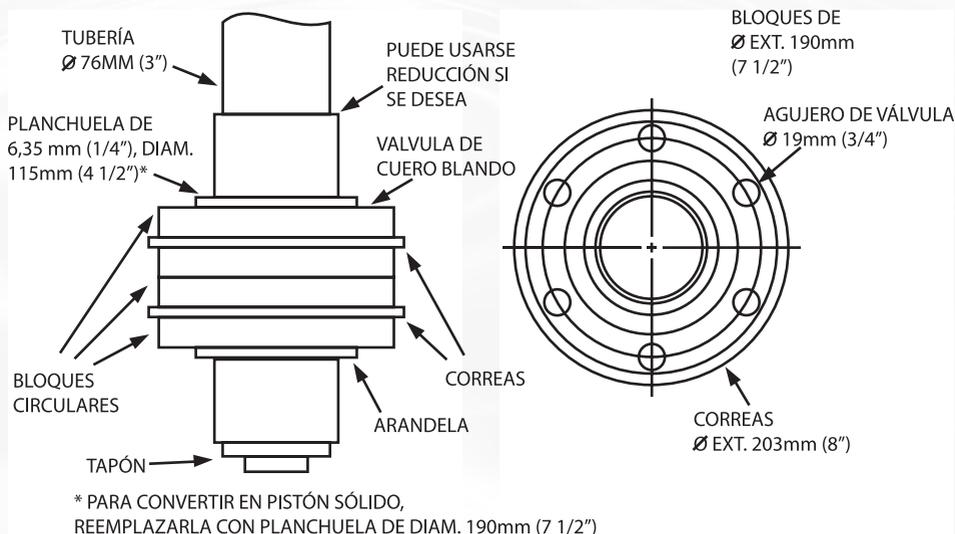


Figura 5: Dibujo del pistón con válvula mostrado en la Figura 4 y dimensionado para entubamiento 0 int. 203 mm. (8").

OPERACION

El pistón con válvula se opera de la misma manera que el pistón sólido, empleando tubería o vinculándolo a las herramientas mediante una reducción. En la generalidad de los casos no es necesario bajar el pistón más de 3 m. ó 3,5 m. por debajo del nivel del agua, aunque algunos perforistas aducen que prefieren operarlo más cerca del filtro para lograr una mejor acción de limpieza. Deberá tenerse cierta precaución cuando se bombea la arena con el agua para evitar el peligro de que esa arena bloquee el pistón en el pozo. Generalmente no existe ese peligro mientras el pistón se mantenga en movimiento; por lo tanto, cuando se bombea mucha arena es conveniente no interrumpir el movimiento alternado de arriba abajo del pistón, en el momento que con el cable se iza el pistón para operar

más arriba o para sacarlo del pozo. Si se lo operara con una tubería íntegra hasta el balancín, la agitación necesariamente deberá ser suspendida, en su carrera alternada cuando se iza el pistón. Antes de empezar a sacar totalmente la tubería, podrá convenir bajarla un poco en el pozo para aflojar cualquier bloqueo con arena que se pudiera haber formado; luego se podrá extraer toda la tubería. En caso de emergencia, la tubería podrá lavarse con chorro de agua a alta presión o con aire comprimido.

CONVERSION DEL PISTON CON VÁLVULAS EN PISTON SÓLIDO

Si se deseara convertir el pistón de ese tipo para que trabaje como un pistón sólido, podrá bloquearse la válvula de cuero sustituyendo la planchuela de menor diámetro por una de diámetro

grande. Esa planchuela irá colocada entre la cupla superior y la válvula para, de ese modo, bloquear las válvulas.

DESARROLLO DEL POZO EN TRAMOS

En pozos terminados con filtros largos o construidos en acuíferos constituidos por capas que tengan muy diferentes permeabilidades, se encontró que operar el pistón en el entubamiento del pozo no logra un desarrollo uniforme y completo a todo lo largo del filtro. En tales casos hay una tendencia a concentrar el desarrollo en la parte superior o en el tramo más permeable del acuífero. Con el propósito de superar esa tendencia y obtener un desarrollo uniforme; muchos perforistas aconsejan operar el pistón dentro mismo del caño filtro.

EL AJUSTE NO DEBE SER EXAGERADO

Cuando el ajuste del pistón a la tubería tiene cierto grado de luz, es decir de menor diámetro que ella, el pistón deberá pasar con amplia libertad por los accesorios (roscas, anillos, cuplas) y el cuerpo del filtro. Cuando se efectúa de ese modo la agitación, no es necesario mover toda la columna de agua, como sería el caso de que se hiciera el movimiento con el pistón en la parte superior del entubamiento. Por lo tanto no es necesario —ni deseable— que el pistón ajuste demasiado en el filtro. La acción que se requiere es una agitación del agua que provoque intensa turbulencia con flujos que se invierten

periódicamente a gran velocidad en cada posición del pistón durante el desarrollo a todo lo largo del filtro.

Se tendrá la razonable precaución de evitar el bloqueo del pistón provocado por ingreso de arena al filtro.

También por ese motivo es que se aconseja que el pistón no ajuste en extremo y tenga libertad de movimiento. Además, tampoco deberá detenerse su movimiento cuando se halle abajo en su recorrido. Muchos perforistas se encuentran más seguros cuando comienzan el desarrollo en el tramo superior del filtro y trabajan desarrollando hacia abajo. Por el contrario, muy pocos perforistas dicen tener mejores resultados trabajando desde el fondo del filtro, desarrollando en tramos hacia arriba. Ambos criterios son aceptables si se emplean la habilidad y el cuidado necesarios.

No importa todo lo simple que pueda ser una herramienta; la más útil de ellas puede causar daños serios si se la aplica sin el adecuado criterio. El pistón como todas las demás herramientas, debe ser usado con juicio y el perforista debe tomar en consideración con minuciosidad las condiciones halladas en cada pozo.



Mario Alberto Lafleur (1925-2011)

**Por Julián E. Harguindey.*

- ¡Julián! - escuché la voz inconfundible de Mario repitiendo mi nombre desde el pasillo del Hotel Dos Venados de San Luis mientras golpeaba la puerta de la habitación - Son las seis y media. Carlos nos pasa a buscar en media hora. Voy pidiendo el desayuno.

La hidrogeóloga santafesina giró la cabeza y sin hablar me preguntaba qué estaba pasando. - *Me tengo que ir* - dije como si así explicara todo.

Habíamos presentado con Mario un paper en el Congreso Nacional del Agua en San Luis que terminaba ese día. Habíamos, dijo la hormiga. El trabajo era de Mario y yo lo podía defender si me apuraban. Pero él quiso que mi nombre apareciera junto al suyo. El tal Carlos que nos pasaba a buscar nos llevaría a Mendoza donde haríamos una presentación de filtros para un proyecto de riego.

Estar con Mario en el Congreso era garantía de que se acercaran a conversar sus colegas de todo el país. La simpatía y el conocimiento de Mario eran el gancho y yo lo aprovechaba para hacer contactos comerciales, y de paso, conocer santafesinas. Hacíamos un buen equipo y hasta esa mañana, había sido eso, un buen equipo técnico-comercial.

Esa mañana, con un cariño casi paternal, Mario tenía listo mi desayuno con aspirinas para combatir la resaca y la falta de sueño. Lo había atajado a Carlos y le daba conversa en el lobby del hotel para darme tiempo a recomponerme, y durante el viaje en una incómoda pick-up me tocaba el hombro si yo tenía que responder a una pregunta directa de Carlos y me disculpaba diciendo

que me había caído mal la comida y que no había podido cerrar un ojo en toda la noche.

El hombre que admiraba por su bonhomía, sus conocimientos, y su enorme capacidad didáctica pasó a ser esa mañana un amigo de fierro.

¡Te voy a extrañar, querido Mario!

Mario Alberto Lafleur era geólogo, recibido en la Universidad Nacional de La Plata, con especialización en hidrogeología, es decir era hidrogeólogo, pero este término no se usaba cuando adquirió su gran experiencia práctica en pozos trabajando años en las décadas del '50 y '60 para el servicio de abastecimiento de agua de Ferrocarriles Argentinos de la Línea Roca, lo que lo enfrentó a los más diversos ambientes hidrogeológicos de buena parte de Argentina. Luego de una breve incursión en el ámbito empresario de la industria de perforación de pozos ingresó en 1969 como Director Técnico en Caños Filtros Johnson S.A. como se llamaba por aquel entonces la actual Nahuelco S.A.

Mario era consultado por colegas e instituciones y fue durante más de 20 años el mayor difusor de conocimientos teóricos y prácticos sobre captación de agua subterránea en Argentina. Dictó más de 100 cursos de diseño de pozos en Argentina, Brasil, Chile, Uruguay, Paraguay, Bolivia, Perú y Honduras. Fue contratado por las Naciones Unidas para dictar cursos de captación de agua subterránea en Bolivia y Honduras. Su fama era tal que en varias oportunidades fue contratado "de emergencia" por empresas particulares para dar su opinión profesional sobre problemas en sistemas de captación y abastecimiento de agua subterránea. En una oportunidad vino a buscarlo el mismo Blaquier de Ledesma en su avión para que diera su opinión sobre una captación de agua en el norte de la provincia de Corrientes.

PRECAUCIONES NECESARIAS PARA EL USO DE PISTONES EN EL DESARROLLO DE POZOS DE AGUA

En nuestros números anteriores de Referencias Johnson (Enero-Febrero 1979 y Marzo-Abril 1979) se describían algunos tipos de pistones para desarrollo de pozos de agua y sus métodos de empleo.

El propósito de este artículo —que en la práctica se constituye en continuación de aquellos—es señalar algunas precauciones y sugerencias para su uso y describir ciertas condiciones comunes de encontrar en diversas localidades. Se recomendarán los procedimientos apropiados en el uso de los pistones, basados en experiencias de campo.

Cuando un perforador utiliza un pistón o cualquier otra herramienta, antes de proseguir con su trabajo, se plantea los siguientes interrogantes:

¿Qué aspecto tiene el pozo en el fondo?

¿Qué resultados deseo obtener?

¿Qué hará el pistón cuando lo accione?

¿Qué extensión deseo darle al trabajo?

¿Qué deberé vigilar para determinar si el trabajo está llevándose a cabo satisfactoriamente y cuánto tiempo continuar?

Ir a ciegas al trabajo puede significar para el perforista tener que enfrentar una suma de inconvenientes y en vez de lograr un pozo mejor puede obtener uno más deficiente y aun arruinarlo completamente.

No es posible pretender describir en detalle las condiciones exactas que pueden encontrarse en cada pozo porque la gama de variaciones es demasiado amplia; pero se tratará de poner en evidencia los puntos más importantes a tener presentes y las diferencias generales más comunes en las condiciones de los pozos.

UN POZO IDEAL PARA DESARROLLAR

Para empezar, se tomará lo que podría llamarse un pozo ideal. El perfil litológico real de ese pozo sería:

FORMACIÓN	ESPESOR metros	PROFUNDIDAD metros
Suelo y Turba	4,2	4,2
Arcilla Compacta	11,8	15,0
Arena Gruesa y grava, sucias	1,8	16,8
Arena Gruesa y grava, limpias	4,8	21,6

En ese pozo se usó caño filtro de 4,8 m de longitud. Se lo fabricó con abertura (ranura) de 2,5 mm (No. 100) basándose en permitir el ingreso de considerable cantidad de arena durante el desarrollo y se lo instaló - entre 16,8 m y 21,6 m de profundidad.

En este caso se aplicó una agitación vigorosa. Un pistón sólido puede ser accionado tan rápidamente como lo permita su caída libre en el pozo. Es inoperante, por supuesto, tratar de apresurarse más de lo que pueda bajar libremente el pistón sin tropiezos, sin combar el cable, pues existe el riesgo de rotura. En lo que respecta a este pozo, sin embargo, no hay nada de qué temer. La agitación fue durante dos días completos y se extrajo una gran cantidad de arena, obteniéndose como resultado la duplicación del caudal comparado con lo que era antes del desarrollo del pozo.

El examen de esas condiciones muestra inmediatamente cuál ha sido la razón para poder agitarlo violentamente y con gran margen de seguridad. La formación inmediatamente por arriba del filtro estaba constituida por grava que no causaría ningún inconveniente, a pesar de estar sucia. La arcilla compacta de arriba era sólida y no había peligro de rotura, lavado y caída hacia las formaciones subyacentes. Esa es una consideración importante porque debe tenerse en cuenta que siempre existe una tendencia de la fuerza de agitación para actuar lavando hacia arriba una vez que haya pasado el extremo de la tubería de revestimiento.

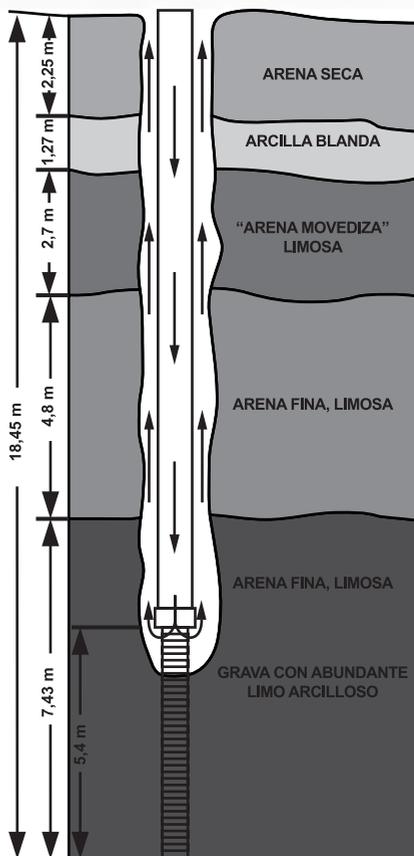
En este tipo de pozo la agitación puede ser prolongada tanto tiempo como se desee, aunque es poca o ninguna la mejora que se logrará con una agitación continuada cuando la arena deje de ingresar al pozo en cantidades mensurables.

ESTE POZO REQUIRIÓ MAS CUIDADO

Otro perfil era el siguiente:

FORMACIÓN	ESPESOR metros	PROFUNDIDAD metros
Suelo y arena	1,8	1,8
Arcilla	2,4	4,2
Arena seca	6,9	11,1
Arcilla azul, dura	5,1	16,2
Arena muy fina y agua	2,7	18,9
Arcilla arenosa	1,2	20,1
Arena gruesa y agua	3,3	23,4

Se colocó caño filtro diámetro 254 mm (10"), con ranura de 1 mm (No. 40), entre las profundidades de 20,7 m y 23,4 m. Este es un caso en el que se debía ser necesariamente más cuidadoso al efectuar el desarrollo.



Este esquema muestra el ejemplo de un pozo que fue arruinado por haberse usado métodos inadecuados de desarrollo. El procedimiento recomendado en este caso hubiera sido efectuar el retrolavado moderado del pozo luego del cuchareo y, posteriormente, agitarlo suavemente con el pistón con válvula. En vez de hacer eso, el operador lavó el pozo con alta presión con una fuerza tal que el agua rompió el terreno que rodeaba el entubamiento. Luego lo agito violentamente con un pistón sólido, que lo único que logró fue arrastrar hacia abajo la arena fina de los estratos superiores. La fuerza del potente retrolavado había abierto camino por alrededor del entubado y la agitación simplemente lavó hacia arriba y hacia abajo por fuera de la tubería siguiendo el recorrido de menor resistencia, según indican las flechas de la ilustración. Cuanto más agitara el operador, peor se volvía la situación. El pozo se arruinó. Cerca de ese pozo se perforó otro nuevo y se siguieron estrictamente los procedimientos recomendados, obteniéndose como resultado un pozo excelente.

Filtros Nahuelco

Los filtros de ranura continua Nahuelco se fabrican soldando eléctricamente (sin aporte) un perfil continuo de sección triangular alrededor de una estructura de varillas longitudinales, formando una abertura de ranura continua.

Filtros Nahuelco

Materiales

ACP (acero crudo pintado)

Acero Galvanizado

Acero Inoxidable AISI 304

Acero Inoxidable AISI 316L

Otros materiales

- Diámetros de 2" a 26"
- Aberturas de ranura a elección desde 0,10 mm
- Largos hasta 6 metros
- Terminaciones en Anillos para Soldar o Extremos Roscados
- Diseños estándar para profundidades de instalación a 100; 200; 350 y 600 metros
- Se diseñan y fabrican para otras profundidades



NAHUELCO

NAHUELCO S.A.

Perdriel 3810 (B1646GMB) San Fernando □
Buenos Aires - Argentina
Tel.: (54-11) 4714-6699 Fax: (54-11) 4714-2175

JBM Inoxidables



Fábrica Argentina de tubos, caños y
accesorios de acero inoxidable



Calle 900 (ex Lavalle) N°9240 - Ruta 8 Km. 20,5
C.C. 25 - (1657) Loma Hermosa - 3 de febrero -
Prov. de Buenos Aires - Argentina

Tel.: 4769 - 4775 / 6457 - Fax (54) 011-4769-2526
E-mail: jbminox@ciudad.com.ar - www.jbminox.com.ar.ar



GRAVAFILT Y LA OBTENCIÓN DEL LITIO

Gravafilt S.A. presente en los proyectos relacionados con la obtención del litio.

Firmas multinacionales, en conjunto con mineras de capital extranjero y nacional, aprobaron luego de someter a rigurosos exámenes, las gravas especiales de Gravafilt. Las mismas son usadas en el proceso de extracción de aguas subterráneas de alta montaña, para la obtención de litio.

Grandes partidas de gravas han sido llevadas al norte de nuestro país, donde los resultados obtenidos han sido muy satisfactorios.

Nos enorgullece una vez mas poder ser parte de un proyecto de tal magnitud, contribuyendo con nuestro granito de arena a la innovación tecnológica y al cuidado del medio ambiente.



BOMBAS GRUNDFOS DE ARGENTINA S.A.

EL GRUPO G.E.S.A.S. SE ENORGULLESE EN PRESENTAR SU MÁS FLAMANTE MIEMBRO.



Breve reseña de la historia de la empresa.

Grundfos tiene sus comienzos en una sencilla tornería en Bjerringbro, Dinamarca donde su fundador Paul Due Jensen construye su primera bomba para agua a pedido de un vecino. Desde que se creó hace más de 50 años a la fecha, Grundfos está presente en más de 50 países con más de diez plantas productoras. Hoy, ya trasformada en una fundación por Paul Due Jensen (reinvierte el 85% de sus beneficios en investigación y desarrollo) es la mayor del mundo en el rubro específico, continuidad por su hijo, Niels Due Jense, hoy ha adquirido a otras empresas como ser DAB, TESLA, LEADER, SARLIN, HILGE, ALDOS, PEERLESS, etc.

Con el nombre de "Bombas Grundfos de Argentina S.A." se ha afincado en nuestro país desde 1995 con un auspicioso comienzo en la localidad bonaerense de Martínez. En el mes de agosto del año 2010, como resultado de una exitosa continuidad y como una muestra de confianza en el futuro, se ha trasladado a su nueva planta de más de 5.700 m² en el Centro Industrial Garín de la provincia de Bs. As., invirtiendo en ello unos dos millones de dólares!.

Grundfos mantiene una curva de crecimiento sostenida, a pesar de los avatares del mercado, gracias a su variada oferta de productos de alta calidad que ofrecen mayor durabilidad y un costo operativo más bajo que sus similares. Hoy es líder en facturación de productos similares en nuestro país.

Grundfos ve muy promisorio al futuro porque con la gran expansión mundial de la información, cada vez hay más apetencia por la calidad (mejor prestación), el ahorro energético (menores costos operativos) y la conservación del medio ambiente; todo eso conlleva a un más bajo COSTO DE PROPIEDAD. Valores estos muy fuertes.

Grundfos es vista en el mercado como proveedora de alta calidad de productos y de servicios; responsable, seria y respetuosa de las leyes locales. Posee una participación muy importante como proveedora de bombas para calefacción y calderas, sistemas presurizadores y contra incendios, y electrobombas sumergibles para pozos profundos.

Grundfos está permanentemente lanzando al mercado innovaciones, introduciendo electrónica en sus productos para hacerlos "inteligentes" y mejoras de productos existentes; por ejemplo podemos mencionar la "SQFlex," electrobomba sumergible "flexible" para funcionar tanto con energía solar, con energía eólica o bien con un generador eléctrico.

Grundfos cumple sobradamente con las rigurosas normativas internacionales, con las de la comunidad europea y con las locales,

especialmente en lo que hace a seguridad eléctrica. Lamentablemente generalmente se controla a quien menos necesita del mismo, y no se ejerce un adecuado poder de policía con un sinnúmero de productos de distintos orígenes, que no cumplen con las mínimas normas de seguridad y mucho menos con sus performances hidráulicas y eléctricas publicadas, aprovechándose de la buena fe de los usuarios.

Grundfos exporta sus productos a todo el mundo, principalmente desde Dinamarca y también desde sus otras plantas productivas diseminadas por el planeta.

Grundfos practica una rigurosa observancia de las leyes en todos los estratos de la sociedad, y considera que combinada con actitudes responsables, concienzudas y creativas, contribuirían a una mejora de la situación actual del mundo.

Consecuentemente con esto último debemos recordar que el lema de Grundfos es: BE > THINK > INNOVATE

(SER responsables > PENSAR primero, luego actuar > INNOVAR es nuestra esencia).



[...] variada oferta de productos de alta calidad que ofrecen mayor durabilidad y un costo operativo más bajo [...].

UN NOVEDOSO INTENTO OBTUVO BUENOS RESULTADOS

Vastas regiones de la Argentina están construidas geológicamente por limos y arenas muy finas donde las captaciones plantean serios problemas por la dificultad de retener esos elementos extremadamente finos. Por esa razón hemos traducido el interesante artículo del señor Robert E. Hatten, P.E., jefe de construcciones sanitarias, oficina de sanidad ambiental, servicio de salubridad indígena, Phoenix, Arizona EE.UU., aparecido en el Johnson Drillers Journal —Julio – Agosto 1978. Entendemos que el original trabajo atraerá la atención de muchos de nuestros lectores.

La oficina de Shiprock, del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos, ubicada en plena región de los indios Navajos, es la responsable del abastecimiento de agua potable para uso doméstico y del sistema de cloacas de una región que comprende partes de tres estados: Nordeste de Arizona, Noroeste de Nueva México y Sudeste de Utah.

Casi todas sus necesidades de agua doméstica se obtienen de aguas subterráneas. En la pujante comunidad de Montezuma Creek, Utah, se han perforado cinco pozos. La calidad del agua siempre fue allí aceptable y también fueron adecuados los volúmenes iniciales de producción. La experiencia ha mostrado, sin embargo, que la arena y el limo que fluyen con el agua subterránea son de partículas de tan pequeño tamaño que

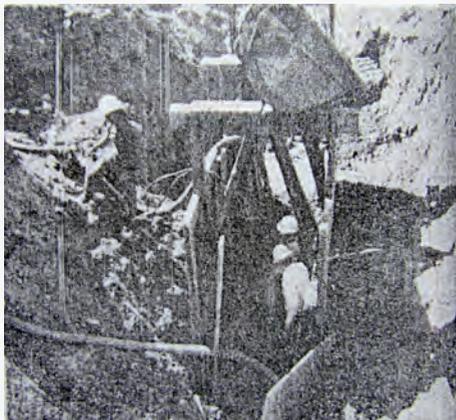
es casi imposible eliminarlas totalmente del agua mediante el filtro del pozo. Por lo tanto, ha sido necesario someter a los pozos a un tratamiento de retrolavado por inyección y eliminar por lavado la arena depositada en las tuberías de servicio.

Con el propósito de disminuir el bombeo de arena se probaron pozos de menores dimensiones y con empaques de grava. Pero esos pozos, generalmente, sólo duraban un año antes de que la arena los colmatara y perdieran la mitad o más de su producción.

Montezuma Creek está situada en la ribera norte del río San Juan a 97 km al oeste de Cortez, Colorado y a 97 km al sur de Monticello, Utah. Se encuentra en el medio de la extensa región de Aneth, gasífera y petrolera, donde es mucho más fácil hallar esos hidrocarburos que localizar una fuente de agua potable.

En el año 1974 se construyeron dos pozos de 305 mm (12") y un sistema de agua comunitario para las familias Navajas de esa región aislada del S.E. de Utah. Ya en 1975 esos pozos producían menos de la mitad de sus iniciales 7 m³/h. El problema: obturación de las ranuras de los filtros debido a los extremadamente pequeños granos de arena. Con el retrolavado de los pozos se logró un cierto alivio temporario, pero al cabo de dos meses la producción había caído de nuevo a 2 m³/h. Y el tratamiento fue así sólo un paliativo que no solucionaba el problema de fondo.

A fines del verano de 1975 (agosto 1975) se perforó un nuevo pozo de 355 mm (12"). Como el pozo anterior, se lo construyó en el aluvio adyacente al río San Juan. Se usó



Desagote de las zanjas y tramos de los paneles portátiles de defensa que se usaron para sostener las paredes de la zanja cavada en el aluvio, mientras avanzaba la obra.

un Filtro Johnson de acero inoxidable, 1,2 m de largo y ranura No. 50 (1,25 mm) con un estabilizador de grava adecuada. La producción inicial fue de 9 m³/h., pero para el verano de 1976 ya había caído a menos de 4 m³/h. El posterior retrolavado no dio los resultados esperados.

A esta altura se decidió que debía hacerse algo completamente diferente. Por coincidencia, el Servicio había recibido reciente información sobre un producto nuevo en el mercado, el Mirati 140, una tela no tejida cuyo uso estaba siendo contemplado en una cámara séptica colocada por sobre el nivel del terreno. ¿Podría este producto ser la respuesta? El fabricante dijo que nunca había visto esta clase de aplicación pero que no veía razones para que no pudiera ser efectiva. Se diseñó, entonces, un nuevo pozo contemplando el empleo de ese producto.

Para el proyecto se eligió un caudal de 68 m³/h., puesto que se estimó que esa sería la necesidad para la comunidad

dentro de 10 años. Ello se basó en un ciclo de bombeo de 12 horas por día para un total de 820 m³/día.

Luego se determinó el largo y el diámetro del caño filtro necesario para limitar la velocidad de entrada del agua a menos de 0,3 cm/seg para los 68 m³/h.

Se eligió la velocidad de 0,3 cm/seg en vez de 3cm/seg para aumentar el factor de seguridad debido al pequeñísimo tamaño de las partículas de la arena y los limos.

Se seleccionó un filtro Johnson de diámetro 152 mm (6") construido con materiales no corrosivos y se usó una grava 10-20 (2 mm-0,8 mm) de la que el filtro retendría un 95 %.

Si se pensara que la tela Mirafi 140 actuaba como un caño filtro, entonces se habría incrementado enormemente el área de entrada al diseñar el filtro. Pero ello no es así.

La construcción comenzó en marzo de 1978 colocando en el aluvio un cajón de 2,4 m (8') de diámetro por 4,8 m (16") de largo, a unos 12 m (40') de distancia del río. A continuación, se procedió al desagote del cajón. Cuando el nivel de agua fue deprimido, se llevó a cabo la zanja paralela al río. Se utilizaron secciones de tabiques móviles de defensa especialmente diseñados para sostener el material aluvial e impedir su derrumbamiento mientras progresaba la construcción.

Las zanjas eran sobre-excavadas en más de 0,3 m y rellenadas con piedra de 5 cm a 2 cm. Luego en la trinchera se colocaba la tela Mirafi 140 y sobre ella se ponían 10 cm de espesor de grava 10-20 (2-0,8 mm). Sobre ello se tendía el filtró de diámetro 152 mm (6") encima del que se volcaban

otros 10 cm de grava 10-20. El Mirafi 140 se doblaba, entonces, sobre el material del empaque de grava y se rellenaba la zanja con el material original del suelo.

Una vez que el cajón y la galería colectora hubieran sido terminados, se instaló una losa prefabricada sobre el cajón y se llevó a cabo el bombeo de ensayo del pozo. Produjo 227 m³/h. durante 72 horas, en cuyo lapso se estabilizó la depresión. Ello indicó que el pozo, indudablemente, satisfaría las necesidades de la comunidad por lo menos durante los próximos 20 años.

La información específica respecto de los materiales utilizados es la siguiente:

- 1 — 45 m de Caño Filtro Johnson, diámetro 152 mm (6"), ranura N° 30 (0,75 mm).

- 2 — Cajón adquirido a Hydro-Conduit, Albuquerque, de diámetro interior 2,4 m (8"), paredes de 228 mm (9"), en dos secciones de 2,4 m (8") de alto cada una.

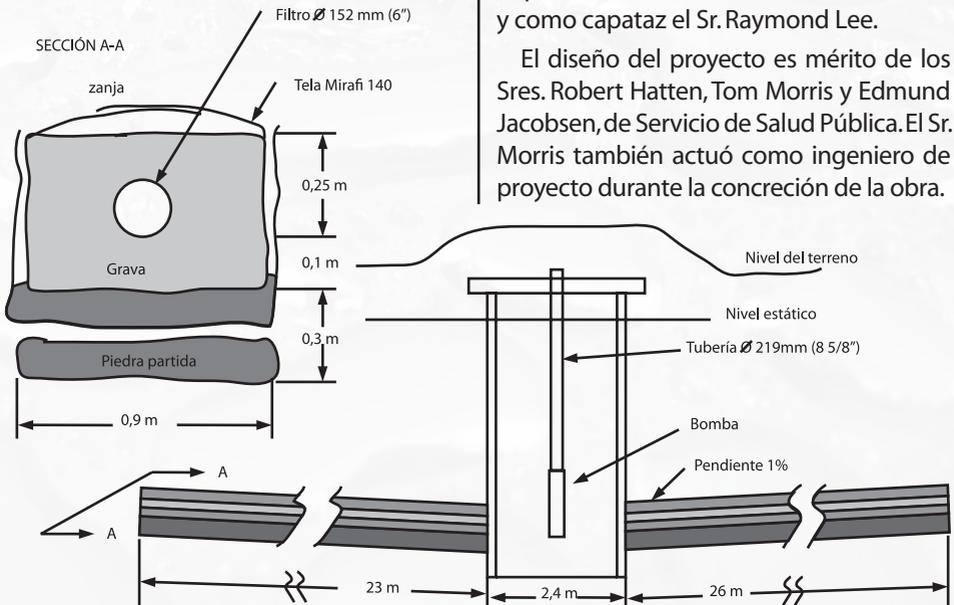
- 3 — Losa prefabricada provista por Farmington Concrete, de 1 m² con una entrada de 0,6 m x 0,6 m y un tramo de tubería de 219 mm (8 5/8") colocada en el centro.

- 4 — Empaque de grava 10-20 (2 mm a 0,8 mm) provista por Arizona Silica Sand, Houch, Arizona.

- 5 — Tela Mirafi 140 provista por Celanese Fiber Marketing Company, Charlotte, North Carolina.

El trabajo fue realizado por la Navajo Engineering and Construction Authority, empresa Navaja, actuando en calidad de Superintendente de obra el Sr. Jack Herrick y como capataz el Sr. Raymond Lee.

El diseño del proyecto es mérito de los Sres. Robert Hatten, Tom Morris y Edmund Jacobsen, de Servicio de Salud Pública. El Sr. Morris también actuó como ingeniero de proyecto durante la concreción de la obra.



Original diseño de galería filtrante en arenas muy finas, basado en las características de filtración del Mirafi 140. El pozo produjo el doble del caudal que los pozos previos de la región, no habiéndose producido bombeo de arena.

Reedición de los
Referencias Johnson

MEJOR INFORMACIÓN PUEDE SIGNIFICAR MEJORES POZOS

Cuando se construye un pozo de agua se toman una serie de decisiones importantes. No hay substitutos para la habilidad y la experiencia, pero existen ciertas herramientas dispuestas a ayudarle a realizar la mejor elección y a construir el mejor pozo posible.

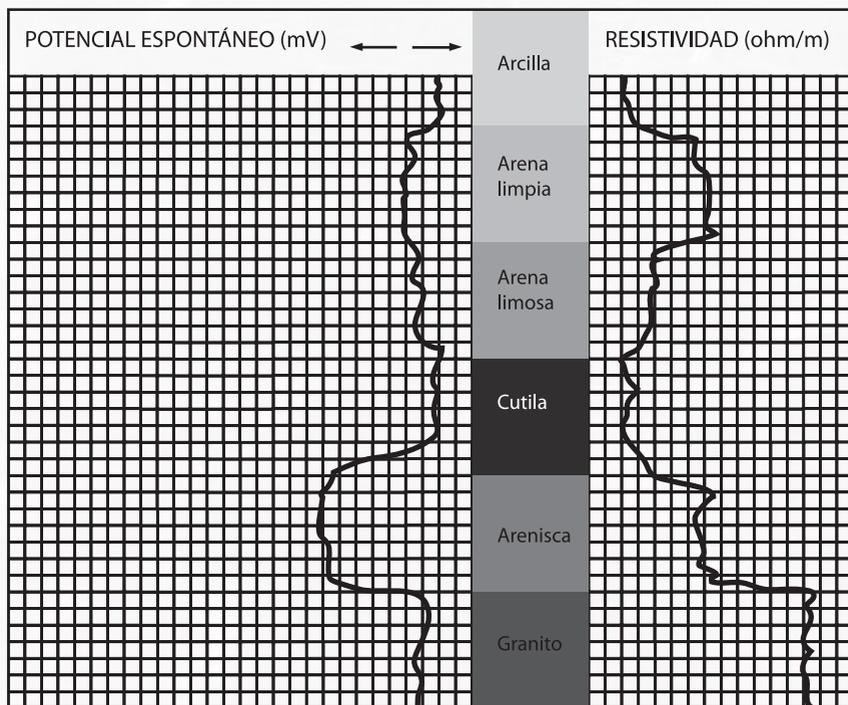
Uno de esos dispositivos es el equipo de Perfilaje Eléctrico Johnson - Keck DR-74.

Este sistema de electrodos de construcción compacta es confiable y, por ello, le permitirá verificar el perfil litológico de su

pozo o identificará zonas de agua salobre o salada. Empléelo para encontrar los límites superiores e inferiores de los acuíferos o aun para localizar la posición de los filtros en pozos viejos.

Johnson - Keck tiene, además, otras ayudas como el calibre de pozos HC - 70 o el dispositivo de medición de niveles de agua SD-62 B. El equipo de Perfilaje de Pozos Gamma GR-74 puede ser usado en pozos entubados. Para mayores referencias recurra al agente Johnson más cercano en su propio país.

Permita que los instrumentos geofísicos Johnson - Keck le proporcionen los datos básicos que necesite para construir el mejor pozo que Ud. puede y es capaz de hacer.



SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y CONTROL EN BOMBAS PARA AGUA Y OTROS FLUIDOS

Como primer paso podemos hacer una división entre los sistemas externos de protección y control, y los sistemas compactos incorporados en los equipos de bombeo.

Como consecuencia de la difusión masiva de la electrónica y su reducción de costos, desde hace varios años atrás se empezó a incorporar la electrónica en electrobombas tanto industriales como domésticas. Sin pretender dar aquí una definición académica de lo que significa "electrónica", podemos simplemente decir que -es la utilización de pequeñas señales eléctricas inyectadas ya sea de forma manual o automática por medio de transductores, para comandar flujos energéticos mayores-. Dicho de otra manera con unos pocos valores de corriente eléctrica manejamos grandes corrientes eléctricas que implican importantes cantidades de potencia. Recordemos que un "transductor" es un sensor que transforma algún parámetro deseado de medir o controlar, como por ejemplo la presión, el caudal, o la temperatura, o etc., en una pequeña señal eléctrica proporcional (p.ej.: de 4 á 20 miliamper).

Las exigencias de calidad de los mercados actuales, llevó a algunas empresas a incorporar en una gran cantidad de electrobombas, sistemas compactos "inteligentes" que miden, controlan y protegen los equipos, liberando a operadores y usuarios de tales preocupaciones. A tal punto se extendió este avance técnico que hoy se los ve en una amplia gama de aplicaciones domésticas, marcando una diferenciación que percibe

hoy el mercado entre productos "antiguos" y "modernos".

Como ejemplo de lo que estamos contando, podemos ver las líneas de bombas "Q" (Quality) que hoy ofrece Grundfos en Argentina. Estas son las bombas sumergibles SQ, SQE y SQFlex, que poseen un microprocesador que toma la alimentación eléctrica ya sea en un amplio rango de variación de voltajes y frecuencias (p.ej.: 50Hz ó 60Hz) la rectifica en corriente continua, luego por medio de un oscilador interno la transforma en corriente alterna trifásica de mayor frecuencia y la aplica a un estator bobinado en cuatro polos para bajar un poco la velocidad de rotación, y como el sistema inteligente mantiene siempre a 90° los ángulos magnéticos entre estator y rotor, logra un alto par motor. Como dato ilustrativo, diremos que el motor funciona en forma sincrónica porque el rotor es un imán permanente de Neodimio, lo que implica carencia de corrientes magnetizantes (no hay pérdidas por Histéresis ni por Foucault) y ofrece un coseno fi igual a uno. Algunos modelos admiten programación externa ("SQE") para seleccionar la presión requerida en funcionamiento automático, otros pueden ser alimentados con energía eólica, solar u otra cualquiera ("SQFlex). Se aprovecha esta disposición electrónica para arrancar los equipos suavemente, y protegerlos contra las variaciones de temperatura, de alimentación eléctrica y funcionamiento en seco.

De forma similar funcionan las presurizadoras compactas "MQ" que poseen un eyector interno de geometría variable para succionar desde gran profundidad y no perder rendimiento, sensores de presión y caudal, junto con un pequeño tanque hidroneumático incorporado. Se autoprotegen contra contingencia

negativas de alimentación eléctrica o falta de agua.

Por último se han difundido bastante tanto en la construcción y como en la industria las bombas electrónicas "E" modelos de Grundfos CRE y TPE, en donde sensores de presión y/o temperatura modifican la velocidad de sus motores para mantener el parámetro deseado, ante variaciones de uso. Recordemos que en las bombas centrífugas, que es de lo que en general estuvimos hablando, el caudal es directamente proporcional a la velocidad de rotación del motor y la presión varía con el cuadrado de esa velocidad; es decir: si aumentamos al doble la velocidad de giro del impulsor, el caudal se duplica, la altura (o presión) se cuadruplica y la potencia absorbida por la bomba se octuplica (!). Hoy se ha difundido la presurización automática para caudales variables (hoteles, edificios, industrias, etc), porque gracias a este tipo de bombas se mantiene la presión deseada. Esto se produce porque un transductor de presión le indica al motor que hubo un cambio en la presión debido a una variación de caudal que a su vez provocó ese cambio de presión, por lo que entonces envió una señal al motor para ajustar su velocidad tal que se vuelva a la presión original.

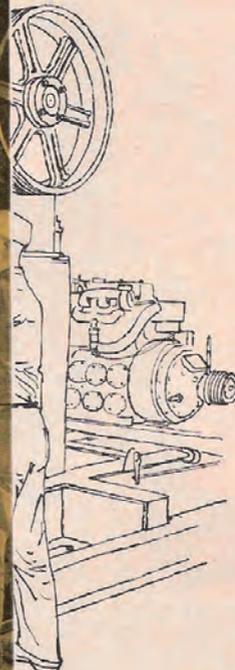
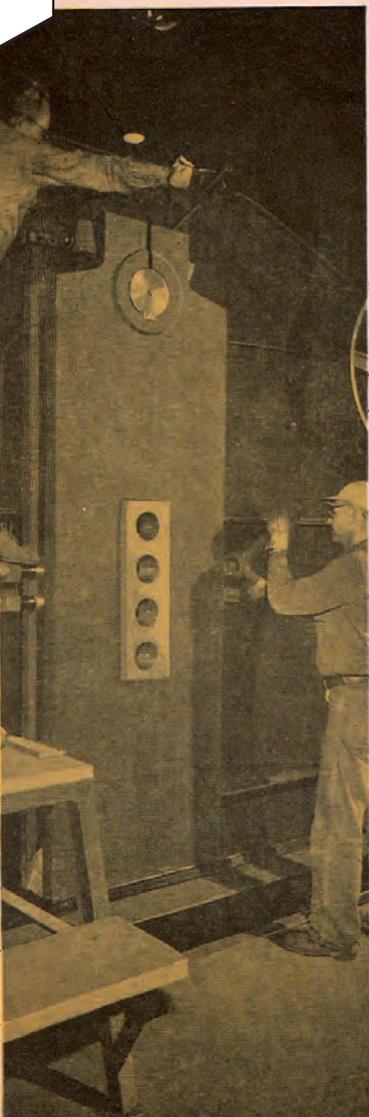
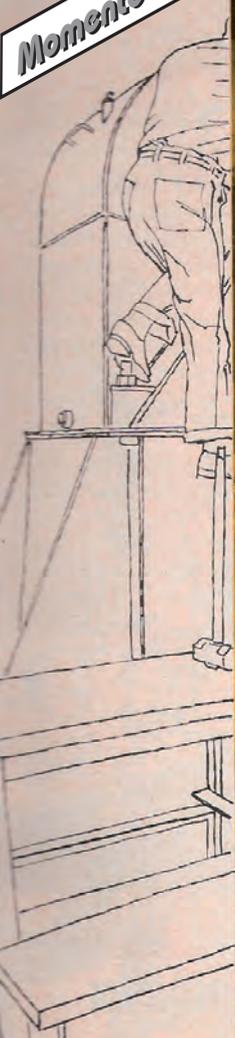
Dentro de los sistemas externos, podemos mencionar dos productos típicos que fabrica y recomienda Grundfos: LiqTec y MP204. A tal punto es su recomendación que extiende el lapso de garantía un año más a los habituales dos que otorga en forma estándar.

El LiqTec protege a las bombas contra sobretemperatura y fundamentalmente contra el funcionamiento en seco, ya que este constituye el 25% de las causas de fallas por errores de operación. Este dispositivo se inserta en el cabezal de las bombas multicelulares verticales "CR" y cuenta con

una punta sensora que se calienta y enfría constantemente midiéndose de esta manera su perfil de enfriamiento. Recordemos que cuando un cuerpo se calienta y luego se lo deja enfriar en un medio, su curva de reducción de temperatura seguirá una velocidad que dependerá de este medio en consideración. Como esta línea de bombas CR están diseñadas para trabajar con líquidos muy calientes, la única forma que tiene este dispositivo para darse cuenta si hay sobretemperatura o falta líquido en la zona sensible, es hacer esta ingeniosa discriminación entre el enfriamiento al aire o a través de un líquido.

El MP 204, utilizado en todo tipo de motor, pero preferentemente en bombas para efluentes y sumergibles de pozo profundo, cuenta con un transformador de corriente que abraza los cables de alimentación del motor sensando todos los parámetros eléctricos básicos, y también el funcionamiento en seco. Esta medición la realiza comparando la corriente nominal cargada inicialmente como dato en el MP204 contra la que se genera en funcionamiento en seco que es sensiblemente más baja e inductiva. Algunos motores Grundfos poseen un transmisor de temperatura Tepcom que envía una señal por los cables de alimentación al dispositivo, en cambio en otros motores este parámetro puede obtenerse con la instalación de un PT 100 aplicado a una entrada ad-hoc del MP 204. Además, el MP204 mide la resistencia de aislación del motor antes de permitir su arranque, protegiéndolo a tiempo. Con un control externo infrarrojo "R100", otorga la posibilidad de modificar señales de alarma y de detención, de realizar mediciones de estado, y permitiendo partir de una configuración básica y económica, hasta llegar a obtener un comando de protección y control a distancia por telemetría.

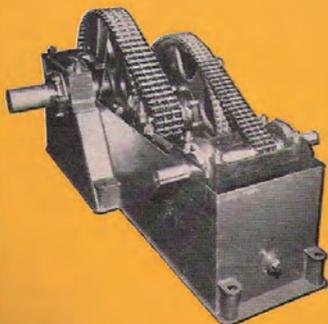
Momento Retro



UNIDADES DE BOMBEO PARKERSBURG IMPULSADAS A CADENA

HECHAS PARA QUE DUREN

Razón de sobra tienen las Unidades de Bombeo Parkersburg, Impulsadas a Cadena, para funcionar por muchos años sin contratiempos: en el diseño se les da amplio margen de seguridad; en la fabricación, de estricta tolerancia, se emplean los materiales más adecuados; y en el cuidadoso montaje se emplea personal experto.



Parkersburg

A **Textron** Division
COFFEYVILLE, KANSAS

• Unidades de Bombeo a Cadena • Unidades de Bombeo a Engranaje • Unidades de Bombeo "Atracción" • Frenos Hidráulicos • Tanques de Acero Empernados y Soldados • Tolvas de Alimentación y Elevadores de Granos



MARCO AURELIO SOSA

S.A.C.I.F.



EL MAYOR STOCK DEL CENTRO
DEL PAIS EN CAÑOS Y FILTROS
DE ACERO Y PVC PARA
PERFORADORES, BAJADAS DE
BOMBA, RIEGO Y AGUA.
CONSULTENOS!!!!

54 AÑOS

LIDERANDO EN

CAÑOS DE ACERO



CASA CENTRAL:

Av. Padre Claret 5700

B° Los Boulevares / (5147)

CORDOBA / Tel: 03543 421771 y Rot.

➔ **SUCURSAL:** Av. Armada Argentina 826 / B° Parque Latino

Tel: 0351 4617485 / 4613447 / www.marcoareliososa.com.ar

info@marcoareliososa.com.ar

EL BOMBEO DEL AGUA POR EL METODO DEL AIRE COMPRIMIDO

Reproducimos este artículo del Ing. David Kill, de UOP Johnson División EE. UU., ya aparecido en Referencias Johnson, Sept.-Oct. 1977, en virtud de que ha sido objeto de gran demanda y la edición del número correspondiente se agotó rápidamente.

El bombeo de pozos de agua utilizando el aire comprimido tiene aplicaciones prácticas en las pruebas de rendimiento y en el desarrollo de los pozos de agua; estas aplicaciones surgen de estas ventajas:

1. Instalación sencilla y de fácil improvisación.
2. Fácilmente se convierte de método de bombeo en herramienta efectiva para el desarrollo.
3. La presencia de arena o sólidos en el agua no ocasiona perjuicios durante el bombeo.
4. La fuente de energía al estar acoplada directamente al compresor, no tiene que ser adaptada especialmente para hacer funcionar la bomba.
5. Muchos equipos de perforaciones por rotación ya tienen instalados compresores de alto rendimiento.
6. Para los usuarios de equipos de perforaciones por percusión hay disponibles compresores sobre remolques o sobre camiones.

La profundidad hasta el nivel estático y la altura total del agua en el pozo imponen limitaciones en la aplicación del bombeo por aire comprimido. Sin embargo, se puede aplicar este método en gran porcentaje de casos.

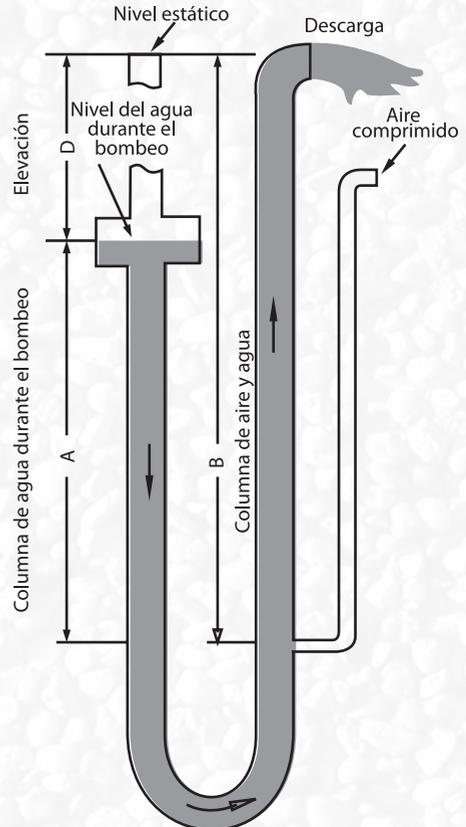
El método consiste en la inyección del aire comprimido directamente, en el agua

que está dentro de un caño-descarga en un punto debajo del nivel del agua en el pozo.

La fig. N° 1 demuestra el principio en que se basa el funcionamiento del método.

Con la introducción del aire se produce una mezcla íntima de burbujas de aire y agua. Este fluido compuesto tiene menor peso que el agua sola por lo tanto la columna de agua más pesada de la izquierda desplaza la mezcla más liviana de la derecha, forzando a esta última hacia arriba y afuera por el caño-descarga.

La tubería necesaria para el bombeo del agua desde un pozo por aire comprimido



Principio básico de funcionamiento del bombeo con aire comprimido.

consiste en un caño vertical de descarga y un caño de aire más pequeño.

Generalmente, para bombeo o para desarrollo de un pozo de agua, se coloca el caño de inyección de aire dentro del caño de descarga del agua, como indica la fig. N° 2.

Ambos caños deben estar sumergidos en el agua del pozo con por lo menos el 40 % de sus largos por debajo del nivel de bombeo.

El aire comprimido se introduce por el caño-aire y se libera dentro del caño-descarga.

TABLA 1
COMPARACIONES DE RENDIMIENTO

Elevación metros	Sumergencia debajo del nivel de bombeo m	Largo del caño-aire metros	Litros de agua por litro de aire	Eficiencia	
7,5	9	54	16	0,35	Mínimo
	16	68	23	0,55	Óptimo
15	16	51	31	0,25	Mínimo
	28	65	43	0,37	Óptimo
30	27	47	57	0,17	Mínimo
	45	60	75	0,23	Óptimo
45	34	43	79	0,13	Mínimo
	55	55	100	0,17	Óptimo
60	42	41	102	0,11	Mínimo
	65	52	125	0,14	Óptimo
90	53	37	143	0,08	Mínimo
	80	47	170	0,09	Óptimo
120	59	33	179	0,06	Mínimo
	93	43	217	0,07	Óptimo

La mezcla de burbujas de aire y agua resulta en una columna de fluido, adentro del caño-descarga, que tiene menor peso específico que el agua que está afuera de ese caño. Debido a esto, el agua y el aire que se hallan adentro del caño-descarga fluyen hacia arriba y afuera. La energía disponible para la operación es aquella contenida en el aire comprimido.

CAÑO INDIVIDUAL DE DESCARGA

Se puede utilizar la tubería de revestimiento del pozo como caño de descarga siempre que el diámetro de esa tubería no sea mucho más grande que el del caño de aire (ver Tabla N° 2). De esta manera se consigue un modo práctico de

bombear arena y barro desde el fondo de un pozo de agua durante las operaciones de desarrollo y de limpieza. Sin embargo, cuando se efectúa una prueba de bombeo, es mejor utilizar un caño individual de descarga para así poder medir el nivel dinámico (de bombeo) con cinta métrica de acero o cinta electrónica.

En el bombeo por aire comprimido, los dos factores más importantes son el porcentaje de sumergencia del caño de aire y la relación entre los diámetros de éste y del caño de descarga. Generalmente una sumergencia del 60 % o más da los mejores resultados.

Sumergencia se define como la proporción del largo del caño-aire que se extiende debajo del nivel de bombeo.

Es el largo del caño-aire sumergido debajo del nivel de bombeo dividido por la distancia entre la boca de descarga y el extremo inferior del caño-aire, multiplicado por 100 para expresar el resultado como un porcentaje. En la fig. N°1 el porcentaje de sumergencia es A dividido B x 100.

Para ser estrictamente correcto, cuando se calcula el porcentaje de sumergencia debe agregarse la pérdida por fricción en el caño de descarga al largo total de la columna de mezcla de aire y agua, pero generalmente no se toma en cuenta este factor.

Es importante recordar que el porcentajes de sumergencia siempre se refiere a la sumergencia del caño-aire durante el bombeo y que se calcula desde el nivel dinámico (de bombeo) y no el nivel estático.

Por ejemplo, asumiendo en la fig. N° 2 que la sumergencia operativa "A" del caño de aire es 20 metros y la distancia "D" desde el nivel de bombeo hasta la boca de descarga es 30 mts entonces el largo total de las cañerías es de 50 metros. Por lo tanto, el porcentaje de sumergencia es 20 dividido por 50 y multiplicado por 100 o sea 40 por ciento.

El largo del caño-aire debajo del nivel estático tiene significado solamente para determinar la presión de aire necesaria para iniciar el bombeo. Antes de que el aire pueda salir del extremo inferior del caño de aire, el aire comprimido tiene que expulsar toda el agua afuera del caño de aire. Para conseguir esto, obviamente la presión de aire tiene que ser mayor que la del agua antes de iniciar el bombeo. Los metros de columna de agua desde el nivel estático hasta el extremo inferior del caño-aire divididos por 10.33 indican la presión de aire en kg/cm^2 requerida para el arranque.

Refiriéndose a la fig. N° 2, si se instala extremo inferior del caño-aire a una profundidad de 52 m. debajo del nivel estático, entonces la presión de aire requerida para iniciar el bombeo será de $5 \text{ kg}/\text{cm}^2$.

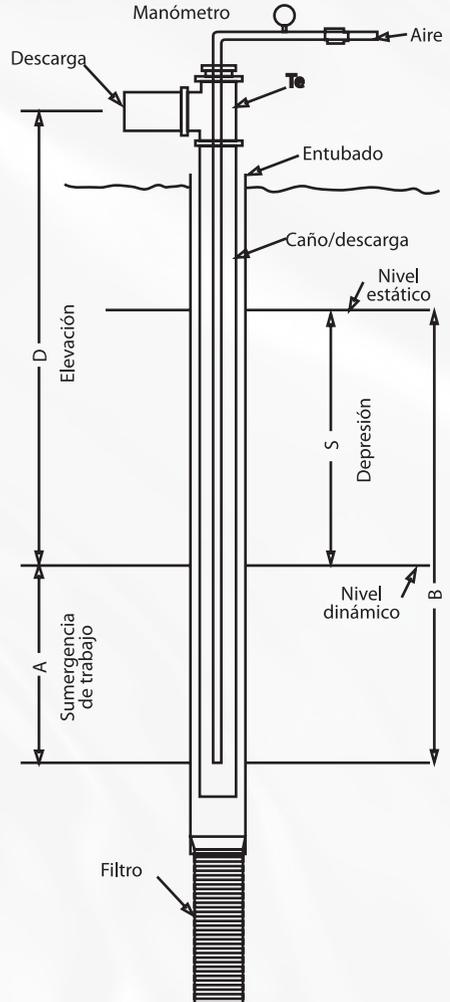
TABLA 2

Caudal l/h	∅ Entubado	∅ Descarga	∅ Aire
6.500 a 15.000	4" o mayor	2"	1 1/2"
15.000 a 20.000	5" o mayor	3"	1"
20.000 a 25.000	6" o mayor	3 1/2"	1"
25.000 a 35.000	6" o mayor	4"	1 1/4"
35.000 a 60.000	8" o mayor	5"	1 1/2"
60.000 a 90.000	8" o mayor	6"	2"
90.000 a 160.000	10" o mayor	8"	2 1/2"

RELACIÓN DIAMETROS DE CAÑERIAS

Para mejorar la eficiencia de este método de Bombeo, el extremo inferior del caño-aire debe ser tal que divida el aire saliente en varios chorros para que las burbujas sean lo más pequeñas posible. A este efecto se puede perforar con muchos orificios pequeños, un trozo de caño añadido luego al caño-aire en su extremo inferior.

El rendimiento varía enormemente con la sumergencia y la altura a que debe ser elevada el agua. Si el porcentaje de sumergencia es demasiado bajo, el sistema no funcionará. Aunque generalmente es mas aconsejable una sumergencia del 60%, en los pozos donde el nivel de bombeo es algo profundo la operación debe ser llevada a cabo con menor sumergencia.



La Tabla 1 indica los datos de rendimiento para sistemas bien diseñados, correspondientes a varias condiciones de sumergencia y de elevación. Las cifras se entienden para caño-descarga y caño-aire correctamente proporcionados con pérdidas mínimas por fricción. Las eficiencias indicadas en términos de litros de agua por litros de aire, posiblemente no se consiguen con instalaciones improvisadas para prueba de bombeo o para el desarrollo de pozos.

Ya que para el desarrollo de un pozo no se requiere un bombeo continuo, puede emplearse menor sumergencia en ese caso. Un bombeo del pozo, alternándolo con presión al revés, produce el vaivén del flujo a través de las aberturas del caño filtro del pozo. La fase corta del ciclo de bombeo no bajará el nivel del agua tanto como un bombeo continuo. De esta manera la sumergencia para un período corto es suficiente para descargar el agua y la arena fina desde el fondo del pozo por "sopleteadas" o "golpes" en forma intermitente.

El deslizamiento de las burbujas de aire a través del agua y la fricción del agua en el caño de descarga origina pérdidas de energía efectiva y reducción en la eficiencia. A medida que aumenta la velocidad de descarga habrá menor pérdida por deslizamiento pero mayor pérdida por fricción.

LA MEJOR VELOCIDAD DE LA DESCARGA

Los datos elaborados por Ingersoll Rand Co. indican que la mejor velocidad para la descarga de la mezcla de agua y aire, para elevaciones de 12 m. a 60 m. varía de 600 m/minuto para 35% de sumergencia a 210 m/minuto para bombeos con 70 % de sumergencia.

La velocidad en la cañería de descarga depende del volumen de aire y agua que se bombea y del área del espacio anular existente entre el caño-descarga y el caño-aire.

La Tabla Nº 2 indica los tamaños de los caños-aire para varias medidas de caños-descarga que deban ser utilizados bajo la mayoría de las condiciones. Cuando el caudal de agua es muy reducido, la diferencia entre los diámetros de caños-descarga y caños-aire podría tener que

ser menor para reducir el área del espacio anular y así aumentar bastante la velocidad de descarga para impedir excesiva pérdida de aire en el caño-descarga. Muchas veces esta condición exige el uso de un caño-aire de mayor diámetro que lo normal cuando se bombea utilizando directamente la tubería de revestimiento del pozo como caño-descarga.

Una operación óptima también requiere un buen control del volumen de aire inyectado. Demasiado aire causa fricción excesiva en la cañería y gasto innecesario de aire. La falta de aire se traduce en rendimiento reducido y en una descarga intermitente y agitada.

Al efectuar una prueba de bombeo en un pozo, con o sin caño-descarga individual, la depresión del nivel del agua puede estimarse groseramente, registrando la máxima presión manométrica en el caño-aire al iniciar el bombeo, y luego la presión operativa cuando la descarga se estabilice. La diferencia entre las dos lecturas en kg/cm^2 , multiplicada por 10,33 indicará la medida aproximada en metros de agua de la diferencia entre el nivel estático y el nivel dinámico (de bombeo).

Por ejemplo, si la presión máxima manométrica al inicio indica $6 \text{ kg}/\text{cm}^2$ y la presión a un bombeo de $56 \text{ m}^3/\text{h}$ es $4 \text{ kg}/\text{cm}^2$, la diferencia de presión es de $2 \text{ kg}/\text{cm}^2$ que multiplicada por 10,33 da una aproximación de 20,66 m. de depresión para el caudal indicado.

Cuando se utiliza el método de aire para desarrollar o para la limpieza de un pozo, la descarga debe iniciarse muy lentamente y aumentarse, gradualmente. El flujo de aire debe ser incrementado lentamente en proporción a lo que aparenta será aumento del flujo del agua proveniente del acuífero hacia el pozo.



SISTEMAS DE RIEGO AGRÍCOLA

**Por Ing. César Martinelli.*

Breve reseña histórica

El agua es sin duda fuente de vida, por tanto, su uso para regar cultivos es casi tan antiguo como la agricultura misma y constituye ciertamente una de las primeras acciones de carácter "organizado" ejecutadas por el hombre.

En el transcurso del inmenso período del paleolítico, los únicos métodos practicados por el hombre para su subsistencia fueron la recolección y la caza. Pero apenas terminada la edad de hielo, la vinculación de algunas comunidades con su medio ambiente sufrió un cambio sustancial.

Desde el Neolítico, (7000 A.C. al 4000 A.C.), se da la primera revolución que transforma la economía: el control del ser humano sobre su propio abastecimiento de alimentos. El hombre comenzó a sembrar, a cultivar y a mejorar por selección algunas hierbas, raíces y arbustos comestibles, contando únicamente con la azada como instrumento de apoyo tecnológico. Al ir encontrando gradualmente la manera de cultivar sus alimentos, deja de depender de la recolección y empieza a buscar formas de hacer llegar agua a sus sembradíos.

Es de suponerse que los primeros métodos de riego han sido canales rudimentarios para conducir el agua desde sus fuentes de origen, aunque con la sedentarización y el consiguiente crecimiento de los poblados estos sistemas se fueron diversificando y haciendo de a poco más complejos.

Los registros más antiguos atribuyen

a los egipcios el empleo de los primeros "sistemas" de riego, alrededor del año 5000 A.C. Otras culturas como la de los sumerios anegaban los campos del sur de la Mesopotamia, hacia el año 2200 A.C. Estas llamadas "culturas hidráulicas", no sólo aprovechaban los ríos para regar sus cultivos, sino que usaban también el limo que había en ellos para fertilizar las tierras.

El shadoof –shaduf- egipcio, consistente en una cuba sujeta al extremo de una larga vara con contrapeso, es quizás uno de los primeros mecanismos para llevar agua desde un nivel inferior a uno superior. Para el mismo fin se usaba el llamado tornillo de Arquímedes, que puesto sobre un plano inclinado, permite elevar el agua situada por debajo del eje de giro.

También existía la rueda de cangilones (que todavía se usa en algunos sitios) los cuales se llenan al sumergirse parte de la rueda al girar, vaciándose luego en un canal superior que conduce el agua a los sitios a regar.

Otro método utilizado por diversas civilizaciones antiguas, fue construir represas en la parte alta de un río, o para retener agua de lluvia. Mediante este sistema, el agua embalsada fluía luego por gravedad, a través de canales, hasta las zonas situadas en las partes bajas. En la América prehispánica, diversas culturas desarrollaron este tipo de construcciones, al punto que es sabido el asombro de Cortés cuando llegó a Tenochtitlan y vio una ciudad asentada en el gran Lago de Texcoco con su sistema de lagunas, las cuales en realidad eran diques de un complejo sistema hidráulico cuyas compuertas permitían regular los niveles a la vez que también practicar una ingeniosa forma de agricultura intensiva.

Si bien el riego es antiquísimo, el uso masivo de agua es relativamente reciente. A fines del siglo XX en todo el mundo había aproximadamente 200 millones de hectáreas bajo riego, presentando una curva ascendente.

Es probable que las obras para llevar agua a los cultivos sean casi tan viejas como la agricultura misma, pero es también evidente que tenemos la obligación de trabajar en la mejora de la eficiencia de los sistemas de riego y en la sustentabilidad de la producción agrícola.

En el mundo de hoy, advirtiendo el rápido crecimiento de la población mundial, la agricultura se vuelve más importante para satisfacer las necesidades alimenticias y energéticas del hombre. Es por eso que la selección de un método de riego apropiado y eficiente es muy importante por involucrar a un recurso vital y a la vez escaso.

El riego en Argentina

Son sabidas las importantes ventajas que tiene Argentina en producción granaria

como así también su potencialidad futura, la que conjuntamente con el nivel de precio actual de los cereales y oleaginosas, alientan la inversión en tecnología, la que a su vez coadyuva a mejorar la rentabilidad del productor, alimentándose de esta manera un círculo virtuoso.

Las aproximadamente 350.000 Ha. bajo riego que se encuentran actualmente en nuestro país, muchas de las cuales se encuentran en zonas históricamente consideradas como no aptas, hacen visible la posibilidad de producir con máximos rendimientos de manera estable y sustentable, con la ventaja de disminuir significativamente los plazos de repago de la inversión; en consideración del precio de los granos en el presente y en el futuro próximo conforme informan los analistas. Es por ello que se advierte que, sin considerar perturbaciones transitorias, la demanda de sistemas de riego manifiesta una tendencia creciente de equipos modernos y eficientes.

Sensores de humedad de suelo, control por telecomando (inclusive desde un teléfono celular) o bombeo alimentado por fuentes



de energía no convencional aparecen en los sistemas modernos de riego, los que despiertan cada vez mayor interés entre los productores, que ven en esta herramienta una posibilidad cierta de poder planificar sus ciclos de siembra y cosecha, maximizando beneficios y eliminando la incertidumbre asociada a las a veces azarosas condiciones climáticas.

El espacio que ocupa la temática del riego en las publicaciones especializadas, como así también la importante presencia en las muestras y exposiciones sectoriales y en las conferencias técnicas que se desarrollan, dan cuenta de una actividad que despierta cada vez mayor interés conforme a las razones expuestas.

Nuestro aporte

Marco Aurelio Sosa desde 1956 se mantiene fiel a su slogan "Liderando en Caños de Acero"; es un proveedor de referencia en una amplia gama de tubería en diferentes diámetros y espesores para perforaciones y conducción de agua.

Conforme a lo indicado y en consideración del dinamismo que presenta la venta e instalación de sistemas de riego agrícola en nuestro país, es que Marco Aurelio Sosa ha puesto su principal foco de atención en el sector vinculado a esta actividad, brindando a productores y profesionales un asesoramiento técnico apropiado y desarrollando a la vez una familia de productos complementarios a las tuberías propiamente dichas

Es entonces que, concientes de la importancia de integrar soluciones que faciliten las tareas a nuestros clientes, a la vez de contribuir a la optimización de costos,



es que hemos recientemente agregado a nuestro portafolio de productos, los accesorios de acople de bomba a tubería como así también los correspondientes accesorios de boca de pozo.

Complementariamente y en lo relativo al conexionado con los sistemas de riego propiamente dicho, construimos también conforme requerimientos específicos, una gran variedad de accesorios de bajada, ramales, conectores a hidrantes, etc.

Desagregadamente podemos mencionar:

- Cuellos de Cisne
- Curvas
- Codos
- Reducciones
- Ramales T
- Bifurcaciones Y
- Manguitos
- Arañas de Distribución
- Conectores a Hidrantes
- Conectores para Caudalímetro
- Racords

- Filtros
- Bridas
- Adaptadores de Bridas, etc.

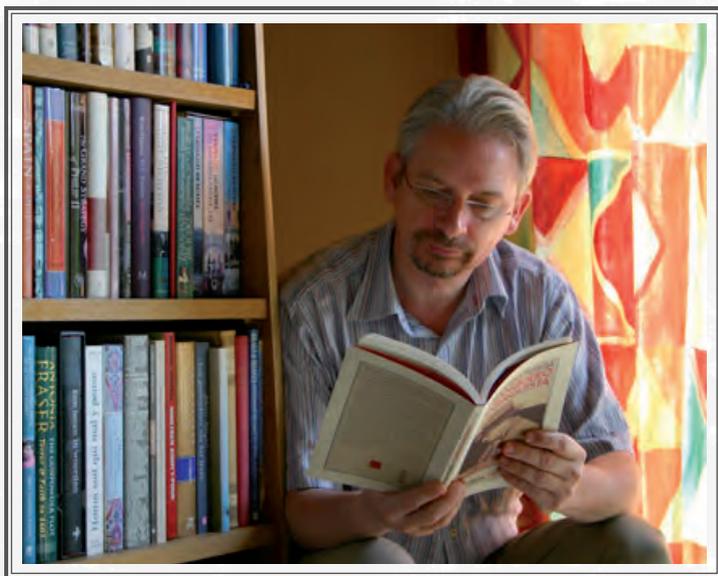
Los accesorios mencionados se fabrican en diferentes diámetros conforme a los caudales requeridos, para conexionar con tubería de conducción de PVC ó de Polietileno y son construidos en acero al carbono (con las respectivas cuplas para acople de manometro ó válvula de aire según corresponda), con tratamiento superficial de

galvanizado en caliente que garantiza una óptima durabilidad, aún en las condiciones mas hostiles.

Nuestra experiencia, el permanente stock de tubería e insumos para satisfacer los diversos requerimientos, sumado a nuestra capacidad operativa, nos permite operar con tiempos reducidos de entrega a la vez de garantizar elevados standards de calidad con un precio competitivo.



Estimado lector,



Esperamos sus opiniones, comentarios o notas que pudieran surgir a partir de estas lecturas y temáticas aquí publicadas.

Direcciones de contacto:
patricior@nahuelco.com
rbarbieri@marcoareliososa.com.ar



BE > THINK > INNOVATE >

Ser responsables es nuestra base
Pensar más allá lo hace posible
La innovación es la esencia

GRUNDFOS 



BE > SER

Ser responsable es nuestra base. Sabemos que tenemos una responsabilidad con la gente que forma Grundfos, con el alma innovadora de Grundfos así como con el mundo que nos rodea. Hagamos lo que hagamos, nos aseguramos de tener una base sustentable y firme para hacerlo.



THINK > PENSAR

Pensar más allá posibilita las innovaciones. Alentamos una manera de pensar Grundfos que se basa en la creencia de que todos contribuyen con su juicio y visión. Buscamos el compromiso y las nuevas ideas en todo lo que hacemos para ofrecer las mejores soluciones. Pensamos, luego actuamos.



INNOVATE > INNOVAR

La innovación es la esencia. Es la innovación lo que hace único a Grundfos. Nos diferenciamos por nuestra habilidad de crear constantemente nuevas soluciones para las exigencias más cambiantes del mercado de bombas. Estamos a la altura de cada reto y nunca nos asusta tomar la iniciativa; permanecer fieles a nuestros ideales exige renovarse. La innovación es el alma de Grundfos.

Bombas Grundfos de Argentina S.A.

Ruta Panamericana km. 37,5
Centro Industrial Garín - (1619) - Garín
Pcia de Buenos Aires - Argentina
E-mail: argentina@grundfos.com
Phone: (+54) 3327 414444

www.grundfos.com

GRUNDFOS 

The name Grundfos, the Grundfos logo, and the payof Be-Think-Innovate are registered trademarks owned by Grundfos Management A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide.

GRAVAFILT S.A.

Líder en Arenas y Gravas Tratadas

Plantas Potabilizadoras

Filtros de Piscinas

Perforaciones

Arenados Especiales

Pegamentos

Tratamientos Efluentes

Fundición

www.gravafilt.com.ar

Casa Central: Camino de Santiago esq. Gordillo - Paraná - E.R.
Tel: 0343-431 0190 - Fax: 0343-423 0162

Oficina Bs.As.: Paseo Colón 713, Piso 9º - Tel/Fax: 011-4343 4848
ventas@gravafilt.com.ar / info@gravafilt.com.ar