



CONTRATACION DE SERVICIO:

**“PERFORACION Y CONSTRUCCIÓN DE 2 POZOS
PROFUNDOS PARA PRODUCCIÓN DE AGUA –
CICLOS COMBINADOS PLANTA
TERMOELÉCTRICA WARNES”**

ESPECIFICACIONES TECNICAS ESPECIALES



JUNIO 2020

INDICE DE CONTENIDO

1	MÓDULO 1: TRABAJOS PRELIMINARES	2
1.1	INSTALACIÓN DE FAENAS Y SERVICIOS DE OBRA.....	2
1.2	REPLANTEO Y TRAZADO.....	2
1.3	MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL Y HSE.....	3
2	MÓDULO 2: POZOS PROFUNDOS	5
2.1	POZOS PROFUNDOS DE 200 METROS DE PROFUNDIDAD	5
2.2	PROVISION E INSTALACION BOMBA SUMERGIBLE (P:80HP - Q:180M3/HR - TDH120M).....	20
2.3	PROV. E INSTAL. VALVULAS, ACCESORIOS, PIEZAS ESPECIALES PARA TUBERIA DE DESCARGA.....	22
2.4	PROV. E INSTAL. TABLERO DE CONTROL Y OPERACIÓN P/POZOS PROFUNDOS.....	24
2.5	PROV. E INSTALACION ELECTRICA (DE TABLERO DE CONTROL A POZO)	25
2.6	CASETA PARA TABLERO DE CONTROL Y OPERACIÓN DE POZOS PROFUNDOS	27
2.7	CAMARA HoAo PARA ALIMENTACION ELECTRICA Y FIBRA OPTICA.....	29
2.8	PROV. E INST. TUBERIA SUPERTUBO HDPE 180MM PE100 SDR17 PN10	31
2.9	EXCAVACION DE ZANJAS CON RETROEXCAVADORA	32
2.10	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO	36
2.11	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL COMUN	37
2.12	MACHON DE ANCALJE Ho SIMPLE H21	39
2.13	MACHON DE APOYO Ho SIMPLE H21	39
2.14	RETIRO DE ESCOMBROS CON CARGUIO.....	40
2.15	CAMARA DE VALVULAS Ho ARMADO H-21.....	40
2.16	PROV. E INSTAL. VALVULAS, ACCESORIOS, ETC. P/CAMARA VALVULAS	42
2.17	CERCO PERIMETRAL DE MALLA OLIMPICA Y POSTES Ho PREFABRICADOS	43
2.18	MACHÓN DE APOYO HO SIMPLE H21 P/DESCARGA DE POZO A LAGUNA.....	44

GLOSARIO

HAM	Honorable Alcaldía Municipal
GAM	Gobierno Autónomo Municipal
AWWA	American Water Works Association
ACI	American Concrete Institute
ASTM	American Society for Testing and Materials
ASME	American Society for Mechanical Engineers
SSPC	Steel Standard Painting Council
CBH	Código Boliviano del Hormigón
IEC	International Electrotechnical Commission
NEMA	National Electric Manufacturers Association
SIB	Sociedad de Ingenieros de Bolivia
CNI	Consejo Nacional de Ingeniería

ESPECIFICACIONES TECNICAS ESPECIALES

1 MÓDULO 1: TRABAJOS PRELIMINARES

1.1 INSTALACIÓN DE FAENAS Y SERVICIOS DE OBRA

Alcance

Comprende la construcción de todas las edificaciones e instalaciones necesarias, descritas en el capítulo 1 de las Especificaciones Técnicas Generales, inclusive con el eventual alquiler de terrenos, apertura y conservación de accesos, cercas y portones, suministro e instalación de placas y letreros de identificación de la obra, servicios de seguridad, vigilancia y mantenimiento, así como la posterior remoción y limpieza.

El Contratista deberá proveer a su costo todas las instalaciones, equipo, herramientas y personal necesarios para el manipuleo, almacenaje y administración del material previsto para la ejecución de las obras, tales como cementos, agregados, equipos, tuberías, accesorios y otros.

Ejecución

Antes de iniciar los trabajos de instalación de faenas, el Contratista solicitará al Supervisor de Obra la autorización y ubicación respectiva, así como la aprobación del diseño propuesto.

El Supervisor de Obra tendrá cuidado que la superficie de las construcciones esté de acuerdo con lo presupuestado.

El Contratista dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad.

En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente el Libro de Órdenes respectivo y un juego de planos para uso del Contratista y del Supervisor de Obra.

Al concluir la obra, las construcciones provisionales contempladas en este ítem, deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas.

Medición y pago

Por precio global, cancelándose el 80% (noventa por ciento) del precio unitario del ítem a la conclusión de las instalaciones y el 20% (diez por ciento) a la devolución del área completamente limpia. Dicho precio será la compensación total en concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos, para la correcta ejecución y conclusión de los trabajos previstos en este ítem.

Ítem. Instalación de Faenas y Servicios de ObraGlb

1.2 REPLANTEO Y TRAZADO

Alcance

Comprende la nivelación y replanteo de todos los ejes y puntos de control necesarios para la ejecución del proyecto, de acuerdo con los planos de construcción, Especificaciones Técnicas Generales y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Ejecución

Todos los replanteos deberán ser controlados periódicamente y mantenidos a satisfacción del Supervisor de Obra hasta la conclusión de cada componente del proyecto.

El replanteo deberá realizarse solo con instrumentos topográficos.

El CONTRATISTA solicitará el permiso correspondiente con suficiente anticipación para efectuar el replanteo.

El CONTRATISTA procederá al replanteo del eje de las zanjas con alineaciones rectas, destacando la ubicación de accesorios y cámaras con testigos debidamente marcados con pintura indeleble y sus signos representativos, la reposición de cualquier estaca correrá por cuenta del CONTRATISTA.

Toda referencia deberá quedar fuera del futuro movimiento de tierras. Los anchos de excavación y profundidades a ser empleadas deberán ser autorizados por el SUPERVISOR respetando los planos de detalle del proyecto.

Simultáneamente con el replanteo del eje de tuberías el CONTRATISTA explorará el subsuelo con el fin de ubicar las diferentes obras subterráneas, (tubería, cables para electricidad, para teléfonos, gasoductos, etc.), para evitar cualquier interferencia.

Cualquier variación existente en el proyecto debido a la interferencia de otros conductos subterráneos será comunicada al contratante antes de efectuar la excavación de las zanjas para su estudio y solución correspondiente.

Medición y pago

Por metro lineal replanteado según los precios unitarios de la propuesta aceptada y establecido en contrato. Dicho precio será la compensación total en concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos, para la correcta ejecución y conclusión de los trabajos previstos en este ítem.

Ítem. Replanteo y Trazadoml

1.3 MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL Y HSE

Alcance

El programa de construcción, deberá organizarse de manera que no presente inconveniente de obstrucción de obras, menor alteración del entorno ambiental y derechos de propiedad así como al tráfico vehicular y peatonal.

Para ello el Contratante dispone de una licencia ambiental del proyecto y unos documentos aprobados por la autoridad ambiental (PPM y PASA) que deben ser cumplidos por el Contratista mientras dure su permanencia en obra.

El Contratante dispone del documento Norma HSE para contratistas menores, que será entregado al Contraista.

Cualquier reclamo, afectación o incumplimiento que involucre responsabilidades y/o multas será de exclusiva responsabilidad del Contratista en caso de evidenciarse su negligencia en el cumplimiento de las recomendaciones y/o instructivos del Supervisor y responsable ambiental por parte del Contratante.

Ejecución

Señalización Informativa y Preventiva

Mientras dure la obra deberá instalar y mantener la señalización necesaria para preservar bienes y servicios durante toda la etapa constructiva, así como para garantizar la seguridad de las personas. La señalización consistirá en letreros con suficiente visibilidad para el tráfico vehicular tanto diurno como nocturno. Asimismo el tráfico peatonal será preservado mediante barreras de cintas llamativas y/o señales visibles necesarias para anunciar precaución o peligro. Se deberá tener especial cuidado en la señalización nocturna, la misma que deberá ser lo suficientemente visible y segura, de tal manera que dure toda la noche y advierta a las personas de los peligros de la obra con la suficiente anticipación.

En lo posible, la entrada a cada propiedad colindante con la construcción, deberá mantenerse libre en cada momento, a menos que el Propietario y el Contratante autorice su bloqueo por el tiempo absolutamente necesario para la construcción.

Protección y Reparación de las Instalaciones existentes

El Contratista será responsable de proteger todas las instalaciones e infraestructura existentes tales como: árboles, postes, cercos, letreros, señalizaciones, acueductos, tuberías de agua potable, alcantarillados, desagües pluviales, canales de riego, cables eléctricos, cables telefónicos, cámaras, tuberías de gas y otros, de tal manera que no se afecten durante la construcción de las obras previstas en el contrato.

En el caso de dañar cualquier elemento, éste deberá ser reparado o repuesto de manera que quede tal cual estaba o en mejores condiciones. El costo total de las medidas previsoras, así como de las reparaciones y reposiciones será cubierto íntegramente por el Contratista.

Deberá proceder con la reparación de afectaciones a la infraestructura existente. Mientras dure la ejecución de la obra toda actividad de reubicación de cámaras de válvulas, trazado de tuberías de agua potable existentes, riego, pavimentos, reparaciones e incluso la provisión temporal de agua caso de cortes producto del trabajo del contratista está incluido en este ítem.

Vías de Acceso

Mientras dure la obra es responsable de la habilitación, mantenimiento y abandono de vías de acceso temporal hacia la zona del proyecto, el acceso al sitio debe ser totalmente independiente a la existente.

Con el tiempo de anticipación adecuado deberá tramitar los permisos correspondientes por parte de la Supervisión. En este caso las vías deben considerar la menor afectación posible a los cultivos, plantas y vegetación existente. La circulación es exclusiva para el ingreso de materiales a la zona y el ingreso de equipo de trabajo.

Si el Contratista así lo considera podrá alquilar (a su costo) un predio cercano al sitio del proyecto para el almacenamiento de equipo y materiales.

El abandono se refiere a dejar la vía de acceso clausurada para uso posterior, la reposición de la cubierta vegetal, reposición de las características del suelo, y el retiro de todo elemento, obra u infraestructura que haya sido incorporado por el Contratista para la ejecución de la obra.

Medición y Pago

Por precio global, según los precios unitarios de la propuesta aceptada y establecido en contrato. Dicho precio será la compensación total en concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos, para la correcta ejecución y conclusión del trabajo previsto en este

Ítem.

Ítem. Medidas de Mitigación Ambiental y HSE.....Glb

2 MÓDULO 2: POZOS PROFUNDOS

2.1 POZOS PROFUNDOS DE 200 METROS DE PROFUNDIDAD (APLICA ITEM 3.1)

Alcance

Comprende la perforación y desarrollo de pozos profundos de producción de agua (de 200 mts de profundidad), de acuerdo con los planos de detalle, especificaciones técnicas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Así mismo, este ítem comprende todos los trabajos complementarios, como la preparación del sitio 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 deberá obedecer criterios de organización y practicidad, de modo a no perjudicar ninguna fase de la perforación del pozo.

También comprende la provisión e instalación de Tubería de descarga de Acero al Carbono DN6" y accesorios, que serán utilizados para la explotación de las aguas subterráneas captadas mediante pozos profundos.

Los trabajos que deben ser ejecutados por el Contratista, sin ser limitativos, son los que se detallan a continuación:

- a. Movilización y desmovilización del personal, materiales y equipo.
- b. Provisión e Instalación del caño conductor.
- c. Perforación del pozo piloto 8".
- d. Registro eléctrico.
- e. Ensanche del pozo piloto con tricono de 20".
- f. Provisión e Instalación de tubería de revestimiento (tubería acero al carbono 12") y filtros (filtros johnson galvanizados. 12").
- g. Provisión, preparación e instalación del filtro artificial de grava o empaque de grava.
- h. Lavado preliminar del pozo.
- i. Limpieza y desarrollo del pozo.
- j. Provisión, Instalación y remoción del equipo de bombeo.
- k. Desarrollo por bombeo y aforo del pozo.
- l. Prueba de bombeo del pozo.
- m. Prueba de alineación y verticalidad del pozo.
- n. Desinfección del pozo.
- o. Sello sanitario o cementación.
- p. Base de concreto.
- q. Cuidado del pozo durante la obra
- r. Garantías
- s. Abandono de pozos negativos
- t. Registros y documentos de la perforación
- u. Provisión e Instalación de Tubería de descarga (tubería acero al carbono DN6") y accesorios.
- v. Provisión e Instalación de Cable sumergible 3x50mm.
- w. Provisión e Instalación de Cable de Seguridad Acero trenzado.
- x. Provisión e Instalación de Cable para Control de Nivel.

Así mismo, el Contratista deberá estar en condiciones para realizar los siguientes trabajos:

- La perforación del pozo, con inyección de lodo bentonítico o mezcla de agua con polímeros

de carácter aniónico (Gel) o mezcla de ambos, con bomba de lodo y a pared desnuda y MAQUINA TIPO M-R-G para perforación en sistema rotativo con inyección de fluido, con capacidad de perforación mínima de 350 metros en diámetro de 17½”.

- Perfilaje Eléctrico y radioactivo del pozo teniendo parámetros de mediciones que puedan ser graficados en forma automática a través de un ordenador.
- Análisis de granulometría de la formación atravesada y del material para prefiltro.
- Colocación de empaque grava y arena de granulometría especial.
- Prueba de bombeo y aforos correspondientes.
- Informe Geológico final.

El Contratista deberá contar si se lo requiere con un profesional Geólogo con experiencia, durante la etapa de perforación y las pruebas de bombeo del Pozo profundo, quien deberá prestar asistencia a dichos trabajos.

Así mismo, el representante técnico del Contratista deberá llevar al día las anotaciones correspondientes al trabajo en el Libro de Obras. Dicho profesional será el interlocutor en el sitio de obras de la perforación y pruebas del bombeo del pozo profundo con la Supervisión y Fiscalización, será el responsable de firmar todos los documentos técnicos solicitados, que deberán ser presentados por el Contratista, para la solicitud de la recepción provisoria y definitiva de los trabajos.

La cuadrilla de perforistas del Contratista deberá estar conformado por personal experimentado en la perforación y construcción de Pozos profundos, en sus mínimos detalles.

El Contratista deberá entregar el Pozo profundo de tal manera que la construcción impida:

- El ingreso del agua superficial en el pozo y lo contamine.
- La entrega de agua de alto contenido mineral o de otras con características indeseables, provenientes de formaciones a menor profundidad.

Equipos y Herramientas

El Contratista deberá disponer de máquinas perforadoras, equipos de apoyo y herramientas en cantidad y capacidad suficiente para asegurar la ejecución de los trabajos de perforación de Pozos profundos con terminación totalmente revestidos, sin paralizaciones prolongadas o atrasos por carencia de elementos.

Cualquier sustitución de máquinas perforadoras, equipos de apoyo o herramientas indispensables para la construcción de los pozos correrá por cuenta y riesgo del Contratista sin dar lugar a pagos extras o prorrogas del plazo por ese motivo.

Al iniciar la perforación del Pozo profundo, la Supervisión verificara primero si la máquina perforadora y herramientas son adecuadas para la realización de los trabajos, caso contrario el Contratista deberá ajustarse a las Especificaciones Técnicas del Pliego de Bases y Condiciones y a la oferta presentada.

Para el Acta de verificación de equipo, la Supervisión realizará la verificación de la máquina para dar la orden del inicio de los trabajos de perforación, pudiendo rechazarlo si no está de acuerdo a la propuesta presentada por el Contratista, y si no se adecua a las necesidades de la oferta, exigir el cambio por otra ajustada a la propuesta y que se encuentre en condiciones de afrontar los requerimientos de los trabajos. Toda demora producida por el cambio de máquina perforadora por no ajustarse a las especificaciones técnicas solicitadas para la perforación del pozo, será de responsabilidad y costo del Contratista, no será considerado como evento compensable, ni le dará derecho a reclamo por indemnización o pago adicional alguno por tal situación.

Para los trabajos de perforación de los pozos, el Contratista deberá disponer de máquinas perforadoras con las siguientes especificaciones técnicas mínimas para la operación:

- a. Bomba de lodo con suficiente capacidad de caudal y presión para pozos con profundidades de

- 350 m. en perforaciones de 20" de diámetro.
- b. Compresor de aire con suficiente capacidad en caudal y presión para pozos de hasta 350 m. en perforaciones de 20" de diámetro, para la ejecución de la limpieza del pozo por método de air lift.
 - c. Motocompresor con caudal de aire de 60 PCM (1.680 l/min) para pozos.
 - d. Barras de perforación mínimo 4 pulgadas de diámetro, no se aceptarán barras de menor diámetro, y adecuada a la capacidad de la máquina perforadora y las especificaciones técnicas constructivas de los Pozos profundos. No se admitirán barras de perforación que no fueren de fábrica especialmente diseñadas para el efecto.

El Contratista deberá presentar la lista completa de la máquina perforadora, equipos de apoyo y herramientas y accesorios que utilizará en el trabajo, indicando características principales y el lugar donde pueden ser verificadas. El transporte de la máquina perforadora, equipos y herramientas, 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.

Materiales

El Contratista debe suministrar y emplear personal calificado y con la experiencia respectiva en la construcción de pozos profundos, así como también los materiales, herramientas y equipo de perforación. Asimismo, la provisión del agua y otros materiales secundarios no especificados y necesarios para la perforación deben ser proporcionados por el Contratista.

Los materiales y suministros en general deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad, todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado.

Todos los equipos de bombeo, válvulas, tuberías, accesorios y piezas especiales a ser instalados deben ser de calidad reconocida y probada por el fabricante o proveedor. Así mismo, deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente, y deberán contar con su correspondiente certificado de calidad.

Los accesorios de Acero al carbono, Fierro Fundido, PVC, HDPE y otros, deben cumplir con las normas indicadas para estos tipos de materiales, debiendo ser compatibles con los equipos, válvulas, tuberías y tipo de juntas con las que serán acopladas.

Ejecución

La perforación de los pozos se efectuará de acuerdo a la localización establecida en los planos de proyecto y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

El Contratista debe solicitar obligatoriamente a la Entidad Contratante, a través del Supervisor, toda la información necesaria, antes de iniciar los trabajos correspondientes.

El CONTRATISTA debe ejecutar la perforación del pozo, utilizando las técnicas necesarias requeridas en este tipo de trabajo y de acuerdo a lo señalado en los planos, en especial referente a materiales, diámetros y profundidades de los pozos.

Las Etapas para la perforación de pozos de profundos son las siguientes:

[1] Movilización y desmovilización del personal, materiales y equipo

La movilización y desmovilización comprende el transporte de los materiales, personal,

herramientas, equipos, el ensamblaje de los mismos equipos y otros que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos correspondientes, hasta y desde el lugar de perforación de los pozos.

Incluye la limpieza del lugar de la obra y su restauración a su condición inicial, una vez concluidos todos los trabajos de perforación de los pozos.

[2] Provisión e instalación del caño conductor

Este antepozo debe tener una profundidad aproximada de 6 metros, dependiendo del tipo de suelo que se encuentre en los primeros metros perforados.

El espacio anular entre la perforación y el caño conductor deberá quedar perfectamente sellado con una mezcla de hormigón H21 (con dosificación mínima 1:2:3), cuyas características deben contar con la aprobación del Supervisor de Obra.

[3] Perforación del pozo piloto

La perforación del pozo piloto se debe efectuar con un trépano no menor de 8" ni mayor a 10" y la profundidad definitiva será establecida y autorizada por el Supervisor. La perforación del pozo piloto debe realizarse con triconos adecuados a las condiciones litológicas del terreno.

Por las características del trabajo, el equipo a utilizarse debe poseer las condiciones adecuadas para la perforación rotativa con circulación normal o inversa de lodo, donde la provisión de agua para la perforación correrá por cuenta del Contratista.

El lodo a emplearse en la perforación debe ser bentonítico, reuniendo todas las características de densidad, viscosidad y contenido de arena, de acuerdo a las especificaciones de la AWWA y las condiciones litológicas e hidrogeológicas, a fin de garantizar la seguridad de los trabajos de perforación, asegure mantener firme las paredes del pozo, remueva los fragmentos de perforación y lo mantenga impermeable durante la perforación.

Las características del lodo de perforación deben ser controladas durante todo el proceso de perforación del pozo piloto y ensanche del mismo. En caso necesario; podrán incluirse aditivos al lodo pero cuidando que los mismos sean biodegradables, de fácil lavado y no perjudiquen en cantidad ni calidad al agua a ser explotada.

La toma de las muestras se realizará cada metro de profundidad y las muestras deben ser depositadas en cajones de muestreo para facilitar la lectura e interpretación de las mismas. Su obtención se efectuará considerando las velocidades de retorno del lodo en el agujero.

Las muestras deben tener un peso aproximado de 1 kilogramo, clasificando cuidadosamente de acuerdo con su orden de extracción, profundidad y además de datos adicionales que faciliten su identificación. Estas muestras deben ser almacenadas en bolsas de polietileno polietileno con tarjeta de identificación (Pozo Nro., Fecha, Hora, Profundidad, Litología).

De los acuíferos a ser explotados se tomarán muestras de por lo menos un kilogramo para un mejor control de las mezclas del empaque de grava, previo análisis granulométrico de las muestras más finas.

Se deben llevar los siguientes registros diarios, que deberán ser certificados por el Supervisor:

- Descripción detallada de los estratos atravesados.
- Perfil litológico del pozo.
- Profundidades de perforación.
- Velocidad de perforación.
- Características del lodo bentonítico.
- Curva granulométrica (una vez concluido el pozo piloto), que servirá de base para el diseño

definitivo del pozo.

Toda esta información servirá de base para la elaboración del diseño definitivo del Pozo; por lo cual, el Contratista debe asegurar que las muestras litológicas y los registros diarios de trabajo sean manejados cuidadosamente, garantizando la veracidad y exactitud de toda la información obtenida. Todas las muestras recuperadas del pozo deberán presentarse a la finalización del pozo y serán parte imprescindible del informe final de perforación.

Las muestras litológicas, informes diarios que hubiesen sufrido alguna alteración al ser verificados por el Supervisor de Obra, el Contratante puede rechazar la totalidad de los trabajos efectuados por el Contratista.

El Contratista será responsable por los daños que sufriera el pozo, por negligencia o falta de previsión durante la realización de la perforación, en cuyo caso el Supervisor se reservará el derecho de reubicar el sitio de perforación en reemplazo del pozo dañado. Los gastos realizados por el Contratista debido a estas circunstancias, no serán reconocidos por la Entidad Contratante.

[4] Registro geoeléctrico

El registro o perfil geoeléctrico del pozo piloto cuya información permita la obtención de las curvas de potencial espontáneo y resistividad de las formaciones cruzadas durante la perforación, debe ser realizado con el personal profesional y equipo idóneo aprobado por el Supervisor de Obra.

Deberá contemplar mínimamente los siguientes registros: Resistividad con espaciamento entre electrodos, Corta 16" (Short Normal), Resistividad Larga 64" (Long Normal), Potencial espontáneo (SP), Resistividad de Punto único (SPR) y Rayos Gamma.

El equipo de perfilaje geoeléctrico a ser utilizado deberá ser del tipo que los gráficos de las curvas sean elaborados automáticamente durante la bajada o subida de las sondas. La operación y el manejo del mismo deberá ser realizada por personal profesional con amplio conocimiento en el manejo de su equipo de perfilaje.

Las características mínimas de los equipos de perfilaje geoeléctrico serán las siguientes:

- a. Sistema de adquisición de datos digital directamente conectados con los cable del carretel y al PC, con software de adquisición de datos sin posibilidades de actualización (modificación de datos obtenidos durante o posterior la toma de datos de perfilaje).
- b. Intervalo de medición de datos, con segmentos mínimo de 0,20m, con polea con sensores para la medición automática en segmentos mínimos de 0,20 m.
- c. El software analizador deberá estar diseñado para plataforma para sistemas operativo Win98 en adelante. Además de adquisición de datos de las sondas, también debe almacenar y exportar datos a sistemas, como planillas de cálculo o base de datos. Sentido de toma de medición, iniciando en la superficie hasta el fondo del pozo y/o partiendo desde el fondo hasta la boca del pozo. Trazado de curvas SP, SPR, resistividad de 16" y 64", gamma, con posibilidad de cambio de escala, visualización gráfica en tiempo real según el valor adoptado de toma de medición e impresión en papel. Cálculo y determinación de la sonda en función de la distancia entre electrodos. Encabezado de planilla de gráficos de curvas según el software analizador del fabricante del equipo de perfilaje eléctrico vertical.
- d. Guinche para tracción para las sondas, con motor eléctrico y encoder para medir la profundidad del cable en el pozo conectado con el software analizador. El carretel del guinche debe ser metálico, enrollador eléctrico automático de los cables con dispositivo de freno del cable. Carretel del guinche con cable sin enmiendas para 300 m, con control de velocidad variable entre 0-15 m/min, sistema de freno de emergencia y función de parada del carretel.
- e. Roldanas de material antideslizantes, para protección de los cables.

Los estudios de perfilajes deberán posibilitar valores cuantitativos para la evaluación del acuífero, en lo que respecta a la zona de mayor permeabilidad, eventuales zonas de alteraciones de la calidad química del agua y definición de límites de capas de arcillas presentes en la formación.

Los registros geoelectricos deberán ser realizados en presencia del Supervisor. Los mismos deberán realizarse en condiciones que aseguren una buena interpretación de las características litológicas del pozo. Se realizará el análisis macroscópico de las capas litológicas y se confeccionará la columna litológica, describiendo en forma gráfica y literal sus características, indicando aproximadamente el grado y porcentaje correspondiente a gravas, arenas, limos y arcillas.

Los registros obtenidos de las pruebas eléctricas, conjuntamente las observaciones pertinentes, la interpretación de las mismas y sus respectivas recomendaciones para el diseño final del pozo deben ser entregadas al Supervisor.

Cuando se observe que la polaridad se encuentra invertida en alguna de las gráficas obtenidas, ésta prueba debe repetirse nuevamente con la polaridad correcta.

En base a los elementos de juicio aportados por el muestreo litológico, por los informes de trabajo (registros diarios de perforación) presentados por el Contratista y por la interpretación del registro geoelectrico, se debe efectuar el diseño definitivo del pozo, determinando la profundidad total, el diámetro definitivo del ensanche, las tuberías ciegas y los filtros que deben instalarse con sus respectivos niveles de colocación. Este trabajo debe ser realizado en forma conjunta entre el Contratista y el Supervisor de Obra.

El Contratista tiene derecho y obligación de exponer en forma escrita su criterio sobre el diseño definitivo del pozo, pero su realización quedará exclusivamente sometida a la aprobación del Supervisor de Obra.

El diseño definitivo del pozo será realizado inmediatamente después de realizado el registro geoelectrico, el cual debe ser realizado en forma conjunta entre Contratante, Contratista y el Supervisor de Obra.

El del diseño final del pozo (aprobada por el Supervisor y por el Contratista) debe ser incluida en el Libro de Órdenes.

El diseño debe prever la colocación de sedimentador/decantador (buche) de por lo menos 3 metros, hasta un máximo de 6 metros de largo dependiendo la ubicación del último filtro; o de acuerdo a los requerimientos producto del diseño final del pozo.

El entibado del pozo debe ser realizado por el Contratista, previa aprobación del Supervisor, caso contrario la responsabilidad será únicamente del Contratista.

[5] Ensanche del Pozo piloto

El Contratista ensanchará el pozo piloto hasta un diámetro tal que asegure su espesor de empaque de grava entre 10 a 20 centímetros y una profundidad equivalente al diseño del pozo con un número adicional conveniente que podría ser del 10% aproximadamente.

Las características del lodo de perforación deben ser similares a las utilizadas en la perforación del pozo piloto.

El costo de cualquier variación de la profundidad del ensanche será efectuado en base al precio unitario del contrato.

Durante la perforación deben medirse y registrarse las pérdidas del fluido hacia el o los acuíferos y las profundidades donde esto ocurra y otras particularidades semejantes que se presenten.

El Contratista no iniciará las operaciones de ensanche hasta que tenga en el lugar de la obra todo el equipo y herramienta necesaria para la ejecución del indicado trabajo.

[6] Provisión e instalación de tubería de revestimiento y filtros

El Contratista suministrará la Tubería de revestimiento de Acero al Carbono y Filtros Johnson, Centralizadores y Accesorios especialmente para pozos de agua, de acuerdo a las especificaciones de la Standard Specifications of ASTM u otras especificaciones vigentes (AWWA, API).

Los Filtros Johnson deberán ser con ranura continua de Fierro Galvanizado de 12" de diámetro, con aberturas que pueden ser de 0.5 mm; 0.75 mm y 1.0 mm, los mismos que serán definidos de acuerdo al análisis de las muestras, registro geoelectrico y/o instrucciones del Supervisor. No se aceptara la utilización de filtros ranurados de forma manual.

El Contratista debe adjuntar las características de composición química y resistencias estructurales del tipo de tubería y filtros propuestos, tomando en cuenta que el índice de Langellier del agua subterránea es de 0.5 y la conductividad eléctrica podrá estar en el orden de 500 y 1100 micrómetros en 25 grados centígrados.

Además debe indicarse las siguientes especificaciones de la tubería de revestimiento y los filtros:

- Tubería de revestimiento: Diámetro, Espesor, Longitud, Tipo de unión.
- Filtros: Diámetro, Espesor, Abertura, Longitud, Tipo de filtros de ranura continua, Área de abertura/metro lineal centímetro cuadrado, Tipo de unión.

Previo inicio del proceso de instalación de filtros y tubería de revestimiento, se debe repasar la perforación del pozo ensanchado, a fin de eliminar cualquier deformación que se pudiese producir durante el proceso del ensanchado, y el Contratista demostrará la verticalidad del pozo por un método apropiado y aprobado por el Supervisor

A continuación, se empezará con la introducción de las piezas según el diseño del pozo hasta concluir con la introducción de todas las piezas.

El descenso de la tubería y filtros deberá ser por gravedad y en ningún caso deberá ejercerse presión superior para hacer descender el ademe en el entubado del pozo. La introducción de la tubería y filtros en el interior del pozo, se deberá hacer con extremo cuidado para que no sufran deformaciones o roturas y se mantenga alineado después de la instalación.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones para asegurar la colocación de la tubería en el centro del pozo y fundamentalmente su verticalidad, siendo de su absoluta responsabilidad cualquier defecto apreciable en el centrado o verticalidad de la columna de entubado.

El extremo superior de la tubería de revestimiento debe quedar a 50 cm como mínimo sobre la superficie general del terreno y a no menos de un metro cuando los terrenos sean inundadizos. La boca del pozo debe quedar completamente sellada, para evitar el ingreso de cualquier cuerpo que obstruya el pozo.

En la sarta de la tubería y filtros se soldarán centralizadores separados 120 grados entre sí y con una distancia de 15 a 20 metros entre juego y juego. Los centralizadores serán de tal naturaleza que no impidan la colocación del empaque de grava.

La unión entre pieza y pieza de tubería y filtros debe ser adecuadamente ejecutada e instalada en el pozo. Si la unión fuera soldada, el procedimiento a seguir deberá ajustarse a las prácticas de la A.W.S. En las partes donde se utilizó soldadura para la unión de la tubería con los filtros deberán ser recubiertas con pintura antioxidante.

La unión de tuberías y filtros debe efectuarse preparando los extremos de los tramos con un corte a bisel y adecuado para realizar la soldadura a tope con tres pasadas del electrodo, evitando en la unión soldada eléctricamente rebordes exteriores pero principalmente interiores.

La unión de dos tramos de tubería de diferentes diámetros se debe efectuar por medio de un cono de acero, formado por el material de la misma tubería y el cual deberá quedar soldado de acuerdo a las prácticas de la A.W.S. El sumidero deberá terminar en cono y la longitud se determinará en cada caso particular.

En el extremo inferior de la tubería de revestimiento deberá terminar en un cono cerrado, debiéndose instalar un tubo decantador o de sedimentación de por lo menos 3 metros, hasta un máximo de 6 metros de largo, de igual diámetro y material que los tubos de revestimiento.

Bajo ningún concepto el entubado se apoyara en el fondo del pozo. La grampa de soporte se apoyara en una superficie indeformable, manteniendo el entubamiento colgado libremente en el pozo y fijando toda la tubería al nivel del suelo sin permitir que esta descienda.

En la parte superior de la tubería de revestimiento se deberá colocar un pequeño tubo de dos pulgadas de diámetro y de una longitud de siete pulgadas con su respectivo tapón. Este tubo deberá formar un ángulo de 30 grados con la tubería.

[7] Provisión, preparación e instalación del filtro artificial de grava o empaque de grava

Los trabajos para la provisión, preparación e instalación del filtro artificial de grava (o empaque de grava) deberán ser ejecutados siempre con la presencia del Supervisor de Obra.

El Contratista proveerá la grava seleccionada en el sitio de la perforación del pozo, en la cantidad suficiente para rellenar el espacio anular del pozo y reservará 2 m³ de grava a un costado del pozo para posteriores descensos de grava.

El Contratista deberá tener la grava seleccionada in situ antes de proceder al entubado, con el fin de que pueda ser colocada inmediatamente después de terminado el entubado, y durante la limpieza y desarrollo del pozo.

La grava seleccionada deberá ser necesariamente lavada, y la granulometría de esta será seguramente de grano medio (e.d. de 4 a 5 mm de diámetro de grano), salvo que en la obtención de muestras y durante el diseño del pozo se demuestre que se necesite otra granulometría. El diseño del empaque de grava se hará en base al análisis granulométrico de las formaciones acuíferas a ser captadas.

El Contratista deberá asegurar que la grava cumpla con los requerimientos mínimos para su utilización como empaque y que cumpla con las características químicas y físicas exigidas en el diseño del pozo. No se aceptará material con granos angulosos o laminares o provenientes de grava triturada, y de no cumplir con los requisitos mencionados podrá ser rechazado por el Supervisor.

La colocación del empaque de grava será realizada a través del método de recirculación hidráulica y ubicado alrededor del tramo correspondiente a los filtros, de tal manera que luego de realizarse la limpieza y el desarrollo del pozo, sobrepase su longitud, por lo menos el 30 % de la longitud total de los filtros, hacia arriba y hasta la cota del fondo.

El relleno del espacio anular del pozo con grava seleccionada deberá efectuarse de manera uniforme y continua mediante tubos engravadores (con diámetro mínimo de 1 ½" y máximo 2 ½" o según instrucciones del Supervisor) hasta el límite inferior del filtro más profundo, de tal manera de asegurar su descenso sin formar "puentes" ni obstrucciones que alteren la continuidad del empaque de grava.

Simultáneamente con el engravado, se inyectara agua potable (con un caudal de 3 a 5 lt/s o según instrucciones del Supervisor) hasta el fondo del pozo para proceder al lavado del mismo.

La bomba de lodo deberá mantenerse funcionando mientras dure la colocación de la grava. El lodo de perforación deberá ser previamente acondicionado, bajando su viscosidad lentamente a medida que avanza la colocación, mediante circulación desde el fondo del pozo.

Durante la operación deberá efectuarse varios sondeos, con el objeto de comprobar el avance satisfactorio de los trabajos.

El suministro de grava debe incluir un metro cúbico adicional para su colocación durante la limpieza y el desarrollo del pozo.

[8] Lavado preliminar del pozo

Este trabajo consiste en desalojar del interior del pozo y de los filtros, la máxima cantidad de lodo bentonítico utilizado durante el proceso de perforación, para cuyo objetivo se inyectará agua al pozo por medio de la bomba de lodo y de la tubería de perforación.

El Contratista debe disponer de la cantidad de agua necesaria para efectuar la inyección en forma continua e interrumpida.

Al efectuar la circulación del agua a través de la tubería de perforación, ésta debe descender hasta la profundidad total del pozo. A medida que vaya brotando agua limpia por el brocal a boca de pozo, se irá recogiendo lentamente la tubería de perforación hasta llegar al brocal.

La operación del lavado preliminar debe continuar hasta que por la boca del pozo brote agua completamente limpia, libre de sólidos y coloides en suspensión o hasta que no salga agua porque los acuíferos la absorben.

[9] Limpieza y desarrollo del pozo

Comprende todos los trabajos de limpieza para la extracción de materiales sólidos (remanente de lodo y sedimentos finos) del interior del pozo, filtros y formaciones circundantes, ocasionados durante las operaciones de perforación, así como también la optimización de los acuíferos para explotar el pozo y obtener el máximo caudal de bombeo.

Se deberá desalojar del interior del pozo y de los filtros, todo el lodo bentonítico remanente utilizado durante la perforación, para lo que se inyectará agua al pozo mediante la bomba de lodo y de la tubería de perforación.

Al efectuar la circulación de agua a través de la tubería de perforación, esta debe descender hasta la profundidad total del pozo. A medida que vaya brotando agua limpia por la boca de pozo, se irán recogiendo lentamente la tubería de perforación hasta llegar a la boca de pozo.

El abastecimiento de agua a la bomba de lodo será continua e ininterrumpida mientras dure la operación de limpieza, que deberá finalizar una vez que por la boca del pozo salga agua completamente limpia y libre de sólidos o coloides en suspensión.

El desarrollo del pozo consistirá en producir una agitación mecánica en el interior del pozo, para la extracción de todos los residuos sólidos, y los malcríales finos de las formaciones circunvecinas, permitiendo además el ordenamiento de la grava de empaque.

El desarrollo del pozo se realizará durante el tiempo necesario, utilizando los siguientes métodos:

- Inyecciones de aire comprimido (AIR LIFT): por un tiempo estimado de 12 hrs. como mínimo, en diferentes niveles y de preferencia a la altura de los filtros.
- Agitación Mecánica: Pistoneo, Sifoneo y Baldeo, complementado con la extracción de los sedimentos acumulados mediante un desarenador adecuado (cuchara) o balde de pistón, por un tiempo estimado de 12 hrs.

Los trabajos de desarrollo se prolongarán hasta que el compresorado en el pozo presente agua libre de sólidos en suspensión, lo que deberá ser verificado por el Supervisor y este autorizará la finalización del desarrollo del pozo, para proceder a la realización de la prueba de bombeo.

[10] Provisión, instalación y remoción del equipo de bombeo

La bomba y el motor deberán tener la capacidad necesaria para descargar no menos de 125 % del caudal de producción normal del pozo.

La descarga de la bomba será controlada desde 1/3 a 2/3 del caudal de producción.

Todo el equipo deberá ser capaz de operar por períodos de 24 horas de operación continua.

El Contratista dispondrá de una sonda eléctrica para la medición de los niveles.

Para la medición de los caudales se empleará el método orificio circular y se instalará una válvula de control en la bomba para permitir la regulación de los gastos, admitiéndose una variación de 5 % del gasto promedio.

El Supervisor debe aprobar el equipo y la instalación del aparato de medida, el cual deberá estar pre-calibrado.

[11] Desarrollo por bombeo y aforo del pozo

Para aumentar la porosidad y permeabilidad del empaque y de las formaciones acuíferas circunvecinas del pozo, se deberá realizar el desarrollo por bombeo. Para el efecto se puede emplear una bomba tipo turbina de 6" a 8" de diámetro y un motor eléctrico 80-100 [Hp], con un gasto mínimo de 40-80 [lt/seg] contra una carga dinámica de TDH 120 [m] (50% mayor al caudal del pozo proyectado) para pozos de 12" de diámetro.

Se procederá al bombeo del pozo partiendo de un caudal mínimo, el cual debe irse incrementando en la medida que vayan disminuyendo los sólidos en suspensión en el agua bombeada, hasta lograr el caudal máximo, el cual deberá ser bombeado libre de sólidos en suspensión.

Alcanzado el gasto máximo de bombeo durante el desarrollo del pozo y estando bombeando agua limpia completamente libre de sólidos en suspensión, previa autorización del Supervisor se procederá a efectuar el aforo del pozo, siempre y cuando se hubieran trabajado un mínimo de 50 horas en el desarrollo.

El aforo debe durar 24 horas y consistirá la operación en mantener en el mismo escalón de velocidad el equipo de bombeo durante el tiempo necesario para que se establezca el nivel dinámico correspondiente. Se irá disminuyendo la velocidad en cada escalón, de tal manera que se obtenga un gasto 30 % menor que el gasto anterior. En cada una de las operaciones se registrará el caudal y el nivel dinámico estabilizado, obteniéndose con el nivel estático también registrado la gráfica: Gastos-Abatimiento.

El Contratista deberá entregar diariamente al Supervisor informes de trabajos de desarrollo y aforo en formularios que para el efecto debe elaborarse

Una vez construida la gráfica de la curva de aforo, el Supervisor dictaminará si el aforo fue correctamente ejecutado y en caso contrario, el Contratista estará obligado a repetirlo con instrumentos correctos cuantas veces sea necesario.

El Contratista no deberá retirar el equipo de bombeo del pozo, sin que antes el Supervisor de Obra apruebe el aforo y dé su consentimiento para el retiro del equipo.

[12] Prueba de bombeo del pozo

Comprende los trabajos de prueba de bombeo de larga duración a caudal constante, con el fin de determinar el caudal óptimo de producción del pozo.

La prueba de bombeo debe ser programada conjuntamente con el Supervisor, quien deberá estar presente durante su ejecución. Previa a la prueba de bombeo de larga duración, se realizarán una prueba de bombeo preliminar, la misma permitirá definir el caudal de bombeo óptimo para el ensayo de larga duración.

La prueba de bombeo se desarrollará con un caudal constante definido durante las pruebas preliminares, por un tiempo determinado de 48 horas. El incremento adicional de tiempo para la prueba de bombeo, deberá ser aprobado por el Supervisor.

El Contratista proveerá la bomba sumergible que se utilizara para la prueba de bombeo, y deberá asegurar el funcionamiento continuo de la misma por 48 horas. Así mismo, deberá proveer la instalación de la tubería de impulsión que necesita la bomba sumergible, como la provisión de energía eléctrica para el funcionamiento de esta bomba.

Durante la prueba de bombeo la descarga se medirá mediante el sistema de orificio circular o cualquier otro método debidamente aprobado por el Supervisor.

Cuando los niveles de bombeo sean medidos en el mismo pozo de bombeo, se deberá instalar una cañería de 1½" de diámetro y hasta una profundidad que llegue por encima del cuerpo de la bomba, a fin de evitar la turbulencia del agua por la acción del funcionamiento de la bomba.

Se deberá realizar las mediciones de los niveles de bombeo a intervalos apropiados, con el propósito de obtener curvas de depresión o recuperación bien definidas. Los datos deberán ser registrados según periodos definidos y aprobados por el Supervisor.

Se deberá tomar los datos en formularios apropiados, debiendo registrarse las variaciones de caudal y abatimiento durante la prueba de bombeo. Los resultados del bombeo deberán ser representados en papel semilogarítmico y calcular los parámetros hidráulicos del pozo (permeabilidad, transmisividad, caudal de bombeo, etc.).

Los datos que deberán tomarse son:

- Datos Generales: Fecha, Hora de Inicio Prueba de Bombeo, Profundidad de Instalación de la Bomba, Profundidad del Pozo, Nivel Estático.
- Datos del Bombeo: Hora, Minutos desde el Inicio de Bombeo, Nivel Dinámico, Descenso, Caudal.
- Observaciones: deberá describir las características del agua bombeada o si ocurre alguna interrupción en el bombeo.

En el caso de que una prueba de bombeo fallara, la misma deberá repetirse después de conseguir una recuperación completa del nivel del agua por un tiempo mínimo igual al que fue sometido el pozo a bombeo.

Sobre la base de los resultados de la prueba de bombeo, el Contratista recomendará el caudal óptimo de producción del pozo, debiendo además especificar las características de la bomba adecuada y profundidad a ser instalada.

[13] Prueba de alineación y verticalidad del pozo

La verticalidad del pozo será comprobada como mínimo hasta la profundidad de colocación de la bomba (profundidad aprox. 120-150 metros) por el método de bajar en el pozo una cañería de 40 pies de longitud con un diámetro exterior de 0.5 pulgadas por debajo del diámetro de la tubería de revestimiento a comprobar (12 pulgadas). Si fallara el movimiento libre de la cañería en la

comprobación, la alineación y verticalidad del pozo deberá corregirse. Este trabajo de corrección deberá efectuarlo el Contratista a su propio costo.

Si tal condición no se cumpliera el Contratista rectificará el pozo por su cuenta y costo y no tendrá derecho a solicitar ningún tipo de indemnización o pago adicional por esta rectificación.

Si el Contratista dispusiera de otro equipo para la prueba de verticalidad, éstos deben ser incluidos en la descripción del trabajo.

La Supervisión podrá solicitar al Contratista, las veces que el considere, la verificación de la verticalidad y alineamiento del Pozo profundo ejecutado, en los casos de detección de alguna anomalía técnica durante la perforación y entubado del Pozo.

[14] Desinfección del pozo

Al margen de las seguridades que deberá presentar el Contratista en el uso de herramientas de perforación desinfectadas, incluyendo tuberías de revestimiento, filtros, etc., el pozo deberá ser sometido a un proceso de desinfección.

Todas las sustancias extrañas, tales como grasa, pastas utilizadas en las uniones, sedimento, hez de metales o escoria pueden formar el hábitat de las bacterias, por tanto deben ser eliminadas durante la instalación de las tuberías.

El Contratista debe describir en su propuesta el método de desinfección a emplear, indicando los elementos químicos y el proceso completo.

[15] Sello sanitario o cementación

Las dos etapas que comprenden la colocación del sello sanitario o cementación son: la mezcla de los materiales y el método de instalación.

La lechada de cemento deberá obtenerse mezclando una bolsa de cemento por cada 23 litros de agua limpia como mínimo. El Contratista inyectará la lechada de cemento en el espacio anular comprendido entre las paredes de las formaciones perforadas y el ademe del pozo, lo cual se hará utilizando una bomba que abastecida en forma continua e ininterrumpida se evite totalmente las inclusiones de aire. Se inyectará la lechada de cemento por medio de una tubería de diámetro adecuado que se hará descender hasta el nivel inferior en la zona que será cementada. Este nivel estará consignado en el diseño del pozo que deberá entregar el Supervisor.

En la descripción del trabajo debe indicarse la forma en que se cuidará la separación entre el empaque de grava y el sello sanitario o cementado.

La lechada deberá ser preparada en el mismo sitio de los trabajos del pozo, a medida que se vaya inyectando, con el objeto de que no ocurra un fraguado prematuro que sería perjudicial para los fines perseguidos con la cementación.

El sello sanitario se efectuará después de que la columna de la tubería del ademe quede bien asegurada en su parte superior y rígidamente alineada dentro la verticalidad del pozo.

El sello sanitario deberá tener una losa de hormigón simple de 1.50x1.50x0.20 metros en superficie, cubriendo el espacio anular del pozo hasta una profundidad mínima de 2.0 metros. Se utilizará hormigón tipo H21 con una dosificación mínima de cemento, arena y grava de 1:2:3.

Una vez terminada la cementación se deberá suspender todos los trabajos en el pozo durante tres días con el objeto de permitir el fraguado del cementante.

[16] Base de concreto

La construcción del bloque de concreto se efectuará después de que la columna de la tubería del ademe quede bien asegurada en su parte superior y rígidamente alineada dentro la verticalidad del pozo.

Las dimensiones de la Base de concreto para la construcción del bloque serán: 60x60 [cm] y con una dosificación mínima de 1:2:3 para un hormigón H21. Este bloque deberá encontrarse a 60[cm] de altura por encima de la superficie del terreno, altura a la cual deberá encontrarse el último tubo de revestimiento del pozo.

[17] Cuidado del pozo durante la obra

Durante todo el tiempo que dure el trabajo, el Contratista tomará las medidas necesarias para prevenir cualquier daño del pozo o la entrada de material extraño dentro de él, ya que será el único responsable por cualquier daño que se haga a la obra y sus consecuencias hasta la terminación total y recepción del pozo por el Supervisor.

Después de la terminación del pozo, el Contratista suministrará e instalará un tapón roscado, de tal manera que evite la entrada de cuerpos extraños que puedan obstruir o contaminar el pozo.

[18] Garantías

El Contratista garantizará que todos los materiales, equipo y trabajo realizados no sean defectuosos en mano de obra y/o materiales, por un período mínimo de un año después de terminado el pozo. Si fallara cualquiera de sus partes dentro de este tiempo, el Contratista las reemplazará y restablecerá la operación normal y original del pozo sin ningún costo para la entidad Contratante.

[19] Abandono de pozos negativos

Si el pozo fallara por mal dimensionamiento de la rejilla o grava de empaque, rotura de cualquiera de sus partes, defectos en la alineación y verticalidad y no sea posible su reparación o que en general su eficiencia fuese inferior al 50% o no estuvieran de acuerdo a lo señalado en estas especificaciones y en los términos del contrato y si el Contratista no corrigiera los defectos, el pozo será abandonado y el Contratista procederá inmediatamente a perforar uno nuevo, en el lugar designado por el Supervisor de la Entidad Contratante.

El pozo abandonado será tratado como sigue:

- El Contratista podrá extraer la tubería de revestimiento, filtros y accesorios del pozo inicial y emplearlos en el nuevo pozo excepto las partes defectuosas.
- El material recuperado será de propiedad del Contratista.
- El pozo abandonado será rellenado con material arcilloso y compactado.

Si el abandono del pozo se debiera a: mala calidad del agua o el rendimiento específico no satisfaga las necesidades de la entidad Contratante, no obstante haberse hecho un desarrollo perfecto y que los cálculos establecieran que la eficiencia es superior al 50%, la Entidad Contratante pagará al Contratista el precio establecido en el contrato.

La Entidad Contratante podrá efectuar la recuperación de la tubería de revestimiento y rejillas, previo acuerdo con el Contratista, sobre el pago de extracción de los materiales, los mismos que podrán emplearse en el nuevo pozo, excepto las partes defectuosas.

[20] Registros y documentos de la perforación

Concluido el trabajo, el Contratista debe entregar al Contratante los registros y documentos de la perforación consistentes en:

- Perfil geológico del pozo, con dos copias debidamente firmadas por el Contratista y el

Supervisor.

- Original y dos copias del perfil eléctrico del pozo.
- Un perfil del pozo en el que se indique la ubicación de la tubería de revestimiento, rejillas y accesorios, empaque de grava, sello, etc. Este perfil será entregado con dos copias y una escala vertical de 1:200. Este perfil podrá estar incluido en el perfil geológico.
- Registro de todas las pruebas de bombeo, incluyendo fechas, niveles del agua, caudales y tiempos de arranque y parada de la bomba.
- Curvas granulométricas del o de los acuíferos donde se instalarán rejillas y de grava para el empaque.
- Registro de las pruebas de verticalidad y alineación del pozo.

[21] Provisión e Instalación de Tubería de Descarga y accesorios

La Tubería de descarga, válvulas de retención, accesorios y piezas especiales a ser instalados deben ser de calidad reconocida y probada por el fabricante o proveedor. Así mismo, deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente.

Todos los equipos, piezas especiales, accesorios y otros, que se utilicen deberán contar con su correspondiente certificado de calidad. Así mismo, deben cumplir con las Normas ISO 4063/1 y 4064/1 y toda a la normativa vigente que corresponda.

Los accesorios de Acero al carbono, Fierro Fundido, y otros, deben cumplir con las normas indicadas para estos tipos de materiales, debiendo ser compatibles con los equipos, válvulas, tuberías y tipo de juntas con las que serán acopladas.

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios serán proporcionados por el Contratista, de acuerdo a lo especificado y recomendado por los fabricantes y/o proveedores de estos equipos.

La instalación de válvulas de retención, accesorios y piezas especiales deben ejecutarse estrictamente de acuerdo a lo indicado en los planos de detalle y recomendaciones del fabricante y/o proveedor. Una vez instalados, se debe verificar su funcionamiento, debiendo el Contratista reparar por su cuenta, cualquier falla que pudiera presentarse.

Las juntas de unión entre válvulas, piezas especiales y tuberías deben ser de reconocida calidad, uso extensivo y comprobada eficiencia de funcionamiento para sistemas de agua potable.

Todas las válvulas, piezas especiales, accesorios y otros deben inspeccionarse y limpiarse antes de proceder a unirlos con las tuberías u otros accesorios, desechando aquellas piezas que presentan alguna falla, observándose estrictamente el cumplimiento de las instrucciones para su instalación de los fabricantes y/o proveedores, y que deben ser fiscalizadas por el Supervisor de Obras.

En todo caso, para la instalación de todas las válvulas, piezas especiales y accesorios se deben respetar estrictamente las especificaciones del fabricante o proveedor, a fin de asegurar el correcto funcionamiento y vida útil de los mismos.

Es necesario proveer siempre la posibilidad de desmontaje y retiro de cualquier válvula, pieza especial y/o accesorio para reparación, mantenimiento o sustitución.

[22] Provisión e Instalación de Cable sumergible 3x50mm

Todos los materiales deberán ser provistos por el Contratista y deberán ser de primera calidad, debiendo éste presentar muestras al Supervisor para su aceptación y aprobación correspondiente.

Conductores y cables

Los conductores a emplearse para la conexión entre el cable de la bomba sumergible y el tablero de control, y deberán ser de cobre (Cu), unifilares y aislados con materiales adecuados, debiendo ser autorizado y aprobado por el Supervisor previa la colocación de los mismos en los ductos.

Los conductores especificados en los planos deberán tener las siguientes características mínimas:

- Cable sumergible Trifásico de cobre flexible 3x50mm, de doble aislación impermeable, antinflama, con tensión nominal 380/460V, apto para trabajar bajo severas condiciones de funcionamiento.
- De cobre electrolítico pureza 99,9%, en temple suave, flexibles, con aislamiento individual termoplástico de polietileno o EPR/EPDM, identificados en colores, reunidos en paralelo, cubierta exterior termoplástica de PVC o Caucho color negro, configuración plana.
- De gran flexibilidad que facilite su instalación, y de gran resistencia a la humedad, la abrasión y magnífica resistencia mecánica.

El sistema de empalme entre cable de alimentación y electrobombas, deberá permitir una aislación del conjunto instalado (motor y cables), mayor a 200 MOhms y consiste en la aislación con cintas autovulcanizantes y sellado con vainas termocontraíbles.

Estos empalmes se deben realizar con manguitos de empalmes de cobre, prensado y soldado, colocados como mínimo a 10 cm. unos de otros.

Como referencia, para el cálculo de la sección de los cables debe considerarse el consumo de la bomba, la profundidad de la instalación más 30 metros; y la caída de tensión no deberá ser mayor a 2%.

Los cables y conductores deberán ser de calidad reconocida y probada por el fabricante o proveedor, y deberán contar con su correspondiente certificado de calidad. Así mismo, deberán cumplir con todas las Normas y normativa vigente que corresponda.

El Contratista suministrará todas las herramientas, mano de obra, insumos, equipo y elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, previa autorización del Supervisor de Obras.

Toda instalación deberá ser correctamente ejecutada por personal profesional competente y amplia experiencia, y de existir fallas, estas serán corregidas o reemplazadas por el Contratista sin costo para el Contratante.

Tendido de conductores o cables

Se realizará el tendido de Conductores, cables y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la instalación, de acuerdo a los planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor.

Los empalmes entre los conductores se realizarán únicamente en las cajas dispuestas para este efecto, debiendo asegurarse la continuidad eléctrica de los empalmes mediante el uso de conectores o soldando los mismos, los que se cubrirán con un sistema aislante apropiado. En ningún caso se permitirán empalmes dentro de los ductos.

La instalación de los cables se realizará una vez concluido todo el tendido de ductos y una vez que los trabajos de acabados se hayan terminado.

Los circuitos de los conductores deberán ser fácilmente identificables para lo que se colocará un membrete en los extremos de cada caja de salida o conexión para su identificación.

Los conductores en los tableros de distribución y otros paneles se doblarán en ángulo recto y estarán agrupados ordenadamente y unidos adecuadamente.

[23] Provisión e Instalación de Cable de Seguridad de Acero

El acero de los cables y tensores deben ser de alta resistencia, con una resistencia nominal a la tracción de 100 [Kg/mm²] como mínimo.

Los materiales y suministros en general deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente y la obligatoriedad de contar con la certificación de calidad correspondiente. Todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado.

La ejecución de éste ítem se debe ajustar a la planificación realizada dentro del proyecto para la secuencia de las actividades para su instalación, desde el tendido de los cables de acero, colocación de mordazas, alineamiento, instalación de las tuberías, pinturas de protección, otros elementos de seguridad y protección, observándose las estipulaciones generales y las instrucciones del Supervisor de Obra.

El Contratista debe tomar todas las precauciones necesarias para no causar daño a terceros ni a la obra misma, siendo estos aspectos de su entera y exclusiva responsabilidad.

El personal asignado por el Contratista para la ejecución de los trabajos deberá acreditar la experiencia correspondiente.

El Contratista debe estudiar la forma de aplicar el equipo más adecuado para este fin.

[24] Provisión e Instalación de Cable para Control de Nivel

Para evitar que las electrobombas sumergibles trabajen a vacío, deberá protegerse la misma adecuadamente a través del siguiente dispositivo: 3 (tres) electrodos, uno para posición superior, el segundo para referencia y el tercero para la posición inferior; con cable flexible con aislación de PVC.

Los electrodos (guarda niveles) serán instalados dentro de tubo de PVC, soldable, diámetro nominal de 20 mm, tramos de 6 mts.

Los cables para las sondas serán de sección de 1 mm² y deberán cumplir con las normas correspondientes o normativa similar.

Medición y Pago

Por Pozo Profundo de 200 metros de profundidad concluido y funcionando, de acuerdo con los planos de detalle, especificaciones técnicas e instrucciones del Supervisor de Obra, según los precios unitarios de la propuesta aceptada y establecido en contrato. Dicho precio será la compensación total en concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos, para la correcta ejecución y conclusión de los trabajos previsto en este ítem.

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada por el Supervisor de Obra.

Ítem. Pozo Profundo de 200 metros de profundidadGlb

**2.2 PROVISION E INSTALACION BOMBA SUMERGIBLE (Q:180M3/HR - TDH120M)
(APLICA ITEM 3.2)**

Alcance

Comprende la provisión e instalación de equipos de bombeo (bombas sumergibles) que serán utilizados para la explotación de las aguas subterráneas captadas mediante un pozo profundo de 200 metros de profundidad, de acuerdo a lo indicado en los planos de construcción, especificaciones técnicas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, Equipos y Herramientas

Las características técnicas mínimas (no limitativas) del Equipo de Bombeo (bomba sumergible y motor) serán las siguientes:

- Caudal Bombeo: 180 m³/hr
- Altura Bombeo TDH: 120 mts

Bomba Sumergible

- Sistema de Lubricacion por Agua
- Tuerca ajuste del impulsor p/máximo rendimiento
- Adatador de columna roscada
- Cojinete Tazon de descarga bronce
- Tazon descarga Hierro Fundido ASTM A48, CL30B
- Eje Bomba Acero Inoxidable ASTM A582, etc.

Motor Sumergible p/Pozo profundo

- Sello a prueba de arena y otros abrasivos
- Tipo de Arranque directo
- Lubricacion y Refirgeracion por Agua desionizada y Glycol propileno
- Estados acero inoxidable AISI 304, hermeticamente sellada
- Válvula retención con filtro, etc.

El Equipo de Bombeo a ser instalados deberá ser de calidad reconocida y probada por el fabricante o proveedor. Así mismo, deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente.

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la provisión e instalación de los Equipos de Bombeo, serán proporcionados por el Contratista, de acuerdo a lo especificado y recomendado por los fabricantes y/o proveedores de estos equipos.

Ejecución

Se debe verificar que el Equipo de Bombeo cumpla con las condiciones de operación, como altura dinámica total de bombeo, caudal requerido, tensión de servicio, longitud de columna de bomba, estas características deben ser las mismas que las especificadas en el proyecto.

El Contratista está obligado a entregar a la Supervisión el material descriptivo del equipo instalado, redactado en idioma español consignando lo siguiente:

- Especificaciones Técnicas de diseño, construcción y material de todos los componentes del equipo.
- Curvas características certificadas de la electrobomba a suministrar: Caudal vs. Presión, eficiencia, potencia y NPSH.
- Características como marca, modelo, potencia, velocidad, ciclaje, dimensiones, altura dinámica total, velocidad de giro, aislamiento.

El Contratista debe presentar la garantía por parte del proveedor, por el lapso de tres años, para los motores de las bombas.

Se debe verificar que la variación máxima en el comportamiento operativo de la bomba, no debe ser mayor al 5 % de las condiciones solicitadas.

Se debe verificar que la caída de tensión en el cable de alimentación del equipo no será mayor del 3 %.

El Supervisor conjuntamente con el Contratista, deben verificar la composición del equipo, que como referencia se cita los siguientes componentes: Cuerpo de impulsores, motor eléctrico, cables eléctricos, columna de descarga, curva de descarga, etc.

Medición y Pago

Por Bomba sumergible y Motor instalado y funcionando correctamente (así como válvulas, piezas especiales y accesorios de operación), de acuerdo con los planos de detalle, especificaciones técnicas e instrucciones del Supervisor de Obra, según los precios unitarios de la propuesta aceptada y establecido en contrato. Dicho precio será la compensación total en concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos, para la correcta ejecución y conclusión de los trabajos previsto en este ítem.

Ítem. Prov. e Instal. Bomba Sumergible (Q:180m3/Hr; TDH:120mts)Glb

2.3 PROV. E INSTAL. VALVULAS, ACCESORIOS, PIEZAS ESPECIALES PARA TUBERIA DE DESCARGA (APLICA ITEM 3.3)

Alcance

Comprende la provisión e instalación de válvulas de corte, caudalímetros electromagnéticos, válvulas de retención, ventosas, todos los accesorios y piezas especiales con mecanismo de bronce, fierro fundido y otros, material de juntas, herramientas y equipos, mano de obra, trabajos y servicios requeridos, de acuerdo con los planos de detalles constructivos, especificaciones técnicas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales

Todas las válvulas de corte, caudalímetros/flujoímetros electromagnéticos, válvulas de retención, ventosas, accesorios y piezas especiales con mecanismo de bronce, fierro fundido y otros, material de juntas, etc., a ser instalados deben ser de calidad reconocida y probada por el fabricante o proveedor. Así mismo, deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente.

Todos los equipos, piezas especiales, accesorios y otros, que se utilicen deberán contar con su correspondiente certificado de calidad. Así mismo, deben cumplir con las Normas ISO 4063/1 y 4064/1 y toda a la normativa vigente que corresponda.

Los accesorios de Acero al carbono, Fierro Fundido, PVC, HDPE y otros, deben cumplir con las normas indicadas para estos tipos de materiales, debiendo ser compatibles con los equipos, válvulas, tuberías y tipo de juntas con las que serán acopladas.

Todos los materiales, herramientas y equipos serán proporcionados por el Contratista, de acuerdo a lo especificado y recomendado por los fabricantes y/o proveedores de estos equipos.

Las válvulas de corte (fierro fundido u otro material) deben ser con uniones brida. Cada válvula debe tener la dirección indicada de apertura.

Los caudalímetros/flujoímetros electromagnéticos deberán cumplir con las siguientes características:

- Deben tener un indicador de caudal instantáneo con escala graduada en litros por segundo y

- un registro totalizador de volumen en metros cúbicos.
- El error máximo de medición no debe ser mayor al 1%, dentro del 10% y 100% del caudal de su rango de caudales.
- Deben un amplio rango de medición.
- La carcaza debe ser bridada en ambos extremos y debe tener aletas alineadoras de flujo para permitir un movimiento laminar del fluido dentro del tubo.
- Los materiales y suministros deben contar con Certificados de Buena Calidad otorgado por el Fabricante.
- Deben tener purgador automático de aire según modelo.

Para diámetros nominales de caudalímetros/flujoímetros entre 150mm (6") a 500mm (20") y para temperaturas del agua hasta 40 grados centígrados, los caudales deben fluctuar entre los siguientes rangos:

Tipos de Caudal	Rango de Caudales [lt/s]
Gasto Máximo (Q _{máx.})	97 a 1000
Gasto Nominal (Q _n)	50 a 640
Gasto de Transición(Q _t)	± 2% 8 a 55
Gasto Mínimo (Q _{min.})	± 5% 2 a 20

Ejecución

La instalación de válvulas de corte, caudalímetros/flujoímetros electromagnéticos, válvulas de retención, ventosas, accesorios y piezas especiales deben ejecutarse estrictamente de acuerdo a lo indicado en los planos de detalle y recomendaciones del fabricante y/o proveedor. Una vez instalados, se debe verificar su funcionamiento, debiendo el Contratista reparar por su cuenta, cualquier falla que pudiera presentarse.

Las juntas de unión entre válvulas, piezas especiales y tuberías deben ser de reconocida calidad, uso extensivo y comprobada eficiencia de funcionamiento para sistemas de agua potable.

Todas las válvulas, piezas especiales, accesorios y otros deben inspeccionarse y limpiarse antes de proceder a unirlos con las tuberías u otros accesorios, desechando aquellas piezas que presentan alguna falla, observándose estrictamente el cumplimiento de las instrucciones para su instalación de los fabricantes y/o proveedores, y que deben ser fiscalizadas por el Supervisor de Obras.

En todo caso, para la instalación de todas las válvulas, piezas especiales y accesorios se deben respetar estrictamente las especificaciones del fabricante o proveedor, a fin de asegurar el correcto funcionamiento y vida útil de los mismos.

Es necesario proveer siempre la posibilidad de desmontaje y retiro de cualquier válvula, pieza especial y/o accesorio para reparación, mantenimiento o sustitución.

Medición y Pago

Por Válvulas, accesorios, piezas especiales para Tubería de descarga instaladas y funcionando, de acuerdo con los planos de detalle, especificaciones técnicas e instrucciones del Supervisor de Obra, según los precios unitarios de la propuesta aceptada y establecido en contrato. Dicho precio será la compensación total en concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos, para la correcta ejecución y conclusión de los trabajos previsto en este ítem.

Ítem. Prov. e Instal. Válvulas, accesorios, piezas especiales p/Tubería de descargaGlb

2.4 PROV. E INSTAL. TABLERO DE CONTROL Y OPERACIÓN P/POZOS PROFUNDOS (APLICA ITEM 3.4)

Alcance

Comprende todos los trabajos necesarios para la provisión, instalación y puesta en marcha del tablero de control y operación para el sistema de bombeo de los pozos profundos en la caseta correspondiente, así como toda actividad necesaria para su funcionamiento (incluyendo conectores, ductos, accesorios, insumos, mano de obra, equipo, etc.), de acuerdo al proyecto y detalles señalados en los planos respectivos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, deberán ser provistos por el Contratista y deberán ser de primera calidad, debiendo éste presentar muestras al Supervisor para su aceptación y aprobación correspondiente.

El Tablero de Protección deberá cumplir con las características técnicas mínimas requeridas en el proyecto, las cuales tienen carácter referencial y no limitativas, pudiéndose modificar donde y cuando se considere necesario; sin que esto implique modificar el objetivo general del Contrato y se priorice la calidad del trabajo.

Las características técnicas mínimas referenciales (no limitativas) del Tablero de Protección, Control y Operación para el sistema de bombeo de los pozos profundos serán las siguientes:

- Tablero de protección Trifásico tensión 380/460 VAC 50/60Hz.
- Variador de Frecuencia.
- Arrancador de partida Suave EMOTRON (o equivalente).
- Protección contra fallas de red.
- Protección con limitador de par electrónico para protección contra marcha en seco de bomba.
- Bornera de paso de control y potencia.
- Protecciones de sobretensiones transitorias.
- PLC Logo SIEMENS (o equivalente) para Control de Bombas.
- Breaker de Potencia.
- Disyuntor Termomagnético para Control.
- Pilotos de Señalización de estados.
- Selectores Manual/Automático.
- Caja Metálica IP65 con seguro.
- Etc.

Por norma general, los equipos de la instalación deberán poseer un grado de aislamiento mínimo de Clase I, a excepción de la parte de corriente continua que requerirá aislamiento de Clase II y un grado de protección mínimo de IP 65.

El Tablero de Control deberá estar diseñado de forma que los dispositivos de protección puedan ser reemplazados en presencia de voltaje, sin ocasionar disturbio con los dispositivos adyacentes y sin necesidad de remover los conectores de las barras principales.

Todos los equipos y elementos deberán ser de primera calidad, de marcas reconocidas a nivel mundial y deberán contar con su correspondiente certificado de calidad. Así mismo, deberán cumplir con todas las Normas y normativa vigente que corresponda.

El Contratista será el único responsable de los materiales necesarios para efectuar la instalación, debiendo protegerlos contra daños o pérdidas.

Concluida la instalación, el Contratista deberá efectuar las pruebas de puesta en marcha correspondientes, requisito sin el cual los trabajos no serán considerados concluidos.

El Contratista deberá entregar los Certificados de Calidad y Manuales de Operación que otorga el

fabricante y/o proveedor de los equipos.

Accesorios y artefactos

Todos los accesorios y artefactos eléctricos serán del tipo adecuado a cada caso y el Contratista estará obligado a presentar al Supervisor muestras para su aprobación, antes de su empleo en obra.

Ejecución

Los Tableros de Control y Operación se instalarán en los sitios indicados en los planos respectivos, y el Contratista suministrará todos los dispositivos y pernos de anclaje necesarios, para su correcta instalación.

El esquema unifilar deberá ser adosado por la contratapa del Tablero de Control. Así mismo, la tabla del listado de componentes con indicación de marca, procedencia, modelo, deberá ser adosado por un lado del Tablero de Control, la misma que deberá estar plastificada y protegida de manera adecuada.

Prevía a la provisión e instalación del Tablero de Control, el Contratista deberá presentar para su aprobación por parte de la Supervisión, los siguientes elementos:

- a. Personal técnico que montará los componentes del Tablero de Control.
- b. Especificaciones técnicas y listado de los componentes del Tablero de Control (marca, procedencia, características técnicas, cantidades, diámetros de los cables, etc.).
- c. Especificaciones técnicas de la Caja metálica del Tablero de Control.
- d. Esquema unifilar.

Cualquier componente y/o Tablero de Control que fuese instalado sin la aprobación deberá ser cambiado sin costo alguno para el Contratante, si así lo dispusiere la Supervisión de Obra.

Medición y Pago

Por la Provisión e Instalación de Tablero de Control y Operación p/Pozos profundos completamente terminada, funcionando y aceptada, de acuerdo con los planos de detalle, especificaciones técnicas e instrucciones del Supervisor de Obra, según los precios unitarios de la propuesta aceptada y establecido en contrato. Dicho precio será la compensación total en concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos, para la correcta ejecución y conclusión de los trabajos previsto en este ítem.

Ítem. Prov. e Instal. Tablero de Control y Operación p/pozos Profundos.....uni

2.5 PROV. E INSTALACION ELECTRICA (DE TABLERO DE CONTROL A POZO) (APLICA ÍTEM 3.5)

Alcance

Comprende todos los trabajos necesarios para la provisión e instalación de las líneas de alimentación y distribución de energía eléctrica desde el tablero de control al pozo, para la alimentación de la bomba sumergible de acuerdo a los diagramas unifilares, las características técnicas mínimas requeridas en el proyecto, detalles señalados en los planos respectivos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Todos los materiales deberán ser provistos por el Contratista y deberán ser de primera calidad, debiendo éste presentar muestras al Supervisor para su aceptación y aprobación correspondiente.

Conductores y cables

Los conductores a emplearse serán de cobre (Cu), unifilares y aislados con materiales adecuados, debiendo ser autorizado y aprobado por el Supervisor previa la colocación de los mismos en los ductos.

Los conductores especificados en los planos deberán tener las siguientes características mínimas:

- Cable sumergible Trifásico de cobre flexible 3x50mm, de doble aislación impermeable, antinflama, con tensión nominal 380/460V.
- De cobre electrolítico pureza 99,9%, en temple suave, flexibles, con aislamiento individual termoplástico de polietileno o EPR/EPDM, identificados en colores, reunidos en paralelo, cubierta exterior termoplástica de PVC o Caucho color negro, configuración plana.
- De gran flexibilidad que facilite su instalación, y de gran resistencia a la humedad, la abrasión y magnífica resistencia mecánica.

Los cables y conductores deberán ser de calidad reconocida y probada por el fabricante o proveedor, y deberán contar con su correspondiente certificado de calidad. Así mismo, deberán cumplir con todas las Normas y normativa vigente que corresponda.

El Contratista suministrará todas las herramientas, mano de obra, insumos, equipo y elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, previa autorización del Supervisor de Obras.

Toda instalación deberá ser correctamente ejecutada por personal profesional competente y amplia experiencia, y de existir fallas, estas serán corregidas o reemplazadas por el Contratista sin costo para el Contratante.

Ductos

Los ductos donde se alojarán los conductores deberán ser de PVC, HDPE o metálicos y de estructura rígida, de 3" de diámetro como mínimo, sin aberturas ni desperfectos, de calidad reconocida con su correspondiente certificado de calidad y aprobada por el Supervisor.

Para las juntas de dilatación de las estructuras se deberá utilizar tubería metálica flexible y ésta se unirá a la tubería rígida con coplas de rosca, de tornillo o presión.

Accesorios y artefactos

Todos los accesorios y artefactos eléctricos serán del tipo adecuado a cada caso y el Contratista estará obligado a presentar al Supervisor muestras para su aprobación, antes de su empleo en obra.

Ejecución

Tendido de conductores o cables

Se realizará el tendido de Conductores, cables y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la instalación, de acuerdo a los planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor.

Los empalmes entre los conductores se realizarán únicamente en las cajas dispuestas para este efecto, debiendo asegurarse la continuidad eléctrica de los empalmes mediante el uso de conectores o soldando los mismos, los que se cubrirán con un sistema aislante apropiado. En ningún caso se permitirán empalmes dentro de los ductos.

La instalación de los cables se realizará una vez concluido todo el tendido de ductos y una vez que los trabajos de acabados se hayan terminado.

Los circuitos de los conductores deberán ser fácilmente identificables para lo que se colocará un membrete en los extremos de cada caja de salida o conexión para su identificación.

Los conductores en los tableros de distribución y otros paneles se doblarán en ángulo recto y estarán agrupados ordenadamente y unidos adecuadamente.

Puesta a tierra

El sistema de "Puesta a tierra" se deberá realizar mediante una Malla a tierra (malla de cables de Cu N°6 AWG desnudo) con barras de cobre (jabalinas), las mismas que serán empleadas en la cantidad, longitud, diámetro y resistencia (ohmios) establecidas en los planos de detalle, previa autorización y/o instrucciones del Supervisor de Obras.

Asimismo serán instaladas a la profundidad y en los sectores singularizados en los planos. Posteriormente el hoyo que alojará las jabalinas deberá ser rellenado con una mezcla de Sank-Gel, sulfato de magnesio o sustancias similares.

Ductos - Acometida eléctrica

Tanto los Ductos para los conductores se deberán realizar de acuerdo a normativa vigente, a planos de detalle del proyecto, previa autorización y/o instrucciones del Supervisor de Obra; así como las cajas de paso o de registro y cualquier otro material y/o accesorio necesario para la instalación

Medición y Pago

Por la Provisión e Instalación Eléctrica desde el Tablero de Control al Pozo completamente terminada, funcionando y aceptada, de acuerdo con los planos de detalle, especificaciones técnicas e instrucciones del Supervisor de Obra, según los precios unitarios de la propuesta aceptada y establecido en contrato. Dicho precio será la compensación total en concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos, para la correcta ejecución y conclusión de los trabajos previsto en este ítem.

Ítem. Prov. e Instalación Eléctrica (de Tablero de Control a Pozo)Glb

2.6 CASETA PARA TABLERO DE CONTROL Y OPERACIÓN DE POZOS PROFUNDOS (APLICA ITEM 3.6)

Alcance

Comprende todos los trabajos requeridos para la construcción de la Caseta para el Tablero de Control y Operación de pozos profundos, en los lugares indicados en el proyecto, de acuerdo con los planos de detalles constructivos, especificaciones técnicas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Debe respetarse las dimensiones generales, pudiendo variar algunas dimensiones en función a los requerimientos y dimensiones de terreno, y/o instrucciones de la Supervisión de Obra.

Todos los materiales como cemento, acero, arena, grava, piedra, ladrillos 6H y carpintería metálica deben cumplir las características establecidas en las Especificaciones Técnicas Generales del proyecto, así como todas las actividades complementarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Los ítems de hormigón ciclópeo, hormigón simple u hormigón armado deben satisfacer las exigencias establecidas para la elaboración de hormigones dentro la Norma Boliviana CBH87 y las Especificaciones Técnicas Generales del proyecto. Todos los hormigones (simples u armados) deberán ser compactados mediante vibradoras.

Este ítem incluye las excavaciones, encofrados, hormigonado, revoques, carpintería metálica y todas las actividades necesarias para entregar la Caseta completamente terminada en su ubicación y a satisfacción de la Supervisión de Obra.

La losa de fundación, vigas de encadenado y losa de techo serán de Hormigón armado H21 de acuerdo a lo especificado en la Norma Boliviana CBH87.

Los muros serán de Ladrillo 6H con revoque interior y exterior de cemento de acuerdo a la Norma Boliviana CBH87 y las Especificaciones Técnicas Generales del proyecto.

Las puertas de protección serán metálicas según las dimensiones de los planos de detalles constructivos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

El material para las puertas de protección será el siguiente: Marcos de Angular 1/8"x2" con pletina 1/8"x2" para empotrar malla, Placa para empotramiento a muro de Pletina 1/4"x6"x6" con 4 pernos HILTI 10x75mm, Malla Olímpica N°10 con cocos 2"x2", y Picaporte Fe Liso de 5/8" y pletina 1/8"x2".

Para las puertas de protección se podrán emplear aceros de perfiles simples, de doble contacto, barras, chapas laminadas, según la norma DIN 1612, así como también las diferentes variedades de tubos de uso industrial cerrados y abiertos, tubos estructurales, perfiles estructurales, perfiles tubulares, perfiles abiertos en plancha doblada, perfiles doblados, perfiles estructurales semipesados, pesados y tuberías de fierro galvanizado, de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle, y/o instrucciones del Supervisor.

El acero de los elementos a emplearse será de grano fino y homogéneo, no debiendo presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas u otra clase de defectos.

La soldadura a emplearse debe ser del tipo y calibre adecuado a los elementos a soldarse.

Todos los elementos fabricados en carpintería de hierro deben salir de las maestranzas con una capa de pintura anticorrosiva.

Ejecución

Una vez ejecutada y estabilizada la excavación y el suelo de fundación, se replanteará la correcta ubicación de la Caseta y se determinará sus niveles de acabado.

A continuación se vaciará la losa de fundación, sobre una capa o manto de material granular. El material y las dimensiones de la losa serán los indicados en los planos de detalles constructivos.

Sobre la losa se vaciarán y ejecutarán los muros de ladrillo 6H, con los materiales especificados en los planos.

Antes de continuar con el vaciado de la Vigas de encadenado, deberán prepararse las superficies de contacto, lavándolas y retirando los desechos con cepillos metálicos y aplicando una lechada de cemento.

Se debe tener cuidado, antes de efectuar el vaciado, prever la altura de acabado, dejando el espacio correcto para el montado o vaciado de los elementos que constituyen el apoyo de losa de techo.

La losa de techo estará apoyada sobre la estructura de las vigas de encadenado, de tal forma que quede asegurada contra desplazamientos horizontales y tenga suficiente área de apoyo para transmitir, sin ser dañada, las cargas hacia la estructura inferior.

A continuación se vaciará la losa de techo. El material y las dimensiones de la losa serán los indicados en los planos de detalles constructivos.

El Contratista antes de realizar la fabricación de los elementos de carpintería metálica (puertas de

protección), deberá verificar cuidadosamente las dimensiones reales en obra y en especial las que estén referidas a los niveles terminados.

Las uniones se realizarán por soldadura a tope y deben ser lo suficientemente sólidas para resistir los esfuerzos correspondientes al transporte, colocación y operación. Los restos y rebabas de soldadura se pulirán de modo de no perjudicar su aspecto, estanqueidad y buen funcionamiento.

Las partes móviles deben practicarse sin dificultad y ajustarse entre ellas o con las partes fijas con una holgura no mayor a 1.5 mm, y/o instrucciones de la Supervisión de Obra.

Los perfiles de los marcos y batientes de las puertas y ventanas, deben satisfacer las condiciones de un verdadero cierre a doble contacto.

La carpintería de hierro debe protegerse convenientemente con una capa de pintura anticorrosiva. Las partes que deben quedar ocultas llevarán dos capas de pintura.

Antes de aplicar la pintura anticorrosiva se debe quitar todo vestigio de oxidación y se desengrasarán las estructuras con aguarrás mineral u otro disolvente.

La colocación de las carpinterías metálicas en general no se efectuará mientras no se hubiera terminado la obra de fábrica. Se alinearán en el emplazamiento definitivo y se mantendrán mediante elementos auxiliares en condiciones tales que no sufran desplazamientos durante la ejecución de la obra.

Las puertas con marco de angular y malla olímpica, ésta deberá estar debidamente soldada a la marco en todos sus puntos terminales. Además este tipo de puerta debe llevar su respectivo jalador o pasador.

Los elementos que se encuentren expuestos a la intemperie deben llevar doble capa de pintura anticorrosiva y otra capa de esmalte para exteriores.

Medición y Pago

Por Caseta para Tablero de Control y Operación completamente terminada y aceptada, de acuerdo con los planos de detalle, especificaciones técnicas e instrucciones del Supervisor de Obra, según los precios unitarios de la propuesta aceptada y establecido en contrato. Dicho precio será la compensación total en concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos, para la correcta ejecución y conclusión de los trabajos previsto en este ítem.

Ítem. Caseta para Tablero de Control y Operación de Pozos profundospza

2.7 CAMARA HOAO PARA ALIMENTACION ELECTRICA Y FIBRA OPTICA (APLICA ITEM 3.7)

Alcance

Comprende todos los trabajos requeridos para la construcción de Cámaras de HoAo para la alimentación eléctrica y el tendido de fibra óptica para el control automático de los pozos profundos, en los lugares indicados en el proyecto, de acuerdo con los planos de detalles constructivos, especificaciones técnicas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Debe respetarse las dimensiones generales, pudiendo variar la altura en función a los requerimientos y dimensiones de terreno, y/o instrucciones de la Supervisión de Obra.

Todos los materiales como cemento, arena, grava, piedra, acero y carpintería metálica deben cumplir las características establecidas en las Especificaciones Técnicas Generales del proyecto, así como todas las actividades complementarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Los ítems de hormigón ciclópeo, hormigón simple u hormigón armado deben satisfacer las exigencias establecidas para la elaboración de hormigones dentro la Norma Boliviana CBH87 y las Especificaciones Técnicas Generales del proyecto. Todos los hormigones (simples u armados) deberán ser compactados mediante vibradoras.

Se deberán emplear moldes lo suficientemente rígidos para obtener dimensiones dentro de los límites admisibles.

Este ítem incluye las excavaciones, entibados, agotamientos, encofrados, hormigonado, revoques, carpintería metálica y todas las actividades necesarias para entregar cada Cámara completamente terminada en su ubicación y a satisfacción de la Supervisión de Obra.

Para las tapas metálicas se podrán emplear aceros de perfiles simples, de doble contacto, barras, chapas laminadas, según la norma DIN 1612, así como también las diferentes variedades de perfiles estructurales, perfiles abiertos en plancha doblada, perfiles doblados, perfiles estructurales semipesados, pesados y tuberías de fierro galvanizado, de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle, y/o instrucciones del Supervisor.

El acero de los elementos a emplearse será de grano fino y homogéneo, no debiendo presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas u otra clase de defectos.

La soldadura a emplearse debe ser del tipo y calibre adecuado a los elementos a soldarse.

Todos los elementos fabricados en carpintería de hierro deben salir de las maestranzas con una capa de pintura anticorrosiva.

Ejecución

Una vez ejecutada y estabilizada la excavación y el suelo de fundación, se replanteará la correcta ubicación de las cámaras y se determinará sus niveles de acabado.

A continuación se vaciará la losa de fundación, generalmente circular, sobre una capa o manto de material granular. El material y las dimensiones de la losa serán los indicados en los planos de detalles constructivos.

Sobre la losa se vaciarán y ejecutarán las paredes, con los materiales especificados en los planos.

Cuando se emplee hormigón (simple u armado), la altura para cada vaciado no debe ser mayor a 50cm, preferentemente a objeto de asegurar un buen compactado. Si por razones constructivas deben dejarse juntas de construcción, éstas deberán ser ubicadas en los lugares de menor sollicitación.

Antes de continuar con el vaciado deberán prepararse las superficies de contacto, lavándolas y retirando los desechos con cepillos metálicos y aplicando una lechada de cemento.

Se debe tener cuidado, antes de efectuar el vaciado, prever la altura de acabado, dejando el espacio correcto para el montado o vaciado de los elementos que constituyen el apoyo de la tapa.

La base anular que alojará la tapa estará apoyada sobre la estructura, de tal forma que quede asegurada contra desplazamientos horizontales y tenga suficiente área de apoyo para transmitir, sin ser dañada, las cargas hacia la estructura inferior.

La tapa debe ser de plancha metálica de espesor 1/8" con jalador, bisagras y candado, de las características y dimensiones señaladas en los planos, con imperfecciones dimensionales mínimas.

El Contratista antes de realizar la fabricación de los elementos de carpintería metálica (tapa de protección), deberá verificar cuidadosamente las dimensiones reales en obra y en especial las que estén referidas a los niveles terminados.

Las uniones se realizarán por soldadura a tope y deben ser lo suficientemente sólidas para resistir los esfuerzos correspondientes al transporte, colocación y operación. Los restos y rebabas de soldadura se pulirán de modo de no perjudicar su aspecto, estanqueidad y buen funcionamiento.

La carpintería de hierro debe protegerse convenientemente con una capa de pintura anticorrosiva. Las partes que deben quedar ocultas llevarán dos capas de pintura.

Antes de aplicar la pintura anticorrosiva se debe quitar todo vestigio de oxidación y se desengrasarán las estructuras con aguarrás mineral u otro disolvente.

La colocación de las carpinterías metálicas en general no se efectuará mientras no se hubiera terminado la obra de fábrica. Se alinearán en el emplazamiento definitivo y se mantendrán mediante elementos auxiliares en condiciones tales que no sufran desplazamientos durante la ejecución de la obra.

Los elementos que se encuentren expuestos a la intemperie deben llevar doble capa de pintura anticorrosiva y otra capa de esmalte para exteriores.

La holgura entre la tapa y el receptáculo anular no deberá ser mayor a 5mm y guardar entre ambos compatibilidad geométrica. Las piezas mal ajustadas serán rechazadas.

El nivel de acabado de la tapa colocada debe coincidir con la rasante proyectada y/o de la calzada. No se admitirán diferencias de nivel.

Una vez concluida la ejecución de la cámara, ésta debe ser inmediatamente tapada, a fin de evitar accidentes y el ingreso de material extraño a los colectores.

Medición y Pago

Por Cámara HoAo para alimentación eléctrica y fibra óptica completamente terminada y aceptada, de acuerdo con los planos de detalle, especificaciones técnicas e instrucciones del Supervisor de Obra, según los precios unitarios de la propuesta aceptada y establecido en contrato. Dicho precio será la compensación total en concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos, para la correcta ejecución y conclusión de los trabajos previsto en este ítem.

Ítem. Cámara HoAo para alimentación eléctrica y fibra ópticapza

2.8 PROV. E INST. TUBERIA SUPERTUBO HDPE 180MM PE100 SDR17 PN10 (APLICA ITEM 3.8)

Alcance

Comprende la provisión e instalación de tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE), de acuerdo a los planos constructivos y de detalle, especificaciones técnicas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Las tuberías de HDPE deben cumplir con las características establecidas en las Especificaciones Técnicas para su uso en sistemas de agua.

Los diámetros, espesores de pared y propiedades mecánicas e hidráulicas de las tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE) (resistencia a la tracción, dureza superficial, presión de trabajo, presión de rotura), deben cumplir con la NORMA ASTM D - 2447.

Se debe evitar su exposición al sol por un tiempo prolongado.

Las juntas deben ser perfectamente ejecutadas cumpliendo las dimensiones requeridas e indicadas en planos y especificaciones.

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la instalación y tendido de las tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE) deben ser proporcionados por el Contratista.

Todos los materiales deben contar con el Certificado de Buena Calidad otorgado por el fabricante.

Ejecución

Para la ejecución del tendido de las tuberías de HDPE se recomienda seguir las instrucciones proporcionadas por el fabricante, y como referencia se cita los siguientes aspectos para la ejecución:

- La zanja debe excavarse de acuerdo a la profundidad y alineación requeridas por el proyecto y según lo estipulado en los formularios de la propuesta.
- Los primeros rellenos de las zanjas deben extenderse a una altura igual a 75% del diámetro de la tubería.
- Debe prestarse una particular atención a la compactación llevada a cabo alrededor de los accesorios y prolongar los extremos de la tubería más allá del montaje, en esas áreas se recomienda que la compactación sea igual o mayor al 90%.
- La tubería de HDPE o accesorios pueden encajarse en concreto si su diseño así lo requiere, cuya dosificación debe estar de acuerdo a lo especificado en los formularios de presentación de propuestas.
- Las tuberías de HDPE deben ser unidas por cualquier tecnología de fusión o método de unión que será elegido de acuerdo al tipo de tubería de HDPE que se esté utilizando.

El Contratista es el responsable de la calidad, transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería y sus accesorios, debiendo reemplazar antes de su utilización en obra todo aquel material que tuviera daños o que no cumpla con las normas y especificaciones señaladas, sin que se le reconozca pago adicional alguno

Medición y Pago

Por metro lineal de Tubería HDPE 180mm SDR17 PN10 instalado, completamente terminado y aceptado, de acuerdo con los planos de detalle, especificaciones técnicas e instrucciones del Supervisor de Obra, según los precios unitarios de la propuesta aceptada y establecido en contrato. Dicho precio será la compensación total en concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos, para la correcta ejecución y conclusión de los trabajos previsto en este ítem.

Ítem. Prov. e Inst. Tubería Supertubo HDPE 180mm PE100 SDR17 PN10ml

2.9 EXCAVACION DE ZANJAS CON RETROEXCAVADORA (APLICA ITEM 3.9)

Alcance

Comprende todos los trabajos de excavación, realizados con maquinaria, para la colocación y tendido de tuberías, y para la construcción de diferentes obras (fundaciones de estructuras, cámaras de inspección, y otros), ejecutados en diferentes clases de terreno, hasta las profundidades establecidas en el proyecto, planos constructivos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

El Contratista suministrará todos los materiales, herramientas, maquinaria y equipos necesarios y apropiados para la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas y previa aprobación del Supervisor de Obra.

Ejecución

Procedimiento para la Excavación de Zanjas

Los anchos de zanja serán en función del diámetro y profundidad de la excavación, según lo establecido en el proyecto, planos constructivos de detalle, Especificaciones Técnicas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

El Contratista deberá notificar al Supervisor con 48 horas de anticipación el comienzo de cualquier excavación, a objeto de que éste pueda verificar perfiles y niveles para efectuar las mediciones del terreno natural.

Autorizadas las excavaciones, éstas se efectuarán a cielo abierto y de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos del proyecto y según el replanteo autorizado por el Supervisor.

Durante el trabajo de excavación el Supervisor podrá introducir las modificaciones que considere necesarias. Estas modificaciones deben constar en forma escrita para fines de cómputos.

Las excavaciones se efectuarán a mano o utilizando maquinaria. El material extraído será apilado a un lado de la zanja de manera que no produzca demasiadas presiones en el lado o pared respectiva y todos aquellos materiales perjudiciales que se encuentren en el área de excavación deberán ser retirados, quedando el otro lado libre para la manipulación de los tubos u otros materiales.

El terreno cuando sea excavado a máquina, será removido hasta 10 [cm] por encima de la solera del tubo a instalarse. Luego esta altura de 10 [cm] será excavada a mano sin alterar el terreno de fundación.

En caso de excavar por debajo del límite inferior especificado en los planos o indicados por el Supervisor, el Contratista rellenará el exceso a su cuenta y riesgo, relleno que deberá ser aprobado por el Supervisor.

Al realizar la excavación de zanjas, podrán dejarse puentes de suelo original no modificado, los mismos que deben ser removidos antes de efectuar la compactación.

Durante todo el proceso de excavación, el Contratista resguardará las estructuras que se hallen próximas al lugar de trabajo y tomará las medidas más aconsejables para mantener en forma ininterrumpida los servicios existentes, de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, teléfonos, gas y otros en caso de ser dañados deberán ser reemplazados y restaurados por el Contratista.

El Contratista deberá proteger por su cuenta los árboles, construcciones existentes y otros que por efecto del trabajo pudieran verse en peligro.

Durante los trabajos de excavación se evitarán obstrucciones e incomodidades al tránsito peatonal o vehicular, debiendo para ello mantener en buenas condiciones las entradas a garajes, casas; se colocarán señalizaciones, cercas, barreras y luces para seguridad del público. El Contratista debe prever toda posibilidad de accidentes de peatones y obreros durante los trabajos de construcción.

Preparación del fondo de las zanjas:

- El fondo de la zanja debe ser afinado y terminado a mano, preferiblemente poco antes de realizarse el tendido de las tuberías.
- Se debe asegurar que dicho fondo se encuentre nivelado, drenado si hubiese agua y firme.
- Si el suelo encontrado al nivel de fundación es apropiado, se podrá utilizar el fondo de la zanja como apoyo de la tubería, para esto dicho fondo será redondeado a lo largo del eje. En

el sector de unión de los tubos, cuando sean del tipo campana, se excavará un hueco de manera que cuando se coloquen los tubos su generatriz inferior esté apoyada en toda su longitud.

- Cuando el suelo para la fundación de las tuberías no sea apto, se excavará el fondo lo necesario para remover y reemplazar este material por otro apropiado a las condiciones encontradas, de acuerdo a las instrucciones del Supervisor.

Procedimiento para la Excavación de Estructuras

Una vez que el replanteo de las fundaciones para las estructuras hubiera sido aprobado por el Supervisor, se podrá dar comienzo a las excavaciones correspondientes.

Se procederá al aflojamiento y extracción de los materiales en los lugares demarcados.

Los materiales que vayan a ser utilizados posteriormente para rellenar zanjas o excavaciones, se apilarán convenientemente a los lados de la misma, a una distancia prudencial que no cause presiones sobre sus paredes.

Los materiales sobrantes de la excavación serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por el Supervisor, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos, para el efecto, por las autoridades locales.

A medida que progrese la excavación, se tendrá especial cuidado del comportamiento de las paredes, a fin de evitar deslizamientos. Si esto sucediese no se podrá fundar sin antes limpiar completamente el material que pudiera llegar al fondo de la excavación.

Cuando las excavaciones demanden la construcción de entibados y apuntalamientos, éstos deberán ser proyectados por el Contratista y revisados y aprobados por el Supervisor. Esta aprobación no eximirá al Contratista de las responsabilidades que hubiera lugar en caso de fallar las mismas.

Cuando las excavaciones requieran achicamiento, el Contratista dispondrá el número y clase de unidades de bombeo necesarias. El agua extraída se evacuará de manera que no cause ninguna clase de daños a la obra y a terceros.

Se tendrá especial cuidado de no remover el fondo de las excavaciones que servirán de base a la cimentación y una vez terminadas se las limpiará de toda tierra suelta.

Las zanjas o excavaciones terminadas, deberán presentar superficies sin irregularidades y tanto las paredes como el fondo tendrán las dimensiones indicadas en los planos.

En caso de excavar por debajo del límite inferior especificado en los planos de construcción o indicados por el Supervisor, el Contratista realizará el relleno y compactado por su cuenta y riesgo, relleno que será propuesto al Supervisor y aprobado por éste antes y después de su realización.

Medición y Pago

Por volumen excavado medido en el corte autorizado y aceptado, de acuerdo con los planos de detalle, especificaciones técnicas e instrucciones del Supervisor de Obra, según los precios unitarios de la propuesta aceptada y establecido en contrato. Dicho precio será la compensación total en concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos, para la correcta ejecución y conclusión de los trabajos previsto en este ítem. No se reconocerá pago adicional por concepto de los trabajos de entibado y apuntalado.

Ítem. Excavación de Zanjas con Retroexcavadoram3

2.10 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO (APLICA ITEM 3.10)

Alcance

Comprende todos los trabajos de relleno y compactado que deberán realizarse con material seleccionado de la propia excavación, después de haber sido concluidas las excavaciones ejecutadas para estructuras como fundaciones, zanjas y otros, según se especifique en el proyecto, planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Los trabajos consisten en disponer tierra seleccionada por capas, cada una debidamente compactada, sobre el tubo hasta la altura indicada en planos del proyecto y/o autorizados por el Supervisor de Obra. Estos trabajos se ejecutarán conforme al capítulo 2 de las Especificaciones Técnicas Generales.

Este ítem incluye el traslado de material, la selección, el transporte, el esparcido, compactación, provisión de agua y nivelación de la superficie.

El material deberá ser seleccionado del material de la excavación y sin presencia de piedras, palos, basuras, vidrios, u otro material que pueda producir roturas en las tuberías, el mismo que debe ser aprobado por escrito por el Supervisor antes de su colocación. En caso necesario se deberá proveer material de préstamo, cuyo costo está incluido los gastos generales del Contratista.

Ejecución

Todo relleno y compactado debe realizarse, en los lugares que indique el proyecto o en otros con aprobación previa del Supervisor.

El equipo de compactación a ser empleado será el exigido en las propuestas; en caso de no estar especificada el Supervisor aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquellos que iguallen o sobrepase en el límite plástico del suelo. Se aceptarán áridos de diámetros menores a 10 [cm] en rellenos para tuberías en cuanto a las capas superiores de relleno y nunca en contacto con la tubería.

Para el compactado de fundaciones para estructuras en ningún caso se admitirán capas compactadas mayores de 0.20 [m].

Una vez tendida la tubería, debe efectuarse el relleno con suelo seleccionado, compactable y fino. Este material se colocará a lo largo de la tubería en capas no mayores a 15 centímetros. Cada una de dichas capas deberá ser humedecida u oreada, si fuera necesario, para alcanzar el contenido óptimo de humedad y ser compactada con pisones manuales. No se aceptará el compactado mecánico en este tipo de relleno, para no ocasionar daños a la tubería.

Se debe tener especial cuidado para compactar el material completamente debajo de las partes redondeadas del tubo y asegurarse que el material de relleno quede en íntimo contacto con los costados del tubo. Además el material de relleno deberá colocarse uniformemente a ambos costados del tubo y en toda la longitud requerida hasta una altura no menor a 20 centímetros sobre la clave del tubo o como indiquen los planos constructivos.

El nivel de compactación deberá ser superior al 80% de la densidad PROCTOR del material a utilizar y comprobado mediante los ensayos de AASHTO T-180, con relleno terminado.

Medición y Pago

Por volumen de relleno compactado con material seleccionado autorizado y aceptado, de acuerdo con los planos de detalle, especificaciones técnicas e instrucciones del Supervisor de Obra, según los precios unitarios de la propuesta aceptada y establecido en contrato. Dicho precio será la compensación total en concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos, para la correcta ejecución y conclusión de los trabajos previsto en este ítem. No se reconocerá pago adicional por ningún concepto.

Ítem. Relleno y Compactado con Material seleccionado.....m3

2.11 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL COMUN (APLICA ÍTEM 3.11)

Alcance

Comprende todos los trabajos de relleno y compactado que deberán realizarse con material común (tierra) de la propia excavación, después de haber sido concluidas las excavaciones ejecutadas para estructuras como fundaciones, zanjas y otros, y el relleno y compactado con material seleccionado, según se especifique en el proyecto, planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Así mismo, este ítem comprende traslado de material, selección, transporte, esparcido, compactación, provisión de agua y nivelación de la superficie.

Esta actividad se iniciará una vez concluidos y aceptados los trabajos de tendido de tuberías y otras obras.

El material de relleno será en lo posible seleccionado del material de la excavación libre de pedrones, piedras grandes, material orgánico, basuras, vidrios, u otro material que pueda producir una mala compactación.

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquéllos que iguallen o sobrepasen el límite plástico del suelo. Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 10 [cm] de diámetro.

Para efectuar el relleno, el Contratista debe disponer en obra del número suficiente de pisones manuales de peso adecuado y apisonadores mecánicos.

Para el caso de relleno y compactado con maquinaria, el Contratista deberá disponer en obra de vibro-compactadoras y todo el equipo necesario para la ejecución de esta actividad.

El equipo de compactación a ser empleado será el ofertado en la propuesta del Contratista. En caso de no estar especificado, el Supervisor aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En todos los casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.

Ejecución

El material de relleno deberá colocarse en capas no mayores a 20 cm, con un contenido óptimo de humedad, procediéndose al compactado manual o mecánico, según se especifique.

Para el relleno y compactado del terreno donde se realice la fundación de alguna estructura la compactación efectuada deberá alcanzar una densidad relativa no menor al 90% del ensayo Proctor Modificado. Los ensayos de densidad en sitio deberán ser efectuados en cada tramo a diferentes profundidades.

Las pruebas de compactación serán llevadas a cabo por el Contratista o podrá solicitar la realización de este trabajo a un laboratorio especializado, quedando a su cargo el costo de las mismas. En caso de no haber alcanzado el porcentaje requerido, se deberá exigir el grado de compactación indicado.

El equipo de compactación a ser empleado será el exigido en la propuesta, en caso de no estar especificado, el Supervisor aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.

Para estructuras

A requerimiento del Supervisor, se efectuarán pruebas de densidad en sitio, corriendo por cuenta del Contratista los gastos que demanden estas pruebas. Asimismo, en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido, el Contratista deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

El Supervisor exigirá la ejecución de pruebas de densidad en sitio a diferentes niveles del relleno.

En el caso de las estructuras de fundación como zapatas de tanques elevados, cimientos, para cuya construcción que deben realizar excavaciones, una vez concluidos los trabajos y solo después de transcurridas 48 horas del vaciado, se comunicará al Supervisor, a objeto de autorizar en forma escrita el relleno correspondiente.

Para zanjas

Una vez concluida la instalación y aprobado el tendido de las tuberías, se comunicará al Supervisor de Obra, a objeto de que autorice en forma escrita el relleno correspondiente.

- En el caso de tuberías de agua potable, el relleno se completará después de realizadas las pruebas hidráulicas.
- En el caso de tuberías de alcantarillado se comenzará a rellenar después de transcurridas 12 horas de concluida la ejecución de las juntas y una vez realizadas las pruebas hidráulicas o de acuerdo a las instrucciones del Supervisor de Obra.

La compactación efectuada deberá alcanzar una densidad relativa no menor al 90% del ensayo Proctor Modificado y comprobado mediante los ensayos de AASHTO T-180, con relleno terminado. Los ensayos de densidad en sitio deberán ser efectuados en cada tramo a diferentes profundidades.

Si por efecto de las lluvias, reventón de tuberías de agua o cualquier otra causa, las zanjas rellenadas o sin rellenar, si fuera el caso, fuesen inundadas, el Contratista deberá remover todo el material afectado y reponer el material de relleno con el contenido de humedad requerido líneas arriba, procediendo según las presentes especificaciones. Este trabajo será ejecutado por cuenta y riesgo del Contratista.

Se deberá cuidar que las zanjas queden completamente cubiertas y compactadas, para evitar riesgos de erosión y otros.

Medición y Pago

Por volumen de relleno compactado con material común autorizado y aceptado, de acuerdo con los planos de detalle, especificaciones técnicas e instrucciones del Supervisor de Obra, según los precios unitarios de la propuesta aceptada y establecido en contrato. Dicho precio será la compensación total en concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos, para la correcta ejecución y conclusión de los trabajos previsto en este ítem. No se reconocerá pago adicional por ningún concepto.

Ítem. Relleno y Compactado con Material comúnm3

2.12 MACHON DE ANCLAJE HO SIMPLE H21

2.13 MACHON DE APOYO HO SIMPLE H21 (APLICA ITEM 3.12)

Alcance

Comprende la construcción de machones de anclaje y de apoyo para tuberías de hormigón simple H21, en líneas de aducción, impulsión, conducción y en todos los puntos y sectores singularizados en los planos de construcción y de acuerdo a las dimensiones y diseño establecidos en planos de detalles constructivos, especificaciones técnicas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem, deben ser provistos por el Contratista y empleados en la obra, previa autorización del Supervisor.

Los materiales: cemento, arena, grava, agua, etc. a emplearse en la fabricación, transporte, vaciado, compactado y curado del hormigón como en la construcción de diferentes piezas o elementos estructurales, deben satisfacer todas las exigencias y requisitos señalados en la Norma Boliviana del Hormigón.

Cuando en los planos de detalles constructivos no se estableciera otra cosa, el hormigón a emplearse será H21 y debe tener una dosificación 1:2:3, con un contenido mínimo de cemento de 350 kilogramos por metro cúbico.

Ejecución

Los machones de anclaje y de apoyo de hormigón simple H21 deben ser contruidos en las uniones de codos horizontales y verticales, tees, tapones, cruces, válvulas, cambios de diámetro y otros sectores donde existiera cambio de líneas de flujo en la red.

Los machones pueden ser colocados antes de las pruebas hidráulicas y en caso de efectuarse correcciones, éstas deben correr por cuenta del Contratista.

Estos machones deben ser ejecutados conforme a las dimensiones indicadas en los planos de detalle, al filo del enchufe y sin cubrir el plano de unión.

Antes de vaciar el hormigón debe prepararse el terreno retirando todo material suelto o deleznable. El apoyo debe ser ejecutado sobre terreno no alterado.

Una vez realizada la excavación, se debe vaciar la silleta o dado de hormigón simple H21, instalando la tubería en la zanja excavada y sujetándola con el fierro de construcción en forma de horquilla, continuando luego con el vaciado de la mezcla de hormigón simple.

Medición y Pago

Por Machón de Anclaje y de Apoyo de Ho Simple H21 completamente terminado y aceptado, de acuerdo con los planos de detalle, especificaciones técnicas e instrucciones del Supervisor de Obra, según los precios unitarios de la propuesta aceptada y establecido en contrato. Dicho precio será la compensación total en concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos, para la correcta ejecución y conclusión de los trabajos previsto en este ítem.

Ítem. Machón de Anclaje Ho Simple H21pza
Ítem. Machón de Apoyo Ho Simple H21.....pza

2.14 RETIRO DE ESCOMBROS CON CARGUIO (APLICA ITEM 3.13)

Alcance

Comprende al carguío, retiro, traslado y disposición final de todos los escombros y del material excedente que quedan después de realizados los diferentes trabajos en una obra.

El Contratista deberá proveer toda la mano de obra, equipos, herramientas, volquetas y servicios para el retiro, transporte y disposición final del material en sitios elegidos por el Contratista bajo su responsabilidad, debiendo contar con la aprobación del Supervisor de Obra.

Ejecución

Los métodos que emplee el Contratista serán los que él considere más convenientes para la ejecución de los trabajos señalados, previa autorización del Supervisor de Obra.

Los materiales que indique y considere el Supervisor reutilizables, serán transportados y almacenados en los lugares que éste indique, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra o edificación.

Los materiales desechables serán transportados fuera de obra hasta los lugares o botaderos establecidos para el efecto por las autoridades municipales locales.

Medición y Pago

Por el volumen medido en metros cúbicos por el carguío, retiro, traslado y disposición final de todos los escombros y del material excedente, autorizado y aceptado por el Supervisor de Obra. Dicho precio será la compensación total en concepto de mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos, para la conclusión del trabajo previsto en este ítem. No se reconocerá pago adicional por concepto de transporte del material.

Ítem. Retiro de Escombros con carguíom3

2.15 CAMARA DE VALVULAS HO ARMADO H-21

Alcance

Comprende todos los trabajos requeridos para la construcción del Cámara Válvulas de Hormigón Armado H21 donde se instalarán las válvulas de operación, accesorios y piezas especiales, en su emplazamiento indicado en proyecto, de acuerdo con los planos de detalles constructivos, especificaciones técnicas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Se deberán respetar las características de la Cámara en lo referente a dimensiones, tipo de material a emplear y su emplazamiento definitivo, de acuerdo a los planos de detalle del proyecto y las ETG's correspondientes.

Materiales

Todos los materiales como cemento, arena, grava, piedra y acero deben cumplir las características establecidas en las Especificaciones Técnicas Generales del proyecto, así como todas las actividades complementarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Los ítems de hormigón ciclópeo, hormigón simple u hormigón armado deben satisfacer las exigencias establecidas para la elaboración de hormigones dentro la Norma Boliviana CBH87 y las Especificaciones Técnicas Generales del proyecto. Todos los hormigones (simples u

armados) deberán ser compactados mediante vibradoras.

El Contratista debe proporcionar los materiales, herramientas y equipos necesarios para la construcción del Cárcamo de Bombeo, los cuales serán presentados previamente al Supervisor de Obra para su respectiva aprobación.

En caso de que en el proyecto no especifique las dosificaciones y calidad de materiales para los hormigones (simples u armados), se sobreentenderá que la dosificación mínima para el Hormigón será 1:2:3 con un contenido de 350 Kg por metro cúbico de Hormigón y la dosificación mínima de los morteros tendrá una relación 1:3.

El acero debe contar con las especificaciones de ensayos mecánicos en un laboratorio establecido y certificado en Bolivia, las cuales serán presentadas al Supervisor de Obra para su respectiva aprobación.

Ejecución

La cámara de válvulas deberá ser emplazada conjuntamente con el Supervisor de Obra y su construcción será de Hormigón Armado, de acuerdo a lo establecido en planos de detalle, especificaciones técnicas generales y lo establecido en proyecto.

Una vez ejecutada y estabilizada la excavación y el suelo de fundación, se replanteará la correcta ubicación del Cámara y se determinará sus niveles de acabado.

La base sobre la cual se fundará la Cámara estará constituida por una capa de material granular con clasificación A-1-a de 20 cm de espesor como mínimo y/o según instrucciones del Supervisor de Obra. Sobre la misma se colocará una carpeta de nivelación de hormigón simple H18 de 5 a 10 cm de espesor como mínimo.

A continuación se vaciará la losa de fundación. El material y las dimensiones de la losa serán los indicados en los planos de detalles constructivos.

Sobre la Losa se vaciarán y ejecutarán las paredes, con los materiales especificados en los planos. Los espesores de las paredes laterales deben ajustarse estrictamente a las dimensiones señaladas en los planos de detalle respectivos y/o instrucciones del Supervisor de Obra

Cuando se emplee hormigón (simple u armado), la altura para cada vaciado no debe ser mayor a 50cm, preferentemente a objeto de asegurar un buen compactado. Si por razones constructivas deben dejarse juntas de construcción, éstas deberán ser ubicadas en los lugares de menor sollicitación.

Antes de continuar con el vaciado deberán prepararse las superficies de contacto, lavándolas y retirando los desechos con cepillos metálicos y aplicando una lechada de cemento.

Se debe tener cuidado, antes de efectuar el vaciado, prever la altura de acabado, dejando el espacio correcto para el montado o vaciado de los elementos que constituyen el apoyo de la Losa superior y/o las tapas.

En el piso del fondo, las paredes laterales y el coronamiento del Cárcamo (Losa superior), se aplicarán revoques impermeables con espesor mayor a 1,5 cm, con un mortero de cemento de dosificación 1:3 y bruñidas con una mezcla de mortero 1:1. Este mortero contendrá un hidrófugo SIKA-1 o similar en la proporción recomendada por el fabricante, el cual debe ser aprobado por el Supervisor de Obra.

Las tapas metálicas deberán estar construidas con plancha y angulares de espesor y dimensiones especificadas en los planos de detalles constructivos y/o instrucciones del Supervisor de Obra. Todo el conjunto deberá ser protegido con pintura anticorrosivo en varias

capas.

Cualquier modificación adicional a las presentes especificaciones técnicas, podrán ser impartidas por el Supervisor de Obra en forma escrita y firmada en formulario existente.

Medición y Pago

Por Cámara de Válvulas Ho Armado completamente terminada y aceptada, de acuerdo con los planos de detalle, especificaciones técnicas e instrucciones del Supervisor de Obra, según los precios unitarios de la propuesta aceptada y establecido en contrato. Dicho precio será la compensación total en concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos, para la correcta ejecución y conclusión de los trabajos previsto en este ítem.

Ítem. Cámara de Válvulas Ho Armadopza

2.16 PROV. E INSTAL. VALVULAS, ACCESORIOS, ETC. P/CAMARA VALVULAS

Alcance

Comprende la provisión y colocado de válvulas de corte, válvulas de retención, todos los accesorios y piezas especiales con mecanismo de bronce, fierro fundido, HDPE y otros, material de juntas, herramientas y equipos, mano de obra, trabajos y servicios requeridos, de acuerdo con los planos de detalles constructivos, especificaciones técnicas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales

Todos las válvulas de corte, válvulas de retención, ventosas, manómetros, accesorios y piezas especiales con mecanismo de bronce, fierro fundido, HDPE y otros, material de juntas, etc., a ser instalados deben ser de calidad reconocida y probada por el fabricante o proveedor. Así mismo, deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente.

Todos los equipos, piezas especiales, accesorios y otros, que se utilicen deberán contar con su correspondiente certificado de calidad. Así mismo, deben cumplir con las Normas ISO 4063/1 y 4064/1 y toda a la normativa vigente que corresponda.

Los accesorios de Acero al carbono, Fierro Fundido, PVC, HDPE y otros, deben cumplir con las normas indicadas para estos tipos de materiales, debiendo ser compatibles con los equipos, válvulas, tuberías y tipo de juntas con las que serán acopladas.

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la provisión e instalación, serán proporcionados por el Contratista, de acuerdo a lo especificado y recomendado por los fabricantes y/o proveedores de estos equipos.

Las válvulas de corte (fierro fundido u otro material) deben ser con uniones brida. Cada válvula debe tener la dirección indicada de apertura.

Ejecución

La instalación de válvulas de corte, válvulas de retención, accesorios y piezas especiales deben ejecutarse estrictamente de acuerdo a lo indicado en los planos de detalle y recomendaciones del fabricante y/o proveedor. Una vez instalados, se debe verificar su funcionamiento, debiendo el Contratista reparar por su cuenta, cualquier falla que pudiera presentarse.

Las juntas de unión entre válvulas, piezas especiales y tuberías deben ser de reconocida calidad,

uso extensivo y comprobada eficiencia de funcionamiento para sistemas de agua potable.

Todas las válvulas, piezas especiales, accesorios y otros deben inspeccionarse y limpiarse antes de proceder a unirlos con las tuberías u otros accesorios, desechando aquellas piezas que presentan alguna falla, observándose estrictamente el cumplimiento de las instrucciones para su instalación de los fabricantes y/o proveedores, y que deben ser fiscalizadas por el Supervisor de Obras.

En todo caso, para la instalación de todas las válvulas, piezas especiales y accesorios se deben respetar estrictamente las especificaciones del fabricante o proveedor, a fin de asegurar el correcto funcionamiento y vida útil de los mismos.

Es necesario proveer siempre la posibilidad de desmontaje y retiro de cualquier válvula, pieza especial y/o accesorio para reparación, mantenimiento o sustitución.

Medición y Pago

Por la Provisión e Instalación de válvulas, accesorios, etc. completamente terminadas, funcionando y aceptadas, de acuerdo con los planos de detalle, especificaciones técnicas e instrucciones del Supervisor de Obra, según los precios unitarios de la propuesta aceptada y establecido en contrato. Dicho precio será la compensación total en concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos, para la correcta ejecución y conclusión de los trabajos previsto en este ítem.

Ítem. Provisión e Instalación de válvulas, accesorios, etc. p/Cámara Válvulasglb

2.17 CERCO PERIMETRAL DE MALLA OLÍMPICA Y POSTES HO PREFABRICADOS (APLICA ÍTEM 3.15)

Alcance

Comprende todos los trabajos destinados a la construcción del cerco perimetral de malla olímpica y postes de Ho prefabricados en los lugares indicados en los planos de construcción y de acuerdo a las dimensiones y diseño establecidos en planos de detalles constructivos, especificaciones técnicas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Este ítem incluye, además, todos los trabajos adicionales tales como: excavaciones, relleno y compactado, cimientos y sobrecimientos, colocación de fijaciones, anclajes, pintura, limpieza y retiro de escombros, etc.

Así mismo, comprende también la provisión y colocación de puertas de ingreso con malla olímpica y postes de Tubería de F.G., de acuerdo a las dimensiones y formas especificadas en los planos de detalles constructivos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

El material para el cerco perimetral de malla olímpica que se usará, a menos que se indique lo contrario en planos, tendrá las siguientes características:

- Malla olímpica: Alambre galvanizado N°10 con aberturas de forma rómbica (cocos) de 2"x2".
- Pilares de sujeción: Postes Hormigón prefabricados.
- Altura muro: 2.50 metros.
- Sobrecimientos: Hormigón ciclópeo de 0.20 mts. de alto y 0.15 mts. ancho.
- Cimientos p/Malla: Hormigón ciclópeo de 0.20 mts. de alto y 0.40 mts. de ancho.
- Cimientos p/Postes Ho: Hormigón ciclópeo de 0.50 mts. de alto y 0.40 mts. de largo y ancho.
- Coronamiento: 3 hileras de Alambre de púas N°6.

Los postes de sujeción de Ho para la sujeción de la malla olímpica, deberán estar libres de defectos como rajaduras, grietas y desprendimientos

La tubería a emplearse para los marcos de las puertas de ingreso, será de fierro galvanizado del diámetro indicado en los planos y serán de grano fino, homogéneo y no deberá presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas u otra clase de defectos.

La colocación de las puertas de ingreso se ceñirá estrictamente a los planos de detalle y a las instrucciones escritas del Supervisor de Obra. Las soldaduras deberán ser pulidas.

Ejecución

Se instalarán los postes de Ho prefabricados a las distancias indicadas en los planos y se empotrarán en macizos de hormigón ciclópeo de 40x40x50 cm o lo que se indique en los planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

La malla olímpica irá sujeta a los poste de Ho mediante amarres con alambre galvanizado N°10 cada 30 cm. Asimismo en su instalación se deberá tener cuidado de que esté debidamente tesado con alambre galvanizado N°8. Asimismo la malla olímpica irá sujeta en la parte inferior mediante empotramiento de 10 cm como mínimo en el sobrecimiento.

En las puertas de ingreso, la malla olímpica irá sujeta a la tubería mediante pletina de 1/8"x2" para empotrar, con soldadura y tener cinco puntos de sujeción como mínimo por poste. En su instalación se deberá tener cuidado de que esté debidamente tesado. En la parte superior se instalarán bayonetas de perfil Tee 1/8"x1½" para la colocación de 3 hileras de alambre de púas N°6.

Medición y Pago

Por metro lineal de Cerco Perimetral Malla Olímpica y Postes HoPo instalado, completamente terminado y aceptado, de acuerdo con los planos de detalle, especificaciones técnicas e instrucciones del Supervisor de Obra, según los precios unitarios de la propuesta aceptada y establecido en contrato. Dicho precio será la compensación total en concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos, para la correcta ejecución y conclusión de los trabajos previsto en este ítem.

Ítem. Cerco Perimetral Malla Olímpica y Postes HoPoml

3.14 MACHÓN DE APOYO HO SIMPLE H21 P/DESCARGA DE POZO A LAGUNA

Alcance

Comprende la construcción de machón de apoyo Ho simple H21 para sujeción de la tubería de descarga del pozo profundo a la laguna de almacenamiento en los puntos indicados en los planos de construcción y de acuerdo a las dimensiones y diseño establecidos en planos de detalles constructivos, especificaciones técnicas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem, deben ser provistos por el Contratista y empleados en la obra, previa autorización del Supervisor.

Los materiales: cemento, arena, grava, agua, etc. a emplearse en la fabricación, transporte, vaciado, compactado y curado del hormigón como en la construcción de diferentes piezas o elementos estructurales, deben satisfacer todas las exigencias y requisitos señalados en la Norma Boliviana del Hormigón.

Cuando en los planos de detalles constructivos no se estableciera otra cosa, el hormigón a emplearse será H21 y debe tener una dosificación 1:2:3, con un contenido mínimo de cemento de

350 kilogramos por metro cúbico.

Para el sistema de sujeción de la tubería de descarga al machón de apoyo se podrán emplear aceros de perfiles simples, de doble contacto, barras, chapas laminadas, según la norma DIN 1612, así como también las diferentes variedades de perfiles estructurales, perfiles abiertos en plancha doblada, perfiles doblados, perfiles estructurales semipesados, pesado, etc., de acuerdo a lo especificado en los planos de detalle, y/o instrucciones del Supervisor.

El acero de los elementos a emplearse será de grano fino y homogéneo, no debiendo presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas u otra clase de defectos.

La soldadura a emplearse debe ser del tipo y calibre adecuado a los elementos a soldarse.

Todos los elementos fabricados en carpintería de hierro deben salir de las maestranzas con una capa de pintura anticorrosiva.

Ejecución

Los machones de apoyo Ho simple H21 deben ser contruidos en los puntos indicados en los planos de construcción, para la sujeción de la tubería de descarga del pozo profundo a la laguna de almacenamiento.

Los anclajes pueden ser colocados antes de las pruebas hidráulicas y en caso de efectuarse correcciones, éstas deben correr por cuenta del Contratista.

Estos anclajes deben ser ejecutados conforme a las dimensiones indicadas en los planos de detalle, al filo del enchufe y sin cubrir el plano de unión.

Antes de vaciar el hormigón debe prepararse el terreno retirando todo material suelto o deleznable. El apoyo debe ser ejecutado sobre terreno no alterado.

Una vez realizada la excavación, se debe vaciar la silleta o dado de hormigón simple H21, instalando la tubería en la zanja excavada y sujetándola con el fierro de construcción en forma de horquilla, continuando luego con el vaciado de la mezcla de hormigón simple.

El sistema de sujeción de la tubería de descarga al machón de apoyo debe ser de pletina metálica de espesor 1/4" y ancho 2" empotradas con Pernos de anclaje HILTI M12x100mm, de las características y dimensiones señaladas en los planos, con imperfecciones dimensionales mínimas.

El Contratista antes de realizar la fabricación de los elementos de carpintería metálica, deberá verificar cuidadosamente las dimensiones reales en obra.

Las uniones se realizarán por soldadura a tope y deben ser lo suficientemente sólidas para resistir los esfuerzos correspondientes al transporte, colocación y operación. Los restos y rebabas de soldadura se pulirán de modo de no perjudicar su aspecto, estanqueidad y buen funcionamiento.

La carpintería de hierro debe protegerse convenientemente con una capa de pintura anticorrosiva. Las partes que deben quedar ocultas llevarán dos capas de pintura.

Antes de aplicar la pintura anticorrosiva se debe quitar todo vestigio de oxidación y se desengrasarán las estructuras con aguarrás mineral u otro disolvente.

Los elementos que se encuentren expuestos a la intemperie deben llevar doble capa de pintura anticorrosiva y otra capa de esmalte para exteriores.

Medición y pago

Por Machón de Apoyo Ho Simple H21 completamente terminado y aceptado, de acuerdo con los planos de detalle, especificaciones técnicas e instrucciones del Supervisor de Obra, según los precios unitarios de la propuesta aceptada y establecido en contrato. Dicho precio será la compensación total en concepto de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos, para la correcta ejecución y conclusión de los trabajos previsto en este ítem.

Ítem. Machón de Apoyo Ho Simple H21p/descarga de Pozo a Laguna.....pza

Cochabamba, junio 2020