

DESCRIPCIÓN DE OBRAS

Y

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

DESCRIPCIÓN DE OBRAS

INDICE

- 1. MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL**
- 2. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS OBRAS QUE SE LICITAN**
 - 2.1. ACUEDUCTO**
 - 2.2. PLANTA POTABILIZADORA**
 - 2.2.1. INTRODUCCIÓN**
 - 2.2.2. ADECUACIÓN DEL ÁREA DE EMPLAZAMIENTO**
 - 2.2.3. COMPONENTES DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN**

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL

En la actualidad la producción y distribución de agua potable de Catamarca se encuentra privatizada, se realiza mayormente desde el río El tala y la reserva del dique El Jumeal (Arroyo La Florida) y en un importante porcentaje, aproximadamente el 50% por bombeo de agua freática.

El gobierno subvenciona parte del costo del suministro de agua potable y recurrentemente se presentan problemas con el bombeo a la vez que se detectan procesos de depresión de napa e indicios de contaminación del acuífero por sobre-explotación.

La obra a construir en la presente licitación permitirá suministrar a la red de distribución de agua potable un caudal permanente de 1 m³/seg desde la Planta Potabilizadora ubicada en el cerro lindero a la Quebrada de Moreira que a su vez es abastecida desde el dique las Pirquitas a partir de la construcción de casi 20 km. de acueducto de diámetro 800 mm. La planta de tratamiento y cisterna de almacenamiento de 6.000 m³ se encuentra ubicada a cota dominante para distribuir por gravedad a las zonas más altas de la ciudad.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS OBRAS QUE SE LICITAN

2.1. ACUEDUCTO

2.1.1 INTRODUCCIÓN

El acueducto está destinado a la alimentación por gravedad desde la cisterna de 6.000 m³ de la Planta Potabilizadora ubicada en el cerro lindero a la Quebrada de Moreira con la finalidad de abastecer de agua potable a la ciudad de Catamarca.

El caudal a conducir por el acueducto es 1,0 m³/seg, considerando que el mismo es el máximo caudal posible derivar desde el Embalse Las Pirquitas, ya que el resto disponible está destinado al riego.

Dicho caudal abastecerá por gravedad las zonas mas altas de la ciudad, previéndose el abastecimiento de las zonas mas baja de la ciudad por bombeo desde las perforaciones existentes.

2.1.2 CONDUCCIÓN

La longitud total del acueducto es de 9.379,60 metros contados a partir de la cisterna de 6.000 m³ ubicada en el cerro lindero a la Quebrada de Moreira.

El diámetro de la conducción es de 900 mm hasta la progresiva 4.177,3 y luego de 800 mm hasta el final en la Planta 1, siendo el material seleccionado para los primeros 940 m ACERO para el tendido sobreelevado en relación a la superficie del terreno debido a la dificultad que implica la excavación en roca de la ladera, a partir de la progresiva 940 el desarrollo del proyecto es en PRFV enterrado, dado que un análisis primario del mercado indica que para el diámetro seleccionado es el más económico, pero las especificaciones técnicas para la licitación de la obra se realizará de forma abierta, permitiendo la oferta en otros materiales aptos para la construcción del acueducto.

2.1.3 TRAZADO

El acueducto se inicia a la salida de la cisterna de la Planta Potabilizadora ubicada en el cerro lindero a la Quebrada de Moreira en cota 655, descendiendo luego por la ladera del cerro en dirección sudoeste, alcanzando cota 580 en la progresiva 933,4 al pie del mismo. Luego continúa con la misma dirección hasta llegar a la Av. Los Terevintos en la progresiva 1.729,4 y cota 546,81, continuando por dicha avenida hasta la Av. Moisés de Varela, donde alcanza la progresiva 4177,3 y cota 568,97; se produce aquí una derivación de 250 mm de diámetro hacia la cisterna ubicada en el Morro Choya. La traza continúa posteriormente en dirección sudoeste hasta alcanzar la calle Manuel de Salazar continuando por ella hasta Buenventura Rizo, donde se produce otra derivación en diámetro 300 mm para alimentar la directamente a la red en un punto ubicado en la zona de Rebombeo Norte. La traza deriva luego por el valle aluvial del Arroyo Choya en dirección sudoeste hasta alcanzar la esquina formada por las calles Hualfin y El Alto, continuando por el borde del valle aluvial hasta Pje. Choya y de allí hacia el sur hasta Av. Bartolomé Castro por la que continúa hacia el oeste hasta Juan Quiroga por la que accede a la Planta 1. Antes del ingreso a la Planta 1 se produce una nueva derivación en diámetro 500 mm para alimentar la zona sur de la ciudad.

Desde la planta de la Quebrada de Moreira siguiendo la traza, se observa la constitución del suelo por material rocoso, formado por rocas metamórficas, hasta la desembocadura de la misma, donde se comienza a detectar la presencia de suelos, la distancia aproximada desde la planta es de 640 m. El material encontrado corresponde a gravas con finos y el material fino es limo, este manto se encuentra en toda la profundidad explorada.

En toda la extensión de la actual Avda. Los Terebintos el material observado es limo, que abarca toda la profundidad explorada (-5.00 m) en los últimos 1000 mts de la avenida, al aproximarse al cauce del arroyo Fariñango.

Los primeros 2000 mts de la avenida, a contar desde la intersección con la avenida Virgen del Valle el suelo encontrado corresponde a las arenas que en algunos casos se encuentra con material fino lo que da lugar a una arena limosa, y en otros casos con arena mas limpia, este perfil se registra en todo los sondeos realizados hasta esa intersección.

A partir de dicha intersección, desde el sondeo N° 7 (Progresiva 4.177,3), estando en la proximidad de las estribaciones del primer cordón montañoso se encuentran dos afloramiento rocosos en una extensión de 300 mts sobre la traza. En un punto intermedio se ejecuto un sondeo hasta dicho afloramiento

Entre los sondeo N° 10 (Progresiva 6.524,5) y N° 11 (Progresiva 6.714,5) se encuentra una arena gruesa, hasta la profundidad de 1.00 m y luego comienza un potente manto de grava.

A partir del Sondeo N° 11 (Progresiva 6.714,5) se mantiene este manto de grava en toda su profundidad

2.1.3 VÁLVULAS DE AIRE

Se instalarán 16 válvulas de aire DN 75 triple función en cámara, que permitirán la evacuación del aire liberado durante la operación normal del acueducto, así como la evacuación de gran caudal de aire a baja presión durante el llenado del acueducto y también el ingreso de gran caudal de aire durante el vaciado ante una eventual reparación o vaciado accidental por rotura.

2.1.4 VÁLVULAS DE DESAGUE

Se instalarán 13 válvulas de desagüe DN 250 mm en cámara, que permitirán desagotar el acueducto ante una eventual reparación o limpieza.

2.1.5 VÁLVULAS SECCIONADORAS

Se instalarán 6 válvulas seccionadoras en cámara, que permitirán aislar en tramos el acueducto para permitir una intervención en el mismo con el vaciado del tramo correspondiente entre dos válvulas seccionadoras.

2.1.6 DERIVACIONES

Se realizarán derivaciones parciales del caudal del acueducto hacia la red de distribución, con el objeto de mejorar y equilibrar las presiones en distintos puntos de la red.

Dichas derivaciones se realizarán en:

- Progresivas 4177.30, conectándose a la conducción existente de diámetro 250 mm que abastece la cisterna ubicada en el Morro Choya.
- Progresiva 5.820.30, en la que se deriva caudal hacia la zona de Rebombéo Norte mediante una conducción de diámetro 300 mm y 300 m de longitud aproximadamente, a construir en la presente obra.
- Progresiva 9.379,60, en la que se deriva caudal para alimentar la zona sur de la ciudad mediante una conducción de diámetro 500 mm y 1.200 m de longitud aproximadamente, a construir en la presente obra.

2.1.7 VÁLVULA REGULADORA DE NIVEL

Se instalará 1 válvula reguladora de nivel DN 500 en cámara, en el ingreso a la Planta 1, que permitirán regular el nivel de agua en el suministro a la Planta 1.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

INDICE

- 1. EXCAVACIONES Y RELLENOS**
 - 1.1. Consideraciones generales**
 - 1.2. Clasificación de las excavaciones**
 - 1.2.1. Según la naturaleza del material excavado**
 - 1.2.1.1. Excavación en roca**
 - 1.2.1.2. Excavación en suelo o común**
 - 1.2.1.3. Excavaciones incidentales**
 - 1.2.1.4. Sobreexcavación**
 - 1.2.2. Según el método empleado**
 - 1.2.2.1. Métodos manuales**
 - 1.2.2.2. Métodos mecánicos**
 - 1.2.2.3. Métodos basados en técnicas de voladuras**
 - 1.3. Redes ajenas. excavaciones exploratorias**
 - 1.3.1. Generalidades**
 - 1.3.2. Procedimiento**
 - 1.3.3. Otros trabajos previos**
 - 1.4. Sistemas de trabajo**
 - 1.4.1. Procedimiento**
 - 1.5. Perfil longitudinal de las excavaciones**
 - 1.6. Excavaciones en suelo a cielo abierto**
 - 1.6.1. Procedimiento**
 - 1.6.2. Equipo**
 - 1.6.3. Métodos y plan de trabajo**
 - 1.7. Excavación en roca mediante técnicas de voladuras**
 - 1.7.1. Definiciones**
 - 1.7.1.1. Pre-corte**
 - 1.7.1.2. Voladura de recorte**
 - 1.7.1.3. Barrenación de límite**
 - 1.7.1.4. Control de efectos de voladuras**
 - 1.7.2. Utilización de explosivos**

- 1.7.2.1 Generalidades
- 1.7.2.2 Almacenaje y manipuleo
- 1.7.3. Presentaciones
- 1.7.4. Protección de las obras contra daños producidos por voladuras
- 1.7.5. Autorizaciones
- 1.7.6. Métodos de trabajo
- 1.7.7. Métodos de barrenado y voladura
- 1.7.8. Voladuras perimetrales controladas
- 1.7.9. Obligación de proteger las fundaciones
- 1.7.10. Supervisión y control de calidad. Control de vibraciones
- 1.7.11. Excavación en roca para fundaciones
- 1.8. Ancho de la zanja
- 1.9. Restricciones en la ejecución de excavaciones de zanjas
- 1.10. Eliminación de agua de las excavaciones
- 1.10.1. Generalidades
- 1.10.2. Procedimiento
- 1.11. Apuntalamientos. derrumbes
- 1.11.1. Generalidades
- 1.11.2. Procedimiento
- 1.12. Depósito de los materiales
- 1.12.1 Generalidades
- 1.12.2 Procedimiento
- 1.13. Rellenos y terraplenamientos
- 1.13.1. Generalidades
- 1.13.2. Requisitos para el relleno de zanjas
- 1.13.3. Relleno de la zona de caño
- 1.13.4. Relleno de la zona de zanja
- 1.13.5. Relleno final
- 1.13.6. Relleno alrededor de estructuras
- 1.13.7. Terraplenamientos
- 1.14. Pruebas de compactación
- 1.14.1 Generalidades
- 1.14.2. Procedimiento

- 1.15. Medición y forma de pago
- 2. **HORMIGONES Y ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**
 - 2.1. Generalidades
 - 2.1.1. Alcances
 - 2.1.2. Tipos de hormigón para estructuras
 - 2.1.3. Tipos de aceros
 - 2.1.4. Tipos de cementos
 - 2.1.5. Agregados de densidad normal
 - 2.1.6. Agregado fino
 - 2.1.7. Agregado grueso
 - 2.1.8. Humedad de los agregados
 - 2.1.9. Aditivos
 - 2.1.10. Cantidad y calidad de agua
 - 2.1.11. Cajones y medidas para el dosaje de cemento y los agregados
 - 2.1.12. Fisuración
 - 2.1.13. Estanqueidad
 - 2.1.14. Recubrimientos
 - 2.1.15. Cálculo de estructuras
 - 2.2. Preparación de las mezclas
 - 2.2.1. Medición y forma de pago
 - 2.3. Descripción y colocación de armaduras
 - 2.3.1. Descripción
 - 2.3.2. Colocación
 - 2.3.3. Medición y forma de pago
 - 2.4. Proyecto y ejecución de encofrados
- 3. **GAVIONES**
 - 3.1. Provisión, transporte, acarreo y colocacion
 - 3.1.1. Generalidades
 - 3.1.2. Medición y forma de pago
- 4. **CAÑERÍAS**
 - 4.1. Materiales
 - 4.1.1. Generalidades
 - 4.1.b2 Selección del material de los tubos

- 4.1.3. Cálculos estructurales de las cañerías
- 4.1.4. Características y especificaciones de las cañerías
- 4.1.5. Datos garantizados
- 4.1.6. Tuberías para repuestos a proveer
- 4.2. Provisión y colocación de cañerías
 - 4.2.1. Descripción general
 - 4.2.2. Especificaciones
 - 4.2.2.1. Colocación y tapadas mínimas
 - 4.2.2.2. Precauciones generales a observar en la colocación de tuberías y piezas especiales
 - 4.2.2.3. Colocación de la tubería
 - 4.2.2.4. Pruebas hidráulicas
 - 4.2.2.5. Muertos de anclaje
 - 4.2.2.6. Mojones de señalamiento
 - 4.2.2.7. Cruce de cauces
 - 4.2.2.8. Rotura y reparación de pavimentos
 - 4.2.3. Medición y forma de pago
 - 4.2.3.1. De la provisión e instalación de tuberías
 - 4.2.3.2. De los muertos de anclaje
 - 4.2.3.3. De los mojones de señalamiento
- 5. VÁLVULAS, CÁMARAS Y PIEZAS ESPECIALES
 - 5.1. Válvulas
 - 5.1.1. Datos garantizados
 - 5.1.2. Válvulas de aire
 - 5.1.3. Válvulas mariposa
 - 5.1.4. Válvulas reguladora de nivel
 - 5.2. Cámaras
 - 5.2.1. Descripción y especificaciones
 - 5.2.2. Medición y forma de pago
 - 5.3. Piezas especiales
 - 5.3.1. Generalidades
 - 5.3.2. Producto
 - 5.3.3. Ejecución

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

1. EXCAVACIONES Y RELLENOS

1.1. Consideraciones generales

Las presentes especificaciones son aplicables a la excavación y relleno de zanjas en todos los lugares donde el proyecto lo exija.

Por la sola presentación de su oferta, se considera que el Oferente ha efectuado los relevamientos y estudios necesarios y conoce perfectamente las características de los suelos de todos los lugares donde se efectuarán las excavaciones, lo que significa que al futuro Contratista no se le reconocerá, bajo ninguna circunstancia, el derecho a reclamar por las excavaciones y rellenos, mayores precios que los que haya cotizado en su oferta.

La excavación y relleno de zanjas comprende la ejecución de los siguientes trabajos: la realización de los sondeos previos para certificar la existencia y posición de instalaciones subterráneas en las áreas urbanas, suburbanas o rurales, la rotura y reconstrucción de pavimentos, cunetas, cordones y veredas cuando corresponda; la excavación del suelo en cualquier clase de terreno a las profundidades que indiquen los planos o establezca la Inspección; la colocación de enmaderamientos, entibaciones, apuntalamientos y tablestacados que requiera la zanja para mantenerla estable; la eliminación del agua freática o de lluvia mediante depresiones, drenajes y bombeos o cualquier otro procedimiento que garantice el mantenimiento de la zanja libre de agua durante el tiempo necesario para la instalación de las tuberías y la aprobación de la prueba de la misma; el mantenimiento del libre escurrimiento superficial de las aguas de lluvia o de otro origen; el acondicionamiento o traslado a los lugares de acopio transitorio de los materiales excavados; la adopción de las medidas de seguridad para evitar accidentes a los operarios, al tránsito peatonal y vehicular y permitir el desarrollo seguro de las actividades en las áreas urbanas y del tránsito; la sobreexcavación de 0,10 m incluyendo el relleno con suelo arenoso en los fondos de la zanja cuando corresponda; el relleno a mano y mecanizado de la zanja con su compactación y riego y la carga, el transporte y descarga del material sobrante hasta una distancia máxima de 5000 m, en los lugares que indique la Inspección, incluyendo su desparramo y conformación; la prestación de mano de obra, enseres, equipos, maquinarias u otros

elementos de trabajo necesarios que requiera la correcta ejecución de los trabajos especificados.

1.2. Clasificación de las excavaciones

A los fines de las presentes especificaciones y de la medición y pago conforme a los ítem definidos en las planillas del cómputo y presupuesto, las excavaciones se clasificarán según la naturaleza del material excavado y conforme al método utilizado de acuerdo con los criterios y definiciones siguientes:

1.2.1. Según la naturaleza del material excavado:

Se distinguen en excavación en roca y excavación común, agregándose en este grupo los conceptos de excavación incidental y sobreexcavación a los efectos de la consideración de las distintas condiciones que puedan presentarse en obra.

1.2.1.1. Excavación en roca

A los fines de este pliego se define como "Roca" a toda formación o entidad pétreo de origen ígneo, sedimentario o metamórfico, o sus asociaciones, con cualquier modo de presentación, no desprendida de su posición original que se encuentre en cualquier lugar y que solamente pueda ser removida por perforaciones y voladuras o por barretas y cuñas, o por cualquier otro método reconocido para extraer roca sólida en cantera. El término "Roca" no deberá incluir material que puede ser escarificado como se indicará en excavación común, ni bloques menores de 1 m³. Se incluye en esta clasificación a la "Roca Alterada", que solo se diferencia por presentar una menor tenacidad y mayor fracturación que la anterior.

1.2.1.2. Excavación en suelo o común

Dentro de esta categoría serán consideradas todas las excavaciones no comprendidas, en el rubro anterior. Los distintos tipos de excavación "Común" deberán incluir, pero no estarán limitadas a: tierra vegetal, tierra, arcilla, arena, grava, detritos, bloques de roca inferiores a 1 m³ en volumen o roca blanda que por su estado de alteración química y/o destrucción mecánica pueda ser escarificado con dos pasadas de un tractor a orugas con un peso superior a 25 tn, con tiro máximo en la barra superior a 250 kN, arrastrando un escarificador hidráulico de diente único de 0,60 m aprobado por el fabricante para ser utilizado con el tractor con presión hidráulica máxima o equipo de capacidad de escarificado equivalente aprobado por la Inspección de las condiciones en que se realiza la excavación y sus dimensiones relativas en

planta y profundidad se distinguen los siguientes tipos de excavación: excavación a cielo abierto, excavación en trinchera, excavación dentada y excavación en pozo.

- **Excavación a cielo abierto**

También denominada excavación para playas o excavación en masa, será considerada toda excavación de dimensiones amplias que no quede incluida en las condiciones que definen a los tipos siguientes y que se realicen desde el nivel del terreno, con rasantes suaves y con uno o mas frentes de ataque.

- **Excavación en trinchera**

Es toda excavación en zanja, generalmente con la dimensión mayor en planta marcadamente preponderante con relación a la menor y en la que ésta no excede de 5 metros.

Cuando la menor dimensión sea inferior a 3 metros se designará excavación en trinchera para dientes.

- **Excavación dentada**

Es toda excavación en la que, como ha sido definida precedentemente, se ordene realizar para conformar una superficie de asiento quebrada en la fundación de estructuras masivas, y la excavación necesaria para efectuar la limpieza de fisuras y grietas en la roca, mediante pico, barreta, uso de chorros de aire y alta presión u otros medios.

- **Excavación en pozo**

Se considerará como tal a toda excavación de dimensiones similares en planta, cuya profundidad sea del orden, o superior al diámetro de la excavación y cuya superficie necesaria no permita el desarrollo de rampas para el acceso de los equipos de carga y transporte del material excavado. La excavación en pozo podrá desarrollarse en profundidad ya sea verticalmente o con inclinación superior a 30° respecto a la horizontal, distinguiéndose en consecuencia y respectivamente "excavación en pozo vertical" y "excavación en pozo inclinada".

Se consideran también excavación "Común" todas aquellas que pueden normalmente ejecutarse con el uso conjunto o indistinto de pico, pala, cuña, excavadora, topadora, explosiones abiertas o método similar.

1.2.1.3. Excavaciones incidentales

Significa toda excavación fuera de los límites nominales de excavación, que la Inspección de Obra pueda requerir para recortar esquinas salientes, salientes de excavaciones o para ejecutar excavaciones dentales, así como para reparar depresiones, grietas y otros defectos de fundación.

1.2.1.4. Sobreexcavación

Será cualquier excavación más allá de los límites nominales de excavación indicados en los planos. Los trabajos de sobreexcavación estarán a cargo exclusivo del Contratista.

1.2.2. Según el método empleado

A los efectos del presente pliego se reconocerán no excluyentemente, los siguientes métodos de excavación:

1.2.2.1. Métodos manuales

Serán todos aquellos en que la fuerza necesaria para accionar las herramientas sea producida por el hombre (por ejemplo: a pala, a pico, etc.).

1.2.2.2. Métodos mecánicos

Serán todos aquellos en que la fuerza necesaria para accionar las herramientas sea producida por equipos diseñados al efecto, estando limitada la acción del hombre al manejo de los mandos de aquellos (por ejemplo: topadoras, escarificadores, etc.).

Para ambos casos el Contratista someterá a la aprobación de la Inspección de Obra los elementos, equipos y método a emplear para realizar excavaciones manuales y mecánicas.

1.2.2.3. Métodos basados en técnicas de voladuras

Serán todos aquellos que usen una combinación de los métodos anteriores con la energía liberada de la reacción química de los productos explosivos empleados para fragmentar y desplazar materiales naturales.

En este caso el Contratista, al proponer para aprobación de la Inspección de Obra el empleo de técnicas de voladuras, tendrá que ajustarse, como mínimo, a las especificaciones contenidas en la presente cláusula.

1.3. Redes ajenas. excavaciones exploratorias

1.3.1. Generalidades

A menos que la Inspección de Obras indique lo contrario, el Contratista deberá proteger, localizar o remover todas las interferencias ajenas que encuentre durante la ejecución de su trabajo. Estas operaciones deberán ser coordinadas y aprobadas por el propietario o responsable de la instalación.

El Contratista deberá determinar la localización y profundidad de las redes e instalaciones identificadas durante la preparación de los Planos de Ejecución.

El Contratista no deberá interrumpir la prestación de los servicios provistos por tales instalaciones, como tampoco alterará el soporte (tal como el anclaje y cama de apoyo) de ninguna instalación sin previa autorización de la Inspección de Obras. Todas las válvulas, interruptores, cajas de control y medidores pertenecientes a dicha instalación deberán quedar accesibles a todo el personal autorizado por los prestadores de los servicios, para tener control sobre ellos en situaciones de emergencia.

El Contratista deberá proteger todas las instalaciones existentes para asegurar que dichas instalaciones quedarán soportadas correctamente.

En el caso que se encuentre una instalación no identificada durante la construcción el Contratista deberá notificar a la Inspección de Obras verbalmente y por escrito en forma inmediata. Una vez autorizado por la Inspección de Obras, el Contratista procederá a proteger dicha instalación.

1.3.2. Procedimiento

El Contratista realizará excavaciones exploratorias de sondeo (en adelante "sondeos") para verificar o comprobar las ubicaciones reales de las instalaciones existentes y las condiciones subterráneas en cada área en la que deban realizarse trabajos de excavación. Los resultados de dichos sondeos deberán estar disponibles con una anticipación mínima de 14 días a cualquier excavación o construcción que se efectúe en dicha área, para evitar posibles demoras en el avance de la Obra.

Los sondeos consistirán de excavaciones en los lugares indicados por la Inspección de Obras.

Además de los sondeos ordenados por la Inspección de Obras, el Contratista podrá optar por efectuar los sondeos adicionales que considere necesarios durante la preparación de los Planos de Ejecución.

Las operaciones de sondeo deberán asegurar que las instalaciones existentes continúen en funcionamiento con la menor cantidad posible de interrupciones. Los pozos de sondeo deberán identificarse y protegerse de los efectos de la intemperie.

El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obras para su aprobación el método de sondeo y el programa de sondeos que proponga, por lo menos 15 días antes de comenzar la Obra.

Deberá informarse inmediatamente a la Inspección de Obras y a los prestadores de servicio en el caso de que resulte dañado cualquier servicio público durante las operaciones de sondeo, efectuando el Contratista de inmediato la reparación de dicho servicio a su coste.

El Contratista llevará un registro completo de todos los pozos de sondeo, en el que figurarán las ubicaciones y dimensiones exactas de las zanjas. El registro deberá ser verificado por la Inspección de Obras antes de que se llenen o retiren los sondeos. El registro deberá presentarse a la Inspección de Obras dentro de los 5 días hábiles a contar desde la terminación de los sondeos en cada área. Dichos registros deberán también contener las fechas de las operaciones de sondeo y toda información o dato adicional pertinente que se compruebe.

El Contratista empleará los servicios de un topógrafo o agrimensor matriculado para determinar y registrar las coordenadas, cotas y dimensiones de todas las instalaciones verificadas o comprobadas mediante sondeo.

Al terminarse los sondeos en cada área, y después que la Inspección de Obras verifique los registros, se confeccionarán los planos correspondientes a dichos sondeos los cuales estarán referidos al mismo sistema de coordenadas del Plano de Proyecto y se llenarán inmediatamente los pozos de sondeo, devolviéndose a las condiciones en que se encontraba previamente o al estado que indique la Inspección de Obras.

Dichos planos poseerán carátula identificatoria de proyecto, área, lugar de sondeo y Plano de Proyecto al cual complementa.

1.3.3. Otros trabajos previos

Antes de iniciar la excavación el Contratista deberá proveer los materiales y la mano de obra necesarios para instalar puntos fijos que servirán de referencia altimétrica. Los puntos fijos consistirán en mojones con tetones del tipo que oportunamente fije la Inspección, los cuales se instalarán a lo largo de la traza de las conducciones y a distancias no superiores a los 1000 metros entre ellos. La leyenda y

ubicación de los mojones serán indicadas en los planos del proyecto ejecutivo o por la Inspección. El Contratista deberá conservar las referencias altimétricas hasta la recepción provisoria de las obras. Los trabajos descriptos en este numeral no recibirán pago directo alguno, debiendo el Contratista distribuir su costo en los distintos ítem de la Planilla de Cotización.

Antes de comenzar la excavación de zanjas de cada sector, el Contratista deberá contar con la autorización escrita de la Inspección y de las autoridades Municipales. No se permitirá la apertura de zanjas cuando previamente no se hayan acopiado los elementos de apuntalamientos, protecciones, señalizaciones y demás materiales requeridos por la obra, como así también las tuberías, los equipos necesarios para las instalaciones y obras complementarias.

1.4. Sistemas de trabajo

1.4.1. Procedimiento

El Contratista realizará las excavaciones según los Planos de Ejecución aprobados, ejecutando los entibados necesarios para garantizar la estabilidad de las excavaciones según sus análisis de estudios de suelo.

En el caso de requerirse perforaciones, las mismas se efectuarán del menor diámetro posible compatible con la colocación de la cañería, de modo tal que no se requiera el posterior relleno. Si, a juicio de la Inspección de Obras no fuese posible cumplir con esta condición, se rellenará el espacio anular entre cañería y suelo mediante inyección con una mezcla fluida de arena-cemento.

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno, a la preservación de las obras existentes y propiedades privadas y a las demás circunstancias locales.

El Contratista será el único responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, sea ocasionado a personas, a animales, a las obras mismas, o a edificaciones e instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajos inadecuados o de falta de previsión de su parte.

La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo de determinados sistemas o medios de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados como así también lo referente a los procedimientos para la extracción de

los suelos duros, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad, ni le otorgue derecho a reclamos de pagos adicionales.

Las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un programa establecido con anticipación por el Contratista y aprobado por la Inspección.

1.5. Perfil longitudinal de las excavaciones

No se alcanzará nunca de primera intención la cota definitiva de fondo de las excavaciones, sino que se dejará siempre una capa de 10 cm ó 1/8 DN de espesor (el mayor de los dos) que se recortará en el momento de asentar las obras correspondientes o instalar las cañerías. Esta tarea podrá realizarse mecánicamente siempre y cuando el Contratista cuente con el equipo y la experiencia adecuados y tenga la autorización por escrito de la Inspección.

El Contratista deberá rellenar, con relleno previamente aprobado por la Inspección de Obras toda la excavación hecha a mayor profundidad que la indicada, donde el terreno hubiera sido disgregado por la acción atmosférica o por cualquier otra causa. En la ejecución de este relleno compactado se cuidará, en todos los casos, que el peso específico aparente seco del mismo sea superior al del terreno natural o en caso de inconveniencia será efectuado con hormigón H-8.

La Inspección se reserva el derecho de exigir la excavación manual si la excavación mecánica no es satisfactoria. Ya sea en excavación manual o mecánica las zanjas a efectuar para la instalación de tubería serán lo más rectas posibles en su trazado en planta y con la rasante uniforme.

La tolerancia en la cota de fondo de las zanjas para la colocación de tuberías, según el perfil longitudinal, no deberá ser superior a 2 cm en valor absoluto. Por otra parte, las diferencias de pendientes en los tramos o elementos de tuberías no serán superiores en $\pm 5\%$ de las pendientes previstas en el proyecto. Los controles de las cotas de fondo de la zanja se realizarán para puntos separados como máximo 25 m entre si.

La tubería no se apoyará sobre el fondo de la zanja, sino que se colocará sobre el lecho de apoyo el cual será *de 10 cm. de espesor mínimo* y cuyo material (capa de arena o suelo seleccionado tamizado) deberá ser aprobado por la Inspección de Obras para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera posible, se compactará con medios adecuados hasta la densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a $0,5 \text{ kg/cm}^2$, deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación.

La sustitución consistirá en el retiro de material indeseable y la colocación de suelo seleccionado como arena y/o grava a aprobación de la Inspección de Obras. La modificación o consolidación del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original y posterior compactación. El relleno con suelo seleccionado se realizará distribuyendo el material en capas horizontales de espesor suelto no mayor a 0,10 m. En todos los casos las capas serán de espesor uniforme y cubrirán el ancho total de la zanja. Se compactarán manualmente, con pisones a explosión o neumáticos o vibradores.

Para comenzar a colocar una nueva capa, la anterior deberá ser aprobada por la Inspección. La falta de cumplimiento de ello obligará al Contratista a retirar el terreno sobre la capa no aprobada, a su exclusiva cuenta.

Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación del lecho de apoyo.

1.6. Excavaciones en suelo a cielo abierto

1.6.1. Procedimiento

Excavación incluye la remoción manual y/o mecánica de material de cualquier naturaleza encontrado, incluyendo todas las obstrucciones que pudieran interferir con la propia ejecución y terminación del trabajo. La remoción de tal material debe estar de acuerdo con los trazados y perfiles mostrados u ordenados. Las rocas y otros materiales que en la opinión de la Inspección de Obras no sean apropiados para el posterior relleno deberán ser retirados del sitio de la Obra por el Contratista a los lugares que el mismo proveerá para tal fin. El Contratista deberá proveer, instalar y mantener todos los sistemas de sostén, apuntalamientos o tablestacados que pudieran ser necesarios y requeridos para los laterales de la excavación como también deberá mantener un sistema de bombeo u otro método aprobado de desagote o depresión de napa que se encargará de remover toda el agua que llegue a la excavación proviniendo

de cualquier fuente. Dicha agua deberá ser canalizada fuera del sitio mediante métodos que determine el Contratista y que no afecten a terceros, siendo responsabilidad de este los daños que se produjeran.

Salvo que el resultado del análisis del estudio de suelos indique que se deba utilizar otro método o que en el presente se especifique de otra manera., la excavación de zanjas para cañerías se realizará a cielo abierto.

El Contratista deberá determinar qué información necesita para establecer los medios, sistemas de trabajo, diseño y otras actividades relacionadas con la excavación. El Contratista deberá interpretar los resultados de los estudios de suelos y cualquier otro dato por él obtenido.

El Contratista se referirá e interpretará el estudio de suelos para determinar la necesidad de entibamientos o tablestacados de ser necesarios, apuntalamientos, desagote, depresión de napa y/u otras medidas a hacer para la protección de los trabajadores de los peligros de derrumbes y hundimiento del suelo durante la excavación e instalación de los caños. El Contratista entregará copias a la Inspección de Obras previo al inicio de los trabajos de su plan, incluyendo informes con las memorias de cálculo utilizados, debidamente preparados y firmados por un Ingeniero Civil matriculado. Si el Contratista no cumpliera con estos requisitos , la Inspección de Obras podrá ordenar la suspensión de las Obras en su totalidad o parcialmente hasta que el Contratista haya realizado el trabajo requerido.

El Contratista será responsable por cualquier daño a la propiedad y/o muerte o perjuicio originado por su falta de proveer suficiente protección y/o soporte a las excavaciones.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, siendo responsable por los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar a ese fin y los deterioros que pudieran producirse en aquéllas.

Cuando se empleen tablestacados metálicos deberán asegurar la hermeticidad del recinto de trabajo.

Cualquiera sea el sistema de contención empleado, deberá removerse a medida que se efectúe el relleno de la zanja. Esta operación deberá hacerse con cuidado de no poner en peligro las nuevas instalaciones o instalaciones vecinas. Cualquier hueco que se forme, durante la extracción de los elementos de soporte, deberá rellenarse

inmediatamente utilizando para ello un procedimiento debidamente aprobado por la Inspección de Obras.

En el caso de que el Contratista suspendiera temporariamente la tarea en un frente de trabajo durante un lapso de tiempo superior a 48 horas, deberá dejar la zanja con la cañería colocada perfectamente llena y compactada o en su lugar se cubrirán con placas de acero pesado sujetas adecuadamente con abrazaderas y capaces de soportar tránsito de vehículos. Si el Contratista buscara librarse de los requisitos mencionados anteriormente deberá obtener autorización escrita de la autoridad correspondiente y de la Inspección de Obras.

El fondo de la zanja se ejecutará de acuerdo a lo establecido en la sección Perfil Longitudinal de las Excavaciones.

Cuando la Inspección de Obras lo determine se sobre-excavará hasta una profundidad mayor que la indicada. Dicha sobre-excavación se efectuará a la profundidad que se determinó. Luego se rellenará la zanja hasta la inclinación del fondo del caño.

En casos excepcionales, siempre que las condiciones técnicas, a juicio exclusivo de la Inspección de Obras, lo permitan, se podrán ejecutar perforaciones y zanjas en forma alternada en lugar de zanjas corridas.

La carga, transporte, descarga y desparramo del material sobrante de las excavaciones será responsabilidad del Contratista cualquiera sea la distancia de transporte.

El Contratista deberá alejar dicho material al mismo ritmo que el de la ejecución de las excavaciones, de manera que en ningún momento se produzcan acumulaciones injustificadas. La Inspección de Obras fijará el plazo para su alojamiento.

1.6.2. Equipo

Los equipos a utilizar en la excavación común deberán ser previamente aprobados por la Inspección de Obra, el cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

El equipo deberá ser conservado en buenas condiciones, si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Inspección de Obra podrá ordenar su retiro y reemplazo por otro de igual o mayor capacidad y en buenas condiciones de uso.

1.6.3. Métodos y plan de trabajo

El Contratista propondrá los métodos de trabajo que considere más adecuados, así como el plan conforme al cual se propone desarrollar las excavaciones. Tanto los métodos como el desarrollo propuesto deberán ser adecuados al cumplimiento de las presentes especificaciones y su aprobación por parte de la Inspección de Obra no eximirá al Contratista de las responsabilidades por daños a las obras o a terceros, incumplimiento de plazos, o cualquier otra consecuencia desfavorable resultante de la aplicación de los mismos.

El plan de trabajos y metodología será presentado para su aprobación con una antelación de treinta (30) días del comienzo de los trabajos correspondientes, contando la Inspección de Obra con un plazo de diez (10) días para emitir una respuesta vencido el cual se considerará aprobada.

1.7. Excavación en roca mediante técnicas de voladura

1.7.1. Definiciones

1.7.1.1. Pre-corte

Consiste en el taladro de una fila de barrenos cargados con cargas muy livianas de bajo poder explosivo, colocadas dentro del barreno en vainas plásticas que permitirán separarlas adecuadamente o en cartuchos explosivos continuos a tal fin (por ejemplo: Gurita, Nabit o tipo similar). Las cargas han de estallar antes que los barrenos del banco adyacente, lo que provoca un plano de fractura a lo largo de la barrenación. Posteriormente a la tronada de la barrenación de pre-corte se hacen explotar los barrenos del banco.

Con este procedimiento se obtiene un terminado prácticamente libre de partes emergentes, sobrerroturas y posteriores desbastes o rellenos.

Las técnicas para volar la roca adyacente requiere una adecuada relación entre espaciamiento y carga de los barrenos, separación frontal de las hileras y volumen de roca a volar.

1.7.1.2. Voladura de recorte

Consiste en taladrar una hilera de barrenos próximos entre sí, ubicados a una distancia adecuada de la fila siguiente de barrenos en el banco a volar. Se cargan todos los barrenos de recorte con cargas de bajo poder explosivo. Se disparan todos los barrenos, los del banco y los de recorte de modo que la explosión en los de recorte se haga con el último retardo de la serie de los detonadores usados, o sea que la

voladura en el plano de recorte se produce milisegundos después que la voladura de los barrenos de bancos.

1.7.1.3. Barrenación de límite

Con este procedimiento se delimita todo el respaldo de una voladura con un plano de debilitamiento obtenido con una fila de barrenos taladrados, uno muy cerca de otro, que generalmente se dejan sin carga o se cargan con explosivos de bajo poder. Estos planos de debilitamiento servirán de límite a la acción destructora de las explosiones del banco. Se debe guardar una relación adecuada entre el volumen de roca a volar y los espaciamientos de los barrenos. La última fila de barrenos de banco, próxima a los barrenos límites, se carga con explosivos de bajo poder.

La separación de los "barrenos de límite" debe ser inferior a la distancia entre la hilera de los barrenos de límite y la hilera más próxima de los barrenos de banco.

1.7.1.4. Control de efectos de Voladuras

Para todas las excavaciones de rocas se tendrá presente:

- Se deberá realizar un control de vibraciones causadas por voladuras de manera de garantizar que no habrá daños en estructuras construidas, en construcción o aún en excavaciones terminadas.
- Todas las voladuras serán planificadas a fin de controlar la proyección de fragmentos y posibles daños por vibraciones. El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra el Plan de Voladuras particular, por lo menos con 72 hs de anticipación, indicando expresamente las medidas a adoptar para evitar los inconvenientes mencionados.

1.7.2. Utilización de explosivos

1.7.2.1. Generalidades

El Contratista tendrá en su oficina del Emplazamiento copias de las leyes locales, aplicables a transporte, almacenamiento y uso de explosivos y entregará una copia de cada una de ellas a la Inspección de Obra. Entregará asimismo a la Inspección de Obra una copia de todas las instrucciones o avisos que el Contratista pueda dirigir a su personal o exhibir en el área del emplazamiento en cumplimiento de tales leyes locales, así como de las instrucciones que al respecto se especifican en el presente Pliego.

El Contratista deberá cumplir con todas las disposiciones vigentes en sus operaciones de voladura, que aseguren la ausencia de daños tanto personales como materiales. Todos los explosivos excedentes deberán ser retirados inmediatamente de la zona de voladuras y almacenados en un polvorín a tal efecto. La aprobación por parte de la Inspección de Obra de cualquier aspecto de este trabajo no relevará al Contratista de ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, costo, daño o gasto que pueda ser ocasionado por la utilización de los explosivos o como resultado de la misma.

El Contratista no podrá emplear explosivos antes de haber obtenido la aprobación por escrito de la Inspección de Obra con relación a:

- Los tipos, características y cantidades de los explosivos que se propone utilizar en cada punto de la obra.
- Los métodos propuestos para la utilización de los antedichos explosivos. Se incluirá metodología de transporte, manipulación y depósito.
- Las medidas de seguridad que se consideran fundamentales a tomar en el emplazamiento, así como en las proximidades del mismo. Se difundirán en este punto ubicación y características de los carteles de precaución e indicativos de las zonas de voladuras permanentes o temporarias; personal de vigilancia y seguridad de obra así como los dispositivos de alarma a ser utilizados. Se tendrá presente que el Contratista deberá asumir toda y la absoluta responsabilidad por la seguridad en lo que se refiere a manipuleo, almacenamiento, utilización, técnicas y reglamentación de materiales explosivos. Los sistemas de alarmas propuestos serán adecuados para asegurar que todo el personal, visitantes y cualquier otra persona, esté a una distancia de seguridad antes que se haga una voladura.
- Las áreas dentro del Emplazamiento donde se propone utilizar explosivos.
- La ubicación propuesta para los polvorines y depósitos de explosivos y detonadores, en un todo de acuerdo a las especificaciones del presente Pliego.

1.7.2.2. Almacenaje y manipuleo

En relación con la utilización de explosivos el Contratista deberá observar y cumplir todas las disposiciones legales y reglamentos en vigencia, además de las siguientes prescripciones:

- El Contratista deberá prever, mantener y utilizar una instalación aprobada para polvorín apta para los tipos y cantidades de materiales explosivos a ser utilizados en la obra. El Contratista deberá informar a la Inspección de Obra de su proyecto para la ubicación, construcción, puesta a tierra y seguridad del polvorín. No se deberán almacenar los detonadores en el mismo edificio que los otros materiales explosivos.
- El polvorín deberá estar ubicado bien lejos de cualquier otra planta e instalación. Deberá estar rodeado por un terraplén con una altura mínima igual a la del edificio del polvorín principal, rematado por un cerco de alambre de púas de 2,20 m de altura incluyendo 3 alambres de púas de remate. El polvorín deberá estar equipado con una sirena de alarma y tener guardia permanente.
- Los polvorines deberán ser secos, bien ventilados y razonablemente frescos. Todos los materiales explosivos deberán ser guardados en polvorines aprobados excepto cuando sean transportados y utilizados.
- El material explosivo no deberá ser almacenado por un tiempo más largo que el recomendado por el fabricante. Las existencias en el polvorín deberán ser rotadas de tal manera que el material más antiguo sea utilizado en primer lugar.
- Todo el material explosivo no utilizado antes de la fecha de vencimiento indicada por el fabricante deberá ser retirado del emplazamiento.
- El Contratista deberá guardar completos, registros detallados donde consten los tipos y cantidades de explosivos utilizados, entregados y en existencia, incluyendo las numeraciones de los lotes de fábrica. También deberán conservar registros de los detonadores y retardos.

- El transporte de los explosivos y detonadores deberá ser efectuado en vehículos con una adecuada puesta a tierra y protegidos de rayos y otros fenómenos de tormentas eléctricas. El transporte de los detonadores y explosivos no deberá ser efectuado en los mismos vehículos simultáneamente.
- Queda terminantemente prohibido el transporte de personal en vehículos que lleven explosivos.
- El Contratista deberá limitar el manipuleo de explosivos a un número reducido de personas, las cuales deberán ser perfectamente instruidas en lo que se refiere a los peligros y sus consecuencias.
- Las cajas en las cuales se hayan suministrado los explosivos deberán ser eliminadas inmediatamente después que hayan sido sacados los explosivos.
- El Contratista podrá usar cualquier material explosivo que sea ampliamente usado y comercialmente disponible, en tal sentido utilizará aquellos cuyos resultados cumplan los requisitos de estas especificaciones.
- Los detonadores a utilizarse tendrán puentes protegidos ("protected bridging"), u otras precauciones aceptables en todas las operaciones de voladura efectuadas mediante encendido eléctrico.
- Si el circuito utilizado para el encendido eléctrico está tendido sobre soportes, éstos no deberán ser los mismos utilizados para las líneas de energía eléctrica o de comunicaciones. El control de este circuito será efectuado por medio de tablero especial bloqueado por dos llaves de diferente combinación (una de ellas en poder del encargado de frente y otra en poder del responsable de los trabajos de voladura).

1.7.3. Presentaciones

El Contratista deberá presentar por escrito, por lo menos 60 días antes de comenzar las excavaciones en roca, un plan general con los métodos propuestos y las secuencias de voladuras incluyendo detalles de las voladuras perimetrales controladas que propone. El plan deberá incluir el consumo mensual para cada tipo de material

explosivo, la cantidad de explosivo utilizado para cada área en kg/m^3 , las áreas sujetas a voladuras controladas, detalles de manipuleo y todo otro detalle que la Inspección de Obra pueda solicitar para dar por aprobado el plan. Esta presentación incluirá todo lo especificado en las cláusulas anteriores.

Dentro de los 15 días de haber recibido el programa propuesto, la Inspección de Obra comunicará por escrito al Contratista su aprobación o rechazo total o parcial de dicho programa. En caso de rechazo el Contratista deberá presentar un nuevo programa, y no podrá comenzar ninguna excavación en áreas para las cuales el programa general no haya sido aprobado por la Inspección de Obra.

Luego de la aprobación del programa general y veinte (20) días antes de comenzar cualquier excavación, el Contratista deberá presentar por escrito a la Inspección de Obra para su análisis, un programa particular indicando detalladamente los métodos de barrenado y voladura que propone para comenzar esa excavación. La Inspección de Obra deberá aprobar u observar el programa detallado dentro de los diez (10) días de presentado. El programa deberá incluir: la ubicación, profundidad, diámetro, distribución e inclinación de los barrenos; el tipo, poder, cantidad, carga de columna y de fondo y distribución de los explosivos a utilizar por cada barreno, retardo y tronada; la secuencia y esquema de los retardos y la descripción y finalidad de todo método especial a ser adoptado por el Contratista. La excavación no podrá ser comenzada sin la aprobación escrita por parte de la Inspección de Obra del programa del Contratista.

1.7.4. Protección de las obras contra daños producidos por voladuras

Solo se permitirán voladuras después que se hayan tomado todas las precauciones necesarias con relación a la protección de personas, obras y propiedades públicas o privadas. Las voladuras se permitirán únicamente después de la presentación por parte del Contratista, y aprobación por parte de la Inspección de Obra, de planos indicando las posiciones relativas de las estructuras y áreas donde se hayan ejecutado o ejecutarán inyecciones, con respecto a las zonas en que se efectuarán las explosiones. Sin perjuicio de lo anterior el Contratista deberá presentar el programa de barrenado y voladuras con suficiente antelación a los trabajos planificados. Todas las obras de hormigón y demás obras terminadas deberán ser protegidas, limitándose el tamaño de las voladuras y toda otra característica que la Inspección de Obra requiera. El Contratista deberá reemplazar o reparar el hormigón dañado a causa de las

voladuras a satisfacción de la Inspección de Obra. Además el Contratista deberá disponer en el sitio, de instrumental portátil para el registro de las vibraciones ocasionadas por las voladuras (medición de amplitud, frecuencia, velocidad y aceleración). Además, deberá realizar el estudio de campo necesario para obtener los parámetros de sitio, necesarios para determinar la máxima velocidad de vibración de las partículas, las que se correlacionan con los daños producidos por voladuras, a fin de establecer las cargas en función de las distancias a las estructuras u obras que se quieran proteger.

1.7.5. Autorizaciones

La Inspección de Obra otorgará al Contratista un certificado que establezca la necesidad de adquirir, utilizar, manipular y almacenar materiales explosivos tal como lo requiere la legislación provincial y nacional. El Contratista será responsable de obtener todas las autorizaciones requeridas de las autoridades correspondientes.

Todos los dinamiteros y capataces de voladuras deberán ser aptos y habilitados de acuerdo a la legislación vigente, y expresamente definida en el párrafo anterior.

El Contratista deberá obtener todos los certificados requeridos por la Dirección General de Fabricaciones Militares, o cualquier otra autoridad con jurisdicción, y suministrará a la Inspección de Obra dos copias de la certificación de cada operador habilitado antes de comenzar las operaciones de voladura.

1.7.6. Métodos de trabajo

El Contratista adoptará los métodos de trabajo que a su juicio sean más convenientes de acuerdo con las características de la roca.

Independientemente de la aprobación, que de acuerdo a las presentes especificaciones corresponden a la Inspección de Obra, el Contratista no quedará liberado de las responsabilidades que le cupiesen por los daños y/o perjuicios que pudieran producirse por derrumbes u otros inconvenientes provenientes de la incorrecta elección de aquellos.

Cualquier daño o desplazamiento de soportes y apuntalamiento, o daños de cualquier naturaleza a éstas u otras partes del trabajo provocados por la excavación, deberá ser reparado por el Contratista a su costa mediante procedimientos aprobados.

Inmediatamente de concluida la excavación de una sección, todos los materiales sueltos, ya sea dentro o fuera de los límites de la excavación, que en opinión de la

Inspección de Obra estén expuestos a desprenderse y caer, deberán ser removidos por el Contratista.

El Contratista está obligado además a ejecutar trabajos de excavación dental para retirar zonas aisladas de rocas débiles o meteorizadas, según lo requiera la Inspección de Obra. Estos trabajos podrán incluir la excavación con herramientas manuales, chorros de agua o aire u otros métodos aprobados por la Inspección de Obra. Las cavidades resultantes serán rellenas con el hormigón de la estructura correspondiente.

1.7.7. Métodos de barrenado y voladura

Todas las excavaciones deberán ser ejecutadas con las mejores y más modernas técnicas y equipos aplicables. Se deberán utilizar métodos y técnicas que reduzcan a un mínimo las sobreexcavaciones, más allá de los límites y niveles indicados en los planos o requeridos por la Inspección de Obra, y que no afecten al material fuera de tales límites. Se evitará provocar resquebrajamientos, rajaduras y grietas en la roca que no será excavada y todo material dañado deberá ser retirado a satisfacción de la Inspección de Obra, con cargo al Contratista.

Para obtener los resultados especificados para los perímetros de las excavaciones en roca, el Contratista adoptará técnicas de voladuras y barrenado perimetral controlado para excavar todos los frentes con una inclinación adecuada con respecto a la horizontal. Estos controles se efectuarán variando la separación, longitud, carga y secuencia de explosiones de los barrenos perimetrales como así también la separación, longitud, carga y secuencia de explosiones de todos los barrenos próximos al perímetro del frente terminado.

Para los fines de estas especificaciones, las técnicas de voladura perimetral controlada deberán incluir normalmente métodos de "barrenación de límite", "voladura amortiguada", "pre-corte" y "recorte".

Al comienzo de los trabajos correspondientes al programa normal de excavaciones, el Contratista deberá determinar mediante ensayos las técnicas de voladura y de barrenado perimetral que resulten necesarias para obtener superficies excavadas de acuerdo con lo requerido por estas especificaciones. Para esto el Contratista deberá hacer series de taladros de prueba variando el diámetro, la disposición y profundidad de los barrenos, el tipo y cantidad de explosivos, la secuencia de voladuras y los tiempos de retardo. Todo el desarrollo de las distintas técnicas de

voladuras y barrenado perimetral controlado deberá estar a cargo de técnicos especializados, que acrediten fehacientemente tal condición y con experiencia en trabajos similares. El Contratista asumirá todos los gastos que demande esta puesta a punto.

Las técnicas de barrenado y voladura propuestas por el Contratista serán consideradas aceptables para controlar la superficie terminada de la roca de acuerdo con estas especificaciones, si por lo menos el 50% de las trazas de los barrenos perimetrales de una serie quedan visibles y distribuidos uniformemente sobre la superficie de la roca, luego de sanear toda la roca suelta y resquebrajada, y si el 80% de la superficie, en un área de cincuenta metros cuadrados (50 m^2), se encuentra a no más de 0,12 m de profundidad por debajo de los límites indicados en los planos o requeridos por la Inspección de Obra, y si se cumplen las tolerancias aquí establecidas con respecto a longitud, ubicación de la boca y alineación de los barrenos.

Cuando como resultado de una serie de barrenos y voladuras se obtengan superficies excavadas que no cumplan con estas especificaciones, el Contratista deberá modificar sus métodos de barrenado y voladura variando la distancia entre barrenos, las cargas de explosivos o como lo requiera la Inspección de Obra, hasta que se obtengan superficies excavadas que cumplan con los requisitos de estas especificaciones.

1.7.8. Voladuras perimetrales controladas

Para ejecutar las voladuras perimetrales controladas con eficacia tal como se define en estas especificaciones, el Contratista deberá perforar barrenos perimetrales de modo que se ajusten a las siguientes tolerancias dimensionales con respecto a la separación, longitud, alineación de la boca y alineación de los mismos:

- El Contratista presentará para someter a la aprobación de la Inspección de Obra, un plan de trabajo utilizando las más modernas técnicas para la adecuada realización de las tareas. Este plan se presentará treinta (30) días antes de iniciar los trabajos.
- En el taladro de los barrenos perimetrales se permitirá una desviación de 0,15 m con respecto al alineamiento preestablecido, a 6 m de profundidad, como máximo.
- Para la "barrenación de límite", la separación entre barrenos deberá ser reducida mediante el taladro de barrenos de guía

intermedios, a fin de obtener líneas de excavación netas. Los barrenos guía intermedios deberán ser cargados del modo especificado en el presente pliego. El Contratista deberá observar estrictamente los siguientes detalles con respecto al barrenado y voladura a cielo abierto:

I. No se taladrarán barrenos por debajo de la rasante del fondo de la excavación ni de los niveles indicados en los planos.

II. La concentración de las cargas de fondo en los barrenos taladrados al nivel de la rasante de la base de las excavaciones será la mínima factible.

- El Contratista deberá mantener y utilizar dispositivos efectivos para asegurar la alineación adecuada de los barrenos. Si la Inspección de Obra lo considerara necesario, podrá requerir al Contratista, sin costo adicional para la Inspección de Obra, que marque el perímetro de cada una de las voladuras con una línea de pintura amarilla antes de taladrar los barrenos perimetrales, a fin de asegurarse que se respeten los alineamientos y niveles indicados en los planos.

1.7.9. Obligación de proteger las fundaciones

En el caso de existir materiales en las obras permanentes que sufran una rápida intemperización al ser expuestos, el Contratista no podrá dejar al descubierto el plano de fundación debiendo cubrirlo de forma inmediata con los materiales constitutivos de las obras de hormigón.

Si el Contratista ejecutare las obras de manera tal que el plano de fundación no fuere cubierto de inmediato con el material que se ha previsto colocar sobre él, el Contratista deberá interrumpir la excavación antes de llegar a los niveles definitivos, dejando una cubierta protectora de espesor suficiente para mantener las propiedades del material a nivel del plano de asiento. La cubierta protectora se excavará luego en una operación ininterrumpida, seguida inmediatamente por la colocación del hormigón.

El Contratista podrá optar por ejecutar en un menor número de etapas, pero en tal caso deberá proteger la excavación mediante una capa de hormigón proyectado de

no menos de 5 cm de espesor en las paredes laterales y 8 cm en superficies horizontales.

Estas cubiertas protectoras, u otro método que el Contratista propusiese y la Inspección de Obra aprobare, serán en todos los casos considerados parte del procedimiento constructivo del Contratista, por lo que su provisión y colocación será responsabilidad del Contratista y a su cargo.

En el caso que por humedecimiento, desecación, sobreexcavación o cualquier otra causa se redujere considerablemente o se perdiere la capacidad portante del manto de apoyo de la fundación, la excavación deberá ser profundizada hasta encontrar material apto para fundar, a satisfacción de la Inspección de Obra, debiendo el Contratista ejecutar todos los trabajos necesarios a sus expensas. Si esta solución no resultare aceptable, a juicio exclusivo de la Inspección de Obra, la fundación de la estructura será ejecutada nuevamente de acuerdo a las nuevas cotas y condiciones de apoyo. El mayor costo derivado de estas modificaciones será absorbido íntegramente por el Contratista.

1.7.10. Supervisión y control de calidad. Control de vibraciones

El Contratista deberá suministrar cuatro sismógrafos registradores, sujetos a la aprobación de la Inspección de Obra, debiendo instalarlos en los lugares que le sean indicados.

Inicialmente el Contratista deberá limitar la máxima velocidad de vibración de las partículas a aquellos niveles considerados seguros, en relación con las estructuras que se quiera proteger, medida en cualquiera de los cuatro sismógrafos. Si durante el curso de las excavaciones, la Inspección de Obra determinara que se está produciendo algún daño, los planos de tiro serán modificados para obtener una menor velocidad de partículas.

Las voladuras ejecutadas mientras se llevan a cabo trabajos de hormigonado, serán debidamente controladas para que no causen daños, fijando la Inspección de Obra las velocidades máximas de partículas en cada caso.

Se deberá establecer la relación entre las cargas instantáneas, a partir de la determinación estadística de los parámetros que mejor ajusten la curva que relacione cargas, distancia y velocidad de partículas, de acuerdo a las ecuaciones de Langefors, Amlerasey y Hedron, Devine o regresión múltiple. Esto permitirá finalmente fijar la carga por retardo para una determinada velocidad de vibración de partículas en función

de la distancia. Se deberán determinar estos parámetros en el lugar, mediante voladuras de ensayo y efectuar registros de las velocidades de vibración por sismógrafo. Los ensayos serán realizados en presencia de la Inspección de Obra, debiendo contarse con su autorización en todo lo relacionado con la planificación y metodología de ensayos y controles.

1.7.11. Excavación en roca para fundaciones

En las excavaciones para fundaciones se tendrá especial cuidado de no dañar la roca remanente fuera de los límites fijados en los planos o indicados por la Inspección de Obra. A tal efecto se tomarán las precauciones correspondientes recurriendo en caso necesario a la ejecución de voladuras perimetrales controladas.

Los métodos de excavación deberán asimismo adecuarse convenientemente para no afectar la roca que se encuentra por debajo del plano de fundación establecido. Con este fin se deberá trabajar utilizando barrenos cortos y cargas reducidas. Todos los barrenos terminarán a una distancia de 0,30 m por encima del plano de fundación, debiendo excavar los últimos centímetros con el uso de barretas y cuñas, o bien mediante el empleo de pequeñas cargas explosivas o martillos de impacto hidráulico si así lo autoriza la Inspección de Obra.

Toda roca fracturada fuera de los límites de excavación establecidos, por falta de cuidado del Contratista al efectuar las voladuras, o realización de excavaciones con herramientas de mano, deberá removerse como se ordene, sin costo adicional para la Inspección de Obra.

Respecto a las laderas, en casos de presencia de zonas desmoronables se ejecutarán anclajes, colocación de mallas y/o gunitado a efectos de retener la roca en las condiciones previstas y con la máxima seguridad, de acuerdo a lo especificado.

Todos los trabajos serán ejecutados por el Contratista y a su cargo. Por su parte la Inspección de Obra supervisará el cumplimiento de estas especificaciones solicitando todos los refuerzos que crea necesario para garantizar la estabilidad de las laderas.

En todos aquellos casos en que sea necesario excavar en presencia de agua, se tomarán todas las precauciones necesarias (desagote, tablestacados, etc.), considerándose estos trabajos incluidos dentro del precio del ítem correspondiente a esa excavación en particular.

1.8. Ancho de zanja

Independientemente de los anchos de zanjas que adopte el Contratista para la construcción de las mismas, los anchos de zanjas para instalar los conductos que se le reconocerán son los que se indican en el cuadro siguiente:

DIAMETRO DE LA CAÑERÍA (mm)	ANCHO DE LA ZANJA (m)
900	1.50
800	1.40

1.9. RESTRICCIONES EN LA EJECUCIÓN DE EXCAVACIONES DE ZANJAS

Se establece como máximo para cada frente de trabajo 500 m lineales de excavación sin tubería colocada como límite de ejecución de zanjas.

No se autorizará la reiniciación diaria de la excavación de la zanja cuando se alcance el límite señalado. No obstante dicho límite de distancia podrá ser modificado por la Inspección de común acuerdo con el Contratista.

1.10. Eliminación de agua de las excavaciones

1.10.1. Generalidades

El Contratista eliminará el agua de las excavaciones, proveyendo todos los equipos y mano de obra necesaria.

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a tal fin. Toda agua encontrada durante la construcción de las zanjas, encamisados hincados o túneles deberá ser removida por el Contratista de tal forma que no se produzcan daños a personas, propiedades, creen inconvenientes y condiciones desagradables, o condiciones propicias para el desarrollo de enfermedades que amenazarán la salud pública.

1.10.2. Procedimiento

El Contratista deberá proveer., instalar, operar y mantener bombas, caños, dispositivos y equipos de suficiente capacidad para mantener el área excavada como también las áreas de acceso libres de agua. Tal operación se mantendrá hasta que el área esté rellena a un punto en el que el agua no interfiera con la correcta colocación de los caños y sus componentes o los rellenos. El Contratista deberá obtener la aprobación de la Inspección de Obras antes de suspender la operación de desagote.

El Contratista deberá proveer todos los medios de trabajo y facilidades necesarias para alimentar las bombas.

Para la eliminación del agua subterránea si fuese necesaria. El método utilizado deberá adaptarse a los tipos de suelo que atravesase la instalación. De ser necesario se empleará el método de depresión por puntas coladoras (Well-Point).

Los drenes que se construyan a lo largo de la excavación serán especialmente disecados para tal finalidad.

Los drenajes, si fueran necesarios, se construirán en el fondo de la excavación y tendrán la sección suficiente para lograr las condiciones enunciadas en el presente. Estarán constituidos por caños de cemento perforados colocados a junta seca y rodeados de una capa de canto rodado o por cualquier otro procedimiento eficaz que proponga el Contratista y sea aceptado por la Inspección de Obras.

Para la defensa contra avenidas de aguas superficiales, se construirán ataguías, tajamares y contenciones, si ello cabe, en la forma que proponga el Contratista y apruebe la Inspección.

Queda entendido que el costo de todos estos trabajos y la provisión de materiales y planteles que al mismo fin se precisaren, se consideran incluidos en los precios que se contraten para las excavaciones.

1.11. Apuntalamientos. Derrumbes

1.11.1. Generalidades

El Contratista proveerá los elementos y mano de obra necesarios para realizar apuntalamientos y evitar o controlar derrumbes.

Si el Contratista excavara fuera de los límites y niveles, que se indican en los planos, o que hubieran sido indicados por la Inspección de Obra (excavación incidental) o se produjeran derrumbes en excavaciones temporarias que excedan los límites y niveles que se indican, el Contratista se hará cargo de los trabajos necesarios para reponer los límites del material sobreexcavado, implicando ello la remoción del material y la adopción de todas las medidas que fueran necesarias para garantizar la estabilidad y las cotas y progresivas de las excavaciones proyectadas.

1.11.2. Procedimiento

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, realizando los apuntalamientos y sostenes que sea necesario a ese fin.

Cuando se empleen tablestacados metálicos deberán asegurar la hermeticidad del recinto de trabajo.

Si fuera tan inminente la producción del derrumbe, que sea imposible evitarlo, el Contratista procederá, previas las formalidades del caso, a efectuar las demoliciones necesarias. Si no hubiese previsto la producción de tales hechos o no hubiese adoptado las precauciones del caso y tuviera lugar algún derrumbe o se ocasionasen daños a las propiedades o a personas, será de su exclusiva cuenta la reparación de todos los daños y perjuicios que se produjeran.

1.12. Depósito de los materiales

1.12.1. Generalidades

El Contratista será responsable del depósito de los materiales extraídos de las excavaciones.

1.12.2. Procedimiento

La tierra o material extraído de las excavaciones que deban emplearse en posteriores rellenos, se depositará provisoriamente en los sitios más próximos a ellas en que sea posible hacerlo y siempre que con ello no se ocasionen entorpecimientos al libre escurrimiento de las aguas superficiales, ni se produzca cualquier otra clase de inconvenientes que a juicio de la Inspección de Obras pudieran evitarse.

Si el Contratista debiera recurrir a la ocupación de terrenos de propiedad fiscal o particular para efectuar los depósitos provisorios de tierra, deberá gestionar previamente la autorización del propietario respectivo, recabando esta por escrito aún cuando fuese a título gratuito y remitiendo copia a la Inspección de Obras. Una vez desocupado el terreno, remitirá igualmente a la Inspección de Obras testimonio de que no existen deudas pendientes por la ocupación. Tal formalidad se exige como recaudo para evitar ulteriores reclamaciones en su carácter de comitente de los trabajos.

Cuando las excavaciones se realicen en áreas urbanas y no se disponga de espacios, los materiales excavados serán transportados y depositados en lugares provisorios, cercanos a las zonas de trabajo, los que deben ser autorizados por la Inspección.

Dichos depósitos se acondicionarán convenientemente sobre una parte de la vereda, de modo de evitar inconvenientes al tránsito, al libre escurrimiento de las aguas superficiales y a terceros. El Contratista deberá obtener oportunamente los permisos

necesarios y abonar las tasas que pudieran corresponder para depositar provisoriamente los materiales excavados.

Si se produjeran depósitos de materiales en lugares no autorizados por la Inspección, o deficientemente acondicionados y que puedan dar origen a inconvenientes al vecindario, al tránsito o al libre escurrimiento de las aguas, la Inspección fijará plazos para su retiro.

El material que no ha de emplearse en rellenos será retirado al tiempo de hacer las excavaciones y se transportará hasta los lugares de depósito definitivo que indique la Inspección; serán desparramados en forma prolija de manera de obtener rellenos parejos, al solo juicio de la Inspección.

El transporte de los suelos a acopios transitorios y definitivos no recibirá pago directo alguno y su costo se considerará incluido dentro del precio del ítem correspondiente a excavación y relleno de zanja de la Planilla de Cotización.

1.13. Rellenos y terraplenamientos

1.13.1. Generalidades

Una vez colocado el tubo y realizada la prueba hidráulica a "zanja abierta", se procederá a rellenarla hasta la tapada requerida para realizar la prueba hidráulica a "zanja rellena". Para poder iniciar estos trabajos el Contratista deberá solicitar la autorización escrita de la Inspección.

No se colocará relleno hasta haber drenado totalmente el agua existente en la excavación.

El material de relleno directamente en contacto con la tubería y hasta una altura de 0,20 m por encima de su generatriz superior debe estar constituido por tierra fina o arenosa que no contenga elementos de diámetro mayores de 3 mm.

Este relleno se efectuará con pala a mano o con una operación muy cuidadosa por medio de pala mecánica, de tal manera que las cargas de tierra a uno y otro lado estén siempre equilibradas y en capas sucesivas bien apisonadas para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

Las juntas quedarán al descubierto hasta la realización de las pruebas hidráulicas. Inmediatamente después que la Inspección preste su conformidad con las pruebas, se rellenarán las juntas a mano, siguiendo las mismas prescripciones que los anteriores rellenos, hasta alcanzar una altura mínima de 0,40 m a lo largo de toda la zanja por sobre la generatriz superior y exterior de las cañerías.

Salvo especificaciones en contrario, el relleno se efectuará en capas sucesivas de 0,20 m de espesor, llenando perfectamente la base de asiento, los huecos y laterales y compactándolos adecuadamente con el procedimiento aprobado por la Inspección.

El relleno de las excavaciones se realizará en general con material clasificado proveniente de las mismas. Si fuere necesario transportar tierra de un lugar a otro de la obra para efectuar rellenos, este transporte será por cuenta del Contratista.

El relleno definitivo de las partes superiores de la excavación podrá realizarse mecánicamente con la tierra de la excavación previamente tamizada de piedras y elementos mayores de 50 mm, y eliminado todos los desperdicios vegetales, animales o de otra índole que contuviere.

No se permitirá el relleno de zonas afectadas por socavaciones, sin el retiro previo de las partes superiores a la misma incluyéndose veredas y pavimentos si existieran. La reparación de estas afectaciones no motivará adicional alguno, debiendo ser incluidos los posibles costos de las mismas en el precio de las excavaciones.

El material a utilizar para el relleno tendrá las condiciones óptimas de humedad y desmenuzamiento que permita la correcta ejecución de los trabajos.

Los materiales excedentes serán desparramados en forma prolija.

Si luego de terminados los rellenos se produjeran asentamientos de los mismos, la Inspección fijará al Contratista en cada caso un plazo para completarlos y, en caso de incumplimiento, la Inspección podrá suspender la certificación de los rellenos que estuvieran en condiciones de certificar hasta tanto se completen los mismos.

Para los rellenos sobre los cuales deba reconstruirse o reacondicionarse pavimentos, el Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones municipales o de la Dirección de Vialidad Provincial vigentes, en cuanto a materiales, compactación, humedad y métodos de trabajo.

1.13.2. Requisitos para el relleno de zanjas

Teniendo en cuenta que el diseño o la verificación estructural del caño está basada en la configuración de zanja mostrado en los planos de ejecución, el Contratista deberá ajustarse estrictamente a la misma.

El Contratista mantendrá el ancho transversal de la zanja indicado en los planos hasta un plano horizontal de 0. 15 m por encima de la parte superior del caño.

Si en cualquier lugar bajo dicho plano horizontal el Contratista inclina las paredes de la zanja o excede el ancho máximo de la zanja indicado en los Planos de Ejecución, se deberá "mejorar" el relleno de la zona de caños o aumentar la clase de caño según se especifica en el presente, sin costo alguno para el comitente. Se entenderá por relleno "mejorado" el relleno con arena-cemento u otros materiales similares. a satisfacción de la Inspección de Obras.

Si se excede la ovalización permitida para el caño, el Contratista deberá retirar el relleno y volver a redondear o reemplazar el caño, reparar todo el revestimiento dañado y volver a instalar el material y el relleno de zanja como se especificó, sin costo alguno para el comitente.

1.13.3. Relleno de la zona de caño

La zona de caño consiste en la parte del corte transversal vertical de la zanja ubicada entre un plano de 10 cm por debajo de la superficie inferior del caño, es decir, la rasante de la zanja, y el plano que pasa por un punto situado a 15 cm por encima de la superficie superior del caño. El lecho de apoyo para los caños de comportamiento flexible es la parte de material de relleno para la zona de caño que se encuentra entre la rasante de la zanja y la parte inferior del caño. El lecho de apoyo para los caños de comportamiento rígido es la parte de material de relleno para la zona de caño que está entre el rasante de la zanja y la línea horizontal definida por la cuerda del arco tendido a 120° con bisectriz en la vertical.

El material de relleno de la zona de caño será colocado y compactado de manera tal de proveer asiento uniforme y soporte lateral a la cañería.

Se proveerá de lecho de apoyo para todas las cañerías. Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. El lecho de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones exteriores sobre la conducción.

Para tuberías con protección exterior, el material del lecho de apoyo y la ejecución de éste deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adaptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente del lecho.

Se rellenará la zona de caño con el material de relleno especificado en los planos de ejecución. El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar

daños al revestimiento de los caños o al caño mismo durante las operaciones de instalación y relleno.

1.13.4. Relleno de la zona de zanja

Una vez colocado el relleno en la zona de caño en la forma indicada, y después de drenar por completo todo excedente de agua de la zanja, se procederá a rellenar la zona de zanja. La zona de zanja es la parte del corte transversal vertical ubicada entre un plano de 15 cm por encima de la superficie superior del caño y el plano que se encuentra a un punto de 45 cm por debajo de la superficie terminada.

1.13.5. Relleno Final

Se considera relleno final a todo relleno en el área de corte transversal de zanja dentro de los 45 cm de la superficie terminada.

1.13.6. Relleno alrededor de estructuras

El relleno alrededor de obras de mampostería u hormigón se efectuará luego de que las estructuras hayan adquirido suficiente resistencia como para no sufrir daños.

Tampoco se realizará el relleno hasta que la estructura haya sido inspeccionada por la Inspección de Obras y aprobada.

Cuando la estructura deba transmitir esfuerzos laterales al suelo el relleno se realizará con suelo cemento o arena-cemento compactados a un mínimo del 95% del ensayo Proctor Normal.

En estructuras que transmitan esfuerzos al suelo por rozamiento de su parte inferior, se ejecutará una sobre-excavación de 20 cm de profundidad que será rellena con grava. Esta grava se compactará a una densidad no inferior al 90% de la determinada mediante el ensayo Proctor Normal.

1.13.7. Terraplenamientos

Los terraplenes se construirán con los materiales indicados en los planos de ejecución.

El material de terraplén se colocará en capas. El espesor de cada capa será compatible con el sistema y equipo de compactación empleado. En cualquier caso, el espesor de cada capa luego de compactada no excederá de 20 cm.

1.14. Pruebas de compactación

1.14.1. Generalidades

El Contratista realizará las compactaciones completas de conformidad con la documentación contractual.

Los rellenos se compactarán de acuerdo a uno o varios de los métodos indicados en el presente, de acuerdo con la naturaleza del relleno, el grado de compactación a alcanzar, y el equipo que se empleará.

Sólo se permitirá el empleo de otros métodos de compactación si la Inspección de Obras lo autoriza expresamente.

La autorización dada por la Inspección de Obras para el empleo de un determinado método de compactación no implicará disminución alguna en la responsabilidad del Contratista, la que continuará siendo plena por los resultados obtenidos y por los posibles daños producidos a terceros o a la instalación que se construye.

En el momento de efectuarse la compactación el contenido de humedad del material de relleno será tal que el grado de compactación especificado pueda ser obtenido y el relleno resulte firme y resistente. El material de relleno que contenga exceso de humedad no será compactado hasta que el mismo se reduzca lo suficiente como para obtener la compactación especificada.

1.14.2. Procedimiento

Los métodos de compactación a emplear serán:

- Compactación Mecánica: empleando equipos estáticos o dinámicos.
- Compactación Manual: empleando pisones de tamaño y peso adecuados.

En la compactación del relleno de zanjas para cañerías sólo podrá emplearse compactación manual dentro de la zona de caño y hasta 0.20 m por encima de la misma. Por encima de ese nivel, podrá emplearse compactación mecánica.

Salvo que se especifique otro, el grado de compactación referido al ensayo Proctor Normal requerido será:

3)	Zona de caño	90%
4)	Zona de zanja	90%
5)	Relleno final	90%
6)	Relleno alrededor de estructuras	95%

La Inspección de Obras podrá verificar en el terreno el cumplimiento del grado de compactación requerido, empleando cualquier método apto para tal fin.

1.15. Medición y forma de pago

La medición y pago se realizará por metro cúbico (m^3), al precio unitario que figura en el presupuesto de obra del Contrato.

Se certificará y pagará de acuerdo al avance, reconociéndose un 50% (cincuenta por ciento) del volumen excavado cuando la zanja se encuentre preparada y en condiciones de recibir la cañería a colocar y el 50% (cincuenta por ciento) restante cuando la misma se encuentre aprobada hidráulicamente, completamente rellena la zanja hasta la cota que corresponda en cada lugar de trabajo.

El precio unitario del ítem incluye:

- El perfilado manual necesario y la conformación del fondo de las excavaciones.
 - La limpieza, nivelación del terreno y mediciones.
 - El encajonamiento del suelo removido y su acopio temporal.
 - El retiro del material sobrante a acopio transitorio, o a relleno de zanja.
 - La carga, transporte y depósito en zanja de suelo de relleno desde el acopio
 - La conformación del lecho de apoyo, distribución y compactación de la zanja, una vez colocada la cañería y aprobada la prueba hidráulica.
 - Las tareas necesarias para el desarrollo de los trabajos como entibaciones, tablestacados, apuntalamientos, ataguías, consolidación y achique, cualquiera sea la tecnología a aplicar.
 - Los ensayos necesarios sobre el terreno, especificados en los pliegos o indicados por la Inspección.
 - Ejecución de desvíos de tránsito vehicular o peatonal.
 - El retiro del material sobrante, después de ejecutados los trabajos de relleno y compactación, hasta el lugar que indique la Inspección de la obra, su descarga y acondicionamiento.
 - Los gastos que deriven de la necesidad de efectuar estudios de suelo ordenados por la Inspección de la obra.

- Materiales, equipos y mano de obra para la ejecución de los sondeos para ubicar otras instalaciones y todas las reparaciones para recuperar el estado anterior.
- Cualquier otra tarea o insumo que fuese necesario realizar para que las obras queden correctamente terminadas de acuerdo a las especificaciones y a los planos del proyecto.

2. HORMIGONES Y ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

2.1 Generalidades

Salvo que en los planos se indique lo contrario, regirán los siguientes requisitos:

2.1.1. Alcances

Las presentes especificaciones se aplicarán a la totalidad de las estructuras de hormigón simple y armado incluidas en las obras licitadas. Comprende la provisión y transporte de los materiales necesarios y la ejecución de los trabajos y ensayos que se requieran para la construcción de las estructuras de hormigón simple y armado, incluyendo fundaciones, de acuerdo con estas especificaciones y los planos respectivos.

2.1.2. Tipos de hormigón para estructuras

Para las fundaciones y estructuras en contacto con el suelo y/o con líquidos, se deberá emplear hormigón tipo H-21 o superior, con una relación $a/c=0.48$.

Para la ejecución de los anclajes de la cañería de P.R.F.V se utilizará hormigón tipo H-8.

Para determinar los dosajes de tales hormigones y de algún otro tipo diferente indicado en los planos remitirse al reglamento CIRSOC.

2.1.3. Tipos de aceros

Las barras de acero a emplear en las estructuras corresponden al tipo ADN ó ADM 420 , es decir barras nervaduras de dureza natural o mecánica con límite de fluencia de 4200 Kg./cm^2 , debiendo contar con certificado de empleo otorgado por el Ministerio de Obras Públicas de la Nación, que especifique cumplir los requisitos establecidos en las Normas IRAM - IAS correspondientes o bien la marca identificatoria que indique su característica.

2.1.4. Tipos de cementos

Se podrá utilizar cemento portland de marcas aprobadas oficialmente que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la norma IRAM N° 50000 y al ser ensayados

según la norma IRAM Nº 1662, a la edad de 28 días, alcancen una resistencia a compresión no menor de 400 Kg./cm².

En un mismo elemento de la estructura no se permitirá el empleo de cementos de distintos tipos o marca.

Cuando por razones especiales, que en cada caso se deberán justificar, el Contratista estimará necesario concurrir al empleo de cementos especiales, deberá solicitar a la Inspección la autorización correspondiente.

Previamente a la utilización de dichos cementos el Contratista entregará la muestra para su aprobación, siendo por su cuenta todos los gastos que a ese fin se originen. Además deberá ser de muy reciente fabricación.

Si fuese necesario almacenar el cemento en la obra el Contratista deberá depositarlo en galpón o recinto cerrado, bien protegido de la humedad e intemperie. Las bolsas se apilarán en capas, sobre un piso de tablas o similar dispuesto a un nivel de 0,20 cm como mínimo del suelo, y los lados de las pilas deberán quedar separados por lo menos 30 cm de las paredes del galpón o recinto cerrado.

Si no hubiese comodidad para almacenar el cemento en locales cerrados y la importancia de la obra o la cantidad de cemento a almacenar no lo justificase, a juicio exclusivo de la Inspección, la construcción de un galpón, el Contratista podrá utilizar lonas impermeables para cubrir las pilas acopiadas, debiendo apoyar éstas sobre un piso análogo al descrito anteriormente.

La aprobación de la Inspección del procedimiento empleado para el almacenaje, no quita al Contratista la responsabilidad por la calidad del cemento. Todo envase de cemento que contenga material apelotonado, aún en ínfima proporción será rechazado y de inmediato retirado de la obra.

2.1.5. Agregados de densidad normal

Provendrán de la desintegración natural o por trituración de rocas de composición y características adecuadas, destinadas a la elaboración de hormigones estructurales normales. Estarán constituidas por partículas resistentes, duras y estables, limpias y libres de películas superficiales, no debiendo contener sustancias perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la resistencia y durabilidad del hormigón, ni producir ataque alguno sobre la armadura.

Cuando un agregado que al ser sometido a ensayos (IRAM 1512; E-9 a E-11 e IRAM 1531; E-8 a E-10) sea calificado como potencialmente reactivo, deberá procederse de acuerdo con lo indicado a continuación:

- c) Se reemplazarán los agregados, total o parcialmente, por otros no reactivos.
- d) Se agregará al mortero u hormigón un material que haya demostrado, mediante ensayos realizados por el laboratorio que designe la Inspección, que es capaz de impedir que se produzcan expansiones perjudiciales provocadas por la reacción alcali-agregado.
- e) El contenido total de alcalis del cemento, expresado como óxido de calcio, será menor de 0,6 %.

2.1.6. Agregado fino

Estará constituido por arena natural de partículas redondeadas o por una mezcla de arena natural de partículas redondeadas y arena de trituración de partículas angulosas, en proporciones tales que permitan al hormigón en que se utilicen, reunir las características y propiedades especificadas.

Este material deberá reunir las características, composición y condiciones establecidas por el CIRSOC y cumplir con los porcentajes máximos de sustancias perjudiciales allí contemplados. Cumplirá con lo determinado por las Normas IRAM 1501, 1505, 1509, 1512, 1520, 1525, 1526, 1540, 1627, 1649, 1657, 1682.

Todo agregado fino sometido al ensayo colorimétrico para determinar las impurezas orgánicas y que produzcan un color más oscuro que el standard será rechazado. El agregado fino, al efectuarle los ensayos de resistencia del mortero que forma, dará una resistencia a la compresión en la edad de 7 a 28 días, igual al 90% como mínimo de la obtenida con un mortero de idénticas condiciones y características, utilizando la misma arena, previa eliminación de exceso de materias orgánicas, o bien un agregado de características granulométricas similares o iguales.

El agregado será bien graduado y cuando se proceda a sus análisis mecánicos por medio de cribas de aberturas circulares o cuadradas y tamices standard de laboratorio deberá satisfacer las exigencias que figuran en el análisis granulométrico (IRAM 1627). Dicha graduación representa los límites extremos que determinarán si el material es adecuado o no para emplearse.

Con el fin de obtener una mayor uniformidad en la granulometría y cuando así lo establezcan las Especificaciones Técnicas Particulares se reducirán los límites de graduación.

Todo agregado fino, que no llenara las condiciones estipuladas en el párrafo anterior podrá ser utilizado ya sea corrigiendo su granulometría o bien variando el dosaje de la mezcla de acuerdo con las directivas que en cada caso fija la Inspección.

Para acreditar la durabilidad del agregado pétreo fino, el porcentaje de pérdida de peso no será superior al 10% una vez sometido al ensayo de durabilidad utilizando solución de sulfato de sodio (IRAM 1525).

A fin de comprobar que el material satisfaga las características detalladas más arriba, si lo determina la Inspección se someterá el material al siguiente ensayo:

- Tamizado y análisis granulométrico

La granulometría del agregado fino deberá responder en un todo a lo especificado por la norma IRAM 1627.

La Inspección antes de iniciar la ejecución de las estructuras fijará el módulo de finura del agregado fino de acuerdo con morteros y hormigones. Se admitirá todo agregado fino que reúna las condiciones de granulometría y tenga un módulo de finura que oscile hasta 0,20 en más o menos respecto al módulo de finura fijado por la Inspección.

El módulo de finura se determinará sumando los porcentajes o peso retenido por los tamices N° 4, 8, 16, 30, 50, 100 y dividiendo dicha suma por 100. Los tamices citados reunirán las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1627.

Todos los gastos que demanden la extracción, envasamiento y remisión de las muestras hasta donde se deban realizar los ensayos serán por cuenta exclusiva del Contratista.

En cuanto al almacenado, se aplicará todo lo estipulado en el CIRSOC sobre el particular.

2.1.7. Agregado grueso

Este agregado esta constituido por la grava (canto rodado) y la piedra partida. Debe estar bien graduado entre el tamiz IRAM 4,8 mm. y el correspondiente a su tamaño máximo. Cumplirá los límites de la Norma IRAM 1627 y lo establecido por el CIRSOC (Datos tecnológicos del hormigón), como así también los límites máximos de sustancias perjudiciales. La Inspección, antes de iniciar la ejecución de las estructuras fijará el

módulo de finura del agregado grueso de acuerdo con las características de las estructuras.

Durante la preparación de los hormigones se admitirá todo agregado grueso que reuniendo las condiciones de granulometría tenga un módulo de finura que oscile en 0,30 en más o menos respecto al módulo de finura fijado por la Inspección.

Todo agregado grueso que no llenase las condiciones estipuladas en el párrafo anterior podrá ser utilizado ya sea corrigiendo su granulometría o bien variando el dosaje de la muestra de acuerdo con las directivas que en cada caso fije la Inspección.

El módulo de finura se determinará sumando los porcentajes en peso retenido por los tamices de 3", 1 1/2", 3/4", Nros. 4, 16, 30, 50 y 100: dividiendo dicha suma por 100.

No se permitirá la mezcla durante el acopio de los distintos tipos de agregado grueso, enumerados anteriormente, como tampoco el uso de pastones alternados en una misma estructura de agregados de distinta naturaleza u origen.

Todos los gastos que demande la extracción, envasamiento y remisión de las muestras hasta donde deban realizarse los ensayos, serán por cuenta exclusiva del Contratista.

2.1.8. Humedad de los agregados

Toda vez que la Inspección lo requiera, no se dará comienzo a la elaboración del hormigón sin haberse practicado previamente la determinación de la humedad de los agregados y el consiguiente ajuste de la cantidad de agua a incorporar a la mezcla.

2.1.9. Aditivos

Los aditivos a emplear en la preparación de morteros y hormigones se presentarán en estado líquido o pulverulento y cumplirán las condiciones establecidas en la Norma IRAM N° 1663, debiendo ser estos últimos previamente a su ingreso a la homigonera, disueltos en el agua de mezclado, a excepción de los superfluidificantes.

Se prescribe el empleo de aditivos acelerantes.

2.1.10. Cantidad y calidad del agua

En la preparación de los hormigones estructurales se aplicará lo dispuesto en el "Reglamento Argentino de Construcciones de Hormigón" (CIRSOC 201).

Para el resto de las mezclas, tanto en la preparación de morteros como en los hormigones, se agregará la cantidad de agua mínima indispensable para obtener la

consistencia más conveniente, a juicio de la Inspección de Obras y en relación a su destino.

La determinación de la consistencia plástica de los hormigones se hará mediante la prueba del cono (Norma IRAM N° 1536) y la Inspección de Obras fijará el asentamiento de la mezcla en cada caso.

El Contratista deberá abonar todos los gastos incluidos los derechos de conexión que demande la instalación de las conexiones y el consumo de agua. Cuando no haya provisión de agua en la zona en que se ejecutarán las obras, el agua de construcción será por cuenta del Contratista y será considerada incluida en los precios contractuales unitarios.

En casos como este no deberá contener elementos físico-químicos que alteren la resistencia de los morteros u hormigones o ataquen las armaduras de acero y serán por cuenta del Contratista los gastos que origine cualquier tratamiento necesario para hacer que el agua sea utilizable a juicio de la Inspección.

La Inspección podrá ordenar la ejecución de los análisis de las aguas empleadas, los que serán efectuados en laboratorio competente con cargo del Contratista, rigiendo a tal efecto las normas CIRSOC.

2.1.11. Cajones y medidas para el dosaje del cemento y los agregados

Cuando el dosaje de los materiales para la preparación de las mezclas se hiciera por volumen, el Contratista deberá disponer de cajones o recipientes apropiados, a juicio de la Inspección de Obras, con la graduación correspondiente a cada tipo y volumen de mortero u hormigón a fabricar. Si las mezclas se hicieran con sus proporciones en peso, deberá proporcionar el número de balanzas apropiadas que se requiera para efectuar las pesadas de los materiales.

En ambos casos, esos elementos de medición serán verificados por la Inspección de Obras, colocándoseles un sello o marca de identificación.

2.1.12. Fisuración

Las estructuras en contacto con el suelo deberán ser verificadas a fisuración en la condición de ancho de fisura muy reducido.

2.1.13. Estanqueidad

Todas las estructuras de los elementos que contengan líquidos, estén o no en contacto con el suelo, deberán ser verificadas a estanqueidad.

2.1.14. Recubrimientos

Los recubrimientos de las armaduras estructurales en contacto con el suelo deberán ser de TRES (3) cm como mínimo, mientras que las que se encuentran en contacto con el agua tendrán un recubrimiento mínimo de CUATRO (4) cm.

2.1.15. Cálculo de estructuras

Con una anticipación no menor de 35 (treinta y cinco) días a lo previsto para la iniciación de la construcción de las estructuras, el Contratista deberá efectuar el cálculo de estructuras resistentes respetando las dimensiones internas y los espesores mínimos, indicados en los planos. Deberá presentar para su aprobación a la Inspección, los cálculos de estructura resistentes, memoria técnica, planos acotados, planillas de armaduras con doblado de hierros y planos con detalle de encofrados. No podrán iniciarse las obras cuya estructura deba proyectar el Contratista, hasta tanto no se hayan aprobado los planos correspondientes. En todos los casos, el Contratista será el único responsable de la obtención de las resistencias especificadas, dimensiones, terminación y todo lo que haga a la mejor calidad de la obra ejecutada.

2.2. Preparación de las mezclas

El amasado de las mezclas se efectuará mecánicamente mediante maquinarias adecuadas y de un rendimiento que asegure en todo momento las necesidades de la obra. No se permitirá el empleo de morteros u hormigones cuyos materiales no se encuentren íntimamente mezclados.

En el amasado se mezclará la masa total durante el tiempo necesario para obtener una mezcla íntima y de aspecto uniforme. La duración del amasado no será en ningún caso menor de 2 minutos a partir del momento en que se han introducido todos los componentes. Las mezcladoras tendrán reguladores de agua que permitan la entrada rápida y uniforme del agua al tambor de mezcla.

Si además del cemento se agregarán otros materiales pulverulentos, estos de mezclarán previamente en seco con el cemento, de preferencia en máquinas especiales.

Los morteros y hormigones se prepararán en cantidades necesarias para su utilización inmediata en las obras. Las mezclas que hubiesen endurecido o que hayan comenzado a fraguar serán desechadas, no permitiéndose añadir cantidades suplementarias de agua una vez salidas las mezclas de la mezcladora.

No se permitirá el empleo de hormigones fabricados fuera del sitio de la obra, con la sola excepción del elaborado en plantas centrales de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- Las planta centrales deberán ser previamente autorizadas por la Inspección de Obras a solicitud del Contratista.
- El tiempo de transporte y batido en camión no podrá exceder de una hora y media.
- El asentamiento del hormigón en la obra determinada mediante la prueba del cono, salvo que se indique lo contrario, no podrá exceder de 10 cm.
- En ningún caso se tolerará la adición posterior de agua.
- Se rechazará todo hormigón en el que, por cualquier causa, se hubieran separado sus componentes.

2.2.1. Medición y forma de pago

La medición y pago del hormigón se efectuará por metro cúbico (m³) elaborado y correctamente colocado al precio unitario correspondiente a este ítem.

2.3. DESCRIPCIÓN Y COLOCACIÓN DE ARMADURAS

2.3.1. Descripción

Las barras de acero utilizadas en la construcción de estructuras de hormigón armado, cumplirán los requisitos establecidos en las siguientes Normas IRAM-IAS:

- IRAM-IAS U 500-502 - Barras de acero de sección circular, para hormigón armado. Laminadas en caliente.
- IRAM-IAS U 500-528 - Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado.
- IRAM-IAS U 500-671 - Barras de acero conformadas, de dureza mecánica para hormigón armado. Laminadas en caliente y torsionadas o estiradas en frío.
- Las mallas serán de acero tipo AM - 500, designación abreviada IV C (según CIRSOC).

El tipo, las características y la forma de colocación de los hierros para las distintas armaduras pueden observarse en las Láminas y Planos correspondientes del presente Pliego.

2.3.2. Colocación

El Contratista no podrá disponer el hormigonado de estructuras cuyas armaduras no hayan sido previamente aprobadas por la Inspección de Obras, a cuyo efecto deberá recabar dicha aprobación con la debida anticipación y acatará de inmediato cualquier orden que le imparta la Inspección de Obras en el sentido de modificar, arreglar, limpiar, perfeccionar o rehacer las armaduras que no respondan a las especificaciones y/o a los planos de ejecución.

2.3.3. Medición y forma de pago

El acero en barras se medirá en toneladas según el diámetro y longitud de las barras colocadas, considerándose que la densidad del acero es de 7.85 gr/cm³.

Las barras de acero para armaduras, medidas en la forma especificada, se pagarán al precio unitario de contrato establecidos para el ítem correspondiente.

Dicho precio será compensación total por la provisión, transporte, carga, descarga y acopio del material en la obra, el manipuleo, preparación y su colocación en las distintas estructuras que lo incluyen; enderezamiento, corte, doblado y empalme de las barras de acuerdo con las láminas; alambre para ataduras, etc., y por toda mano de obra, equipo y herramientas necesarias para la colocación de la armadura en su posición definitiva en el encofrado antes de hormigonar, de acuerdo con las láminas, esta especificación y las órdenes de la Inspección. Incluye además gastos generales, indirectos y beneficios.

2.4. PROYECTO Y EJECUCIÓN DE ENCOFRADOS

Antes de iniciar toda construcción de hormigón armado o simple, el Contratista verificará los planos de encofrados que forman parte del proyecto ejecutivo bajo su exclusiva responsabilidad, y en el caso que tenga que hacer encofrados que no figuren en los planos del proyecto ejecutivo someterá a la aprobación de la Inspección la memoria de cálculo y los planos con detalles de los encofrados y sus apuntalamientos, estando obligado a rectificar, introduciendo las modificaciones que la Inspección exija y a ejecutar posteriormente en obra lo señalado por la Inspección.

La intervención de la Inspección en esta emergencia no exime la responsabilidad que como tal le incumbe al Contratista, salvo el caso que hubiera protestado con fundamento las modificaciones exigidas.

En todos los casos el cálculo del proyecto de encofrados y apuntalamientos se harán tomando en cuenta las fuerzas que pueden actuar, peso propio, peso del hormigón recién colocado, sobrecargas móviles de obra, de vientos, etc. Deberá tenerse en cuenta un impacto igual al 50 % de las sobrecargas móviles.

Es indispensable que el diseño del apuntalamiento permita un desencofrado sin sacudidas ni vibraciones perjudiciales para la estructura siendo en consecuencia necesario que aquel descansa sobre cuñas de madera dura, cajas de arena, gatos u otros dispositivos similares.

Si el contratista no se decidiese por encofrados metálicos deberá emplear el que se prepara con madera escuadrada bajo forma de tablas, tablones, listones, tirantes, etc. Solo se aceptarán rollizos o madera labrada para los pies derechos utilizados en el apuntalamiento.

Las maderas que queden en contacto con las caras vistas de la estructura una vez concluida la obra deberán ser cepilladas o de lo contrario se usarán terciados fenólicos, a fin de darles una adecuada terminación. Cuando fuera indispensable la Inspección podrá exigir el aceitado o engrasado de los moldes.

Los encofrados serán de acuerdo a esmerada construcción y tendrán las dimensiones adecuadas para obtener las estructuras proyectadas, no se admitirá madera verde o sin el debido estacionamiento en ningún elemento del encofrado y apuntalamiento.

No se admitirán encofrados que sufran modificaciones por el peso y/o empuje del hormigón fresco, por la presión durante el apisonado o las cargas accidentales de construcción.

Los encofrados serán fileteados en sus aristas vivas en la forma indicada en los planos y en el caso que no se indicara en estos se colocarán filetes triangulares isósceles, cuyos catetos serán igual a 2 cm.

Deberá procurarse que los elementos sometidos a compresión estén formados por piezas de madera sin empalme a tope. Por lo menos la tercera parte de dichos elementos deberán cumplir con esta condición y al ubicarlos en obra debe cuidarse de alternarlos uniformemente con los otros. Las superficies de los empalmes a tope deben

ser perfectamente planas y horizontales, estarán protegidas por abrazaderas de madera de 0,70 m. de longitud mínima y vinculadas a las piezas. En las maderas escuadradas se dispondrán 2 (dos) de esas abrazaderas y en los rollizos un mínimo de 3 (tres).

3. GAVIONES

3.1. PROVISIÓN, TRANSPORTE, ACARREO Y COLOCACIÓN

3.1.1. Generalidades

Se especifica la utilización de:

1. gaviones de malla romboidal de abertura 3", de alambre galvanizado de 4.06 mm de diámetro.
2. Colchonetas de alambre malla hexagonal o romboidal de abertura 3", de alambre galvanizado de 3.25 mm de diámetro.
3. Membrana geotextil de 200 gr/m². Las dimensiones del rollo serán: 300 m de longitud por 4.30 m de ancho.

La superficie de apoyo de gaviones y colchonetas en todos los casos, debe estar perfectamente compactada, teniendo en cuenta las condiciones de trabajo existentes (bajo agua o en seco). No deben existir oquedades o variaciones importantes de rigidez.

La superficie de apoyo debe ser pareja y uniforme, de acuerdo al método constructivo que se utilice y las condiciones de ejecución (bajo agua o en seco).

Antes de la colocación de los gaviones se debe colocar la membrana de geotextil siendo la Inspección quien debe dar conformidad a la superficie de apoyo ejecutada por el Contratista. Bajo ninguna circunstancia se debe obviar la colocación de esta membrana, salvo que la inspección indique lo contrario.

3.1.2. Medición y forma de pago

Este trabajo medido en la forma especificada se pagará por unidad al precio unitario establecido en el contrato para el ítem correspondiente. Este precio incluye su preparación, traslado y colocación, y será compensación total por mano de obra, materiales, herramientas; e incluye además gastos generales, indirectos y beneficios.

En el pago no se considera la extracción ya que la roca a utilizar será proveniente de las excavaciones para otras obras y se paga en el ítem correspondiente a excavación.

4. CAÑERÍAS

4.1. MATERIALES

4.1.1. Generalidades

El Proyecto Ejecutivo de la conducción se ha efectuado utilizando en los primero 940 m ACERO para instalar sobreelevado en relación a la superficie del terreno, debido a la dificultad que implica la excavación en roca de la ladera, para el resto del acueducto se seleccionó PRFV de diámetro 900 mm hasta progresiva 4177.3 y diámetro 800 mm hasta progresiva 9379.6, final del acueducto en Planta1. El oferente podrá ofrecer conductos de otros materiales y como alternativa, prever la instalación enterrado de los 940 m iniciales.

Todas las tuberías que sean colocadas en obra deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- Los tubos seleccionados deberán cumplir los requisitos de las Normas IRAM.
- Sello IRAM de conformidad de norma IRAM o Certificado IRAM de conformidad de lotes (sea norma IRAM o la que corresponda). Los costos que impliquen la obtención de dicho certificado serán a cargo del Contratista.
- La clase mínima de la tubería a proveer será de 6 bares.
- Las cañerías tendrán junta elástica, salvo en aquellos lugares donde los planos o estas especificaciones técnicas indiquen lo contrario.
- Se deberá demostrar fehacientemente, a satisfacción de la Inspección de Obra, que la cañería está en condiciones de resistir la acción de la presión interna y las cargas externas.
- Las características de las cañerías, sus juntas y piezas especiales se ajustarán a lo establecido en estas Especificaciones Técnicas.
 - El Contratista deberá presentar a la Inspección, para su aprobación, la verificación estructural de las cañerías a ser colocadas en la obra.
 - El Oferente indicará en una planilla especial de datos garantizados las características de los distintos tubos ofertados, a saber: diámetro, clase, espesor, tensiones admisibles de trabajo del material, marca, fabricante, longitud, tipo de junta, y todo otro dato

que permita evaluar el material propuesto, adjuntando la folletería y recomendaciones para el uso e instalación provistas por el fabricante.

- El Contratista tomará a su cargo la modificación de los planos de Licitación, en función de la topografía detallada, debiendo respetarse las cotas de intradós o de invertido, cuando éstas se encuentren definidas en las cañerías fijadas en el Proyecto Ejecutivo, según los casos.
- La Inspección definirá los ensayos de recepción a efectuarse en cada partida en función del material elegido.

4.1.2. Selección del material de los tubos

El material elegido para el acueducto es:

Poliéster reforzado con fibra de vidrio (P.R.F.V.) en todo el acueducto y acero en las piezas especiales indicadas en los planos. El oferente podrá ofrecer conductos de otros materiales, en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones.

4.1.3. Cálculos estructurales de las cañerías

Para todas las cañerías deberán realizarse los cálculos estructurales de acuerdo con las siguientes premisas:

- Las cañerías deberán ser verificadas a las solicitudes internas y externas. Las memorias de cálculo estructural deberán ser presentadas por el Contratista a la Inspección de Obra para su aprobación y en las mismas deberá considerar distintas situaciones típicas más desfavorables de todos los tramos y diámetros representativas de todas las conducciones.
- El cálculo estructural a presentar comprenderá la evaluación de las cargas debidas al relleno, las cargas de tránsito y la verificación del caño instalado en la zanja proyectada, teniendo en cuenta la compactación del relleno.
- El Contratista deberá discriminar muy claramente sobre los casos de instalación en zanja o terraplén. Las ecuaciones para la evaluación de la carga de relleno dependen de la condición de zanja, por lo que en la memoria de cálculo deberá explicitarse claramente la correlación entre instalación proyectada y ecuación

utilizada. Deberá fijarse claramente el grado de compactación del relleno utilizado, dado que se controlará estrictamente en obra su cumplimiento.

4.1.4. Características y especificaciones de las cañerías

- Caños de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV)

Los caños de PRFV deberán cumplir con todas las Normas IRAM vigentes en el momento de la ejecución de los trabajos. Así mismo deberá cumplir con lo especificado en la norma AWWA C-950/95 o última versión si ésta ha sido modificada. En todo aquello no previsto en el presente pliego, será de aplicación el manual AWWA M-45 cuyo contenido los Oferentes deberán conocer.

En relación a las medidas, métodos de medición, plan de muestreo y nivel de inspección, para los tubos de PRFV rige lo establecido en la Norma IRAM 13.431 "Tubos de poliéster insaturado reforzado con fibra de vidrio. Medidas".

Dicha norma considera los tubos fabricados por el método de enrollamiento continuo o enrollamiento discontinuo (filament-winding) sin hacer diferencias por el proceso de fabricación, ni por el fluido que transporten.

El espesor de diseño se calculará en función de las condiciones de servicio a que estén sometidos y de las características de fabricación del material.

Aunque el espesor de diseño (calculado) sea menor que el espesor mínimo de diseño tabulado, el tubo se fabricará respetando este último, para asegurar que la performance del material sea la esperada, ya que se estima que para espesores pequeños el comportamiento del material es distinto al esperado.

Para las verificaciones estructurales de las tuberías instaladas en zanja se utilizará como guía el Manual AWWA M 45.

La Inspección se hará en fábrica, pudiendo realizarse en otro lugar por convenio previo y deberá cumplir con la norma IRAM 13.431.

Todos los tubos deben ser sometidos a prueba hidráulica en fábrica a una presión mínima de 2 veces la clase de la tubería.

La sobrepresión máxima durante un transitorio (golpe de ariete) no deberá superar el 40 % de la clase.

Las cañerías deberán cumplir con lo establecido en la Norma IRAM 13.432 "Tubos de poliéster insaturado reforzado con fibra de vidrio, destinados al transporte de agua y líquidos cloacales con o sin presión. Características y métodos de ensayo".

Para evaluar la corrosión interna que se puede producir en los tubos de plástico reforzado y caracterizar la eficiencia de la barrera química con la que cuenta el tubo ensayado, rige lo especificado en la Norma IRAM 13.433, "Método de determinación de la resistencia química, bajo tensión por deformación" y en la Norma ASTM D3861 que establece los ensayos de corrosión-deformación a que serán sometidos los caños.

Para la determinación de la estanqueidad de la junta, aplicables a los tubos de plástico reforzados con fibra de vidrio con unión deslizante (junta con aro elastomérico), rige lo especificado en la Norma IRAM 13.440, "Métodos de determinación de la estanqueidad de las juntas".

Los aros de goma para cañerías de conducción de agua potable deberán cumplir con lo especificado en la Norma IRAM 113.048, y los correspondientes a líquidos residuales o cloacales deberán cumplir con lo especificado en la Norma IRAM 113.047

Respecto a la verificación del contenido del monómero estireno rige lo especificado en la Norma IRAM 13.435.

Mediante inspección ocular deberá verificarse en todos los tubos moldeados y terminados que no existan afloramientos de fibras hacia el exterior de la superficie, comprobándose, además, que haya un recubrimiento de resina de un espesor mínimo de 1 mm por encima de la capa de refuerzo subyacente.

Además de la junta tipo "espiga y enchufe", se permitirá la utilización del tipo "manguito" con doble aro de goma de ajuste y anillo de goma de tope central (Tipo "Beto" o similar), en tanto cumplimenten los ensayos establecidos en las Normas. Asimismo, se admitirán como alternativa, cuando las condiciones de servicio lo requieran, otros tipos de uniones de probada eficacia en el orden internacional ("bridas", "Straub", "Vicking", "Jheusen", etc.).

Respecto a los accesorios y piezas de conexión o derivación, siempre que las condiciones de servicio así lo permitan, todas las piezas especiales o estructuras complementarias serán fabricadas en PRFV con el fin de homogeneizar el sistema de conducción, evitándose fenómenos de corrosión de carácter parcial inherentes a otros materiales.

El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra, con la suficiente antelación, el cálculo estructural de la instalación, donde se analice el comportamiento de la cañería a la solicitación de las cargas externas y la sustentación lateral del suelo.

La máxima deformación admisible a largo plazo de cualquiera de los diámetros no podrá superar el 5% del diámetro original sin carga.

La carga de tránsito será calculada según la AASHTO H20 (7250 kg/rueda).

Se verificará en obra, mediante equipos que debe suministrar la Contratista (carrito), que la deflexión de los tubos no supere el 3% del diámetro original y deberá ser verificada en todos los tubos colocados. Si se verifica que la deflexión se encuentra entre el 3% y el 5 %, se procederá a sacar el relleno y volver a colocarlos con la compactación adecuada. Si la deflexión resulta entre el 5 % y el 8 %, se sacará el caño o los caños donde esto ocurra, pudiendo volver a colocarlos una vez verificado que no presente daños visuales. Finalmente si la deflexión supera el 8 % el caño deberá extraerse y descartarse para su uso en obra.

Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los datos siguientes: diámetro interior, clase, espesor, fecha de elaboración y número individual de fabricación.

- Caños de polietileno de alta densidad (PEAD)

Los caños de polietileno de alta densidad (PEAD) se podrán presentar en forma alternativa, reemplazando a los de PRFV. En este caso se debería recalcular el diámetro de la cañería.

El Contratista proveerá la cañería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) para conducciones con presión interna, completa, de conformidad con las Normas:

1. ASTM D-3350-1984 “Especificaciones para caños y piezas especiales de polietileno”
2. ASTM D-1248-1984 “Especificación para moldeo de polietileno y materiales de extrusión”
3. ISO N° 4427 AWWA C-906-1990 “Caños y piezas de polietileno para distribución de agua”
4. AWWA C-901-1988 “Caños de polietileno para agua a presión”
5. IRAM N° 13485 “Tubos de Polietileno para suministro de agua y/o conducción de líquidos bajo presión”.

El Contratista deberá presentar las dimensiones anulares de los caños y planos de taller con las dimensiones de todas las piezas especiales y elementos auxiliares.

Deberá presentar además, una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula responden a las normas especificadas en este numeral.

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas indicadas precedentemente, según corresponda.

El Contratista realizará los ensayos de materiales sin cargo para el Comitente. La Inspección podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección.

Se probará el caño para determinar sus dimensiones, aplastamiento, y estanqueidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por la Norma AWWA C-906-1990. Se presentará un informe de estos resultados.

El ensayo para verificar el factor de rigidez se efectuará seleccionando al azar 1 caño de cada 50 producidos. La determinación se efectuará de acuerdo con la Norma ASTM D-2412-1987 "Método de ensayo para la determinación de las características de carga externa de caños plásticos".

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo, y antes de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido, cuyo diámetro sea por lo menos el 97 % del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte del Comitente.

Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por la Norma AWWA C-906-1990.

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. Los caños no serán expuestos a la luz del sol.

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección.

En el caso que el Contratista opte por la utilización de este material para las cañerías, deberá proveer las herramientas necesarias para la ejecución de las uniones soldadas por electrofusión.

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa y deberá estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

Los caños y accesorios se fabricarán con polietileno de alta densidad y con alto peso molecular según Normas AWWA C-906-1990 y AWWA C-901-1988. El diámetro nominal coincidirá con el externo de la cañería. El material base deberá responder a una de las siguientes clasificaciones:

- PE63/MRS80 según Norma ISO 4427
- PE80/MRS 100 según Norma ISO 4427
- PE3408, Clasificación celular 345434C ó 346534C según Norma ASTM D-3350-1984.

Los caños serán de color negro y contarán con un mínimo de tres franjas azules según puntos 4.2 y 5.1 de la Norma NFT 54063/89.

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos

del contrato, y todas las piezas especiales y accesorios en conformidad con los documentos del contrato.

- Juntas de Caño

Salvo que se indique lo contrario en los planos solo se usarán uniones soldadas por electrofusión o de manguito con aro de goma Tipo Talbot Push Fit o equivalente.

- Piezas Especiales y Accesorios

Las piezas especiales y accesorios estarán hechos en conformidad con la Norma AWWA C-906-1990.

Las piezas especiales para los caños de PE63/MRS80 y PE 80/MRS100 podrán ser de cualquiera de esos dos materiales indistintamente. Las piezas especiales para los caños de PE3408 serán de ese mismo material.

Las juntas serán de los mismos tipos que las especificadas para los caños rectos.

Para la colocación en obra de la cañería, se respetarán las indicaciones recomendadas por el fabricante de la cañería para los suelos y características de la instalación a ejecutar.

- Acero

Los caños de acero se podrán presentar en forma alternativa, reemplazando a los de PRFV. En este caso se debería recalcular el diámetro de la cañería.

Las tuberías deben ser de conformidad con las normas ANSI / AWWA C200, C 203, C 205, C 208, C 210 y C 214 y en la norma IRAM 2501, en chapa de acero calidad mínima SAE 1020 y para una presión mínima de diseño de 10 kg / cm².

El espesor de los caños será el adecuado para la presión de trabajo. No se diseñará sobreespesor por corrosión sino que la tubería deberá ser adecuadamente protegida.

Los caños estarán exentos de defectos superficiales internos y externos que afecten su calidad, no admitiéndose bajo ningún concepto caños con picaduras de óxido. Serán rectos a simple vista, de sección circular y espesor uniforme.

En todo aquello no previsto en el presente pliego, será de aplicación el Manual M-11 de AWWA "Steel Pipe - A Guide for Design and Installation", 3° Edición 1989 o posterior, cuyo contenido los Oferentes deberán conocer.

Las juntas pueden ser soldadas bajo norma ANSI / AWWA C 200, espiga y enchufe con aro de goma o bridas de acuerdo a las normas ISO N° 2531 y N° 700 5-2.

El diámetro interior de las bridas responderá a la tubería sobre la cual se soldará y deberá ser tal que le permita montarse sobre la misma posibilitando así su soldado con doble filete uno a cada lado de la brida, del mismo espesor del caño. El filete interior estará terminado de forma de no pasar la superficie interior del caño ni la cara interior de la brida.

Las juntas a utilizar entre bridas serán fabricadas con material apto para uso con agua potable.

Los bulones y tuercas de acero que se utilicen en las uniones entre bridas recibirán un baño electrolítico de cadmio o de otro material resistente a la corrosión.

Las piezas especiales se deben ajustar a los requisitos de la norma ANSI / AWWA C 200 y C 208 y cumplirán con las estipulaciones del Manual M 11 de AWWA.

Las juntas de desarme serán de acero del tipo Dresser, cumplirán con los requisitos establecidos en el Manual AWWA M11. Los anillos de cierre serán de goma sintética. Estas juntas serán revestidas con las mismas protecciones especificadas para las cañerías de acero.

La tubería deberá calcularse para resistir la presión interna y verificarse a las cargas externas, de acuerdo a lo especificado por el manual AWWA M-11.

Las cañerías a instalar deberán ser protegidas exterior e interiormente.

El revestimiento interno puede ser:

- Mortero de cemento aplicado en fábrica, centrifugado, de acuerdo a la norma ANSI / AWWA C 205.
- Mortero de cemento aplicado en el campo de acuerdo a la norma ANSI / AWWA C 620.
- Epoxi líquido de acuerdo a AWWA C 210.

El revestimiento externo puede ser:

- Esmalte de alquitrán de acuerdo a la norma ANSI / AWWA C 203 y sus modificaciones.
- Cinta prefabricada de múltiples capas aplicada en frío de acuerdo a ANSI / AWWA C 214.
- Epoxi líquido de acuerdo a la norma ANSI / AWWA C 210.

- Fundición dúctil

Los caños de Fundición dúctil se podrán presentar en forma alternativa, reemplazando a los de PRFV. En este caso se debería recalcular el diámetro de la cañería.

Las cañerías deben responder a lo establecido en la norma ISO 2531 – 1991 con el espesor mínimo correspondiente a la clase K 9.

Las piezas especiales deben responder a lo establecido en la norma ISO 2531 – 1991.

Las tes serán clase 14 y el resto de las piezas clase 12.

Revestimiento interior:

- El revestimiento interior de las cañerías debe ser mortero de cemento de acuerdo a lo dispuesto en la norma ISO 4719 – 1985.
- Las piezas especiales se deben revestir internamente con pintura epoxi bituminosa apta para estar en contacto con agua potable.

Revestimiento exterior:

- Las cañerías se deben revestir con un capa de cinc metálico y pintura epoxi bituminosa de acuerdo a la norma ISO 8179 – 1985.
Cuando así se indiquen deben llevar un revestimiento complementario contra corrosión consistente en un revestimiento tubular de polietileno de 200 μm según la norma AWWA C105 o ISO 8180.
- Las piezas especiales deben ser revestidas exteriormente mediante pintura bituminosa o epoxi bituminosa.

4.1.4. Datos garantizados

El Oferente adjuntará en su oferta los datos garantizados de las cañerías seleccionadas, a saber:

- Fabricante
- Normas que cumple su fabricación
- Normas que cumplen los materiales del caño y sus juntas
- Dimensiones (diámetros internos, espesores, longitudes, presión de trabajo, tipo de junta)
- Folletería con las características técnicas
- Tuberías para repuestos a proveer

4.2. Provisión y colocación de cañerías

4.2.1. Descripción general

La provisión e instalación de tuberías comprende:

1. La provisión y el transporte hasta obra de las tuberías de los materiales propuestos según corresponda, incluyendo las juntas y aros de goma, piezas especiales y accesorios de los diversos diámetros y clases indicados en los planos del proyecto ejecutivo y según fue especificado en este pliego de especificaciones técnicas.
2. El almacenamiento transitorio (estiba) de los tubos en obrador en forma ordenada, protegida de ser necesario de los rayos solares y su posterior acarreo hasta el costado de las zanjas hasta su instalación.
3. Colocación de los tubos a cielo abierto.
4. Provisión, acarreo y colocación de todas las piezas especiales y accesorios que sean necesarios para la correcta instalación y operación de las cañerías.
5. Provisión de materiales y mano de obra para la aplicación de pinturas de protección.
6. Pruebas hidráulicas, de infiltración y funcionamiento.
7. Desinfección de las tuberías para agua potable.
8. La prestación de equipos, enseres, maquinarias u otros elementos de trabajo, las pérdidas de material e implementos que no puedan ser extraídos, las pasarelas, puentes y otras medidas de seguridad a adoptar, y todo otro trabajo o provisión necesarios para su completa terminación y correcto funcionamiento.
9. Remoción y reinstalación de interferencia que afecten directamente a la colocación de tuberías
10. Apertura de picadas y construcción de caminos de servicio, desbosque y reforestación.
11. Muertos de anclaje
12. Mojones de señalamiento

4.2.2 Especificaciones

4.2.2.1. Colocación y tapadas mínimas

El Contratista deberá presentar una metodología de colocación para cada tipo de tubería y diámetro que deberá ser aprobada por la Inspección previo a la iniciación de los trabajos.

En el caso de las tuberías de P.R.F.V. la colocación deberá realizarse siguiendo las indicaciones dadas en el manual AWWA M-45 cuyo contenido los Oferentes deberán conocer.

En todos los casos las normas o manuales corresponderán a la última versión editada por el organismo correspondiente.

No se admitirán tramos de tubería no enterrados, es decir que todas las tuberías de los acueductos deberán cumplir con la tapada mínima.

La tapada mínima de las cañerías será la que se fija en el proyecto, pero en ningún caso podrá ser inferior a 1,20 m.

4.2.2.2. Precauciones generales a observar en la colocación de tuberías y piezas especiales

Antes de transportar los tubos y piezas especiales al lugar de colocación, se examinarán prolijamente, separándose aquellos que presenten rajaduras o fallas, para ser retirados. Luego se ubicarán a un costado y a lo largo de la zanja. A continuación los tubos y piezas se limpiarán esmeradamente eliminando toda partícula extraña adherida en su interior.

Luego se procederá a bajar el tubo al fondo de la excavación.

Se verificará el correcto apoyo de la generatriz de los tubos sobre el fondo de la excavación, en especial en los lugares donde se hallen colocados accesorios y/o cambios de sección.

La instalación deberá hacerse con extrema precaución para evitar exceso de esfuerzos adicionales, impactos y golpes.

Cuando por cualquier causa se interrumpa la colocación de tuberías, la extremidad del último tubo colocado deberá ser obturada para evitar la introducción de cuerpos extraños, en especial de roedores, mediante un tapón o elemento provisorio similar.

La colocación de tuberías deberá ser hecha por personal especializado.

4.2.2.3. Colocación de la tubería

La tubería será colocada en zanja a la cota establecida en los planos de proyectos y tendrán en todo punto, una tapada mínima de 1,20 m. Esta tapada confiere seguridad al tubo contra la presión del suelo y el peso eventual de vehículos, así como también preserva contra la acción de las heladas.

Las tuberías se colocarán con las pendientes fijadas en el proyecto ejecutivo, pero en todas las tuberías se cumplirán las siguientes pendientes mínimas:

- En tramos ascendentes = 2 mm/m
- En tramos descendentes = 4 mm/m

El fondo de la zanja deberá ser plano y libre de piedras. Cuando se presenten suelos duros o cantos rodados sobre el fondo de la zanja se colocará un colchón de tierra o arena libre de piedras o elementos que puedan dañar la tubería.

Prácticamente el espesor de este colchón será de unos 10 cm, a fin de permitir un apoyo continuo del caño eliminando esfuerzos localizados.

Todas las irregularidades originadas por accesorios o cambios de sección, deberán estar acompañadas por la adaptación del fondo a las mismas.

El fondo de la zanja una vez colocado el colchón, será bien nivelado por intermedio de niveletas que aseguren la rasante proyectada de la tubería.

El montaje de las juntas se realizará de acuerdo con el material de la tubería, su diámetro y la propuesta metodológica aprobada del Contratista.

Todos los cambios de dirección que se realicen sin la utilización de accesorios especiales (curvas, etc.), deberá ejecutarse sin excepción cumpliendo las normas establecidas por cada material y diámetro para los ángulos de desvíos máximos entre caños.

4.2.2.4. Pruebas hidráulicas

El Contratista deberá efectuar, a su cargo, las pruebas hidráulicas en las tuberías del acueducto, en la forma en que se detalla a continuación.

Deberá informar a la Inspección de Obra con suficiente antelación, cuando realizarán dichas pruebas y no podrá ejecutarlas sin la presencia de la misma.

Las tuberías serán sometidas a las pruebas de presión interna a zanja abierta y a zanja rellena por tramos, cuya longitud será determinada por la Inspección de Obra y que no será en ningún caso mayor de 300 metros, debiendo estar instaladas la totalidad de las válvulas en el tramo a ensayar y registrándose con precisión las progresivas de los extremos de dicho tramo. La presión de prueba será 1,5 veces la clase de la tubería.

No se permitirá la colocación de cañerías cuando la longitud total de tubería instalada sin prueba hidráulica en toda la obra supere los 3 Km.

No se admitirán como válidas pruebas de juntas individuales, debiendo probarse todo el tramo con agua a la presión de prueba.

Antes de efectuar la prueba, se rellenará la zanja dejando las juntas descubiertas y colocando en el resto del tubo un relleno de hasta aproximadamente 0,20 m por encima de la generatriz superior externa de la tubería. Estos rellenos deberán compactarse en capas, de acuerdo a lo estipulado en el presente pliego.

Se deberá llenar la tubería con agua, de manera tal de asegurar la eliminación total del aire ocluido en el tramo, a los efectos de evitar posibles sobrepresiones por implosión de burbujas de aire atrapadas. Todas las derivaciones deben estar cerradas o conectadas y las válvulas deben estar colocadas.

Se apuntalarán convenientemente las extremidades del tramo de la tubería a probar, para absorber los empujes generados por la presión hidráulica de prueba. Los muertos de anclaje colocados deberán haber alcanzado una resistencia suficiente para transmitir las fuerzas al suelo. Se colocarán la bomba de prueba y el manómetro en el punto más alto del tramo.

La tubería se mantendrá llena con agua a presión como mínimo por 24 hs. antes de iniciar la prueba.

La presión de prueba se mantendrá durante 1 hora como mínimo, a partir de los cuales se procederá a la inspección del tramo correspondiente. No deberán observarse exudaciones ni pérdidas en los tubos y juntas, ni disminuciones en la marca del manómetro. Luego se procederá a detectar las posibles pérdidas invisibles (no apreciables a simple vista) para lo cual se mantendrá la tubería a presión durante una hora más. Durante este tiempo no deberán observarse variaciones del manómetro.

Una vez terminada satisfactoriamente la prueba hidráulica a zanja abierta deberá bajarse la presión de la tubería sin vaciarla, rellenarse y compactarse completamente la zanja y se procederá a efectuar la prueba a zanja rellena, durante la cual la presión de prueba se mantendrá 30 minutos como mínimo. Las condiciones a observar son las mismas que las expuestas en el párrafo precedente.

Todo tubo o junta que presente fallas o que acuse pérdidas durante cualquiera de las pruebas antedichas, será reemplazado o reparado según sea el caso, por exclusiva cuenta del Contratista y de conformidad con la Inspección de Obra. Todos los gastos que demande la realización de las pruebas estarán a cargo del Contratista, así como la provisión del agua necesaria para las mismas. Asimismo, serán por cuenta del

Contratista los gastos que insuma la repetición de las pruebas. Todos estos gastos deben ser tenidos en cuenta en el análisis de precios del presente ítem.

Las pruebas hidráulicas se repetirán las veces que sean necesarias, previa ejecución de los trabajos que se requieran para subsanar las deficiencias a fin de obtener un resultado satisfactorio, realizándose las mismas con personal, instrumental, materiales y elementos que suministrará el Contratista por su cuenta.

Los manómetros a utilizar serán de buena calidad y estarán en perfecto estado de funcionamiento, debiendo colocarse un mínimo de tres (3) por tramo de prueba. El Contratista presentará los certificados de calibración, cuya fecha no deberá ser anterior a los ciento veinte (120) días de la fecha de prueba de la tubería. El certificado de calibración deberá haber sido emitido por la autoridad metrológica correspondiente. El cuadrante deberá permitir apreciar, en escala adecuada la presión de prueba.

El resultado satisfactorio de las pruebas parciales no exime al Contratista de las responsabilidades durante el período de garantía de la totalidad de la obra contratada, ante futuras fallas o deterioros en los tramos ensayados.

4.2.2.5. Muertos de Anclaje

Todas aquellas partes de la tubería solicitadas por fuerzas desequilibradas originadas por la presión de agua durante las pruebas o en servicio, se anclarán por medio muertos de anclaje de Hormigón H-8 simple o armado según corresponda, siendo en este último caso el acero ADN 420.

Los bloques de anclaje deberán dimensionarse para que tomen los esfuerzos calculados con la presión de prueba hidráulica. Los mismos deberán ser equilibrados mediante la reacción del suelo por empuje pasivo, tomando un coeficiente de seguridad de 2 (dos) y de ser necesario podrá considerarse el rozamiento entre la estructura (sólo la superficie inferior) y el terreno con un coeficiente de seguridad de 1,5 (uno y medio).

Para considerar la contribución del empuje pasivo, los bloques deberán ser hormigonados directamente en contacto con el terreno que lo soportará, sin la interposición de encofrados.

El Contratista deberá presentar la memoria de cálculo y planos de los anclajes para su aprobación antes de su ejecución.

4.2.2.6. Mojones de señalamiento

Los mojones de señalamiento del acueducto se colocarán cada kilometro de longitud y cada cambio de dirección.

Serán de hormigón armado prefabricado con una chapa de bronce o bajo relieve que indique el nombre del acueducto, la progresiva y la cota del tetón superior de bronce con una tolerancia igual o inferior a $T \leq 1,5 \text{ cm} \times \sqrt{L \text{ (km)}}$, siendo L la distancia en Km entre el mojón y el mojón de partida del IGM.

Los mojones serán de 0,15 m X 0,15 m de sección y 1,00 m de altura, rematando en forma piramidal de 5cm de altura, en cuyo extremo superior llevará un tetón de bronce para su acotamiento. Se instalará enterrándolo 0,60 m sobre una base de hormigón de 0,40 m x 0,40 m. Llevará una chapa de bronce de 13 cm de ancho por 13 cm de altura y 2 mm de espesor, debidamente anclada al mojón con la siguiente inscripción:

Progresiva: (1) Km Profundidad Extradós: (2) m Vértice: (3)

Las progresivas serán exactas con equidistancias de 1 Km.

La profundidad del extradós del acueducto será la diferencia de cotas entre el tetón de bronce y el extradós de la cañería.

En correspondencia de los vértices se indicará:

Vértice VX

Las inscripciones de las chapas se harán grabado a bajo relieve de aproximadamente 1 mm de profundidad, pintadas con color negro.

4.2.2.7. Cruce de cauces

La tubería en los cruces de cauces deberá realizarse de acuerdo a los planos del proyecto ejecutivo.

4.2.2.8 Rotura y reparación de pavimentos

Rotura y reparación de pavimentos; comprende la provisión de materiales, mano de obra, y equipos para la rotura y reconstrucción de pavimentos, con posterior retiro del material sobrante.

En todos los frentes que cuenten con veredas, la Contratista analizara conjuntamente con la Inspección la posibilidad de evitar la rotura con la realización del sistema por túnel, el cual será considerado en la certificación en el ítem excavación.

En los casos que no haya alternativas y se deba hacer la rotura total o parcial de la vereda, se deberá rellenar compactar hasta el nivel que sea necesario para luego ser realizada la reposición de esta.

Si en la acera no hubiere vereda, será por cuenta del contratista, el apisonado, abovedado y recolocación de tepes si los hubiera.

el material proveniente de la remoción de las veredas, se dispondrá en la vía pública, previa autorización del organismo municipal pertinente, cuidando no entorpecer el tránsito, el escurrimiento de las aguas superficiales, y el paso de los peatones. si fuere necesario y a fin de evitar el deterioro de las veredas sobre las que se apoye, deberán interponerse una capa de arena o tablones de madera, pero si aún así se produjeren desperfectos, el contratista deberá repararlos a su costo y riesgo.

si no fuere posible disponer los materiales extraídos de la remoción de veredas en la vía pública, será por cuenta de la contratista la locación de terrenos y/o locales donde pueda hacerlo, al igual que las operaciones de carga, transporte y descarga, acondicionamiento y manipuleo.

Los tipos especiales de veredas se reconstruirán en la forma primitiva.

Los reclamos que presentaren los propietarios con motivo de la reparación de veredas, deberán ser atendidos de inmediato por el Contratista, y en caso de no ser así, la Dirección de Obras Sanitarias adoptará las medidas que estime correspondan y los gastos que se originen se deducirán de los certificados a liquidar.

La reparación de veredas deberá quedar terminada satisfactoriamente, 7 (siete) días después del relleno en la excavación respectiva, a contar de la fecha en que el Inspector de Obras haya ordenado su reconstrucción.

En el caso de afectar pavimentos, la Contratista deberá realizar el relleno y compactación incluida la sub base de broza-cemento al 10%, y la colocación de la carpeta asfáltica.

Todo pavimento afectado a rotura debe estar previamente aserrado en todo su espesor. En los casos que se resuelva realizar con el sistema de túnel en forma parcial o total del pavimento afectado, esta tarea se certificará en el ítem excavación.

El material no recuperable y el producto del levantamiento de pavimentos, será transportado por la Contratista de acuerdo a lo especificado en lo referente a excavaciones.

Alcance del Precio Unitario del ítem Reparación de Veredas y/o Pavimentos:

los precios unitarios que se contraten para la reparación de veredas y/o pavimentos incluirán: provisión, acarreo y colocación de la totalidad de los materiales necesarios para la reparación de veredas y/o pavimentos, la prestación de equipos y enseres menores necesarios, la mano de obra común y especializada.

El precio también incluirá la provisión de materiales y mano de obra para señalización y balizamiento de las obras.

4.2.3. Medición y forma de pago

4.2.3.1. De la provisión e instalación de tuberías

La provisión e instalación de tuberías, que comprende la ejecución de todos los trabajos precedentemente especificados, con excepción de los muertos de anclaje y de los mojones de señalamiento, se medirán por unidad de longitud de cañería colocada, adoptándose el metro como unidad de medida, y el pago se realizará a los precios unitarios de contrato estipulados para los diversos materiales, diámetros y clases de tuberías especificadas en la Planilla de Cotización.

La certificación se realizará conforme con lo siguiente:

- El 50 % del precio contractual al acopio de tubería al costado de zanja o en depósito del obrador.
- El 30 % del precio contractual, una vez colocada la tubería y aprobada la prueba hidráulica a zanja tapada.
- El 20 % restante se certificará una vez realizada la limpieza, el cuneteado y conformación del camino de servicio, accesos o reparación de solado de calzadas y veredas, concluidos de conformidad la totalidad de los trabajos de relleno y desparramo de

sobrantes, y cuando corresponda, reinstalando el alambrado donde debió retirarse.

4.2.3.2. De los muertos de anclaje

La ejecución de los muertos de anclaje se considerará incluido en la provisión e instalación de tuberías.

4.2.3.3. De los mojones de señalamiento

Los mojones de señalamiento se considerará incluido en la provisión e instalación de tuberías.

5. VÁLVULAS, CAMARAS Y PIEZAS ESPECIALES

5.1. VÁLVULAS

5.1.1. Datos garantizados

Todas las válvulas deberán ser de reconocida calidad, uso extensivo y comprobada eficiencia de funcionamiento.

Para cada una de las válvulas solicitadas, el Oferente deberá presentar los datos garantizados que acrediten el cumplimiento de las normas concernientes a materiales y métodos de fabricación que se especifican en cada caso. Asimismo su presentación deberá contener la documentación necesaria (folletos, esquemas y/o planos), que permita conocer datos tales como, normas de fabricación, los ensayos a las cuales son sometidas las válvulas, sus dimensiones, materiales, presiones de trabajo, características generales y particulares, etc.

Las presiones de prueba de las válvulas serán como mínimo 1,5 veces la clase del tramo de tubería donde estén instaladas.

5.1.2. Válvulas de aire

La acumulación de aire en una tubería a presión puede dar lugar a fenómenos pulsatorios con sobrepresiones acumulables (en resonancia), que son la causa, muchas veces, de roturas de cañerías.

Para evitar estos problemas es necesario la ubicación de ventosas o válvulas de aire en los puntos o tramos de la tubería donde se verifique la concentración y acumulación de aire.

La procedencia del aire en una conducción puede tener diversos orígenes como ser:

- Aire incorporado en el agua en la toma, por aireación debida al movimiento de la misma y que quede libre dentro de la tubería.

- Por desprendimiento de aire o de gases disueltos en el agua al cambiar la sección de la tubería, la temperatura del agua y la dirección del flujo.

Las válvulas de aire responderán las siguientes características:

- Tipo: triple función: a) permitir la salida de grandes volúmenes de aire durante el llenado de la tubería; b) permitir el ingreso de grandes volúmenes de aire durante el vaciado de la tubería, (en ambos casos cuando la conducción no se encuentra bajo presión); y c) permitir la salida de pequeños volúmenes de aire durante el funcionamiento de la conducción, (en este caso cuando la misma se encuentra bajo presión).
- Cuerpo: fundición de hierro ASTM A48
fundición nodular ASTM A536 G.65-45-12
- Flotador: acero inoxidable SAE 304
aluminio, polipropileno o ABS
Policarbonato
- Brida: según AWWA C-207/94 (ANSI 16.5)

5.1.3. Válvulas mariposa

- Seccionadoras

Las válvulas mariposa seccionadoras serán tipo wafer, es decir para colocar entre bridas, o bridadas, siendo sus características principales, de acuerdo a las presiones de trabajo, las siguientes:

- Cuerpo: fundición gris ASTM A126 Gr. B
fundición nodular ASTM A536 G.65-45-12
- Disco: fundición nodular ASTM A536 G.65-45-12
aleación aluminio - bronce ASTM B148 Aleac. 952
acero inoxidable AISI 304/316
- Eje: acero inoxidable AISI 420/304/316
- Asiento: Buna "N" (enterizo)
- Bridas: para montar según AWWA C-207/94 (ANSI 16.5)
- Bujes: acetal, bronce o acero
- Empaq.: Buna "N"

- Actuador: electromecánico, según se fije en cada caso en la planilla de oferta, con volante a sinfín y corona.

- De desagüe

Durante el llenado o vaciado de las cañerías, se requieren dispositivos que permitan la evacuación del agua cuando sea necesaria la limpieza por acumulación de sedimentos o el vaciado para mantenimiento o reparación.

Las válvulas mariposas de desagüe serán tipo wafer, es decir para colocar entre bridas, o bridadas, siendo sus características principales, de acuerdo a las presiones de trabajo, las siguientes:

- Cuerpo: fundición gris ASTM A126 Gr. B
fundición nodular ASTM A536 G.65-45-12
- Disco: fundición nodular ASTM A536 G.65-45-12
aleación aluminio - bronce ASTM B148 Aleac. 952
acero inoxidable AISI 304/316
- Eje: acero inoxidable AISI 420/304/316
- Asiento: Buna "N" (enterizo)
- Bridas: para montar entre bridas según AWWA C-207/94
(ANSI 16.5)
- Bujes: acetal, bronce o acero
- Empaq.: Buna "N"
- Actuador: manual, a palanca o con volante, a sinfín y corona.

5.1.4. Válvulas reguladoras de nivel

Las válvulas reguladoras de nivel deberá permitir prefijar el nivel desde el centro de control y mantenerla en forma autónoma ante variaciones de la presión aguas arriba.

Las válvulas reguladoras de nivel responderán a las siguientes características:

Cuerpo: fundición gris ASTM A126 Gr. B
fundición nodular ASTM A536 G.65-45-12
Disco: fundición gris ASTM A126 Gr. B
Eje: acero inoxidable SAE 303
Asiento: bronce
Diafragma: neoprene reforzado con nylon

Ret. cierre: Buna “N” (enterizo)

Bridas: p/montar entre bridas según AWWA C-207/94 (ANSI 16.5)

Junta tórica eje: Buna “N”

Presión: 25 bar

5.2. Cámaras

5.2.1. Descripción y especificaciones

Las válvulas del acueducto irán colocadas en cámaras, cuyas características generales y dimensiones responden a lo indicado en los planos del Proyecto Ejecutivo

La fundación de las cámaras se realizará sobre terreno no alterado, cuya capacidad admisible de carga deberá ser igual o superior a 0,8 kg/cm². En casos de presentarse suelos de menor capacidad que la especificada, el Contratista propondrá a la Inspección las medidas correctivas que considere oportunas.

Los hormigones a utilizar para las cámaras serán tipo H 21 con una resistencia característica de 21 MPa.

Los hormigones de limpieza, para rellenos y bloques de anclajes serán tipo H 8, con una resistencia característica de 8 MPa.

El acero a utilizar en las armaduras será ADN 420.

Los materiales constitutivos de las instalaciones mecánicas responderán a lo especificado en este pliego de especificaciones técnicas y se instalarán conforme a lo indicado en los planos ya mencionados.

Todos los materiales metálicos deberán ser pintados con esmaltes asfálticos o bituminosos de calidad aprobada para resistir las condiciones de agresividad del suelo donde serán instalados y con pinturas a base de caucho clorado todos los elementos ubicados en contacto con el aire.

Los bloques de anclaje se construirán antes de realizar las pruebas hidráulicas.

Las cámaras se completarán una vez aprobadas las pruebas hidráulicas de la tubería.

Las pruebas hidráulicas se realizarán en conjunto con el tramo de tubería correspondiente y la aprobación de las mismas determinará la aprobación de la instalación mecánica de la válvula.

A fin de soportar el empuje axial que producirán las válvulas de aislación cerradas ubicadas sobre el acueducto se deberá emplear una junta de conexión que permita transmitir dicho esfuerzo al tramo del conducto inmediatamente a continuación

de dicha junta. Sobre este tramo, se construirá un bloque de anclaje para transmitir al terreno el esfuerzo axial precedentemente indicado. Este bloque será dimensionado por el Contratista y deberá ser aprobado por la Inspección previamente a su ejecución.

Las cámaras de válvulas que se localicen en terrenos privados (zonas de servidumbres) irán protegidas con un alambrado perimetral de 7 hilos (3 de púas y 4 lisos) de dimensiones adecuadas a las de dichas cámaras y con un portón de acceso peatonal.

El precio de estas protecciones estarán incluidos en el precio de las respectivas cámaras.

5.2.2. Medición y forma de pago

Las cámaras con sus válvulas y accesorios y los equipos de medición, se medirán por unidad y se pagarán a los precios unitarios contractuales.

La certificación se hará conforme con lo siguiente:

El 30 % del precio contractual al acopiar la válvula con sus accesorios en el obrador del Contratista, previa firma del acta de tradición.

El 50 % del precio contractual, una vez realizada las instalaciones mecánicas y construidas las cámaras de conformidad con la Inspección.

El 20 % del precio contractual restante, se certificará una vez aprobada la prueba hidráulica y concluidos todos los trabajos descriptos en este artículo, de conformidad con la Inspección.

5.3. PIEZAS ESPECIALES

5.3.1. Generalidades

Bajo la denominación piezas especiales se agrupan todos los elementos constituyentes de la cañería que no son caños rectos o válvulas. Se incluyen ramales, curvas, codos, reducciones, manguitos, piezas de transición, piezas de desmontaje, etc.; sean de fabricación estándar o de diseño y fabricación especial.

El Contratista proveerá e instalará todas las piezas especiales que sean necesarias, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

El Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos., ajustar, y ensayar todas las piezas especiales de acuerdo a los requerimientos del contrato.

Por otra parte, el Contratista deberá presentar planos de taller para todas las piezas especiales no tipificadas o de fabricación especial. Además, deberá presentar

una declaración certificando que todas las piezas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

5.3.2. Producto

Para las cañerías de fundición dúctil, las piezas especiales serán del mismo material y responderán a la Norma ISO 2531-199 1.

Para las cañerías de políester reforzado con fibra de vidrio, las piezas especiales deberán ser del mismo material y responderán a las mismas especificaciones que los caños rectos de PRFV.

Cuando en los planos de proyecto se indique la instalación de tapones en los ramales de derivación para cañerías futuras estos serán de brida ciega.

Para tapones mayores de DN 300 la brida ciega se colocará dentro de una "Cámara para válvula mariposa" o según se indique en el proyecto con la pieza especial y su aro de empotramiento a ser calculado por el Contratista.

Para todas las piezas de diseño y fabricación especial se admitirá el uso de acero.

5.3.3. Ejecución

Todas las piezas especiales deberán ser instaladas de acuerdo con las instrucciones escritas del fabricante y como se muestra y especifica para cada material.

Es responsabilidad del Contratista de ensamblar e instalar los elementos de tal forma que todos sean compatibles y funcionen correctamente.

La relación entre los elementos interrelacionados deben ser claramente indicados en los planos de ejecución.

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

INDICE

I. PROYECTO EJECUTIVO

I.1 Descripción

- Forma de Pago

II.1. OBRADOR

- Costos
- Requerimientos
- CLÁUSULAS
- Limpieza en el sitio de la obra
- Control de polvo suelto y humo
- Control de residuos
- Sanidad
- Productos químicos
- Control de olores
- Prevención y protección contra incendios
- Movilizaciones
- Oficina para la inspección de obras
- Agua
- *Agua para la construcción*
- *Agua para consumo humano*
- Energía eléctrica
- Contaminación ambiental
- Transporte del personal

III. ACUEDUCTO QUEBRADA DE MOREIRA – PLANTA 1

Introducción

III.1 Excavación

III.1.1 Excavación en suelo

III.1.2 Excavación en roca a cielo abierto

III.2 Provisión, transporte y colocación de caño de ACERO de diámetro 900mm - C10

III.3 Provisión, transporte y colocación de caño de PRFV de diámetro 900mm - C10

III.4 Provisión, transporte y colocación de caño de PRFV de diámetro 900mm - C15

III.5 Provisión, transporte y colocación de caño de PRFV de diámetro 800mm – C15

III.6 Provisión, transporte y colocación de caño de PRFV de diámetro 800mm – C10

III.7 Cámara para válvula de desagüe y limpieza

III.8 Cámara para válvula de aire

III.9 Cámara para válvula seccionadora

III.10 Rotura y reparación de pavimentos

III.11 Cruces de cauces

III.12 Conexión a la red de distribución

III.13 Cámara para válvula reguladora de nivel

IV. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS

IV.1 Descripción y especificaciones

IV.2 Medición y forma de pago

V. Listado de Items

I. PROYECTO EJECUTIVO

I.1 Descripción

A partir de los estudios y diseños obtenidos a nivel de Anteproyecto se deberá proceder a la elaboración del Proyecto Ejecutivo, el cual habrá de contemplar la densificación y profundización de todos los estudios que conlleven la perfecta definición del los diseños. De este modo el Proyecto Ejecutivo permitirá verificar y optimizar el diseño existente, aumentando las certezas respecto a la topografía de detalle, de los parámetros geotécnicos, del funcionamiento hidráulico y brindando mayores seguridades para el funcionamiento de las obras proyectadas y las existentes.

En el marco del desarrollo del Proyecto Ejecutivo, se requiere la realización de los siguientes Estudios Básicos complementarios de los realizados durante las etapas anteriores.

- a. Relevamientos topográficos. Se deberá actualizar la información topográfica recabada durante anteriormente. El detalle de la misma deberá ser tal que permita la completa definición planialtimétrica de los emplazamientos de obras, con perfecta definición de las obras del acueducto, de la Planta potabilizadora y obras complementarias. Se deberán densificar los puntos del perfil longitudinal y la cantidad de perfiles transversales abarcando en cada uno de ellos la totalidad del area de posible ubicación de las obras y posibles variantes.
- b. Estudios geotécnicos. En la traza del acueducto desde el embalse Las Pirquitas y futura planta potabilizadora de la Quebrada de Moreyra.

Los estudios de campaña y laboratorio a realizar son:

- Sondeos y/o calicatas a cielo abierto hasta una profundidad de 6.00 cada 500 mts de separación aproximadamente.-
- Granulometría vía húmeda en suelo grueso y fino
- Determinación de plasticidades
- Clasificación de los suelos
- Determinación de la densidad natural. Método de la arena
- Determinación de la densidad suelta
- determinación de la densidad máxima (Proctor s/tipo mat.)

Sobre la base de dichos estudios elaborará:

- 5) Perfiles estratigráficos a lo largo de la traza

- 6) Determinación de ángulo de rozamiento interno del material
- 7) Coeficientes de empuje de las tierras, activo y pasivo
- 8) Tensiones admisibles

Las metodologías a emplear deberán haber sido adecuadamente validadas en el área de estudio, o contar con un respaldo de la literatura especializada que permite considerarlas aptas para su aplicación al tramo del Río del Valle.

- a. Verificación de la estabilidad de las estructuras. Se deberán perfeccionar y densificar los cálculos de estabilidad de las obras seleccionadas, garantizando la obtención de coeficientes de seguridad habituales para este tipo de obra.

Concluido los estudios adicionales y verificaciones/optimización del proyecto se procederá a la elaboración de la documentación a nivel de Proyecto Ejecutivo, que contendrá como mínimo:

- I. Memoria descriptiva del Proyecto
- II. Planimetría de emplazamiento de obras
- III. Perfiles longitudinales y/o transversales de las obras
- IV. Planos de plantas, cortes, vistas y si fuera necesario perspectivas del Proyecto
- V. Cómputo métrico discriminado
- VI. Presupuesto definitivo con cronograma de inversiones
- VII. Memoria técnica que deberá incluir como mínimo la siguiente documentación:
 - Informe de relevamientos de campo
 - Informe de geotecnia
 - Dimensionamiento hidráulico en régimen estacionario y transitorio
 - Dimensionamiento estructural
 - Metodología constructiva adoptada que incluirá plan de trabajo y cronograma detallado
 - Equipamiento mínimo necesario para la ejecución de la obra teniendo en cuenta el plan de trabajo y el cronograma.

- Forma de Pago

El desarrollo del proyecto ejecutivo no recibirá pago adicional alguno; el monto deberá prorratearse en la totalidad de los ítems.

II. OBRADOR

II.1 Descripción

El Contratista deberá proveer a partir de la fecha de comienzo hasta la finalización del Contrato, un Obrador. Este último deberá contar con un área (tamaño) adecuado y suficiente para acomodar todas las necesidades de la administración, depósito de materiales y todos los sucesos que ocurran acorde al tamaño y complejidad de las obras a realizar. Así mismo su situación geográfica será previamente aprobada por la Inspección de Obras.

- Costos

El Contratista pagará, obtendrá y mantendrá a su costo la renta y todos los permisos, y autorizaciones que requiera el Obrador.

- Requerimientos

- El Obrador estará equipado con un almacén suficiente para almacenar todos los materiales que requieran protección del medio ambiente. El área seleccionada será apropiada y conveniente para almacenar los materiales según su constitución, forma y naturaleza. Dicho almacén será aprobado por la Inspección de Obras.
- Será obligatorio mantener el orden y limpieza en todas aquellas áreas donde se almacenen materiales y en todas las vías de circulación que se utilicen para transportarlos.
- Los materiales a almacenar se dispondrán de modo tal de evitar su deslizamiento o caída.
- No obstante lo antes mencionado, el Obrador deberá cumplir con lo exigido en las siguientes cláusulas:

Cláusula 1: Limpieza en el sitio de la obra

Cláusula 2: Control de Polvo Suelto y Humo

Cláusula 3: Control de Residuos

Cláusula 4: Sanidad

Cláusula 5: Productos Químicos

Cláusula 6: Control de Olores

Cláusula 7: Prevención y Protección contra incendios

Cláusula 8: Movilizaciones

Cláusula 9: Oficina para la Inspección de Obras

Cláusula 10: Agua

Cláusula 11: Energía Eléctrica

Cláusula 12: Contaminación ambiental

Cláusula 13: Transporte del personal

- Deben tenerse en cuenta circulaciones peatonales y vehiculares. Las circulaciones peatonales deben ser establecidas en los sitios de menor riesgo. Dichas vías deben estar perfectamente demarcadas y libres de obstáculos. Asimismo se indicarán en forma inequívoca los caminos de evacuación en caso de peligro, así como todas las salidas normales de emergencia.
- El Contratista deberá proporcionar seguridad en el Obrador, incluyendo:
 - cerca de Perímetro, altura y tipo previamente aprobado por la Inspección de obras.
 - guardia (vigilancia) 24 horas por día.
 - puertas de entrada y salida controladas por vigilancia.
 - sistema de alarma para las oficinas, almacenes, y cualquier otro edificio provisorio dentro del Obrador.

- CLÁUSULAS

- Limpieza en el sitio de la obra

El Contratista, durante la construcción de cada Orden de Trabajo, eliminará todos los residuos y escombros producidos por la obra contratada, y mantendrá en todo momento la obra en condiciones adecuadas de limpieza, hasta la Recepción Provisoria de la misma.

Será obligatorio el mantenimiento y control del orden y limpieza en toda la obra.

No se acumularán escombros ni material de deshecho de ningún tipo en los lugares de trabajo, más que los producidos durante la jornada diaria los cuales se retirarán diariamente.

Estos materiales, herramientas, deshechos, etc. se dispondrán de modo que no obstruyan los lugares de trabajo y de paso.

- Control de polvo suelto y humo

El Contratista proporcionará toda la mano de obra, equipos y elementos que se requieran, y tomará medidas eficaces en los casos y con la frecuencia necesaria determinada por la Inspección de Obras, para evitar que su operación produzca polvo o

humo en cantidades que causen perjuicios a terceros u ocasionen molestias, según las defina la Inspección de Obras.

El Contratista será responsable por cualquier daño producido por polvo o humo originado en sus operaciones.

Las medidas para reducir los efectos del polvo o humo deberán continuar hasta el momento en que la Inspección de Obras lo libere de cualquier responsabilidad posterior.

No se reconocerá pago alguno en concepto de medidas para reducir los efectos del polvo o humo, y todo costo que demanden las mismas deberá incluirse en el precio licitado por el Contratista.

No se permitirá el uso de agua que produzca barro en las calles, veredas o caminos como medio sustituto del barrido u otros sistemas de control del polvo.

El Contratista no emitirá a la atmósfera humo, polvo u otros elementos contaminantes del aire, en cantidades que configuren una infracción a las reglamentaciones establecidas por la autoridad competente.

- Control de Residuos

Durante todas las etapas de la construcción, incluso las suspensiones de tareas, hasta la Recepción Provisoria del proyecto, el Contratista mantendrá el lugar de la obra y demás áreas que utilice, en forma limpia y ordenada, libre de cualquier acumulación de residuos o escombros.

El Contratista eliminará todos los residuos y desechos producidos en la obra, de cualquier clase que sean, y dispondrá la recolección y eliminación de dichos materiales y residuos a intervalos regulares determinados por la Inspección de Obras.

El tratamiento de los residuos sólidos hasta su disposición final deberá respetar lo siguiente:

- el almacenamiento en el lugar donde se produjo el residuo
- la recolección y transporte
- la eliminación y disposición final

Se debe proveer de recipientes adecuados, con tapa, resistentes a la corrosión, fáciles de llenar, vaciar y limpiar. El lugar donde se ubiquen los recipientes debe ser accesible, despejado y de fácil limpieza. La recolección se debe realizar por lo menos una vez al día y en horario regular.

El Contratista también mantendrá sus rutas de transporte de cargas libres de suciedad, residuos y obstrucciones innecesarias que resulten de sus operaciones. Se adoptarán los cuidados debidos para evitar derrames sobre las rutas de transporte. Todo derrame será inmediatamente eliminado, limpiándose el área. La eliminación de residuos y materiales excedentes deberá realizarse fuera de la obra de construcción, en un todo de acuerdo con los códigos y ordenanzas locales que rijan los lugares y métodos de eliminación, y con todas las normas vigentes en materia de seguridad, y las que rigen la seguridad e higiene del trabajo.

- Sanidad

Toda obra y su campamento dispondrá de servicios sanitarios adecuados e independientes para cada sexo, en cantidad suficiente y proporcionales al número de personas que trabajen en ella.

Asimismo será obligación del Contratista la instalación de dichos servicios en el Obrador y en cada uno de los frentes de obra.

Cuando los frentes de obra no resultaran fijos debe proveerse obligatoriamente, servicios sanitarios de tipo desplazable, provistos de desinfectantes adecuados.

Los sanitarios deben tener las siguientes características:

- pisos lisos, antideslizantes y con desagüe adecuado.
- paredes, techos y pisos de material de fácil limpieza y desinfección.
- puertas con herrajes que permitan el cierre interior y que asegure el cierre del vano en las $\frac{3}{4}$ partes de su altura.
- iluminación y ventilación adecuada.
- agua potable.
- limpieza diaria y desinfección periódica.

Se debe garantizar el caudal de agua necesaria acorde a la cantidad de artefactos y trabajadores.

El Contratista establecerá un programa regular de recolección de todos los residuos sanitarios y orgánicos. Todos los residuos y desechos de instalaciones sanitarias proporcionadas por el Contratista, o los residuos de material orgánico de cualquier otra fuente, relacionados con las operaciones del Contratista, deberán eliminarse fuera de la obra a satisfacción de la Inspección de Obras y de acuerdo con

todas las normas y reglamentos en la materia. La eliminación de todos dichos residuos correrá por cuenta del Contratista.

En la evacuación y disposición de desechos cloacales y aguas servidas debe evitarse:

- la contaminación del suelo.
- la contaminación de las fuentes de abastecimiento de agua.
- contacto directo con las excretas.

- Productos químicos

Todos los productos químicos empleados durante la construcción del proyecto o suministrados para la operación del mismo, ya sea defoliadores, esterilizadores de suelos, herbicidas, pesticidas, desinfectantes, polímeros, reactivos, o de cualquier otra clase, deberán verificar las disposiciones de la Leyes Nacionales y Provinciales, que regulan el uso de los mismos. El uso de todos dichos productos químicos, y la eliminación de sus residuos, deberá efectuarse estrictamente de acuerdo con las instrucciones impresas del fabricante.

Cuando se realizan trabajos con sustancias tóxicas, irritantes o infectantes, los trabajadores expuestos a la misma serán provistos de vestimenta, equipo y elementos de protección personal adecuados al riesgo a perseguir.

- Control de olores

El Contratista proporcionará toda la mano de obra, materiales y equipos que se requieran, y adoptará medidas eficaces en los lugares y con la frecuencia que sea necesaria, para evitar la descarga a la atmósfera de olores molestos originados por su operación.

El Contratista notificará a la Inspección de Obras durante la construcción, con una anticipación mínima de 48 horas, cuando se prevea la construcción de obras que potencialmente puedan originar olores molestos.

- Prevención y protección contra incendios

Los objetivos a cumplir son:

- Impedir la iniciación del fuego, su propagación y los efectos de los productos de la combustión.
- Asegurar la evacuación de las personas.

- Capacitar al personal en la prevención y extinción del incendio.
- Prever las instalaciones de detección y extinción.
- Facilitar el acceso y la acción de los bomberos.

Los equipos e instalaciones de extinción de incendio deben mantenerse libres de obstáculos y ser accesibles en todo momento. Deben estar señalizados y su ubicación será tal que resulten fácilmente visibles.

Se deben instalar matafuegos en cantidad y tipo adecuado a las clases de fuego involucrados en el obrador, en todos los lugares donde se almacenen materiales combustibles e inflamables y en cada frente de trabajo donde exista riesgo potencial de incendio.

La cantidad de matafuegos necesarios se determinará según las características y áreas de los mismos, importancia de riesgos, carga de fuego, clases de fuegos involucrados y distancia a recorrer para alcanzarlos.

- Movilizaciones

Para cada Orden de Trabajo, salvo que se indique lo contrario, el Contratista proveerá, instalará, mantendrá y retirará, sin cargo, todos los equipos provisorios de iluminación, teléfono, fuerza motriz y agua, incluso las cañerías, cableado, artefactos de luz, y demás equipos necesarios para la obra.

Al terminar cada Orden de Trabajo, el Contratista retirará todo lo arriba descrito más las herramientas, materiales y demás elementos. Si el Contratista no tomara medidas inmediatas a estos efectos, se podrá considerarlos como bienes abandonados, a su opción y sin que ello implique renunciar ningún otro derecho que le corresponda, mediante preaviso por escrito con 10 días de anticipación. En este caso, el Contratista será responsable de todo costo incurrido por el Comitente para demoler, limpiar, transportar y eliminar aquellos bienes abandonados que el Comitente disponga como desecho o sin valor.

Para cada Orden de Trabajo se entenderá como trabajos preparatorios del Contratista, entre otros los siguientes, en un todo de acuerdo a lo requerido para el correcto cumplimiento y terminación de las obras:

- Traslado de todos los elementos de planta y maquinaria del Contratista a las obras, según sea necesario.
- Construcción de obras provisionales y demás instalaciones para la construcción.

- Obtención de cualesquiera permisos que sean requeridos antes de comenzar las obras.
- Instalación eléctrica y cableado provisorios para la construcción.
- Instalación de un sistema de protección contra incendio para sus obras provisionales.
- Provisión del suministro de agua para la construcción.
- Proveer oficinas (unidad móvil) de obra completas para uso del Contratista, con todo el mobiliario y equipo necesario para la administración adecuada de las obras. El Contratista deberá proporcionar y mantener en todo momento durante el curso de la obra, un teléfono en buenas condiciones de uso, en sus oficinas y en las obras.
- Arreglo y construcción de playas y cobertizos de trabajo y almacenamiento. El Contratista proporcionará dicho cobertizo en las obras en el lugar aprobado por la Inspección de Obras, para almacenar con seguridad los materiales y equipos. Éste deberá proteger de las inclemencias del tiempo y contar con un piso de madera elevado con respecto al suelo. El cobertizo deberá tener una superficie mínima de 15 m², y será retirado a la terminación de los trabajos, o en el momento que indique la Inspección de Obras.
- Preparación del Programa de Construcción y el Programa de Presentaciones.
- Preparación del Programa de Prevención de Riesgos.
- Preparación del Programa de Actividades de Control de Calidad.
- Preparación del Listado de Personal conforme las Condiciones de Contratación.
- Preparación del Programa del Control Ambiental y Reducción de Efectos.
- Preparación del Programa para la Seguridad y Señalización.

- Oficina para la Inspección de obras

El Contratista proporcionará una oficina (trailer) amueblada en las obras para el uso de la Inspección de Obras. Dicha oficina deberá tener una superficie mínima de 12

m², por lo menos 1 puerta(s) y 1 ventana(s). La misma deberá encontrarse capacitada de la siguiente manera:

- Una mesa de dibujo, un escritorio standard con un cajón adecuado para mantener carpetas, dos sillas, un banco de proyectista y un estante con divisiones para planos.
- La electricidad deberá suministrarse con un mínimo de 2 tomacorrientes. La oficina deberá estar iluminada en las mesas y en el escritorio. Deberá instalarse un artefacto de iluminación exterior para iluminar en forma adecuada el área que rodea la oficina cuando así lo requiera la Inspección de Obras.
- Deberá proporcionarse agua para beber dentro de la oficina, e instalaciones de servicios sanitarios de tipo desplazable junto a ella, para uso exclusivo de la Inspección de Obras. Dichas instalaciones sanitarias consistirán por lo menos de un toilette.
- Deberá mantener el acceso, por automóvil y/o a pié, a la oficina de la Inspección de Obras cualquiera sean las condiciones atmosféricas.

- Agua

- Agua para la construcción

Cuando no exista red de distribución, el agua de construcción será por cuenta del Contratista y se considerará incluida en los precios unitarios. En estos casos es responsabilidad del Contratista la de verificar que el agua deberá ser apta para el uso al cual se destine, debiendo cumplir los requisitos fijados en cada caso. La Inspección de Obras podrá ordenar la ejecución de análisis de las aguas a emplear, los que serán efectuados por el Contratista.

Se advierte al Contratista que sólo deberá utilizarse agua apta para los fines normales de la construcción. El Contratista cuidará en todo momento el consumo de agua potable disponible, y no deberá permitir que ningún agua corra cuando no se utilice efectivamente para los fines de la construcción.

Antes de la Recepción Provisoria de las obras, deberán retirarse completamente todas las conexiones y cañerías provisionales instaladas por el Contratista, y deberán volverse todas las mejoras afectadas en su forma original o mejor, a satisfacción de la Inspección de Obras y a los prestadores a los que pertenezcan los servicios afectados.

- Agua para consumo humano

Debe ponerse a disposición de los trabajadores, agua potable y fresca, en lugares a la sombra y de fácil acceso y alcance.

De no cumplimentar el agua la calificación de apta para consumo humano, el Contratista será responsable de adoptar las medidas necesarias.

Posteriormente deben efectuarse análisis físicos, químicos y bacteriológicos, al comienzo de la actividad.

Luego se realizarán análisis físicos y químicos trimestrales, bacteriológicos mensuales.

Todo análisis debe ser realizado por organismos oficiales competentes o, en caso de ausencia de éstos, por laboratorios autorizados.

Los tanques de reserva y bombeo deben estar contruidos con materiales aprobados por autoridad competente, contarán con válvula de limpieza y se le efectuarán vaciado y limpieza periódica y tratamiento bactericida.

Cuando el agua no pueda ser suministrada por red y debe transportarse, deberá conservarse únicamente en depósitos de agua herméticos, cerrados y provistos de grifo.

Los depósitos de agua deben concentrarse en cada una de las fuentes de obra con el objeto que los trabajadores puedan consumirla durante el desarrollo de sus tareas.

El agua para uso industrial debe ser claramente identificada como “NO APTA PARA CONSUMO HUMANO”.

- Energía eléctrica

El Contratista proporcionará toda la energía eléctrica requerida para la realización de los trabajos, y pagará todos los cargos de instalación y facturas mensuales relacionadas con la misma. En caso de no haber red pública el Contratista suministrará y mantendrá toda la energía eléctrica temporaria y permanente generada en Grupos Electrógenos. El Contratista pagará el costo de todas las autorizaciones. Todas las conexiones provisorias de electricidad estarán sujetas a aprobación de la Inspección de Obras y del representante de la empresa de electricidad, y serán retiradas igualmente por cuenta del Contratista antes de la recepción definitiva de la obra.

- Contaminación ambiental

En todo lugar de trabajo en el que se efectúa operaciones y procesos que produzcan la contaminación del ambiente con gases, vapores, humos, niebla, polvos, fibras, aerosoles, y emanación de cualquier tipo, líquidos o sólidos, el Contratista debe disponer de medidas de precaución y control destinadas a evitar que dichos contaminantes alcancen niveles de circulación que puedan afectar la salud de los trabajadores.

- Transporte del personal

Los vehículos utilizados para el transporte de los trabajadores dentro de la obra y fuera de la misma, deben cumplir con las disposiciones legales vigentes respectivas a los vehículos de transporte público.

Cuando existan frentes de trabajo a los cuales no se pueda acceder con vehículos de transporte de personal, se permitirá adecuar camiones los cuales deberán:

- ser cubiertos
- disponer de asientos fijos
- tener escalera para ascenso y descenso
- previo al transporte de los trabajadores, ser acondicionados e higienizados

Queda prohibido transportar en la caja simultáneamente trabajadores con materiales y equipos.

III. ACUEDUCTO QUEBRADA DE MOREIRA – PLANTA 1

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

INTRODUCCIÓN

El acueducto está destinado a la alimentación por gravedad desde la cisterna de 6.000 m³ de la Planta Potabilizadora ubicada en el cerro lindero a la Quebrada de Moreira con la finalidad de abastecer de agua potable a la ciudad de Catamarca.

El caudal a conducir por el acueducto es 1,0 m³/seg, considerando que el mismo es el máximo caudal posible derivar desde el Embalse Las Pirquitas, ya que el resto disponible está destinado al riego.

Dicho caudal abastecerá por gravedad las zonas mas altas de la ciudad, previéndose el abastecimiento de las zonas mas baja de la ciudad por bombeo desde las perforaciones existentes.

CONDUCCIÓN

La longitud total del acueducto es de 9.379,60 metros contados a partir de la cisterna de 6.000 m³ ubicada en el cerro lindero a la Quebrada de Moreira.

El diámetro de la conducción es de 900 mm hasta la progresiva 4.177,3 y luego de 800 mm hasta el final en la Planta 1, siendo el material seleccionado para los primeros 940 m ACERO para el tendido sobreelevado en relación a la superficie del terreno debido a la dificultad que implica la excavación en roca de la ladera, a partir de la progresiva 940 el desarrollo del proyecto es en PRFV enterrado, dado que un análisis primario del mercado indica que para el diámetro seleccionado es el más económico, pero las especificaciones técnicas para la licitación de la obra se realizará de forma abierta, permitiendo la oferta en otros materiales aptos para la construcción del acueducto.

TRAZADO

El acueducto se inicia a la salida de la cisterna de la Planta Potabilizadora ubicada en el cerro lindero a la Quebrada de Moreira en cota 655, descendiendo luego por la ladera del cerro en dirección sudoeste, alcanzando cota 580 en la progresiva 933,4 al pie del mismo. Luego continúa con la misma dirección hasta llegar a la Av. Los Terevintos en la progresiva 1.729,4 y cota 546,81, continuando por dicha avenida hasta la Av. Moisés de Varela, donde alcanza la progresiva 4177,3 y cota 568,97; se produce aquí una derivación de 250 mm de diámetro hacia la cisterna ubicada en el Morro Choya. La traza continúa posteriormente en dirección sudoeste hasta alcanzar la calle Manuel de Salazar continuando por ella hasta Buenventura Rizo, donde se produce

otra derivación en diámetro 300 mm para alimentar la directamente a la red en un punto ubicado en la zona de Rebombéo Norte. La traza deriva luego por el valle aluvial del Arroyo Choya en dirección sudoeste hasta alcanzar la esquina formada por las calles Hualfin y El Alto, continuando por el borde del valle aluvial hasta Pje. Choya y de allí hacia el sur hasta Av. Bartolomé Castro por la que continúa hacia el oeste hasta Juan Quiroga por la que accede a la Planta 1. Antes del ingreso a la Planta 1 se produce una nueva derivación en diámetro 500 mm para alimentar la zona sur de la ciudad.

Desde la planta de la Quebrada de Moreira siguiendo la traza, se observa la constitución del suelo por material rocoso, formado por rocas metamórficas, hasta la desembocadura de la misma, donde se comienza a detectar la presencia de suelos, la distancia aproximada desde la planta es de 640 m. El material encontrado corresponde a gravas con finos y el material fino es limo, este manto se encuentra en toda la profundidad explorada.

En toda la extensión de la actual Avda. Los Terebintos el material observado es limo, que abarca toda la profundidad explorada (-5.00 m) en los últimos 1000 mts de la avenida, al aproximarse al cauce del arroyo Fariñango.

Los primeros 2000 mts de la avenida, a contar desde la intersección con la avenida Virgen del Valle el suelo encontrado corresponde a las arenas que en algunos casos se encuentra con material fino lo que da lugar a una arena limosa, y en otros casos con arena mas limpia, este perfil se registra en todo los sondeos realizados hasta esa intersección.

A partir de dicha intersección, desde el sondeo N° 7 (Progresiva 4.177,3), estando en la proximidad de las estribaciones del primer cordón montañoso se encuentran dos afloramiento rocosos en una extensión de 300 mts sobre la traza. En un punto intermedio se ejecuto un sondeo hasta dicho afloramiento

Entre los sondeo N° 10 (Progresiva 6.524,5) y N° 11 (Progresiva 6.714,5) se encuentra una arena gruesa, hasta la profundidad de 1.00 m y luego comienza un potente manto de grava.

A partir del Sondeo N° 11 (Progresiva 6.714,5) se mantiene este manto de grava en toda su profundidad

VÁLVULAS DE AIRE

Se instalarán 16 válvulas de aire DN 75 triple función en cámara, que permitirán la evacuación del aire liberado durante la operación normal del acueducto, así como la

evacuación de gran caudal de aire a baja presión durante el llenado del acueducto y también el ingreso de gran caudal de aire durante el vaciado ante una eventual reparación o vaciado accidental por rotura.

VÁLVULAS DE DESAGUE

Se instalarán 13 válvulas de desagüe DN 250 mm en cámara, que permitirán desagotar el acueducto ante una eventual reparación o limpieza.

VÁLVULAS SECCIONADORAS

Se instalarán 6 válvulas seccionadoras en cámara, que permitirán aislar en tramos el acueducto para permitir una intervención en el mismo con el vaciado del tramo correspondiente entre dos válvulas seccionadoras.

CRUCES DE CAUCES

En los cruces de cauces como el Arroyo Fariñango y Choya deberán realizarse la protección instalando un caño camisa de acero y anclado con pilotes, tal como indican los planos correspondientes.

DERIVACIONES

Se realizarán derivaciones parciales del caudal del acueducto hacia la red de distribución, con el objeto de mejorar y equilibrar las presiones en distintos puntos de la red.

Dichas derivaciones se realizarán en:

- Progresivas 4177.30, conectándose a la conducción existente de diámetro 250 mm que abastece la cisterna ubicada en el Morro Choya.
- Progresiva 5.820.30, en la que se deriva caudal hacia la zona de Rebombao Norte mediante una conducción de diámetro 300 mm y 300 m de longitud aproximadamente, a construir en la presente obra.
- Progresiva 9.379,60, en la que se deriva caudal para alimentar la zona sur de la ciudad mediante una conducción de diámetro 500 mm y 1.200 m de longitud aproximadamente, a construir en la presente obra.

VÁLVULA REGULADORA DE NIVEL

Se instalará 1 válvula reguladora de nivel DN 500 en cámara, en el ingreso a la Planta 1, que permitirán regular el nivel de agua en el suministro a la Planta 1.

III. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD DESDE QUEBRADA DE MOREIRA A PLANTA

INTRODUCCIÓN

La longitud total del acueducto es de 9.379,60 metros contados a partir de la cisterna de 6.000 m³ ubicada en el cerro lindero a la Quebrada de Moreira.

El diámetro de la conducción es de 900 mm hasta la progresiva 4.177,3 y luego de 800 mm hasta el final en la Planta 1, siendo el material seleccionado para los primeros 940 m acero para el tendido sobreelevado en relación a la superficie del terreno debido a la dificultad que implica la excavación en roca de la ladera, a partir de la progresiva 940 el desarrollo del proyecto es en PRFV enterrado, dado que un análisis primario del mercado indica que para el diámetro seleccionado es el más económico, pero las especificaciones técnicas permiten la oferta en otros materiales aptos para la construcción del acueducto. El ítem comprende la provisión, acarreo y colocación de la cañería recta y piezas especiales de ACERO y PRFV DN 900 y 800 mm y clase correspondiente según las especificaciones técnicas, planos y proyecto, desde la cisterna de 6.000 m³ a la salida de la Planta Potabilizadora de Quebrada de Moreira, hasta la Planta 1, incluyendo apoyos y dados de anclaje de H°A°, mojones, ensayos en fábrica, pruebas hidráulicas, y todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la completa colocación y correcto funcionamiento, según especificaciones técnicas del PETG.

III.1 EXCAVACIÓN

Comprende la provisión de mano de obra y equipos para la excavación en cualquier clase de terreno y a cualquier profundidad, con relleno, transporte y colocación de suelo seleccionado, compactación, retiro del material sobrante, para colocación de cañería, incluyendo reparación de desagües pluviales, conexiones domiciliarias de agua y/o cloaca, uso de tablestacado si fuera necesario, remoción y reconstrucción de instalaciones existentes, reposición de calzada original, etc. y todo trabajo necesario para la correcta terminación de los trabajos, según especificaciones técnicas del PETG.

III.1.1 Excavación en suelo

Dentro de esta categoría serán consideradas todas las excavaciones no comprendidas, en el rubro **III.1.2 Excavación en roca a cielo abierto**. Los distintos

tipos de excavación en suelo deberán incluir, pero no estarán limitadas a: tierra vegetal, tierra, arcilla, arena, grava, detritos, bloques de roca inferiores a 1 m³ en volumen o roca blanda que por su estado de alteración química y/o destrucción mecánica pueda ser escarificado con dos pasadas de un tractor a orugas con un peso superior a 25 tn, con tiro máximo en la barra superior a 250 kN, arrastrando un escarificador hidráulico de diente único de 0,60 m aprobado por el fabricante para ser utilizado con el tractor con presión hidráulica máxima o equipo de capacidad de escarificado equivalente aprobado por la Inspección. La ejecución de estas tareas se realizarán en un todo de acuerdo a las especificaciones técnicas del PETG.

III.1.2 Excavación en roca a cielo abierto

A los fines de este pliego se define como "Roca" a toda formación o entidad pétreo de origen ígneo, sedimentario o metamórfico, o sus asociaciones, con cualquier modo de presentación, no desprendida de su posición original que se encuentre en cualquier lugar y que solamente pueda ser removida por perforaciones y voladuras o por barretas y cuñas, o por cualquier otro método reconocido para extraer roca sólida en cantera. El término "Roca" no deberá incluir material que puede ser escarificado como se indicará en excavación común, ni bloques menores de 1 m³. Se incluye en esta clasificación a la "Roca Alterada", que solo se diferencia por presentar una menor tenacidad y mayor fracturación que la anterior. La ejecución de estas tareas se realizarán en un todo de acuerdo a las especificaciones técnicas del PETG.

III.2 PROVISIÓN, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE CAÑO DE ACERO DE DIÁMETRO 900MM - C10

Comprende la provisión, acarreo y colocación de la cañería recta y piezas especiales de PRFV DN 900 mm y clase 10 (diez), en la longitud que corresponda, desde la cisterna de la planta potabilizadora de Quebrada de Moreira, hasta la progresiva 940; incluyendo apoyos y dados de anclaje de H°A°, mojones, ensayos en fábrica, pruebas hidráulicas, y todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la completa colocación y correcto funcionamiento, según los planos y especificaciones técnicas del PETG.

Se aclara específicamente que la Clase 10 (diez) será la mínima de los conductos a instalar en el acueducto.

III.3 PROVISIÓN, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE CAÑO DE PRFV DE DIÁMETRO 900MM - C10

Comprende la provisión, acarreo y colocación de la cañería recta y piezas especiales de PRFV DN 900 mm y clase 10 (diez), desde progresiva 940.0 hasta la 1400.0, incluyendo dados de anclaje de H°A°, mojones, ensayos en fábrica, pruebas hidráulicas, y todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la completa colocación y correcto funcionamiento, según los planos y especificaciones técnicas del PETG.

Se aclara específicamente que la Clase 10 (diez) será la mínima de los conductos a instalar en el acueducto.

III.4 PROVISIÓN, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE CAÑO DE PRFV DE DIÁMETRO 900MM - C15

Comprende la provisión, acarreo y colocación de la cañería recta y piezas especiales de PRFV DN 900 mm y Clase 15 (quince), desde la progresiva 1400.0, hasta la progresiva 4177.3, incluyendo dados de anclaje de H°A°, mojones, ensayos en fábrica, pruebas hidráulicas, y todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la completa colocación y correcto funcionamiento, según los planos y especificaciones técnicas del PETG.

III.5 PROVISIÓN, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE CAÑO DE PRFV DE DIÁMETRO 800MM – C15

Comprende la provisión, acarreo y colocación de la cañería recta y piezas especiales de PRFV DN 800 mm y clase 15 (quince), desde la progresiva 4177.3, hasta la progresiva 8792.3, incluyendo dados de anclaje de H°A°, mojones, ensayos en fábrica, pruebas hidráulicas, y todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la completa colocación y correcto funcionamiento, según los planos y especificaciones técnicas del PETG.

III.6 PROVISIÓN, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE CAÑO DE PRFV DE DIÁMETRO 800MM – C10

Comprende la provisión, acarreo y colocación de la cañería recta y piezas especiales de PRFV DN 800 mm y clase 10 (diez), desde la progresiva 8792.3, hasta la progresiva 9379.6, incluyendo dados de anclaje de H°A°, mojones, ensayos en fábrica, pruebas hidráulicas, y todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la completa colocación y correcto funcionamiento, según los planos y especificaciones técnicas del PETG.

III.7 CÁMARA PARA VÁLVULA DE DESAGÜE Y LIMPIEZA

Válvula de desagüe y limpieza en Cámara; comprende la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la construcción de cámara de desagüe y limpieza, incluyendo excavación en cualquier terreno y a cualquier profundidad, construcción de la cámara de hormigón armado, provisión e instalación de la válvula de desagüe y su vinculación con el conducto, dados de anclaje de H°A°, y todo otro material, equipo, mano de obra y accesorios necesarios para la completa terminación y correcto funcionamiento, según planos correspondientes y especificaciones técnicas del PETG.

III.8 CÁMARA PARA VÁLVULA DE AIRE

Válvula de aire en Cámara; comprende la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la construcción de Cámara para válvula de aire; incluyendo excavación en cualquier terreno y a cualquier profundidad, construcción de cámara de hormigón armado, provisión e instalación de la válvula de aire de triple efecto diámetro 200 mm, y su vinculación con el conducto, dados de anclaje de H°A° según planos correspondientes y especificaciones técnicas del PETG.

III.9 CÁMARA PARA VÁLVULA SECCIONADORA

Válvula seccionadora en Cámara; comprende la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la construcción de Cámara para válvula seccionadora; incluyendo excavación en cualquier terreno y a cualquier profundidad, construcción de cámara de hormigón armado, provisión e instalación de la válvula de aire de triple efecto diámetro 900/800 mm, y su vinculación con el conducto, dados de anclaje de H°A° según planos correspondientes y especificaciones técnicas del PETG.

III.10 ROTURA Y REPARACIÓN DE PAVIMENTOS

Rotura y reparación de pavimentos; comprende la provisión de materiales, mano de obra, y equipos para la rotura y reconstrucción de pavimentos, con posterior retiro del material sobrante, según especificaciones técnicas del PETG.

III.11 CRUCES DE CAUCES

Cruces de cauces; comprende la provisión de los materiales, transporte, acarreo en obra, mano de obra y equipos necesarios para la colocación de caño camisa de acero DN 1200 mm, pilotes, cabezales, sunchado, excavación, rellenos, etc., piezas especiales, cámaras de H°A° con tapas, dados de anclaje de H°A°, juntas, bulones, y todo material, elemento, accesorios, etc., necesarios para la completa instalación y

correcto funcionamiento, según planos correspondientes y especificaciones técnicas del PETG.

III.12 CONEXIÓN A LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Conexión a la red de Distribución existente: Comprende la provisión, acarreo y colocación de la cañería recta y especial de derivaciones a sectores indicados en el plano correspondiente, de diámetros varios según PETP PN 10 (mínimo), incluyendo dados de anclaje de H°A°, ensayos en fábrica, pruebas hidráulicas, y todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la completa colocación y correcto funcionamiento, según especificaciones técnicas del PETG.

Se realizarán derivaciones parciales del caudal del acueducto hacia la red de distribución, con el objeto de mejorar y equilibrar las presiones en distintos puntos de la red.

Dichas derivaciones se realizarán en:

- Progresivas 4177.30, conectándose a la conducción existente de diámetro 250 mm que abastece la cisterna ubicada en el Morro Choya. En dicha derivación se instalará una válvula seccionadora DN 250 en su correspondiente cámara.
- Progresiva 5.820.30, en la que se deriva caudal hacia la zona de Rebombéo Norte mediante una conducción de diámetro DN 300 mm y 300 metros de longitud aproximadamente, a construir en la presente obra. En dicha derivación se instalará una válvula seccionadora DN 300 en su correspondiente cámara.
- Progresiva 9.379,60, en la que se deriva caudal para alimentar la zona sur de la ciudad mediante una conducción de diámetro DN 500 mm y 1.200 m de longitud aproximadamente, a construir en la presente obra. En dicha derivación se instalará una válvula seccionadora DN 500 en su correspondiente cámara.

III.13 CÁMARA PARA VÁLVULA REGULADORA DE NIVEL

Cámara para válvula reguladora de nivel; comprende la provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la construcción de la cámara para la válvula reguladora de nivel, incluyendo la excavación en cualquier terreno y a cualquier profundidad, provisión e instalación de la válvula reguladora de nivel DN 500, válvulas seccionadoras, accesorios, su vinculación con el conducto del acueducto y todo otro material, equipo, mano de obra y accesorios necesarios para la completa terminación y correcto funcionamiento, según planos correspondientes y especificaciones técnicas del PETG.

IV. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS

IV.1 Descripción y Especificaciones

Comprende la provisión de toda la mano de obra calificada y no calificada y de todos los insumos (repuestos, gastos de movilidad, etc.) que se requerirán para la operación, el mantenimiento preventivo, y el correcto funcionamiento del sistema de obras, desde la fecha de la habilitación de las Obras, hasta la fecha de la recepción definitiva de la totalidad de las obras e instalaciones.

Previo a las pruebas de funcionamiento de cada parte y del conjunto del sistema de obras, y a fin de acordar la recepción provisional, el Contratista presentará a la Dirección Técnica un Manual de Operación y Mantenimiento para su revisión y aprobación, suministrando seis (6) ejemplares encuadernados.

Sin la aprobación de esta primera versión del Manual no se otorgará la recepción provisional de la obra.

Para ello se tendrá en cuenta lo estipulado en el pliego de especificaciones técnicas para acueductos, sistemas de válvulas, controles químicos, bacteriológicos, etc.

Durante el período en que el Contratista esté a cargo de la operación y mantenimiento preventivo del sistema de obras, se procederá al ajuste del Manual en función de las diferencias que se observen entre lo inicialmente previsto y la realidad, introduciendo todo tipo de cambios y tareas, y la ampliación de detalles que la experiencia indique, para el mejor funcionamiento del sistema.

Una vez aprobada la versión definitiva del Manual por la Inspección, el Contratista entregará seis (6) copias encuadernadas del mismo y los originales para su reproducción. Será condición ineludible la entrega de esta versión definitiva para acordar la recepción definitiva de las obras.

El Contratista deberá capacitar al personal que éste designe, durante un plazo de treinta (30) días antes de la fecha de habilitación de la obra. Para ello deberá presentar para su aprobación por la Inspección, el programa de capacitación del personal que tendrá a su cargo la operación y mantenimiento del Sistema de Obras e Instalaciones.

Dicho programa deberá abarcar los aspectos básicos y prácticos a desarrollar por el personal, y su aprobación será condición imprescindible para habilitar la obra.

- Medición y forma de pago

La operación y mantenimiento del sistema de obras durante el plazo que se extiende entre la habilitación de las Obras y la fecha en que se recepcione definitivamente la totalidad de la obra, que incluye a todos los servicios especificados precedentemente, se medirá en forma unitaria por mes de tareas y se pagará al precio contractual estipulado en la planilla de oferta

La certificación se hará mensualmente proporcionalmente al tiempo de operación y mantenimiento previsto en el contrato.