ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MUNICIPALIDAD DE

HERNANDARIAS

Contratación Directa Nº 33/2017

"PERFORACIÓN DE POZO ARTESIANO"

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Los trabajos a los que se refiere esta contratación consisten en la **Perforación de Pozo Artesiano**, incluyendo la mano de obra, materiales y maquinarias necesarios para llevar a cabo las labores que requiera dicha obra, y de la forma que se indican en las Especificaciones Técnicas para la presente contratación.

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PLANILLA DE COMPUTO METRICO

Perforación de Pozo Artesiano					
Ítem	*Descripción de los Trabajos*	*UM*	*Cant.*	*P. Unitario*	*Sub total*
1	Perforaciones suelo sedimentario con diam. 10" de 0 a 20 m.	m	20,00		
2	Perforación en rocas con diam. de 6" de 20 a 100 m	m	80,00		
3	Perforación en rocas con diam. de 6" de 100 a 150 m	m	50,00		
4	Previsión e Instalación de Camisas con diam. de 8"x9,6 ciego de 0 a 20 m	m	20,00		
Total					

PERFORACIÓN DE POZOS PROFUNDOS PARA AGUA POTABLE

GENERALIDADES

Antes de iniciar la obra (perforación), se deberá realizar el Estudio Hidrogeológico pertinente para determinar si en el lugar cuenta con el caudal de agua, bajo responsabilidad absoluta de la empresa contratista, en caso de que el lugar indicado para la perforación no contara con agua, se deberá perforar en otro lugar, hasta conseguir el agua potable con el caudal requerido por la Contratante.

La presente Especificaciones Técnicas corresponde a los detalles que deberán tenerse en cuenta para la preparación de la oferta y posteriormente en caso que sea adjudicado el contrato, para la ejecución de la obra.

El oferente deberá estar en condiciones para realizar los siguientes trabajos:

a- La perforación del hoyo, con inyección de lodo bentonítico o polímero, con bomba de lodo a pistón y a pared desnuda con martillo neumático, con equipamiento según las especificaciones técnicas solicitadas.
b- Análisis de granulometría de la formación atravesada y del material para pre-filtros.
c- Colocación de tubería de encamisado y filtros correspondientes.
d- Realización de perfilaje eléctrico y radioactivo del pozo.
e- Colocación de empaque gravilla y arena de granulometría especial.
f- Limpieza y desarrollo del pozo.
g- Prueba de bombeo y aforos correspondientes.
h- Aislación vertical y sellado sanitario del pozo.
i- Realizar soldaduras en tuberías de acero.

Los trabajos enunciados bajo los ítems c y e, sólo se realizarán en caso de ser necesarios, ya que la fiscalización podrá optar por dejar la perforación del pozo profundo a pared desnuda, previo estudio y decisión que solamente el Contratante podrá tomar, con base al informe técnico de la Fiscalización.

El Contratista deberá tener como representante técnico un profesional con experiencia en hidrogeología, en el local de la perforación y de la prueba de bombeo del pozo profundo, para la ejecución de los trabajos mencionados.

Además deberá llevar al día las anotaciones correspondientes en el Libro de Obras, ser el interlocutor en el local de la perforación y prueba de bombeo del pozo profundo con la Fiscalización, y firmar todos los documentos técnicos solicitados en el ítem 16 DOCUMENTOS TÉCNICOS que deberán ser presentados por el Contratista, para la solicitud de la Recepción trabajos.

El Contratista deberá tener en la cuadrilla de perforista, como mínimo un personal experimentado en la construcción de pozos profundos, en sus mínimos detalles.

El Contratista deberá entregar el pozo profundo limpio (sin color y arrastre de arena) y desarrollado de tal manera que la construcción impida:

a - Que el agua superficial entre en el pozo y lo contamine.
b - La entrada de agua de alto contenido mineral o de otras con características indeseables, provenientes de formaciones a menor y mayor profundidad.

El sitio donde se ejecutarán los trabajos deberá ser preparado para la instalación de la máquina perforadora y sus equipos de apoyo, así como para la construcción de obras temporarias, como ser reservorios de lodo, agua, etc. La disposición de los materiales y equipos debe obedecer criterios de organización y practicidad, de modo que no perjudique ninguna fase de la perforación del pozo o la prueba de bombeo.

Se deberán tomar precauciones para evitar accidentes personales en el área de servicio, adoptándose para ello medidas generales de protección personal y familiar.

A. REPRESENTACIÓN DE LA CONTRATISTA

La contratista será representado por un profesional técnico cuya misión y funciones se establecerán a continuación.

La documentación técnica a elaborar con los resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto, será de exclusiva responsabilidad del profesional técnico representante de la Contratista, que también desarrollará las

siguientes funciones:
• Asesoramiento técnico y evaluación para la construcción de la perforación
• Supervisión y control permanente en obra de todos los trabajos que se desarrollen
• Asistencia técnica permanente de las tareas operativas
• Informe periódico del avance de los trabajos y de sus resultados a la Fiscalización y/o Contratante.
• Control de Calidad de los materiales a utilizar para la construcción del pozo exploratorio
• Elaboración de la Documentación final de obra, la misma contendrá los siguientes resultados:
I. Ubicación y accesos (georeferenciados)
II. Metodología definitiva adoptada, de cada una de una de las operaciones ejecutadas.
III. Descripción de tareas de perforación:
_ Perforación: diámetros, profundidad, tipo de inyección, gráfico de tiempo de avance profundidad
_ Descripción sedimentológica y mineralógica de las muestras extraídas durante la perforación. Identificación de las distintas Formaciones Geológicas presentes, etc.
_ Entubamientos y filtros: tipo, diámetro, longitudes y profundidades
_ Documentación de perfilajes eléctricos radiactivos, diseño de la perforación, perfil de avance tiempo.
_ Cementación, engravado, tramos y longitudes
_ Ensayos de bombeos: descripción de equipos utilizados, profundidad de instalación, métodos utilizados
_ Análisis y evaluación final de los resultados del pozo – Conclusiones y
Recomendaciones, lo cual será entregado a la contratante en soporte magnético

B. PROYECTO DE ESTUDIO

El proyecto de estudio involucrará una evaluación preliminar de los siguientes aspectos:
a) El contexto geológico de la región, y específicamente del área de estudio, dándose énfasis a la secuencia estratigráfica, los espesores estimados de las Formaciones, las cotas esperadas de contactos entre ellas, las características tectónicas y litológicas.
b) El levantamiento de datos de pozos construidos en la proximidad del área en cuestión, con toda la información hidrogeológica disponible. El conocimiento de las condiciones de los acuíferos que se atravesarán y sus formaciones geológicas relacionadas.
c) Definición de la estructura del Acuífero en el área, estimándose dentro de las posibilidades disponibles, los principales parámetros hidrogeológicos tales como:
i) Transitividad;
ii) Coeficiente de Almacenamiento;
iii) Permeabilidad;
iv) Niveles piezométricos;
v) Caudales medios esperados;
vi) Caudal específico.
vii) Características hidroquímicas, principalmente en lo que respecta a la potabilidad del agua, su eventual termalismo u otras anomalías.

C. ANTEPROYECTO DE OBRA

Se deberá preparar un anteproyecto de la obra de captación conteniendo un perfil geológico preliminar de las unidades y de las litologías que se prevén atravesar durante la perforación, incluyendo:
a) Profundidad de los cambios litológicos
b) Espesores previstos
c) Litología y nomenclatura de las unidades geológicas previstas a encontrar.
d) Estimación de los tiempos de avance de la obra.
e) Propuesta de ensayos litológicos especiales o maniobras de perforación específicas.
f) Ensayos previstos en superficie
La información será presentada en forma graficada en un diagrama de barras a una escala legible y suficientemente detallada como para identificar claramente los componentes antes indicados.
_ En aquellos casos en que la información Geológica e Hidrogeológica no resulte suficiente, se deberán proponer técnicas de prospección geofísica, a partir de las cuales sea posible complementar las bases del conocimiento, recomendando el tipo y cantidad de perfilajes múltiples de pozos (eléctricos y radiactivos)
_ El interesado realizará un inventario de las actividades antrópicas y uso del suelo en las inmediaciones del punto de perforación, indicando si hubiere alguna actividad que eventualmente constituya riesgo de contaminación debido a la ejecución de la obra.
_ Todas las situaciones no previstas en la presente normativa, serán analizadas por las Partes pudiendo la misma solicitar los asesoramientos que considere pertinentes a tales circunstancias.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El Contratista deberá disponer de máquinas perforadoras, equipos de apoyo y de herramientas en cantidad y capacidad suficiente para asegurar la ejecución de los trabajos de perforación de pozos profundos con terminación en pared desnuda o totalmente revestidos, sin paralizaciones prolongadas o atrasos.
Cualquier sustitución de maquinas perforadoras, equipos de apoyo o herramientas, sin variar las especificaciones técnicas contratadas, indispensable para la construcción de los pozos, correrá por cuenta y riesgo del Contratista sin dar lugar a pagos extras o prórrogas del plazo por ese motivo.
Al iniciar los trabajos de perforación del pozo profundo, la Fiscalización verificará si la máquina perforadora y las herramientas están de acuerdo a las especificaciones técnicas contratadas para la realización de los trabajos, caso contrario el Contratista deberá ajustarse a las mismas.
Para la realización de los pozos, el Contratista deberá disponer de máquinas perforadoras con las siguientes dimensiones técnicas garantizadas para la operación:
a- Bomba de lodo a pistón, con suficiente capacidad de caudal y presión para mantener el pozo limpio del material triturado, para profundidades mínimas de 200 mts en hoyo.
h- Compresor de aire con suficiente capacidad de caudal y presión para la ejecución de pozos en pared desnuda con sistema a martillo neumático, con profundidades de hasta 300 mts.
d- Moto compresor con caudal de aire de 500 cfm y presión de 250 psi, para la limpieza final y desarrollo de los pozos que fueron ejecutados con terminación totalmente revestidos.

e- Barra de perforación con diámetro no menor de 3 1/2” y longitud apropiada de acuerdo a las especificaciones técnicas constructivas de los pozos profundos.
f- Equipo de soldadura con capacidad adecuada para las soldaduras de tubos de cero sin costura, grado B, con caja metálica hermética para protección de los electrodos contra la
PVC humedad.
g- Tuberías de acero para maniobras durante los trabajos de perforación de los pozos en pared desnuda.
h- Conductivímetro de campo para la medición de la conductividad del agua durante el avance de la perforación.
i- Embudo de Marsh, para la medición de la viscosidad del lodo bentonítico o polímero.
j- Equipo de perfilaje del tipo graficador electrónico de los parámetros de rayos gamma y de resistividad.
El transporte de la máquina perforadora, equipos, herramientas y los materiales para los pozos, así como del personal, hasta y desde el lugar donde se realice el trabajo, correrá por cuenta del Contratista.
La máquina perforadora deberá tener dispositivos mecánicos que garantice durante la ejecución de la perforación, una verticalidad del 100% del pozo perforado.

MÉTODOS DE PERFORACIÓN Y DISEÑO DEL POZO
Las perforaciones de los pozos profundos deben ser realizadas en los diámetros y profundidades indicadas en las especificaciones técnicas constructivas de los pozos para cada localidad.
Cualquier alteración en los diámetros establecidos o en las correspondientes profundidades sólo podrá ser efectuada mediante autorización del Contratante, siguiendo las recomendaciones técnicas de la Fiscalización.
Los diámetros de los hoyos de los pozos profundos, tendrán las siguientes dimensiones y métodos de perforación:
Pozos profundos con terminación en pared totalmente revestida:
Diámetro del hoyo: de 4” a 9” de acuerdo a necesidad, con el método de perforación a tricono e inyección de lodo bentonítico con bomba de lodo.
Pozos profundos con terminación en pared desnuda:
Diámetro del hoyo correspondiente a la parte de sedimentos: 4” a 9¨ de acuerdo a necesidad, con el método de perforación a tricono e inyección de lodo bentonítico con bomba de lodo.
Diámetro del hoyo correspondiente a la parte de sedimentos consolidados o roca de acuerdo a necesidad, con el método de perforación a martillo neumático y eventualmente brocas de botones.
La fiscalización no aceptará pozos que sean perforados con lodo de arcilla común o la mezcla de arcilla común con bentonita bajo ninguna circunstancia operativa.
El Contratista deberá ejecutar el control de viscosidad del lodo bentonítico anotando en la planilla de avance diario de perforación, a fin de evitar daños al acuífero y facilitar la limpieza y desarrollo del pozo. Este control deberá ser anotado en la planilla de avance diario de perforación, en columna de observación.
En los pozos totalmente revestidos, con el fin de determinar las mejores posibilidades en la columna perforada, para diseñar la terminación del pozo, el Contratista deberá realizar las interpretaciones conjuntamente con la Fiscalización de los parámetros del tiempo de avance de penetración de la herramienta de perforación por cada 1,5 metros, el control de la viscosidad del lodo bentonítico, las descripciones de las muestras perforadas y los gráficos de los parámetros de resistividad y rayos gamma.
Los datos mencionados más arriba, permitirán al Contratista conjuntamente con la Fiscalización, realizar el diseño de terminación final del pozo, cuya etapa más importante es la ubicación de los filtros coincidiendo con las zonas de mejores posibilidades.
La abertura de las ranuras de los filtros será de 0,75 mm o en casos muy especiales, y con la aprobación del Contratante se podrá adoptar otra abertura de los filtros, previo análisis granulométrico de las muestras seleccionadas de la formación y además del material del pre-filtro que el Contratista deberá utilizar en la terminación del pozo profundo.
Al terminar los trabajos de entubado del pozo profundo, antes de realizar el engravado, se deberá determinar, si las longitudes de los filtros, previamente establecidas en el diseño, quedaron realmente en los acuíferos correspondientes, caso contrario se deberá retirar toda la tubería y volver a realizar el entubado corrigiendo las longitudes de los filtros que quedaron desplazados.
La construcción de cada pozo implica la perforación hasta la captación de acuíferos que permitan obtener los caudales mínimos establecidos.

LAS PROFUNDIDADES Y CAUDALES A ALCANZAR
Las profundidades estimadas a ser alcanzadas durante los trabajos de perforaciones de los pozos profundos, están indicadas estimativamente en la planilla de cómputos.
El caudal mínimo que deberá ser obtenido con la prueba de bombeo para este pozo, está indicado en la planilla de caudales mínimo, ítem nº 17 del presente capítulo.
En las perforaciones de los pozos profundos con terminación en pared desnuda, donde la profundidad perforada fue alcanzada, según lo indicado en la planilla de precios, sin la obtención del caudal mínimo requerido, el Contratante podrá autorizar, previo el informe técnico de la
Fiscalización, la profundización del pozo, si las condiciones hidrogeológicas posibilitan la obtención de mayor caudal, ajustando así el caudal mínimo requerido.
En las perforaciones de los pozos profundos con terminación en paredes totalmente revestidas, con las profundidades alcanzadas indicadas en la planilla de precios, si la interpretación de las muestras de las formaciones atravesadas y del perfilaje eléctrico, indican la imposibilidad de obtención de los caudales mínimos solicitados, el Contratista podrá autorizar, previo informe técnico de la Fiscalización, la continuación de la perforación, si las condiciones hidrogeológicas posibilitan la obtención del caudal mínimo requerido.
La máxima profundización de los pozos con relación al establecido en la planilla de cómputos del pozo profundo totalmente revestido, que el Contratante podrá autorizar es de 160 mts, para los pozos previstos en utilizar materiales con condiciones técnicas para profundidades de instalación de hasta 150 mts (P 150).
En ninguna situación será permitida la reducción del diámetro de una perforación, si no está prevista en el diseño preliminar del pozo.
Las máximas profundidades a alcanzar se fijan, en principio según la planilla de cómputos, no obstante podrá ser reducida o aumentada, en cada caso en particular con la autorización del Contratante, previo informe técnico de la Fiscalización, si las posibilidades de obtención de agua son seguras en calidad y caudales mínimos solicitados.

El Contratista deberá realizar varios aforos durante los trabajos de limpieza y desarrollo del pozo profundo, para determinar el caudal aproximado del pozo.

CONSIDERACIONES PARA LAS MEDICIONES FINALES.

Para las certificaciones de los trabajos realizados en la ejecución de los pozos profundos, tendrán las siguientes consideraciones para las mediciones finales:

Pozos con terminación en paredes totalmente revestidas:

Será considerada para la perforación de los hoyos, la profundidad que fue entubada, independiente de la profundidad perforada, menos el tramo de tubería saliente sobre el nivel del terreno.

Para la longitud del entubado, será considerada la longitud de los tubos y filtros de PVC aditivado utilizados.

La aislación vertical o sello sanitario de los hoyos, será considerada la longitud entre el nivel del terreno y cinco (5) mts abajo del citado nivel. Si existen méritos suficientes, como un aporte de agua con alto contenido de sales (salada), el sello se extenderá hasta cubrir las entradas de dichas aguas. .

Pozos con terminación sin revestimiento:

Será considerado para la perforación de los hoyos, la profundidad que fue entubada menos el tramo de tubería saliente sobre el nivel del terreno.

Para la longitud del entubado, será considerada la longitud de los tubos de PVC aditivado utilizados.

Para la certificación de la longitud perforada en pared desnuda, se tomará la longitud total perforada menos la longitud entubada.

Para la medición de la perforación del hoyo del pozo en pared desnuda, se procederá en presencia de la Fiscalización, a la medición exacta de la profundidad del mismo, bajando las barras de perforación, para determinar la longitud total de la perforación.

Para el aislante vertical o sello sanitario de los hoyos, será considerada la profundidad que fue entubada, independiente de la profundidad perforada el tramo de tubería saliente sobre el nivel del terreno.

Caudales mínimos:

Todos los pozos profundos con terminación a pared desnuda o totalmente revestidos, perforados o profundizados, autorizados por el Contratante, que resultaren con suficiente caudales o no, y que fueron ejecutados según las especificaciones técnicas, serán certificados. Los pagos se harán conforme a las cantidades que consten en el Acta de Medición aprobada por la Fiscalización y a los precios unitarios de las planillas de oferta.

POZOS PROFUNDOS FALLIDOS.

Serán considerados como pozos u Obras fallidas por la Fiscalización, los pozos profundos que durante los trabajos de ejecución presenten los siguientes defectos:

Aplastamiento del material del entubado, independiente de la profundidad en que ocurrió, obtención de valores superiores a los permitidos en los parámetros de arena, turbidez y color, durante la prueba de bombeo, según escala de las Especificaciones Técnicas, ítem nº 13 “Prueba de Bombeo”; Valores obtenidos muy superiores en los parámetros de arena, turbidez y color, después de un largo período de limpieza y desarrollo del pozo, según lo solicitado en las Especificaciones Técnicas, ítem nº 12 “Limpieza y Desarrollo”;

Deficiencias del apoyo de la tubería y zapata sobre la roca y del sellado sobre la roca, que impida la limpieza y desarrollo del pozo, intercalaciones desmoronables que no fueron entubadas en los pozos en pared desnuda, que impidan la limpieza y desarrollo del pozo; Imposibilidad de retirada de tuberías del entubamiento, para continuar perforando, ocasionada por intercalaciones desmoronables; Pozos con terminación en pared sin revestimiento (desnuda), que resultaren con paredes inestables por capas fracturadas, que impidan la limpieza y desarrollo del pozo.

Imposibilidad de retirada del electro bomba del pozo, debido que se quedó atascada por el cable de alimentación o que se fue al fondo, durante la realización de la prueba de bombeo.

Cualquier rectificación de los pozos será considerada válida por el Contratante previo informe técnico de la Fiscalización, si las mismas se ajustan por completo a las Especificaciones Técnicas y caudales requeridos.

El Contratista deberá ejecutar nuevamente otro pozo sin cargo alguno para el Contratista, en reemplazo de todos los pozos profundos que fueron considerados por la Fiscalización como Obras fallidas.

PERFILAJE ELÉCTRICO Y RADIOACTIVO

El Contratista, antes de diseñar la distribución de los tubos de revestimientos y filtros, deberá realizar el perfilaje eléctrico y radioactivo, con objeto de caracterizar los mejores tramos de la longitud perforada.

Los perfilajes a ser ejecutados deberán ser:

- Resistividad con espaciamiento entre electrodos de 16 pies y 32 pies.
- Rayos gamma
- Potencial espontáneo.

Estos perfilajes deberán posibilitar un análisis cualitativo del acuífero en lo que respecta a la zona de mayor permeabilidad, eventuales zonas de alteración de la calidad del agua por salinidad y definición de límites de arcillas presentes en la formación.

El equipo de perfilaje a ser utilizado, deberá ser del tipo que los gráficos sean elaborados automáticamente durante la realización del perfilaje eléctrico y radioactivo o posterior al perfilaje.

Para la realización del perfilaje, el Contratista deberá preparar el pozo, de manera que esté limpio y libre de recortes de arcillas y de arena en suspensión en la columna de perforación, que pueda impedir la bajada de las sondas hasta el fondo del pozo.

Los trabajos de perfilaje, deberán ser realizados en período de luz diurna y solamente podrán ser ejecutados con luz artificial con autorización de la Fiscalización.

El Contratista deberá prever que durante la realización del perfilaje eléctrico del parámetro de resistividad, el equipo de perfilaje tenga dispositivo para evitar las posibles interferencias de columnas metálicas, jabalinas y tuberías de acero enterradas, ubicadas en las cercanías del pozo en estudio.

ENCAMISADOS Y CENTRALIZADORES

Los trabajos de encamisado del pozo, deberán ser ejecutados en su totalidad en presencia de la Fiscalización.

Las tuberías serán manipuladas cuidadosamente por el Contratista de tal forma a no ocasionar daños a las roscas y

a las uniones, de las que será responsable.
Las uniones de los tubos deben quedar perfectamente herméticas al agua.
El uso del centralizador es de gran importancia, no debiendo ser desplazado por el Contratista. El centralizador garantizará la verticalidad de la tubería, evitando que los filtros, en la bajada del pre filtro se encosten en la pared de la formación.
El espaciamiento ideal entre los centralizadores es de 15 mts, pudiendo ser un poco mayor o menor en función a las características litológicas del pozo profundo perforado.
El centralizador debe correr libremente en el tubo en que fue colocado, teniendo su curso limitado por las bolsas del tubo y no se deberán utilizar centralizadores fijos en los tubos con abrazaderas o con soldaduras.
La introducción de los tubos ciegos y filtros en el interior del pozo, se deberá hacer con extremo cuidado para que no sufra deformaciones o roturas y se mantenga alineado después de la instalación.
En ningún caso, la columna de tubos ciegos y filtros se apoyará sobre la superficie del fondo del hoyo perforado, ni deberá ser sometido a presiones para su descenso en el hoyo perforado. Los mismos deberán ser bajados por peso propio en la perforación realizada, libre de todo material que obstaculice dicho descenso.
Para mejor desarrollo de los trabajos de entubamiento del pozo, el primer tramo de 2mts de tubo camisa a ser colocado en el pozo deberá ser cargado con hormigón, para otorgar mayor peso a tuberías y facilitar el desplazamiento de los mismos.
El tubo camisa de lastre deberá ser cargado con hormigón 24 horas antes (te realizar el entubado del pozo. No se aceptará en reemplazo del hormigón que sea cargado con grava seleccionada u otro material suelto, teniendo en cuenta la posibilidad de ruptura del tapón de fondo.
Los materiales que por el mal uso o maltrato estén averiados total o parcialmente, en el sitio de la obra, no deberán ser utilizados en el pozo y deberán ser sustituidos por cuenta exclusiva del Contratista.
La longitud del entubado deberá ser tal que el extremo superior termine con tubo en bolsa para ser colocado el tapón superior.

ENGRAVADO
Los trabajos de engravado del pozo deberán ser ejecutados en su totalidad en presencia de la Fiscalización.
Los pozos encamisados y con filtros deben utilizar empaque de grava seleccionada o arena, de granulometría especial, como pre-filtro, si la del subsuelo encontrado no permite un envolvimiento y desarrollo natural.
La longitud a ser engravada debe sobrepasar como mínimo 30 m de longitud sobre la solera del primer tramo de filtros.
La colocación de la grava durante el engravado del pozo, será realizada a través del método de recirculación hidráulica, utilizando agua limpia, con bomba de lodo a pistón, que fue usado para la inyección del lodo bentonítico durante la perforación del hoyo.
En la línea de conducción del agua, entre la bomba a pistón y la manguera de la torre de la máquina perforadora, deberá colocarse un manómetro para medir la presión a la que están sometidos los tubos filtros, durante el engravado.
Este manómetro deberá estar en constante observación durante el engravado, para prever posibles subidas de presión.
La longitud superior del pozo sin engravar, sobre el pre-filtro, deberá ser rellenado con arena lavada hasta 5 mts por debajo del nivel estático, durante el lavado del pozo.
Las actividades de engravado y el lavado del pozo deberán ser ejecutados en forma continua y sin paralizaciones, evitándose así, posibles riesgos de desmoronamiento de las paredes del pozo.

VERTICALIDAD Y ALINEACIÓN
Los trabajos deberán ser conducidos de modo que se obtenga una perforación alineada y vertical, para evitar las operaciones correctivas.
La verticalidad del pozo será verificada cuando la profundidad del mismo alcance el 100% de lo contratado y deberá ser tal que un tubo de 12 metros de largo, con diámetro inferior al de la perforación del hoyo pueda pasar sin obstáculos. Si tal condición no se cumpliera el contratista rectificará el pozo por su cuenta...
En todos los casos, el alineamiento del pozo profundo deberá permitir la instalación de un electro bomba sumergible, sin obstáculos de ninguna clase. Esta deberá bajar libremente en toda la extensión del pozo profundo.
La Fiscalización podrá solicitar varias veces al Contratista que verifique la verticalidad y alineación del pozo profundo ejecutado, en los casos de detección de alguna anormalidad técnica durante la perforación y entubado del pozo profundo.

CEMENTACIÓN Y SELLADO
En caso de que existan acuíferos cuyas aguas no son aptas para el consumo humano, éstos deberán ser cementados con mezcla de cemento y agua inyectada a presión. La relación de dicha mezcla deberá consistir en una proporción de 22 a 27 litros de agua por cada bolsa de 50Kg de cemento portland del tipo 1.
El agua utilizada no debe contener aceites u otros materiales orgánicos y los minerales disueltos deben tener una concentración inferior a 500rng/l
La mezcla debe ser introducida en forma continua y evitando el fraguado previo.
Independientemente al método empleado, la mezcla debe ser introducida partiendo del fondo hacia la superficie en la zona a impermeabilizar.
Solamente después de 12 horas de haber concluido el proceso de cementado, podrá efectuarse operaciones subsiguientes en el pozo profundo, tales como proseguir la perforación o entubado del pozo profundo. No se deberá utilizar aditivo químico para acelerar el fraguado de la mezcla para cementados de acuíferos.
En la ejecución del sello sanitario, en el espacio anular entre tubería de revestimiento y la perforación deberá ser llenado con hormigón cuyo dosaje será 1:2:2, hasta la profundidad mínima de 5 metros por debajo de la superficie del terreno donde no existe peligro de contaminación por aguas superficiales e infiltraciones, con el fin de garantizar una completa impermeabilidad.
En caso en que exista peligro de contaminación por aguas superficiales e infiltradas, el sello deberá prolongarse en forma tal que elimine cualquier riesgo de contaminación.
En los pozos ejecutados en pared desnuda, con la tubería superior asentada sobre la roca, se deberá realizar el

sellado del espacio anular con mezcla de arena y cemento hasta cubrir totalmente la tubería y después continuar la aislación vertical con hormigón de dosaje de 1:2:2.
Todos los trabajos de cementación de acuíferos y sellado sanitarios de los pozos profundos deberán ser ejecutados en forma continua y sin paralizaciones.

LIMPIEZA Y DESARROLLO

A objeto de eliminar cualquier residuo de lodo u otros materiales utilizados en el proceso de perforación y con el fin de obtener agua de buena calidad y en cantidad suficiente, el Contratista deberá realizar una limpieza completa del pozo durante el tiempo que fuere necesario.
Con el fin de incrementar la permeabilidad del acuífero y asegurar la eliminación de partículas finas que puedan dañar el equipo de bombeo o interferir el normal funcionamiento del pozo, éste deberá desarrollarse cuidadosamente, de acuerdo con los procedimientos recomendados por la buena práctica.
Pozos profundos con paredes totalmente revestidas.
Se deberá utilizar la menor cantidad posible de bentonita durante la perforación del pozo profundo para evitar que se dañe el acuífero, realizando un control estricto del lodo bentonítico con el embudo de Marsh.
Al terminar el engravado del pozo, antes de iniciar la limpieza del pozo con inyección de aire, se deberá realizar un lavado prolongado de las paredes del pozo con inyección de agua limpia, con el objetivo de eliminar los posibles puentes de arena que quedó atrapada entre la grava seleccionada y la disminución de la carga del lodo bentonítico en el acuífero.
El agua una vez utilizada no debe ser recirculada dentro del pozo profundo durante el lavado de las paredes.
Posteriormente al lavado de las paredes, se deberá realizar el desarrollo del pozo profundo con la inyección de aire.
El desarrollo del pozo deberá empezar inicialmente a los 60 metros de profundidad, con posterior desplazamiento hacia al fondo del pozo cada 6mts, cuando el agua esté libre de arena y sin color ni turbidez y así sucesivamente.
Después que el pozo se encuentre con agua sin color, turbidez y sin la presencia de arena, se deberá seguir bombeando el pozo por más de 10 horas consecutivas, con la barra de perforación en el último tramo de revestimiento, encima de los filtros.
El Contratista deberá realizar varios aforos durante los trabajos de limpieza y desarrollo del pozo profundo con la barra de perforación en varias profundidades, para determinar el caudal aproximado del mismo. El Contratista deberá realizar las anotaciones en las planillas de limpieza y desarrollo del pozo, de los trabajos realizados, teniendo en cuenta que estos datos serán utilizados para el dimensionamiento de la electrobomba a ser utilizada, en caso que no sea ejecutada la prueba de bombeo.
Se deberá incluir en la composición del precio unitario de la perforación con terminación, la cantidad de horas necesarias para la limpieza y desarrollo del pozo con inyección de aire con moto compresor con capacidades mínimas de presión de 250 psi y caudal de aire de 500 cfm, hasta que alcance la calidad del agua según los parámetros de arrastre de arena, turbidez y color.
El contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias durante la limpieza y desarrollo del pozo profundo con materiales de entubado de PVC aditivado, para no sobrepasar la diferencia de presión entre nivel estático y dinámico, los cuales deben estar dentro de los límites establecidos por el Fabricante para que no ocurra el colapso o aplastamiento del revestimiento del pozo profundo. No se admitirá el uso de pistones para realizar movimientos forzados del agua en los filtros, o para acelerar la acción del desarrollo del pozo profundo.
El pozo profundo deberá ser desarrollado hasta que no haya presencia de arena o partículas finas o con valores inferiores a 20 mg/lt y con valores de turbidez y color inferiores a 5 NTU y 15 en la escala Pt/Co, respectivamente.
El Contratista deberá realizar varios aforos durante los trabajos de limpieza y desarrollo del pozo profundo, para determinar el caudal aproximado del pozo.
Pozos profundos con terminación en pared desnuda.
En las perforaciones de los pozos profundos que fueran ejecutadas con martillo neumático, al llegar la profundidad y caudal según las especificaciones técnicas, se deberá seguir desarrollando con aire, desde el fondo del pozo hasta que el agua esté sin color, turbidez y sin la presencia de arena o detritos de perforación.
Después que el pozo se encuentre con el agua sin color, turbidez y sin la presencia de arena o detritos de la perforación, se deberá seguir bombeando el pozo por más de 10 horas consecutivas, con la barra de perforación a 10 mts del fondo del pozo.
El Contratista deberá realizar varios aforos durante los trabajos de limpieza y desarrollo del pozo profundo con la barra de perforación en varias profundidades, para determinar el caudal aproximado del mismo.
El contratista deberá realizar las anotaciones en las planillas de limpieza y desarrollo del pozo, de los trabajos realizados, teniendo en cuenta que estos datos serán utilizados para el dimensionamiento de la electrobomba a ser utilizada, en caso que no sea ejecutada la prueba de bombeo.
Se deberá incluir en la composición del precio unitario de la perforación con terminación en pared desnuda, la cantidad de horas necesarias para limpieza y desarrollo del pozo con inyección de aire con moto compresor con capacidades mínimas de presión de 250 psi y caudal de aire de 750 cfm, hasta que alcance la calidad del agua según los parámetros de arrastre de arena, turbidez y color.
El pozo profundo deberá ser desarrollado hasta que no haya presencia de arena o partículas finas, con valor inferior a 20 mg/lt y con valores de turbidez y color inferiores a 5 NTU y 15 en escala de Pt/Co, respectivamente.
El Contratista deberá realizar varios aforos durante los trabajos de limpieza y desarrollo del pozo profundo, para determinar el caudal aproximado del pozo.

PRUEBA DE BOMBEO

Una vez limpiado y desarrollado el pozo profundo el Contratista deberá realizar la prueba de bombeo, para lo cual deberá contar con todos los equipos necesarios y en condiciones de funcionamiento, para que la prueba de bombeo no resulte afectada por deficiencias previsibles.
Las pruebas de bombeos para los pozos profundos, solamente deberán ser iniciadas previa autorización y presencia de la Fiscalización.
Los equipamientos mínimos con que el Contratista deberá contar para la realización de la prueba de bombeo son los siguientes:
a)- Grupo generador con capacidad adecuada;
b)- Electrobomba trifásica o monofásica, según corresponda, con caudal y altura manométrica requerida;

c)- Cables trifásico NYY, tablero de mando para electrobomba y tubería de PVC roscable de 3/4” para medidor de nivel;
d)- Trípodes y herramientas de plomería y eléctricas;
e)- Medidor de caudal del tipo Woltmann de diámetro de 2” y 3”, tubería de hierro galvanizado de diámetro de 2” y 3”;
f)- Medidor de nivel con cinta graduable, del tipo Solinst o Soiltest y cronómetro.
El caudal de la prueba de bombeo deberá ser el 100% del caudal mínimo requerido, indicado en el ítem 17 del presente capítulo. El caudal mínimo corresponde al caudal que deberá ser bombeado en la boca del pozo durante la prueba de bombeo y no el caudal extrapolado a través de curvas o cálculo.
La prueba de bombeo a ser ejecutada es con caudal constante, con un período de bombeo continuo de no menor de 48 horas independiente de que el nivel dinámico éste estabilizado.
El tiempo que debe ser considerado para la prueba de bombeo, es después de la regulación del caudal a través de la válvula exclusa antes del hidrómetro Woltmann.
Al concluir la prueba de bombeo se deberá medir el nivel de recuperación del pozo profundo, hasta alcanzar el nivel mínimo del 90% del abatimiento.
La determinación de los niveles de agua en el pozo durante la prueba de bombeo, se deberá hacer por medio de sonda eléctrica.
En los pozos totalmente revestidos, el nivel de bombeo no deberá descender por debajo del extremo superior del primer tramo de los filtros, y en caso de dos o más filtros, este requisito será aplicable al filtro superior.
El Contratista deberá evacuar las aguas del bombeo, de tal manera que éstas y los sedimentos producidos durante las diversas operaciones sean dispuestos de modo que no produzcan inconvenientes a las propiedades cercanas.
Toda indemnización que se establezca por daños y perjuicios producidos a terceros, en el desarrollo de los trabajos de la prueba de bombeo será de responsabilidad del Contratista.
La profundidad de instalación de la electrobomba en los pozos profundos con pared desnuda es de 150 mts o si el pozo tiene una profundidad menor a 150 mts se deberá instalar a 10 mts del fondo del pozo.
La profundidad de instalación de la electrobomba en los pozos profundos totalmente revestidos, dependerá de la ubicación de los filtros, siempre teniendo en cuenta que la ubicación deberá ser lo más profunda posible, sin causar daños a los filtros.
Si durante la prueba de bombeo, hubiera alguna paralización por desperfectos electromecánicos, el Contratista deberá aguardar que el 80% del abatimiento se recupere, para volver a iniciar la prueba de bombeo.

ANÁLISIS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BACTERIOLÓGICOS
Al terminar la prueba de bombeo el Contratista deberá retirar varias muestras de agua para ser realizados los análisis físicos, químicos y bacteriológicos. Los análisis podrán ser realizados en el laboratorio del Contratante o en otra institución pública. El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias con relación al muestreo tiempo de muestreo y llegada al laboratorio y el mantenimiento de la temperatura de la muestra durante el traslado hasta el laboratorio, para que las mismas no presenten cambios en la calidad original.
Los análisis que deberán ser realizados son los siguientes:
A.)- Análisis físicos:
Aspecto, color, olor, pH, conductividad eléctrica y turbidez. La medición del pH y de la Conductividad eléctrica, deberá ser realizada durante el muestreo.
B.)- Análisis químicos:
Nitratos, nitrito, amoniaco, fósforo, sulfatos, cloruros, alcalinidad (F), alcalinidad (M), calcio, Hierro (III), oxigeno consumido, dureza total, magnesio, sodio, potasio, cromo, bromo, bicarbonato, manganeso, sólidos totales, sólidos suspendidos y sólidos disueltos.
C.)- Análisis bacteriológicos:
Coliformes totales y fecales.
Los valores de color, turbidez, coliformes totales y fecales, deberán estar de acuerdo a las Normas de Potabilidad, según la resolución N0397 del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social.
Si los resultados de los análisis de coliformes totales y fecales no están de acuerdo con la Norma mencionada, el Contratista deberá realizar la desinfección del pozo con hipoclorito de sodio y posteriormente volver realizar otra prueba de bombeo según las especificaciones técnicas. Al concluir la segunda prueba de bombeo se deberá realizar otro análisis bacteriológico.

COMUNICACIONES DEL CONTRATISTA
El contratista deberá informar periódicamente los siguientes datos de las perforaciones y prueba de bombeo de los pozos profundos que se encuentra en ejecución, independientemente si la Fiscalización del Contratante esté en el local de los trabajos:
a.)- profundidad perforada, diámetro y litología atravesada,
b.)- longitud entubada.
c.)- aforo preliminar del pozo,
d.)- resultados preliminares de la prueba de bombeo.
e.)- proyección inmediata de los trabajos.
Las informaciones técnicas presentadas por el Contratista semanalmente, son independientes de la documentación técnica que el mismo deberá presentar conjuntamente con el pedido de Certificación de pagos mensual, de las Obras totalmente concluidas.

DOCUMENTOS TÉCNICOS A PRESENTARSE
El Contratista, al terminar los trabajos de perforación y prueba de bombeo de un pozo profundo, deberá presentar los siguientes Documentos Técnicos a la Fiscalización para la verificación y aprobación de los mismos.
16.1- Copia del Acta de verificación de los equipos.
Corresponde a la verificación en el local de la perforación de si el contratista dispone de todos los equipos solicitados en las especificaciones técnicas. El Acta deberá estar firmada por el Contratista y la Fiscalización.
16.2- Planilla de avance de perforación.
Se anotará el detalle de los tiempos de penetración de las herramientas y la descripción de las muestras cada 1,5

mts.
16.3- Gráficos originales del perfilaje eléctrico de los parámetros (la resistividad, rayos gamma y potenciales espontáneos.
16.4- Planilla de entubado.
Se anotará el detalle de la orden de colocación de cada tramo de tubos y filtros, centralizadores, reducciones, etc.
16.5- Planilla de engravado.
Se anotará en detalle los tiempos y volumen de la grava seleccionada colocado en el pozo.
16.6- Planilla de limpieza y desarrollo del pozo.
Se anotará el detalle de los resultados de la limpieza y desarrollo del pozo.
16.7- Planilla del perfil litológico del pozo.
Se deberá dibujar el perfil constructivo del pozo y anotar la descripción de la formación geológica atravesada.
16.8- Planilla de datos del pozo.
Se anotará la profundidad perforada, entubada y la estimación del caudal obtenido durante el desarrollo del pozo. Además, se deberá anotar los materiales utilizados en la construcción del pozo.
16.9- Planilla de prueba de bombeo.
Se anotará las variaciones de nivel durante el bombeo y la recuperación.
16.10- Planilla del resumen de la prueba de bombeo.
Se anotará el detalle de la instalación de la electrobomba con sus accesorios de control de caudal y el de los resultados obtenidos durante la prueba de bombeo.
16.11- Gráfico de abatimiento y recuperación.
16.12- Curva de análisis granulométrico de la formación y de la grava seleccionada.
16.13- Resultado del análisis físico, químico y bacteriológico.
El Contratista deberá presentar un informe de la clasificación de las aguas, según los análisis fisicoquimicos.
16.14- Libro de obra
El Contratista deberá presentar las hojas originales del triplicado del Libro de Obra firmado por la Fiscalización y el Contratista.
Todos los documentos técnicos deberán estar firmados por el profesional representante técnico del Contratista.

PLANILLA DE CAUDALES MÍNIMOS
A continuación se presenta la planilla de caudales mínimos para cada pozo:
LOCALIZACIÓN CAUDAL (Lts/h)
El caudal mínimo requerido para abastecer a 100 (cien) viviendas (500 personas) es de 4.000 (cuatro mil) Lts/H.

LIMPIEZA FINAL
Este trabajo prevé la limpieza de toda la zona de obra luego de culminado los trabajos.
Consistirá en la remoción de escombros afectados por las obras, suelo sobrante de excavación, materiales no utilizados, maderas, clavos, etc. o cualquier otro detalle que a criterio de la Fiscalización debiera retirarse de la zona de obra de modo a entregarla con una presentación que no agreda el visual ni el medio ambiente.
Es considerada zona de obra, tanto las veredas y las calles afectadas. En ningún caso deberá dejarse residuos en propiedad privada.
Medición
Estos trabajos serán considerados en forma global y queda exclusivamente a criterio de la Fiscalización los trabajos a realizarse para su posterior aprobación.

3. PERIODO DE CONSTRUCCIÓN, LUGAR Y OTROS DATOS.

El Plazo de ejecución de los trabajos será de **3 (tres) días**, contados a partir de la Orden de Inicio de Obra, y el lugar o sitio de Obra donde serán ejecutados los trabajos para la **Perforación de Pozo Artesiano**, será en la Institución Municipal de la Ciudad, la misma será indicada por la Dirección de Obras y Urbanismo de la Municipalidad de Hernandarias, y la ejecución se ejecutará de conformidad a las Especificaciones Técnicas establecidas en el presente Pliego de Bases y Condiciones.----------

4. REQUISITOS DE CARÁCTER AMBIENTAL

No será requerida la Licencia de la SEAM así como la ERSSAN para el inicio de ejecución de la obra, considerando que para la realización de los trabajos inherentes al objeto del presente llamado, no se incurrirá en ningún impacto o alteración medioambiental, hecho por el cual no se verá comprometido ningún cause hídrico, no se talará ningún árbol, no se realizará desmonte alguno, perforaciones y ni movimiento de suelos importantes. En consecuencia, la obra a ser ejecutada no producirá un impacto negativo sobre el Medio Físico o Ambiente en la Zona de Obra, derivadas de las actividades humanas, y no afectará propiedades de otras personas como resultado de la contaminación, del ruido u otras causas derivadas del método de trabajo.-

La obra debe ser ejecutada por el contratista principal y los subcontratistas en su caso, teniendo en cuenta la legislación vigente en materia ambiental, y las evaluaciones, licencias, autorizaciones, permisos, según corresponda, con el fin de que la misma cause impacto negativo mínimo directo o indirecto al medio ambiente.

Se entiende por impacto negativo todo el conjunto de alteraciones directas e indirectas provocadas por las actividades humanas sobre el medio físico, biótico, socio-económico, cultural, histórico y antropológico y que resulten costos sociales para el Estado y una disminución de la calidad de vida de la población en la que se va a ejecutar la obra.