



## Modelo de PERFORACIONES PARA AREA COSEGO Ltda

Sistema de distribución y abastecimiento de agua a red en Barrio hasta 90 casas.

Alcances:

1. PERFORACIONES DE EXTRACCION DE AGUA EN EL ACUIFERO PUELICHE:
  - 1.1 PERFORACION P1 CON BOMBA DE 5 HP.
  - 1.2 PERFORACION TIPO JOCKEY 1.5 HP.
2. MANIFOLD P1.
3. EQUIPO DE COMANDO CON VARIADOR DE FRECUENCIA PARA P1.
4. HIDRONEUMATICO.
5. EQUIPO CLORINADOR.
6. FUNCIONAMIENTO.

### 1.1 PERFORACION P1 CON BOMBA DE 5 HP.

#### 1.1.1 Perforación de exploración

Se efectuará una perforación de reconocimiento, en diámetro reducido, hasta una profundidad aproximada de 55 a 65 m (según zona de obra), con muestreo sedimentológico seriado, el que se preservará en bandejas de muestreo en boca de pozo.

La descripción del material del cutting se efectuará en forma megascópica por el método táctil-visual, con el objeto de establecer el perfil aproximado del subsuelo. La frecuencia de exportación será cada tres metros de avance.

Con los elementos descriptos se proyectará el pozo de bombeo “tipo explotación”, contemplando la profundidad adecuada de aislación y la localización de la unidad filtrante en el sector de máxima permeabilidad (ajustándose las medidas al caudal pretendido).

#### 1.1.2 Perforación de explotación

- **Entubamiento:**

El caño de camisa actuara como revestimiento de los niveles superiores no requeridos para explotar, aislándolos en una cámara de bombeo que normalmente se denomina encamisado.

Una vez alojada la tubería de aislación se procederá a la cementación de la misma.

- **Cementación:**

Este proceso es el de mayor importancia en lo que respecta a *contaminación-agua potable*. Se deberá actuar con el mayor profesionalismo si se quieren obtener los mejores resultados.

Dicho paso consta de cementar el espacio anular resultante del diámetro del perforado y el diámetro exterior del caño camisa. Este cemento deberá llegar hasta el estrato impermeable (arcilla, acuitardo), el cual es la capa que divide el acuífero puelche del pampeano. Esta operación se realiza inyectándole a la perforación lechadas de cemento en proporción: 50 kg. De cemento + 5 k.o. de bentonita cada 30 litros de agua.



Una vez ubicada la camisa en el fondo de la perforación se hará descender una cañería de 1 1/4" de diámetro en el espacio anular resultante del diámetro interior del pozo y el diámetro exterior de camisa. Cuando el caño auxiliar de inyección se encuentre en la boca inferior del caño camisa, se procede a la preparación del cemento en tanques en boca de pozo con la presión y caudal de la misma bomba centrífuga de la maquina de perforar, luego de esto se inyectará en forma ascendente la mezcla, la cual empujará por diferencia de densidad al lodo resultante de las tareas de perforado. Si los diámetros de la perforación son de gran porte, se pedirá un camión con mix a granel.

Finalizado el paso anterior lograremos aislar hidráulicamente las capas suprayacentes a la formación Puelche.

- **Instalación de filtros y portafiltros:**

Para la instalación de la columna filtrante se deberá reperfilar con mechas de expansión, desde la boca inferior de camisa hasta la profundidad ya establecida en la perforación de exploración. Esta se hará descender dentro de la perforación anterior, quedando el caño portafiltro 2m arriba del nivel de camisa.

- **Graveado:**

Alojada la cañería filtrante se introducirá, a modo de pared filtro, material silíceo seleccionado en el espacio anular resultante de la pared de la formación y el diámetro exterior del filtro. Dicho material será limpio, con una proporción no mayor del 5% de partículas blandas y del 10% de granos planos, y uniformemente lisos, redondeados y seleccionados de acuerdo al cálculo granulométrico preestablecido.

Como observación importante debemos señalar que el graveado quedará recubriendo filtros y portafiltros hasta una altura 1m arriba del nivel inferior de camisa, luego se estratificará en forma creciente (granulométricamente) resultando así un sello natural en el espacio anular de 0.5m restante. Este sello, en perforaciones de gran diámetro, será de cemento.

Entre la estratificación de la totalidad del graveado se colocará cucharadas de cloro granulado (ácido tricloro isocianúrico). Esto constituye un método sanitario efectivo para la descontaminación de filtro y bomba.

- **Puesta en marcha del equipo de bombeo y desarrollo de la perforación:**

Se instalará el equipo de bombeo dentro del caño camisa hasta una profundidad que dependerá del nivel hidrostático inicial.

Finalizada esta etapa se pondrá en marcha y se efectuará un ensayo de bombeo que consistirá en la apertura escalonada de la válvula esférica de salida a un caudal de 25%, 50%, 75% y 100% del especificado como máximo.

Con el ensayo de bombeo que se realice se tomarán medidas de **conductividad eléctrica, ppm de sales, caudal, presión, altura estática y dinámica del nivel hidrostático**, a la vez se comprobará que:

- a) El caudal específico se haya estabilizado.
- b) El agua extraída se límpida sin arrastre de partículas sólidas (arena, grava, sedimento limo-arcilloso, etc.), a los 30-40 minutos de haberse realizado la apertura del 100% de la válvula de prueba.
- c) Se verifique el buen funcionamiento de toda instalación.

Respecto a las exigencias sanitarias el pozo se entregará produciendo agua limpia, transparente y libre de arena, introduciéndole la cantidad necesaria de hipoclorito de sodio (clorógeno), de acuerdo a normas establecidas por decreto 2913/49 aprobatorio de la reglamentación de la ley N° 5376. Luego se bombeará hasta la eliminación de éste.



## 1.1.3 Detalle Técnico

**Caudal estimado:** 21 M<sup>3</sup>/hora.

**Caudal específico:** 4 m<sup>3</sup>/h/m.

**Profundidad estimada:** 60 m.

**Diámetro de perforación:** 8"

**Unidad perforadora:** Sistema rotativo.

**Tubos a instalar:** 48m de caño PVC 125mm de diámetro, espesor e= 6.1mm AMANCO o TIGRE.

**Filtros a instalar:** 6m de acero inoxidable de 2", ranura continua 0,50mm. Con aros de acero inoxidable para soldar manguitos de 2". **NAHUELCO.**

**Pre-filtro a instalar:** 6m de caño acero inoxidable Cl. 304 L de 2.5 mm de pared diámetro interno 2".

**Caño deposito de fondo:** 1m acero inoxidable de 2" de diámetro y e=3mm.

**Cañería de bombeo:** 32 m de caño galvanizado de 2". **ACINDAR.**

**Bomba a instalar:** Mod.ST 8013 construida íntegramente en acero inoxidable con motor de 5 HP x 380V. **FRANKLIN**

**Tablero Eléctrico:** apto 5 HP confeccionado con los siguientes materiales:

Térmica tetra polar de 32 A

Contactor para el arranque marca Tubio de una tolerancia en carga ampereométrica de un 20 a 25 % del consumo del motor.

Relevo térmico marca Tubio regulados en la carga exacta del motor.

Llave conmutadora de panel para manual automático.

Botonera de encendido verde y apagado rojo.

**Materiales varios:** 16 bolsas de cemento; 750 Kg. de grava; una tapa de pozo de 5 x 2"; una curva galvanizada de 2"; separadores de filtro; regress; material para soldadura, 4x ½ niple de acero inoxidable de 2".

Terminación a boca de pozo, desinfección mediante Hipoclorito de sodio de la perforación.

**Limite de provisión:** Aprobación de planos, conexión eléctrica, conexión de agua al tanque, volquetes para la deposición del barro, análisis químico y bacteriológico.

## 1.3 PERFORACION TIPO JOCKEY DE 1.5 HP.

### Utilización:

Perforación de 4" que se realiza con el fin de monitorear la calidad química del acuífero y descubrir la zona productiva del mismo. Luego este cumpliría la función de piezómetro para monitoreo de la perforación de explotación principal. Hasta llegar a abastecer al barrio con la bomba principal se instalaría en la perforación de monitoreo la bomba correspondiente para la presurización con bajo caudal necesaria hasta cubrir cierta cantidad de obras o viviendas permanentes.

No obstante, cuando la demanda de caudal sea elevada se procederá a la apertura de la válvula maestra de la perforación principal y la red, entonces, se presurizará con la bomba sumergible principal.

### Bomba:

Se instalará una bomba sumergible de 1.5 HP ST 3510 equipada con motor Franklin trifásico con su correspondiente cañería de impulsión de PPN.



## Colector de descarga:

Construidos íntegramente en polipropileno con llaves esféricas de bronce y válvulas antirretorno del mismo material. El diámetro de los accesorios y cañerías será de 1 1/2". La descarga de esta bomba se acometerá a la salida del manifold de descarga de la perforación principal.

## Electromecánica:

Tablero de arranque trifásico con contactor, disyuntor, térmica y protecciones térmicas puntuales. Cableado desde el equipo hasta el tablero únicamente. Los presostatos darán la señal a los contactores que además tendrán la opción del arranque manual de un equipo o de otro. No está incluido en esta cotización el cableado desde la fuente de alimentación hasta el tablero de comando. Leds lumínicos para la observación de falla y operación.

## 2. MANIFOLD DE BOCA DE POZO.

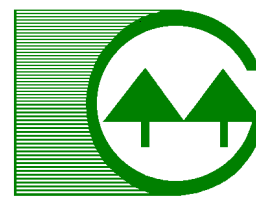
### Para pozo P1.

#### 2.1 Especificación Técnica

En Pozo P1 se montará un manifold de salida que contará con llave de paso general, grifo de salida para muestreo, válvula antirretorno, llave de paso secundaria para drenaje, caudalímetro W60, salida para transductor de presión y todos los accesorios necesarios para la correcta instalación. Las uniones entre cada componente del manifold se efectuarán con bridas S150 de cuatro agujeros. Para las salidas adicionales como válvula de aire y manómetro se soldarán en los carreteles entre-bridas cuplas o medio-niples. Desde el manifold de salida de cada perforación hacia la línea de red se acoplará un manguito de transición entre acero y PVC.

#### 2.1.2 accesorios:

CANTIDAD	DETALLE
8	BRIDAS S150 ACERO TIPO SLIP ON de 2 1/2".
1	VALVULA DE RETENCION DUO CHECK TIPO WAFER CON JUNTAS PLANAS DE 2 1/2".
2	VALVULA MARIPOSA WAFER KEISTONE CON JUNTA PLANA MANIJA A GATILLO CON PINTURA EPOXIDICA de 2 1/2"
2	TEE PARA SOLDAR DE ACERO DE 2 1/2".
1	CAUDALIMETRO BERMAD DE 60mm.
1	VALVULA MARIPOSA WAFER KEISTONE CON JUNTA PLANA MANIJA A GATILLO CON PINTURA EPOXIDICA de 2"
6	NIPLES DE ACERO SC 20 de 2 1/2" x 0.30/0.20/0.40 m.
2	NIPLES DE ACERO SC 20 DE 2 1/2" x 0.60 m
1	VALVULA DE BRONCE NIQUELADO DE 1/2".
3	CURVAS de 2 1/2" ACERO.



1	Brida de transición PVC
2	Manómetros de 2"
V	Accesorios de ½" para manómetros y muestreo
1	Válvula de ½" para muestreo AISI.

### 2.1.3 Equipo clorinador.

Bomba dosificadora a diafragma de caudal variable con reductor interno de velocidad, sistema de regularización por levas excéntricas superpuestas a un solo eje, regulables desde el exterior mediante un dial numerado, el cual será instalado sobre un soporte de H° A°.

Un pulmón de aire para evitar la pulsación del líquido en la cañería evitando golpes y vibraciones.

Una válvula de seguridad en la expulsión para evitar roturas de diafragma.

Un tanque de reserva de clorógeno de 50 lts, munido de todos los accesorios para su funcionamiento, incluyendo un soporte adecuado a su tamaño, que estará construido con perfiles metálicos y será apto para colocar sobre el tabique en elevación.

Todas las cañerías y elementos necesarios para efectuar la interconexión entre las partes de las instalaciones citadas anteriormente.

El equipo será capaz de trabajar indistintamente con hipoclorito de sodio o cloruro de cal diluido y deberá poder inyectar dosis de clorógeno comprendidas entre 0,2 y 3 mg/l, con un error en todo el rango de la escala inferior del 3% y un caudal de inyección variable de 0 a 25 lts/hs.

La conexión entre las bombas dosificadoras y las cañerías de subida (o impulsión o pozo) será realizada mediante cañería de plástico flexible de Ø 13 mm (1/2").

## 3. EQUIPO DE COMANDO CON VARIADOR DE FRECUENCIA PARA P1.

### 3.1 Presurización para P1.

Cuenta con un variador de frecuencia alojado en gabinete de chapa en donde, además, se instalarán todos los elementos de protección térmica y refrigeración de los componentes. El principio de funcionamiento consta de un transductor de presión conectado hidráulicamente al manifold de descarga de la perforación, este activa al variador según demanda de presión. A la vez el variador modificara su frecuencia acorde a la lectura del transductor de presión.

Se requiere la instalación de un tanque hidroneumático para la compensación de golpes de ariete y amortiguación hidráulica. El arranque del equipo clorinador esta enclavada con el arranque de la bomba sumergible.

Nota: no recomendamos el funcionamiento del variador con un rango amplio de velocidad ya que se pone en riesgo el equipo sumergible por baja rotación no permitiendo la refrigeración de los cojinetes axiales del motor.





## 3.2 EQUIPO:

VLT AQUA DRIVE FC200 DANFOSS apto para potencia 7.5 HP de un motor encapsulado en donde la carga amperometrica es mayor que uno tipo jaula de ardilla.

## 4 HIDRONEUMATICO.

Asociado al manifold de salida de cada perforación se instalará un tanque hidroneumático global challenger de una capacidad de 200 litros con pintura epoxidica interna y externa, membrana butílica apta agua potable. El mismo cumplirá el rol de amortiguar los golpes de ariete del circuito, almacenar cierto volumen de agua para contener la demanda de bajo caudal y permitir la presurización y la lectura del transductor de manera optima.

## 5 EQUIPO CLORINADOR.

Bomba dosificadora a diafragma de caudal variable con reductor interno de velocidad, sistema de regularización por levas excéntricas superpuestas a un solo eje, regulables desde el exterior mediante un dial numerado, el cual será instalado sobre un soporte de H° A°.

Un pulmón de aire para evitar la pulsación del líquido en la cañería evitando golpes y vibraciones.

Una válvula de seguridad en la expulsión para evitar roturas de diafragma.

Un tanque de reserva de clorógeno de 50 lts, muñado de todos los accesorios para su funcionamiento, incluyendo un soporte adecuado a su tamaño, que estará construido con perfiles metálicos y será apto para colocar sobre el tabique en elevación.

Todas las cañerías y elementos necesarios para efectuar la interconexión entre las partes de las instalaciones citadas anteriormente.

El equipo será capaz de trabajar indistintamente con hipoclorito de sodio o cloruro de cal diluido y deberá poder inyectar dosis de clorógeno comprendidas entre 0,2 y 3 mg/l, con un error en todo el rango de la escala inferior del 3% y un caudal de inyección variable de 0 a 25 lts/hs.

La conexión entre las bombas dosificadoras y las cañerías de subida (o impulsión o pozo) será realizada mediante cañería de plástico flexible de Ø 13 mm (1/2”).

**5.1 dispositivo de variador de velocidad conectado desde la salida digital del equipo VLT. El principio de funcionamiento se basa en adquirir la variación de velocidad que tiene el equipo principal, dando como resultado menor caudal de inyección de cloro cuanto menor caudal de agua de salida de perforación exista.**

## 6. FUNCIONAMIENTO.

Tomemos como referencia a la perforación principal como PP y como perforación secundaria Ps.

La cantidad de perforaciones principales PP son una (1) y perforaciones secundarias Ps una (1).

De esta manera se completan las cantidades, existiendo una Ps y/o Pe por cada PP.

Teniendo en cuenta que la cantidad de lotes son sesenta y cuatro (64) correspondiendo el 100% del barrio y la densidad demográfica la establecemos en seis personas por lote y el consumo per capita es de 350 litros diarios, concluimos en las siguientes características de funcionamiento:

- a) Se realizará la perforación principal con su correspondiente perforación piloto.



- b) La perforación piloto se realizará con materiales de primera línea y se utilizará para la presurización del sistema con arranque tipo jockey.
- c) La Ps se ubicará en la zona más alejada de PP que entrará en funcionamiento.
- d) Debido al crecimiento progresivo del barrio que demanda un consumo bajo respecto a los caudales que erogan las perforaciones principales se proyecta el siguiente funcionamiento:
  - d)1. de cero a 45% de ejecución de las obras residenciales quedara en funcionamiento de presurización automático la bomba de baja potencia en Ps1.
  - d)2. de 45% a 100% de ejecución de las obras residenciales entrara en operación la PP y se podrá dejar la Ps con arranque jockey para bajo caudal, permitiendo de esta manera que PP entre en modo reposo y permanezca mas tiempo antes de activarse.

**Observaciones:** La garantía de la perforación y la bomba, por desperfectos del material, es por el término mínimo de un año de la puesta en servicio.

**Las construcciones integrales deben realizarse en el marco de las Reglas del Buen Arte.**



