# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**PERFORACIÓN DE POZO TUBULAR PS-315 (PROF.=100 m)**

**01.02.00 Transporte, instalación y retiro del equipo de perforación**

Descripción

Comprende los trabajos de transporte desde los almacenes de la empresa contratista hasta la obra, de los equipos y materiales de perforación, asumiendo la empresa todo gasto por el traslado de los equipos tales como el seguro por accidente, peajes, flete, combustible, personal, etc.

Esta partida también comprende la instalación y retiro de los equipos antes mencionados corriendo por cuenta de la empresa los gastos por instalar y desinstalar los equipos y el viaje de regreso a los almacenes de donde salieron.

Método de Medición

El transporte de materiales, maquinaria y equipo a obra se medirá en global (glb) por toda el transporte, instalación y retiro del equipo de perforación ya sea por percusión o rotacional, con la aprobación por el supervisor de obra.

Forma de pago

El pago de la presente partida será en forma global (global), entiéndase que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de este ítem.

**01.02.02 Limpieza, nivelación del terreno y eliminación del desmonte**

Descripción

Antes de iniciar los trabajos en obra el contratista debe extraer toda la basura, desechos, chatarra, materiales temporales, desmonte y cualquier otro residuo de material que existe al momento antes de ejecutar las partidas en obra estos deberán de ser eliminados de acuerdo con las leyes aplicables, normas, permisos y aprobaciones provenientes de propietarios y en los terrenos donde el material será depositado.

## Método de Medición

La unidad de medida será global (glb).

## Bases de Pago

El pago será efectuado mediante el presupuesto contratado a precios unitarios, por concepto global (glb) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**01.02.03 Perforación del pozo en diámetro DN 525 (incluye tubería herramientas)**

Descripción

El pozo tubular de reposición al pozo existente, va ser perforado utilizando el método rotativo o percusión, en este tipo de técnicas el primer paso de desarrollo será el desplazamiento del fluido de perforación, haciendo circular agua clara a través de la tubería de perforación hasta el fondo de entubamiento.

Métodos de Perforación y equipo.

Los pozos deberán ser perforados en toda su profundidad y en diámetro nominal no menor al señalado en el pre - diseño. Será necesario estudiar alternativas para el método de perforación y construcción con la intención de que los pozos puedan ser construidos lo más eficiente posible en concordancia con las características geológicas, características y prediseño del pozo, materiales con que se cuente, Los métodos de perforación utilizados son:

Método de Percusión:

En este sistema de perforación la acción de perforar se lleva a cabo a través de un cable de acero que levanta y deja caer un pesado conjunto de herramientas dentro del agujero que se va abriendo (por eso es conocida también como perforación por cable). El martillo de fondo o trépano que se encuentra ubicado en la parte inferior del conjunto de herramientas fractura la roca y el material granular, convirtiéndolos en pequeños fragmentos, los cuales pueden ser extraídos mediante cucharas o mediante un sistema de circulación de lodos de perforación desde el fondo hasta la superficie. Este sistema normalmente es mecanizado.

Método Rotativo:

Consiste en perforar el agujero mediante la acción rotatoria de un trépano y remover los fragmentos que se producen con un fluido que continuamente se hace circular, conforme el trépano penetra en los materiales de la formación.

Cuando se utilice el sistema rotativo deberá cuidarse que las bombas y el compresor proporcionen una adecuada circulación de retorno para los fluidos de acuerdo a la velocidad de ascenso del material perforado y una buena ejecución del trabajo en relación a la viscosidad de los fluidos y al diámetro perforado.

En el sistema rotativo se usarán lodos bentoníticos de peso específico o densidad adecuada, su medida se efectuará mediante la balanza de lodos utilizando unidades gramos/centímetro cúbico la viscosidad de los mismos será del orden de 36 a 50 seg/API, los datos sobre la viscosidad de los lodos serán registrados con exactitud durante la perforación, a cada 3 metros y cuando se registre cambio de formación. La variación de viscosidad se medirá con el embudo de MARSH.

Si se utiliza maquina rotativa con sistema neumático, un martillo de fondo y barrena con insertos de tungsteno, con operación de un compresor de buena capacidad se hará una inyección de una emulsión de jabón o detergente industrial, agua y aire.

Se aplicará polifosfatos al pozo como agente para dispersar el lodo adherido a las paredes del pozo y el lodo residual de perforación. En los pozos construidos por el método rotatorio, los polifosfatos usados serán hexametafosfato sódico, tripolifosfato sódico, eptafosfato sódico, piro fosfato tetrasódico o cualquier otro agente de dispersión de fosfato, debidamente aprobado por la Empresa. La dosificación propuesta por el contratista deberá ser aprobada por el ingeniero supervisor.

Existen algunos factores que afectan la eficiencia de la operación de perforar y son:

* Resistencia de los materiales o roca
* Peso de las herramientas
* Longitud de la carrera o desplazamiento
* Diámetro del barreno
* Densidad y espesor del lodo acumulado, etc.

Si el contratista necesita agregar fluido de perforación al pozo para contribuir a la perforación, entonces este deberá ser agua limpia.

No deberá introducir otro fluido o aditivos de cualquier tipo sin previa aprobación por escrito del ingeniero supervisor. El ingeniero no realizara ni autorizara la adición de un fluido de perforación en base a arcilla o de arcilla sólida en el pozo.

Método de Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a lo dicho anteriormente se medirá en metros lineales (m) de suelo perforado

Forma de Pago

El pago se hará por metro lineal (m) según precio del contrato; entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**01.02.04 Suministro e instalación de tubería para columna de acero DN 375 e=6,35 mm**

Descripción

Denominada también tubería ciega su diámetro debe ser igual al filtro 375 mm (15”) y será obligatoriamente de acero LAC ASTM A-36 y de espesor e=6.35 mm el mismo que se calibrara en obra rechazándose espesores menores bajo responsabilidad del contratista, espesores mayores serán aceptados siempre y cuando el diámetro de la tubería se mantenga en 375 mm (15”) y el costo no sea mayor.

Método de Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a lo dicho anteriormente se medirá en metros lineales (m) de suelo perforado

Forma de Pago

El pago se hará por metro lineal (m) según precio del contrato; entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**01.02.05 Suministro e instalación de filtro inoxidable puente trapezoidal DN 375**

Descripción

El estrato a perforarse que alumbre agua del acuífero profundo, irá equipado de tubería filtrante, por lo que su instalación deberá definirse después del examen del análisis granulométrico de muestras extraídas del estrato atravesado durante la perforación, así como la interpretación de las diagrafías (resistividad, potencial espontáneo). El filtro será estrictamente de 375 mm (15”) y del tipo ranura continua con abertura 1.5 mm, (el cual será validada con la prueba granulométrica de campo al momento de la perforación) bajo ninguna circunstancia será un filtro tipo puente trapezoidal. Debe precisarse que el filtro presupuestado es del tipo Johnson, cuya procedencia original es americana, por lo que sería recomendable su importación desde este lugar, sin embargo en el mercado Latinoamericano también se producen filtros ranura continua en diversas calidades, será aceptado el filtro producido en Latinoamérica con patente Johnson, las demás calidades o productos similares serán rechazadas bajo responsabilidad del contratista. Antes de la importación se exige que el contratista con muestra en la mano reciba la aprobación de la supervisión antes de la instalación respectiva.

Método de Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a lo dicho anteriormente se medirá en metros lineales (m) de suelo perforado

Forma de Pago

El pago se hará por metro lineal (m) según precio del contrato; entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**01.02.06 Suministro e instalación de tubería fo. galvanizado DN 80 para columna de grava**

Descripción

Esta tubería servirá para agregar grava selecta cuando el pre-filtro de grava descienda por acomodo del mismo, será de fierro galvanizado de 80 mm (3”) y se insertara a lo largo del sello sanitario.

Método de Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a lo dicho anteriormente se medirá en metros lineales (m) de suelo perforado

Forma de Pago

El pago se hará por metro lineal (m) según precio del contrato; entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**01.02.07 Provisión y colocación de grava selecta para pre filtro**

Descripción

La grava consistirá de partículas limpias, firmes, durables y bien redondeadas, con tamaño de grano y granulación seleccionados. La granulometría será fijada por el ingeniero supervisor y no se aceptará una desviación del tamaño superior al 15%. La roca triturada no es aceptable como material para filtro de grava pero las gravas de río tamizadas de una fuente local podrían ser aceptables. Se exigirá un certificado de calidad, composición y graduación de un laboratorio aprobado de ensayo de materiales.

Se le deberá presentar al ing. supervisor una muestra de los materiales y los resultados de los ensayos de laboratorio con anterioridad a la entrega y colocación.

Espesor del Filtro de Grava: El espesor del filtro de grava no será menor de 1/4” - 1/2”.

Almacenamiento del Material del Filtro de Grava: El material del filtro de grava será entregado a granel y se almacenará sobre una superficie cubierta con un material limpio, como por ejemplo plástico o lona. El material del filtro de grava a su vez será cubierto de manera similar para evitar cualquier contaminación de su superficie. Alternativamente la grava puede ser entregada en bolsas a fin de evitar su contaminación.

Desinfección del Material del Filtro de Grava: El contratista será el responsable de asegurar que el material del filtro de grava sea adecuadamente desinfectado durante la instalación. Los procedimientos para desinfectar el material serán de conformidad con el artículo sobre desinfección de pozos.

Método de Colocación de un Filtro de Grava: El filtro de grava se introducirá en el pozo a través de un tubo trompa colocado dentro del anillo circular del agujero y el entubamiento, en el fondo del intervalo a ser llenado. El tubo trompa se irá subiendo a medida que se coloca la grava. Alternativamente, el ing. supervisor puede autorizar que la grava sea vaciada dentro del espacio anular desde la superficie de una manera continua y uniforme. Durante la colocación de la grava, se mantendrá en todo momento la circulación. A medida que se asienta el filtro de grava adicionar para asegurar que el intervalo deseado quede completamente llenado.

El espacio anular que se encuentra entre la perforación y el entubado definitivo de los filtros, desde el fondo hasta el sello sanitario debe quedar rellenado con grava cuarzosa seleccionada (redondeada, gradada y limpia), de diámetro según el análisis granulométrico de la muestra representativa del acuífero. Lo que se quiere conseguir es que durante el desarrollo se logre entre el acuífero y el tubo filtro, un pre-filtro tal que impida el ingreso de material fino, es decir que el agua alumbrada esté exenta de arenas y arcillas.

El empaque de grava se introducirá en el pozo, bombeando a través de un tubo trompa colocado dentro del anillo circular del agujero y el entubamiento, en el fondo del intervalo a ser llenado. El tubo trompa se irá subiendo a medida que se coloca la grava.

Se debe tener suficiente grava para colocar en el pozo durante la etapa de limpieza, desarrollo y prueba de bombeo, para el vertido de esta grava adicional, se debe colocar un tubo de acero galvanizado de 80 mm (3’’) de diámetro, con tapa roscada hasta por debajo del límite inferior del sello sanitario.

Método de Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metros cúbicos (m3).

Bases de Pago

El pago de la partida será efectivo cuando se haya dejado libre de desmontes la zona de trabajo y se hará por metro cúbico (m3) según precio del contrato; entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**01.02.08 Desarrollo del pozo por pisoneo y/o aire comprimido**

Descripción

El contratista está en la opción de utilizar cualquiera de los 2 métodos o la combinación de ambos, pero lo que debe lograr al final de esta operación es la eliminación de los materiales finos del acuífero alrededor de la columna de filtros y ello se evidenciara cuando el agua salga limpia y transparente, normalmente se estila desarrollar el pozo durante un periodo de 72 horas, sin embargo pasado este tiempo y si el agua no clarifica deberá continuarse con el desarrollo hasta lograr la clarificación del agua.

Para el caso de pozos de abastecimiento de agua para consumo doméstico como este, el desarrollo debe terminar cuando el contenido de arena sea menor de 10 ppm (10 miligramos por litro). Es paralelo a este ítem que se debe de aplicar el dispersor de arcilla (tripolofosfato sódico).

Para mayor precisión de los métodos a emplearse se escriben a continuación:

A.- Método del Pistoneo:

Consiste en la agitación del agua dentro del pozo mediante el desplazamiento de un embolo, a manera de un pistón dentro de un cilindro, que provoque el flujo de agua del acuífero hacia dentro del pozo y viceversa. Con esta operación se logra remover los materiales finos que son arrastrados hacia el interior del pozo, desde donde son extraídos por “achique o cuchareo”. El método de pistoneo deberá tener en cuenta lo siguiente:

* El pistón deberá tener suficiente peso para que caiga con facilidad.
* El desplazamiento del pistón y el ritmo, serán fijados en función de la granulometría del acuífero.
* Se deberá accionar el pistón durante varios minutos, al cabo de los cuales se sacara y medirá la profundidad, luego se procederá extraer el material que haya caído dentro de la tubería de revestimiento con una sonda de pistón. Al estar limpio de materiales se volverá a repetir la operación de pistoneo tantas veces como sea necesario.
* Si las condiciones de la formación acuífera así lo requieren antes de proceder al desarrollo del pozo se le pondrá un adecuado dispersor de arcilla, dejando que esta ejerza su acción por un tiempo no menor de 8 horas.
* Se considerara terminado el desarrollo si después de una operación de pistoneo durante ½ hora no se produce un embanque de arena mayor que 20cm sobre el fondo del pozo.
* A medida que el desarrollo del pozo continua, se añadirá periódicamente grava seleccionada en el espacio anular, si fuera requerida esta operación deberá ser continua hasta que el pozo este convenientemente desarrollado.

B.- Método de inyección de aire comprimido:

El desarrollo por inyección de aire, se efectúa empleando un tubo que está conectado a un comprensor y colocado por dentro del tubo de descarga. El tubo de aire debe tener movimiento vertical. Inicialmente se coloca el tubo de aire cerca al fondo del pozo, se aplica una presión del orden de 100 a 150 lb/pulg2, lo cual permite la penetración del emulsión agua-aire dentro del acuífero se paraliza la inyección de aire y el flujo de retorno obliga a que los materiales finos que se encuentran cerca de la zona filtrante se introduzcan por las ranuras y vayan a alojarse al fondo. Se deja reposar y luego se extraen los finos inyectando aire por la línea interior en posición de bombeo. Se repite la operación a cada uno o dos metros de filtro en forma ascendente o descendente, hasta que el agua bombeada se encuentre libre de sólidos en suspensión.

Método de Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a la partida se medirá en horas (h) será ejecutado según el tiempo especificado en este ítem.

Forma de Pago

El pago se hará por hora (h), según precio unitario del presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total de la mano de obra incluyendo herramientas necesarias para la ejecución.

**01.02.09 Provisión y colocación de tripolifosfato sódico**

Descripción

El tripolifosfato de sodio, también conocido como trifosfato pentasódico, tripolifosfato de pentasodio o trifosfato de sodio es un dispersor de arcilla, es un agente tenso activos similar al detergente pero con menos espumante, que tiene la capacidad de separar los aglomerados de partículas, se hace intervenir en una fuerte agitación. Este componente se deposita activo al agua del pozo, con el objetivo que elimine las baterías y el material limo orgánico.

La adición de los tripolofosfato sódico, se realizará en paralelo cuando se realice el desarrollo físico – mecánico del pozo, realizando una limpieza previa, aplicar la concentración de tripolifosfato sódico disuelto a aplicarse ser de 1.50 kg por metro excavado.

Este componente químico se adiciona al pozo con los siguientes objetivos:

* Control de las presiones de formación y estabilización de las paredes de perforación.
* Enfriamiento de la herramienta de perforación
* Producción de una presión hidrostática suficiente para estabilizar la pared y conservar en formación geológica sus fluidos.

Método de Medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a la partida se medirá en kilogramo (kg) será colocado de acuerdo a las dimensiones que especifican los planos.

Forma de Pago

El pago se hará por kilogramo (kg), según precio unitario del Presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total de la mano de Obra incluyendo herramientas necesarias para la ejecución.

**01.02.10 Registros de diagrafía pozo: resistividad y rayos gamma 1 cada de uno**

Descripción

Estará a cargo de un profesional de preferencia Ing. Geólogo o similar experto en el registro de diagrafía para pozo tubulares, deberá contar con el equipo necesario y su trabajo culminará con un informe donde rendirá cuenta detallada de las diferentes capas del subsuelo atravesadas en la perforación, caracterizando cada una de ellas en lo referente a su litología o composición granulométrica predominante. Evaluará la permeabilidad de las capas según su granulometría distinguirá las capas con agua de alta mineralización, para finalmente recomendar la ubicación de los filtros y elaborara el diseño definitivo del pozo, deberá realizarse un registro de resistividad y uno de rayo gamma.

Método de Medición:

El trabajo ejecutado, de acuerdo a la partida, se medirá por unidad (und).

Forma de Pago

El pago por y su colocación se pagará por unidad (und), según precio unitario del presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total de la mano de obra incluyendo herramientas necesarias para la ejecución.

**01.02.11 Análisis granulométrico del pozo tubular**

Descripción

El análisis granulométrico se debe realizar en un laboratorio de mecánica de suelos acreditado por Indecopi o Universidad, sin embargo la recolección de las muestras se tomara durante la perforación del pozo y a cada 4 m de profundidad y cada vez que haya cambio litológico, debiéndose recolectar como mínimo 12 muestras representativas de 1 kg cada uno.

Todas las muestras que se extraigan deberán ser conservadas en bolsas especiales, las que deberán ser claramente rotuladas, anotándose el número y nombre del pozo, profundidad correspondiente de obtención.

Método de Medición

Se computará el número de unidades (und) por el número de análisis solicitado en el expediente técnico.

Base de Pago

El pago se hará por unidad (und) según precio del contrato; entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**01.02.12 Análisis físico-químico y bacteriológico del pozo (1 de cada uno)**

Descripción

Estos análisis deben realizarse en laboratorios acreditados ante INDECOPI o universidad y deberá realizarse un análisis fisicoquímico y un análisis bacteriológico.

Método de Medición

Se medirá por unidades (und) por análisis realizada.

Base de Pago

El pago se hará por unidad (und) según precio del contrato; entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**01.02.13 Prueba de verticalidad y alineamiento del pozo**

Descripción

Se verificará la verticalidad y alineamiento del pozo en toda su longitud, siendo requisito indispensable para la aceptación de la obra. Las pruebas se realizarán al término de la construcción del pozo. A solicitud de la supervisión podrán ejecutarse pruebas parciales.

Tanto el agujero perforado como el entubado y revestimiento serán perfectamente circulares, verticales y alineados. Para demostrar que el pozo ha sido construido en esas condiciones, el contratista proporcionará toda la mano de obra, herramientas y equipo necesario y efectuará las pruebas correspondientes siguiendo el procedimiento que a continuación se describe, u otro equivalente.

Se bajará a lo largo del pozo un tramo de tubería 8 (plomada) de una longitud mínima de 10m y con un diámetro de ½ ’’ menor que el diámetro de entubado. En caso de usarse un modelo, este consistirá en una barra rígida con 3 aros, cada uno de los cuales tendrá un ancho de 0.30m, se colocará uno a cada extremo del modelo y otro en el centro, El elemento central del modelo será rígido, de tal manera que mantenga dirección de los ejes de los aros. A medida que se baja la plomada en el pozo, deben tomarse mediciones para determinar la distancia entre la parte superior de la plomada y el extremo superior del entubado, así como la desviación del cable de la plomada.

Para determinar la magnitud de la desviación del pozo a cada profundidad probada, se desviará la distancia que existe desde el punto de suspensión del cable hasta el extremo superior del entubado; luego se multiplicará por el valor de la desviación obtenida en el extremo superior del entubado. Las lecturas deberán tomarse en dos planos, formando un ángulo recto entre sí, para determinar en qué sentido esta fuera de alineación o verticalidad.

Método de Medición

Se medirá por unidades (und) por la prueba de verticalidad realizada.

Base de Pago

El pago se hará por unidad (und) según precio del contrato; entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**01.02.14 Transporte, instalación y retiro del equipo de bombeo incl/columna del pozo**

Descripción

Comprende los trabajos de transporte desde el almacén del contratista a obra, asumiendo el gasto por el traslado por todo esto el contratista incluye gastos como como el seguro por accidente, peajes, flete, combustible, personal, etc.

Esta partida también comprende la instalación y retiro de los equipos antes mencionados corriendo por cuenta del contratista incluye los gastos por instalar y desinstalar y el retiro del equipo de bombeo y el viaje de regreso a los almacenes de donde salieron.

Método de Medición

El transporte de materiales, maquinaria y equipo a obra se medirá en global (glb) por toda el transporte, instalación y retiro del equipo de perforación ya sea por percusión o rotacional, con la aprobación por el supervisor de obra.

Forma de pago

El pago de la presente partida será en forma global (global), entiéndase que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de este ítem.

**01.02.15 Pruebas de bombeo del pozo**

Descripción

Terminada la perforación, entubado, desarrollo y limpieza del fondo, así como medido con exactitud los niveles estáticos y profundidades, se procederá a realizar la prueba de bombeo. Esta prueba dará como resultado el rendimiento óptimo de explotación del pozo, para tal efecto se medirá los descensos del nivel de agua en función del tiempo de bombeo transcurrido para diferentes caudales.

Se proveerá e instalara un equipo de bombeo con capacidad adecuada. El equipo de bombeo constituido por bomba turbina de eje vertical motor estacionario diesel, deberá estar en buen estado de conservación y será capaz de operar sin interrupción por un periodo mínimo de 72 horas. El motor debe ser equipado con un mecanismo mediante el cual el operador pueda controlar manualmente la velocidad.

Para medir el nivel de agua en el pozo, se utilizara un sonda eléctrica, para introducir el cable de la sonda se instalara una tubería plástica con diámetro mínimo de 1” acoplada exteriormente a la columna de descarga de la bomba, la longitud de esta tubería de medición deberá ser suficiente para que su extremo inferior quede a 1 metro inmediatamente sobre el cuerpo de impulsores.

Las instalaciones de la prueba de bombeo, deberían impedir la circulación de las aguas, las cuales deben descargarse a una distancia mínima de 50 m, o en el buzón más cercano.

Durante la prueba el pozo será sometido a explotación durante 72 horas mínimas continuas y por lo menos a 4 regímenes distintos en forma escalonada, el cambio del régimen se efectuará solo cuando se obtenga la estabilización de los niveles de agua, el tiempo de bombeo de 72 horas deben ser distribuidos de la siguiente manera:

* 24 horas, desarrollo por bombeo, iniciándose con el mínimo caudal e incrementándose progresivamente hasta llegar al máximo caudal al término de las 24 horas. Cada régimen de bombeo se cambiará cuando el agua salga limpia y libre de sedimentos finos.
* 8 horas, prueba de bombeo escalonado a cuatro (4) regímenes de bombeo de 2 horas cada régimen.
* 40 horas, prueba de acuífero a caudal constante, caudal que debe corresponder al caudal recomendado de explotación.
* El inicio de la pruebas de 8 y 40 horas se hará después de 12 horas de recuperación del nivel estático.
* Una vez terminada la prueba de acuífero (40 horas) inmediatamente observar el comportamiento de la recuperación por un tiempo de 40 horas como mínimo.
* Al final del último régimen de bombeo deberá recolectarse una muestra de agua de 1.0 litro, como mínimo para su análisis fisicoquímico y bacteriológico que debe efectuarse en laboratorios acreditado por Indecopi o universidad.
* Los resultados de las pruebas (descenso y recuperación) deberán presentarse en cuadros, gráficos y con la determinación de los parámetros hidráulicos del acuífero.

Método de Medición

Se computará el número de horas (h) por la prueba de bombeo realizada.

Base de Pago

El pago se hará por horas (h) según precio del contrato; entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**01.02.16 Evacuación del agua por prueba de bombeo hasta 50 m de distancia (Buzón de Red Principal)**

Descripción

El agua extraída del pozo producto de la prueba deberán verterse a la red de alcantarillado existe en la zona (al buzón más cercano) una distancia no menor de 50 m del punto, para que así por percolación profunda el agua no regrese al acuífero y se obtenga un rendimiento del pozo alterado.

## Método de Medición

La unidad de medida será global (glb).

## Bases de Pago

El pago será efectuado mediante el presupuesto contratado a precios unitarios, por concepto global (glb) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**01.02.17 Sello sanitario en espacio anular entre diámetros de 21" y 15"**

Descripción

El fondo del pozo deberá ser sellado con cemento y deberá colocarse el mismo a cualquier método, el resultado deberá garantizar un sellado de tal modo que la tubería del fondo se adhiera al sello y no se desplace verticalmente por peso propio u otro factor con el tiempo.

Método de Medición

Se medirá por unidades (und) por el trabajo realizado.

Base de Pago

El pago se hará por unidad (und) según precio del contrato; entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**01.02.18 Anillo de concreto armado en espacio entre diámetros de 40" y 21"**

Descripción

Una vez concluido satisfactoriamente el desarrollo y pruebas de bombeo, se procederá al sellado del espacio anular comprendido entre la pared del pozo y la tubería de revestimiento.

El espacio anular entre la pared del pozo y el cementado, comprendido entre la superficie del terreno y la profundidad de 10 m, se sellará con una lechada de cemento, la cual deberá formar una capa uniforme alrededor de la tubería ciega. Este sello constituye la protección sanitaria del pozo e impedirá el ingreso de agua residual infiltrada del exterior y del acuífero superior, cuya calidad no es la deseada. Esta protección sanitaria se podrá hacer al momento del cementado para aislar los estratos indeseados.

La lechada de cemento se preparará mezclando 42.5 kg de cemento Portland con 19 a 22.5 litros de agua; a esta mezcla se le podrá agregar 8% de arcilla y 4% de cloruro de calcio para mejorar la fluidez de la misma, ambas referidas al volumen. El agua no deberá contener aceite ni materia orgánica.

La colocación de la lechada de cemento deberá ser una operación continua y no deberá interrumpirse a fin de evitar la disgregación de los materiales. La lechada de cemento se vaciará por el espacio anular.

Método de Medición

Se medirá por metro lineal (m) por el trabajo realizado.

Base de Pago

El pago se hará por metro lineal (m) según precio del contrato; entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**01.02.19 Sellado con cemento en fondo del pozo tubular**

Descripción

Una vez que el pozo ha sido desinfectado, deberá cerrarse el tubo exterior con una tapa de metal de ¼ ’’ de espesor, y soldada en cuatro puntos de su perímetro como mínimo. Deberá dejarse una abertura de 1’’ de diámetro a fin de poder introducir el cable de la sonda eléctrica y así poder medir los niveles.

Método de Medición

Se medirá por unidades (und) por el trabajo realizado.

Base de Pago

El pago se hará por unidad (und) según precio del contrato; entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**01.02.20 Desinfección del pozo tubular**

Descripción

Se hará luego de que el pozo este completamente terminado. El pozo será limpiado de toda materia extraña, incluyendo herramientas, maderas, sogas, restos de cualquier clase, cemento, aceite y grasas.

El entubado deberá ser íntegramente repasado utilizando un álcali, si fuera necesario, para remover grasa y aceite. Después de esta operación el pozo será desinfectado con una solución de cloro de tal concentración y volumen que una vez aplicado resulte una solución con una concentración de por lo menos 50 ppm de cloro en contacto con todas las partes del pozo.

La solución de cloro será preparada y aplicada con el control y aprobación de la supervisión, debiendo permanecer en el pozo, por lo menos 12 horas.

Método de Medición

Se medirá por unidades (und) por el trabajo realizado.

Base de Pago

El pago se hará por unidad (und) según precio del contrato; entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**01.02.21 Sello metálico de la boca del pozo tubular**

Descripción

El anillo de concreto que ira entre el espacio anular de 1.20 m y el diámetro de 21” del sello sanitario será de concreto armado con las vigas H, de tal manera que se deberá conseguir asegurar el sello sanitario conjuntamente con el entubado a fin de asegurar la posición de los mismos y no existan desplazamientos horizontales con el tiempo.

Método de Medición

Se medirá por metro lineal (m) por el trabajo realizado.

Base de Pago

El pago se hará por metro lineal (m) según precio del contrato; entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**01.02.22 Limpieza, nivelación del terreno, eliminación del desmonte y restitución del terreno a su estado original**

Descripción

Después de terminada la obra deberá efectuarse la limpieza de todos los materiales desechados, eliminándolos antes de proceder a la recepción de la obra. También se retiraran de la zona aquellas instalaciones o construcciones provisionales que se realizaron para el buen desarrollo de la obra, en todo caso que la entidad contratante le quiera dar uso, estas instalaciones pueden quedar en pie.

## Método de Medición

La unidad de medida será global (glb).

## Bases de Pago

El pago será efectuado mediante el presupuesto contratado a precios unitarios, por concepto global (glb) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.