

REGLAMENTACION DE NORMA TECNICA DE CONSTRUCCION DE POZOS PERFORADOS PARA CAPTACION DE AGUA SUBTERRANEA

Aprobado/a por: Decreto N° 86/004 de 10/03/2004 artículo 1.

CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°.- Para realizar obras de captación de aguas subterráneas es necesario contar con la previa autorización del Ministerio competente, otorgada de conformidad con las disposiciones vigentes, a excepción de aquellas que estuvieren destinadas a dar satisfacción a las necesidades de bebida e higiene humana y abrevado de ganado (Arts. 43 y 49; Ley N° 14.859).

Art. 2°.- La perforación de pozos para la captación de agua subterránea, independientemente de cual sea su destino, será ejecutada exclusivamente por las empresas registradas y autorizadas por la Dirección Nacional de Hidrografía y estará sujeta a las disposiciones del presente cuerpo normativo (Art. 45; Ley N° 14.859).

Art. 3°.- Toda perforación para el alumbramiento de aguas subterráneas deberá ser realizada por una empresa perforadora registrada (contratista). Preferentemente el propietario del pozo (contratante) deberá indicar el punto donde será ejecutada la obra, y proporcionar al contratista el anteproyecto o proyecto del pozo, elaborado por un Técnico Competente. A su vez podrá designar un técnico que lo represente, quien actuará como Director de Obra.

Art. 4°.- Será responsabilidad del contratante que el acceso y lugar donde se desarrollen las obras ofrezcan las dimensiones adecuadas, a los efectos de que la empresa perforadora disponga del espacio suficiente para desarrollar sus tareas en forma cómoda. De común acuerdo (o si así lo estableciera el Contrato de Obra) la empresa perforadora podrá tomar a su cargo la localización del lugar técnicamente más apropiado para realizar la perforación y proporcionar el anteproyecto o proyecto de pozo bajo responsabilidad de su Técnico Competente. En este caso el técnico del contratista cumplirá las funciones de Director de Obra.

CAPITULO II DEL CONTRATISTA

Art. 5°.- El contratista (empresa perforadora) dispondrá en obra de un Técnico Competente quien será responsable ante el contratante y la administración pública.

Art. 6°.- Una vez disponible la información suficiente la empresa perforadora, de común acuerdo con el Director de Obra, definirá la profundidad total de perforación, longitud de revestimientos, longitud y profundidad de instalación de filtros, colocación de prefiltro, cementación, prueba de bombeo y toda otra prescripción técnica, de manera que la obra alcance los objetivos de su construcción (proyecto).

Art. 7°.- La empresa perforadora deberá disponer en la obra de un Libro de Obra, en el cual quedarán asentadas todas las labores y maniobras realizadas, debidamente firmadas por su Técnico Competente. Emitirá el informe técnico de finalización de obra, en donde se detallen las características técnico - constructivas de la perforación; la descripción litológica de los distintos materiales geológicos atravesados; los perfilajes geofísicos; los resultados de los ensayos de bombeo ejecutados y el caudal de explotación recomendado.

Art. 8°.- Las empresas perforadoras deberán presentar anualmente una Declaración Jurada ante la Dirección Nacional de Hidrografía de las obras realizadas en el período que vence el 30 de junio de cada año.

Art. 9°.- En el acto de solicitud de autorización para perforar la empresa perforadora deberá presentar el anteproyecto o proyecto de pozo indicando el método de perforación y las características del equipo a utilizar. Se establecerá además la profundidad que debe alcanzar el pozo con una tolerancia en más o en menos de un 25%, dependiendo de las condiciones hidrogeológicas de la zona.

Art. 10°.- La empresa perforadora deberá proporcionar un equipamiento capaz de atender las condiciones del suelo a perforar, la profundidad, el diámetro final de perforación y la terminación de la misma, de acuerdo con lo previsto en el anteproyecto o proyecto de pozo.

Art. 11°.- Será de responsabilidad de la empresa contratista la vigilancia de los equipos y materiales en el lugar de la obra. El lugar donde se construirá la perforación deberá estar cercado para impedir el

acceso de personas no autorizadas y como medida de seguridad para evitar accidentes.

Art. 12°.- La empresa perforadora se considerará instalada y apta para el inicio de los trabajos, una vez que la Dirección de Obra constate en la misma: la perforadora y los equipos, herramientas y material con capacidad y cantidad suficiente para asegurar la ejecución de los trabajos hasta un 25% más de la profundidad proyectada. En caso que el pozo sea en sedimento, deberá estar operativo el circuito para el fluido de perforación con las dimensiones que correspondan.

Art. 13°.- Terminados los trabajos la empresa perforadora dejará el terreno en las condiciones iniciales, procediendo a regularizar la superficie del mismo (limpieza y nivelación), tapándose las fosas de lodo si las hubiera.

CAPITULO III DEL TECNICO COMPETENTE

Art. 14°.- La localización de la perforación en el lugar físico apropiado para alumbrar una fuente de agua subterránea, así como la ejecución de las restantes tareas (proyecto o anteproyecto constructivo del pozo, la interpretación de la estructura geológica del lugar, la previsión del perfil geológico en profundidad, la caracterización hidrogeológica del acuífero, la estimación de la profundidad de los niveles de contribución y de los caudales potenciales, la eventual realización de perfilajes geofísicos, etc.), deben ser llevadas a cabo por un Geólogo Profesional idóneo en la materia, habilitados por la Universidad de la República de acuerdo con las leyes vigentes.

(*) **Notas:**

Se modifica/n por: Decreto N° 224/004 de 30/06/2004 artículo 1.

Art. 15°.- El Técnico Competente debe proyectar la obra en función de las necesidades de explotación y ajustándose al presente reglamento.

CAPITULO IV ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL DISEÑO DE POZOS Y EJECUCION DE OBRA A) POZOS EN ROCAS DURAS

Art. 16°.- Cuando se justifique la colocación de filtros en zonas de alteración, el diámetro de perforación en dicho tramo deberá determinarse por la siguiente expresión matemática empírica a efectos de permitir la colocación de prefiltro:

El diámetro mínimo de perforación será:

$$Fp \text{ (pulgadas)} = Ft \text{ (pulgadas)} + 4''$$

En donde:

Fp: Diámetro de perforación

Ft: Diámetro externo de la tubería de revestimiento

Cuando no se tenga en cuenta el basamento alterado, la relación quedará expresada de la siguiente forma:

$$Fp \text{ (pulgadas)} = Ft \text{ (pulgadas)} + 3''$$

En donde:

Fp: Diámetro de perforación

Ft: Diámetro externo de la tubería de revestimiento

Art. 17°.- El diámetro final del pozo deberá ser compatible con el caudal esperado. Como orientación se puede tomar la siguiente tabla, que relaciona el diámetro mínimo de terminación del pozo y el caudal de bombeo:

Caudal de Bombeo (l/h)	Diámetro final del pozo (*)
$Q < 20.000$	6"
$Q > 20.000$	8"

(*) Válido para el tramo entubado y la zona libre.

B) POZOS EN ROCAS SEDIMENTARIAS

Art. 18°.- Los diámetros mínimos de perforación se registrarán por la siguiente fórmula matemática empírica:

$$Fp \text{ (pulgadas)} = 1.5 Ft \text{ (pulgadas)} + 2''$$

En donde:

Fp: Diámetro de perforación

Ft: Diámetro externo de la tubería de revestimiento

Art. 19°.- La perforación deberá ser iniciada con un pozo piloto (sí así lo estableciera el anteproyecto). Luego será re-perforado a los diámetros finales establecidos en el proyecto. El pozo piloto deberá sobrepasar en un 10% la profundidad final prevista en el anteproyecto de pozo. El Pozo Piloto se perforará en diámetro mínimo para conocer el perfil geológico

del lugar y con la información obtenida se elabora el proyecto definitivo de la perforación.

Art. 20°.- La re-perforación del pozo piloto debe ser realizada una vez que se haya instalado el tubo de boca o de protección sanitaria (previamente cementado en las condiciones establecidas en el proyecto). El diámetro de éste deberá ser tal que exista como mínimo un espacio anular de 2" entre la pared del tubo y el diámetro de perforación. El tubo de boca (o tubo guía), se debe instalar en los primeros metros de la perforación.

C) FLUIDO DE PERFORACION (LODO)

Art. 21°.- La viscosidad del fluido deberá permanecer entre 35s y 60s March y el contenido de arena inferior al 3% en volumen. La empresa contratista deberá proporcionar los elementos básicos para el análisis de las propiedades del fluido de perforación, tales como viscosidad, densidad, pH y tenor de arena. La verificación de estos parámetros debe ser de rutina y cuando sea solicitado por el Director de Obra.

Art. 22°.- El fluido de perforación a base de bentonita sólo será permitido en la perforación para la instalación del tubo guía y el pozo piloto. En la construcción del pozo definitivo serán utilizados fluidos de perforación exclusivamente biodegradables y en cantidades suficientes de acuerdo con el anteproyecto o proyecto.

Art. 23°.- Los productos químicos para la corrección de las características físico-químicas del lodo de perforación serán permitidos, siempre que no contaminen el acuífero.

D) TOMA Y ACONDICIONAMIENTO DE MUESTRAS DEL SUBSUELO

Art. 24°.- Las muestras de los terrenos que atraviesen la perforación serán recogidas, secadas y acondicionadas en bolsas plásticas resistentes, etiquetadas con la identificación del pozo e intervalo de profundidad a los que corresponden, mantenidas en el lugar de la perforación y ordenadas. Una vez finalizada la obra serán descritas por el Técnico Competente entregándose una copia al contratante y otra a la DINAMIGE (Ley N° 8.158, Decreto Reglamentario del 3 de abril de 1935). En el remitido se identificará la perforación sobre la base de las coordenadas planas extraídas de las cartas plani-altimétricas del

Servicio Geográfico Militar a escala 50.000, o a través de localización satelital, pero siempre referidas al mismo sistema de coordenadas planas (Gauss - meridiano de contacto 62G).

Art. 25°.- En las capas superiores de roca dura (cobertura y alterado), la toma de muestra será cada 1 (un) metro o cuando ocurra un cambio en los materiales atravesados (coloración, granulometría, velocidad de avance, cambio en la composición mineralógica). En la zona de roca cristalina fresca, será suficiente el muestreo cuando existan cambios en el comportamiento físico (velocidad de avance) o en la condición mineralógica de las unidades geológicas.

Art. 26°.- En roca sedimentaria el muestreo se realizará cada 1 (un) metro, o bien, cuando ocurra cualquier cambio en los materiales atravesados (coloración, granulometría, velocidad de avance, cambio en la composición mineralógica, pérdida de fluido de perforación). A juicio de la Dirección de Obra se puede espaciar el muestreo cada 10 (diez) metros, si la unidad geológica es homogénea.

E) TERMINACION DEL POZO

Art. 27°.- Cuando el pozo sea realizado en roca sedimentaria la terminación del mismo comenzará luego de: finalizada la perforación del pozo piloto, efectuado el perfilaje geofísico (si correspondiere), terminada la descripción de las muestras, análisis de la velocidad de avance y pérdidas de fluido de perforación. En ese momento, se establecerán los diámetros definitivos (re - perforado o ensanchado), la profundidad a la que se colocarán los filtros, la abertura de los mismos, el tipo de prefiltro y la cementación.

Art. 28°.- Cuando corresponda la instalación de columna de revestimiento ésta se realizará en una única etapa y en presencia del Director de Obra.

Art. 29°.- La colocación de la columna de tubería y filtros deberá ser realizada de forma tal que se eviten roturas o deformación de los materiales que pudieran comprometer posteriormente la instalación del equipamiento de bombeo.

Art. 30°.- Cuando los pozos sean totalmente revestidos, la columna de tubos y filtros no deberá estar apoyada en el fondo de la perforación,

sino que se deberá dejar suspendida y traccionada para asegurar la verticalidad del pozo.

Art. 31°.- El diseño y construcción de los centradores (grampas) serán tal que soporten la instalación sin desprenderse de los filtros y eviten que éstos se recuesten contra la pared de la perforación.

Art. 32°.- Cuando sean utilizados tubos con unión roscada, se deberá cuidar que los mismos queden roscados en forma correcta para asegurar la estanqueidad de la columna. En caso de duda se realizará un refuerzo con soldadura. Cuando sean tubos soldados, la soldadura será en la totalidad de la circunferencia. Las tuberías de acero cumplirán con las Normas ASTM A53 GRB y las de PVC con las normas DIN 4925 y DIN 8061.

Art. 33°.- Cuando se utilicen tubos de PVC se deberá usar pasta de silicona para asegurar la estanqueidad de la columna. No se admite la combinación de diferentes materiales en las tuberías debiéndose mantener el mismo tipo y calidad en la totalidad de la columna.

F) FILTROS

Art. 34°.- Los filtros serán seleccionados de forma que la abertura de las ranuras (rejilla a través de la cual ingresa el agua al pozo) sea la adecuada para la granulometría de la unidad acuífera, impidiendo el pasaje de arena desde el acuífero hacia el pozo. En el caso de los acuíferos freáticos (libres) los filtros deberán ser instalados desde el fondo de la zona saturada. Para los acuíferos cautivos (confinados) la disposición de los filtros se realizará de forma que permita captar el espesor de la unidad acuífera que exija la demanda del proyecto. En caso que la unidad acuífera presente heterogeneidad se puede sustituir filtro por tubo ciego en las zonas de baja a nula productividad.

Art. 35°.- En el proyecto de pozo se deberán especificar las características técnicas tanto del revestimiento como de los filtros, dejando constancia de los diámetros, materiales y toda otra información que se entienda conveniente.

G) PREFILTROS

Art. 36°.- El prefiltro que rellenará el espacio anular existente entre la pared del acuífero y la pared del filtro debe estar libre de impurezas. Estará compuesto por una granulometría de partículas minerales

redondeadas con una composición equivalente a 80% de cuarzo. El prefiltro estará calculado en función de la granulometría de la unidad acuífera y las características del tubo filtro (abertura de la rejilla). Previamente a su colocación se deberá presentar la curva granulométrica obtenida en los ensayos de calificación del material.

Art. 37°.- La cantidad de prefiltro que se dispondrá en obra, superará en un 20% la cantidad calculada. Previo a su colocación se podrá reducir la viscosidad del fluido de perforación (si se está empleando) mediante el agregado de agua limpia.

Art. 38°.- El prefiltro deberá sobrepasar como mínimo 3 (tres) metros por encima del filtro que se encuentre más cerca de la superficie del terreno. Se evitará su instalación en los aportes superiores susceptibles de contaminación. La colocación deberá ser realizada en presencia del Director de Obra y en una única etapa de labor.

H) CIMENTACION

Art. 39°.- En los pozos parcialmente revestidos se cementará con una pasta de cemento y arena el espacio anular existente entre la tubería y la pared del pozo, para impedir la circulación vertical de aguas no deseadas. La cementación alcanzará hasta el encaje del tubo de revestimiento con la roca sana, alcanzando como mínimo una longitud de 10 (diez) metros desde la superficie del terreno.

Art. 40°.- En los pozos totalmente revestidos la cementación deberá rellenar totalmente el espacio, anular entre la perforación o el tubo de boca (protección sanitaria) y la tubería de revestimiento. Para el sello se deberá utilizar, en el primer metro (desde abajo hacia arriba), una mezcla de cemento; arena y agua de relación 1:2:1 y para el resto del espacio anular una mezcla de cemento y arena de relación 1:2 con agregado de agua al solo efecto de alcanzar una mezcla homogénea.

Art. 41°.- En caso que la cementación tenga como objetivo aislar niveles acuíferos no deseados, la misma se deberá realizar por medio de la inyección de una lechada de cemento.

I) TERMINACION EN SUPERFICIE

Art. 42°.- La terminación en superficie se completará mediante la construcción de una losa de hormigón con una mezcla de cemento, arena y

grava en proporciones 1:2:3 y relación máxima agua/cemento igual a 0.5. La losa tendrá un metro de lado por 0,25 metros de altura, debiendo sobresalir por encima de la superficie del terreno como mínimo 0.10 metros. La losa deberá tener una pendiente del orden del 3% desde el centro hacia los bordes. En la misma quedará estampado el nombre de la empresa perforadora, fecha de realización y número del pozo.

Art. 43°.- El revestimiento del pozo debe sobresalir como mínimo 0,60 metros por encima de la losa de protección, salvo que la zona donde esté implantada la perforación tenga riesgo de inundación, en cuyo caso se alargará el revestimiento 0,70 metros por encima del nivel de máxima creciente conocida.

Art. 44°.- Hasta la instalación definitiva del equipo de bombeo y demás accesorios, el pozo deberá quedar tapado de forma hermética para impedir que puedan introducirse elementos extraños al mismo. La instalación definitiva contará con una tapa de rosca sobre la tubería de revestimiento, a su vez en ésta, existirá un orificio de 3/4" con tapa móvil (mirilla) para permitir realizar medidas de rutina del comportamiento del acuífero. La mirilla de observación debe estar protegida mediante un sistema de tapa cerrojo giratorio, con candado.

J) LIMPIEZA Y DESARROLLO

Art. 45°.- En los pozos parcialmente revestidos la eliminación total de lodo, será realizada por aire y se utilizarán dispersantes químicos para la limpieza de filtros y fracturas. Luego de la limpieza se debe proceder al desarrollo del pozo para eliminar arrastres de arena y alcanzar un rendimiento óptimo del conjunto (acuífero, prefiltro, filtro). Se interpretará terminado el desarrollo cuando el agua se encuentre libre de sedimentos, su turbidez sea mínima y la extracción de arena sea inferior a 30 mg/m³ (30 ppm). En cada caso se evaluará la conveniencia u oportunidad de realizar el desarrollo por el método de pistón.

Art. 46°.- En los pozos mixtos, que captan simultáneamente niveles de contribución desmoronables (con instalación de filtros y prefiltros) y otros niveles en formaciones geológicas consolidadas, el desarrollo debe ser realizado por aire o por sobrebombeo. En ambos casos el desarrollo se iniciará con el bombeo del pozo y finalizará cuando el agua se encuentre libre de sedimentos, la turbidez sea mínima y la extracción de arena sea inferior a los 30 mg/m³ (30 ppm).

Art. 47°.- Durante la labor de desarrollo del pozo deberá evaluarse rigurosamente la producción del mismo y verificarse la cota superior del prefiltro.

K) BOMBEO

Art. 48°.- Los ensayos de bombeo se realizarán una vez concluidos los trabajos de desarrollo del pozo. El agua bombeada debe ser evacuada a una distancia tal que no influya en el ensayo de bombeo del pozo. Para caudales mayores a 50 m³/h se utilizarán medidores continuos tipo Venturi de orificio calibrado, vertederos, molinetes u otro método que se adapte a la situación. Se usará un medidor eléctrico del nivel de agua colocado dentro de un tubo independiente de 3/4" a 1" de diámetro. Toda la información será registrada en un planilla, que deberá ser entregada al contratante conjuntamente con la memoria de finalización de obra.

L) ENSAYOS DE PRODUCCION

Art. 49°.- Cuando se efectúe ensayo de producción a caudal constante el mismo deberá ser realizado con bomba sumergible durante un mínimo de 12 horas, debiéndose alcanzar la estabilización total del nivel dinámico para el caudal recomendado. El equipo de bombeo utilizado deberá tener como mínimo un 20% más de capacidad que el caudal del pozo. Cuando el pozo sea destinado a explotación intensiva (abastecimiento público, industrial, riego) la duración del ensayo se prolongará por 24 horas a nivel dinámico estabilizado. Si dentro de estas 24 horas no se alcanzara la estabilización de caudal el ensayo se extenderá 6 horas desde la estabilización del nivel o lo que el Técnico Competente entienda más oportuno.

Art. 50°.- Cuando sean necesarios ensayos en pozos con caudales mayores a los 20 m³/h, se realizarán ensayos escalonados en por lo menos tres etapas de bombeo con caudal diferente.

M) ENSAYO DE VERTICALIDAD

Art. 51°.- En caso de sospecha justificada el Técnico Competente o el Director de Obra podrán exigir este ensayo. El ensayo se realizará con un tubo de diámetro 1" inferior al diámetro del pozo y un largo de 6 metros que se descenderá suspendido de un cable de acero. El contrato de obra deberá establecer claramente la tolerancia admitida.

N) LIMPIEZA Y DESINFECCION DEL POZO

Art. 52°.- Luego de finalizados los trabajos de aforo, se efectuará la desinfección del pozo mediante la adición de una solución de cloro que permita tener un tenor de cloro residual de 5 ppm de cloro libre y se tendrá en reposo como mínimo durante 2 horas.

O) TOMA DE MUESTRAS PARA LOS ANALISIS BACTERIOLOGICO Y FISICO - QUIMICO

Art. 53°.- La toma de muestras se deberá realizar luego de 24 horas de desinfectado el pozo, siendo responsabilidad del contratante los análisis bacteriológico y físico - químico. En todos los casos se realizarán las determinaciones de conductividad, pH y temperatura en el lugar. Las muestras se rotularán debidamente, indicando todos los datos de ubicación y construcción del pozo y los parámetros físicos - químicos determinados en sitio.

P) ABANDONO DEFINITIVO O TRANSITORIO DE LA PERFORACION

Art. 54°.- Cuando sea necesario el abandono definitivo de un pozo por no ser posible culminar su construcción o por otros motivos (término de la vida útil, desvío de la vertical, caída de objetos extraños no recuperables, etc.) se deberá realizar el cementado de toda la perforación con una mezcla de arena y cemento de relación 1:2 con agregado de agua al solo efecto de alcanzar una mezcla homogénea. En todos los casos es recomendable la extracción de la parte superior del entubado, de forma que el sello quede en contacto directo con la formación geológica.

Art. 55°.- Sobre el pozo abandonado se deberá construir una losa de hormigón de un metro de lado y 0,25 metros de espesor. En su superficie se indicará el número de pozo, la profundidad alcanzada y el caudal alumbrado.

Art. 56°.- Cuando una perforación no sea utilizada por un período de tiempo prolongado (abandono transitorio) deberá ser protegida de forma tal que a la misma no pueda ingresar ningún elemento perjudicial para la calidad de agua del acuífero explotado.

Art. 57°.- Cuando se trate de la ejecución de perforaciones profundas en búsqueda de agua subterránea para distintos usos (abastecimiento humano, riego, termal, u otros usos hoy no identificados), en dominio del

acuífero infrabasáltico Guaraní, el interesado deberá remitirse a lo establecido en el Plan de Gestión del Acuífero Infrabasáltico Guaraní (Decreto N° 214/000, modificativos y concordantes).

Art. 58°.- En caso de infracción a lo dispuesto en el presente reglamento será de aplicación el régimen sancionatorio del Decreto N° 123/999 de 28 de abril de 1999, reglamentario del Artículo 4° del Código de Aguas."

[Ayuda](#)