



INDICE

- Artículo N° 1) EXCAVACIÓN PARA OBRAS DE ARTE.**
- Artículo N° 2) HORMIGONES.**
- Artículo N° 3) ACEROS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.**
- Artículo N° 4) PROVISIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.**
- Artículo N° 5) PROVISIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE BOMBAS DOSIFICADORAS P/HIPOCLORITO DE SODIO.**
- Artículo N° 6) PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE PRFV.**
- Artículo N° 7) VÁLVULAS – DIFERENTES TIPOS.**
- Artículo N° 8) CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO.**
- Artículo N° 9) CAÑERÍAS.**
- Artículo N° 10) RELLENO DE SUELOS Y COMPACTACIÓN.**
- Artículo N° 11) CRUCES ESPECIALES.**
- Artículo N° 12) CONSTRUCCIÓN DE SALAS DE COMANDO Y DEPENDENCIAS.**
- Artículo N° 13) CONSTRUCCIÓN ALAMBRADO OLÍMPICO.**
- Artículo N° 14) OBRAS COMPLEMENTARIAS.**
- Artículo N° 15) MOVILIDAD PARA LA INSPECCIÓN.**
- Artículo N° 16) MOVILIZACIÓN DE OBRA.**
- Artículo N° 17) MENSURA Y SUBDIVISIÓN.**



Artículo N° 1) EXCAVACIÓN PARA OBRAS DE ARTE.

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes ítems:

- **Excavación mecánica y manual a cielo abierto.**
- **Excavación a cielo abierto para colocación de conductos.**

1.1 Descripción

1.1.1 Excavación a cielo abierto - mecánica y manual

Bajo esta denominación se entiende toda excavación que deba realizarse con medios mecánicos y manual para la correcta fundación de las estructuras, a una cota inferior a la del terreno natural, según lo señalado en los planos de proyecto y lo ordenado por la Inspección.

1.1.2 Excavación a cielo abierto para colocación de conductos

Este trabajo consiste en el retiro del suelo, con medios mecánicos y/o manuales, a lo largo de la traza definida en los planos del proyecto, donde posteriormente se emplazarán las tuberías que conforman el sistema de provisión de agua

1.2 Metodología constructiva

El trabajo consiste, en la extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la fundación o zanja para instalación de las tuberías y la distribución del suelo en los lugares indicados por la Inspección. Comprende asimismo y de ser necesario el desvío del curso de agua, la ejecución de ataguías, drenajes superficiales, bombeos, apuntalamiento, tablestacados provisorios, la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos y el relleno de los excesos de excavación en el caso que los hubiere.

Todas las cotas de fondo de las fundaciones o apoyo de las tuberías serán fijadas definitivamente y controladas en cada caso por el Inspector, en base a las verificaciones de la calidad del terreno y en el concepto que las profundidades marcadas en los planos podrán ser modificadas, en función del Proyecto Definitivo presentado por la Contratista, sin dar lugar a reclamación alguna.

En el caso que sea necesario, el bombeo debe realizarse en forma continua, debiéndose garantizar la permanente falta de agua en la zona de obra.

No podrá empezarse el relleno de una fundación mientras no lo autorice el Inspector. A éste efecto se labrará un acta en que conste la cota de fundación y clase de terreno.

Las excavaciones deberán ser las mínimas necesarias, como para realizar las tareas inherentes, ya sea en obras para fundaciones, u obras ocultas, debiéndose rellenar con suelo seleccionado y compactado al 95 % de la máxima densidad según ensayo Proctor modificado, todo suelo que fuera excavado en exceso.

1.2.1 Estudios Geotécnicos

El Contratista deberá realizar los estudios de suelos que sean necesarios para la ejecución de las obras civiles que conforman el sistema: estaciones de bombeo, cisternas y obras de conducción. Los trabajos deben incluir las tareas de campo, laboratorio y gabinete necesarias para determinar las propiedades y parámetros



característicos de los suelos, de manera que permitan definir el sistema de fundación y los métodos constructivos para una correcta y segura ejecución de las obras.

Para el caso de las excavaciones para las fundaciones de las estructuras, el Contratista estará obligado a hacer una (1) perforación como mínimo desde cota de terreno natural, a una profundidad de 10,00 m, con barrenos de mano, con muestreo continuo y ensayo normal de penetración dinámica (SPT), cada metro.

Para el caso de las excavaciones para las instalaciones de las tuberías, el Contratista estará obligado a hacer una (1) perforación cada 1.000 metros como mínimo, desde cota de terreno natural, una profundidad de 5,00 m, con barrenos de mano, con muestreo continuo y ensayo normal de penetración dinámica (SPT), cada metro.

El Inspector será quien determine, si la presencia de suelo suelto, blando u orgánico exige un cambio de cota o una modificación en las dimensiones o forma de la fundación para cumplir con la exigencia de tensiones admisibles mínimas del proyecto a fin de adaptar la fundación a la capacidad portante del terreno.

Los ensayos deberán permitir determinar como mínimo: clasificación unificada de suelos, límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad, número de golpes (ensayo SPT), el ángulo de fricción interna, la cohesión, coeficientes para el cálculo de empujes, la tensión admisible del suelo, el peso unitario del suelo, la determinación de finos (tamiz 200) y granulometría, la humedad natural, la presencia de napa freática, y la agresividad del suelo y del agua al acero y al hormigón. En relación a este último aspecto y en particular para determinar la necesidad de protección de tuberías en el caso de utilizar tuberías de hierro fundido dúctil se deberán determinar los siguientes parámetros: resistividad, ph, presencia de sulfatos y humedad, según Norma NBR 12588/1992.

Las profundidades y la distribución de los estudios se describe a los fines de la cotización. La Contratista deberá tener en cuenta que en el caso de ser necesario, los sondeos se deberán realizar hasta una profundidad compatible con los requerimientos de la fundación de las distintas componentes estructurales que conformarán el sistema: estaciones de bombeo, cisternas y tubería enterrada, incluyendo anclajes, cruces de arroyos y vías de comunicación.

El Contratista no podrá solicitar variación de precios cotizados por lo expresado up supra o aduciendo trabajos extras de movimientos de suelo, aporte y/o sustitución derivados de las condiciones naturales del sitio de emplazamiento de las obras.

Esta documentación formará parte del Proyecto Ejecutivo. El Contratista deberá contar con el asesoramiento técnico de un profesional especialista en geotecnia.

1.2.2 Limpieza del terreno, desmonte y nivelación

Para la ejecución de las Obras, el Contratista deberá proceder a la limpieza de todo el terreno natural afectado, removiendo plantas, malezas y cualquier otro obstáculo que interfiera en la ejecución de las obras y levantando cualquier material, estructura o desecho visible existente en los sitios de emplazamiento de las obras.

En la medida de lo posible se evitará la tala de árboles, salvo que estos interfieran con la ejecución de las obras, quedando dicha tarea a exclusivo criterio de la Inspección.

Para alcanzar la cota de nivelación adecuada en cada caso, se deberá realizar desmonte, excavaciones y/o rellenos. Se tratará en general de evitar la colocación de tubería en terraplén, salvo excepciones puntuales y con la expresa autorización de la Inspección.

La metodología de trabajo, para efectuar los desmontes y rellenos será aprobada previamente por la Inspección.



En el caso de la necesidad de rellenos para lograr cotas de fundación o base de apoyo de las tuberías, los mismos se efectuarán con suelos provenientes de las excavaciones y cuando sea necesario transportar material para relleno, este provendrá de zonas de canteras cuyo material resulte apto para dichos trabajos. En este caso, el material y el transporte correspondiente será por cuenta del Contratista. Dicho relleno deberá tener un nivel de compactación similar al del terreno natural, lo que se logrará humedeciendo y compactando el terreno con medios mecánicos en capas sucesivas. Para ello rige en su totalidad lo expresado en el Artículo "Relleno de suelos". Dichas tareas no recibirán pago adicional alguno y deberán estar incluidas en el precio unitario de las excavaciones.

1.2.3 Carteles indicadores y Medidas de Seguridad.

Cuando sea necesario interrumpir el tránsito y con la previa autorización Municipal, Provincial, Nacional o del ente correspondiente, el Contratista colocará letreros indicadores en los que se inscribirá bajo el título "OBRAS EN CONSTRUCCIÓN", el nombre del Contratista y la designación de la obra, a los fines de encauzar el tránsito para salvar la interrupción.

En los lugares de peligro y en los próximos a aquellos, se colocarán durante el día banderolas rojas y por las noches faroles rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente. En las zonas de paso de vehículos se deberán instrumentar los medios para habilitar el tránsito de modo de no producir interrupciones de tránsito durante la noche, y adoptar todas las medidas de seguridad necesarias.

El Contratista será único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros, que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente artículo y medidas de seguridad necesarias de acuerdo a normativas vigentes.

1.2.4 Eliminación de agua de las excavaciones.

Las obras se construirán con las excavaciones en seco. Para defensa de las cámaras o de los pozos de trabajo contra avenidas de agua superficiales, se construirán ataguías, tajamares o terraplenes, en la forma que proponga el Contratista y apruebe el Inspector de la obra.

Para la eliminación del agua subterránea, el método a utilizar deberá adaptarse a los tipos de suelo que atraviesen la instalación, teniendo en cuenta que deberán reducirse al mínimo los asentamientos.

La metodología para la ejecución de la depresión de napa deberá ser presentada previa a la ejecución de los trabajos y aprobada por la Inspección de Obras, con la antelación suficiente como para no retrasar el cronograma de trabajo.

La memoria descriptiva de las obras que deberá incluirse en la oferta, contendrá un pormenorizado detalle del método de depresión de napa a utilizar, en aquellos casos que resulte necesario, como así también del sistema de entibamiento y tablestacado.

Cualquiera sea la circunstancia que impida el trabajo en seco, los gastos de construcción de ataguías, obras de desviación, tablestacados provisorios, apuntalamientos, etc. como también el bombeo de dichas aguas y la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos serán por cuenta del Contratista, y su costo se considerará incluido en el ítem.

1.2.5 Entibados, Apuntalamientos y Derrumbes.



El Contratista realizará los entibados o tablestacados necesarios para garantizar la estabilidad de las excavaciones. Cuando deban practicarse excavaciones en lugares próximos a la línea de edificación o a cualquier construcción existente y hubiera peligro inmediato o remoto de ocasionar perjuicios o producir derrumbes, el Contratista efectuará por su cuenta el apuntalamiento prolijo y conveniente de la construcción cuya estabilidad pueda peligrar.

Si fuera tan inminente la ocurrencia de un derrumbe que resultara imposible evitarlo el Contratista procederá, previo las formalidades del caso, a efectuar las demoliciones necesarias. Si no hubiera previsto la ocurrencia de tales hechos o no se hubiesen adoptado las precauciones del caso y tuviera lugar algún derrumbe o se ocasionasen daños a las propiedades o a los vecinos, ocupantes, público, etc. será de exclusiva responsabilidad del Contratista la reparación de todos los daños y perjuicios que se produjeran; igualmente será por su cuenta la adopción de medidas tendientes a evitar que tales daños se ocasionen. El costo de todos estos trabajos deberá estar incluido en los costos de excavación de la propuesta.

1.2.6 Perfil longitudinal de las excavaciones.

El Contratista deberá rellenar por su cuenta, con hormigón tipo H-4 s/CIRSOC, toda excavación realizada a mayor profundidad que la indicada en el Proyecto Ejecutivo, o en donde el terreno intervenido hubiera sido disgregado por la acción atmosférica o por cualquier otra causa, imputable o no a imprevisión del Contratista. Este relleno de hormigón deberá alcanzar el nivel de asiento o fundación de la obra que se trate.

Durante las excavaciones nunca se intentará alcanzar en primera instancia la cota definitiva del fondo de las excavaciones, sino que se dejará siempre una capa de aproximadamente 0,10 m de espesor que sólo se recortará en el momento de asentar las obras correspondientes o instalar las cañerías.

A los efectos de permitir un apoyo uniforme de las cañerías, y evitar flexiones y esfuerzos localizados en la mismas, se establece que el fondo de las zanjas deberán perfilarse de modo tal de eliminar piedras, raíces, afloramientos rocosos y cualquier otro obstáculo que pudiera impedir la correcta disposición del lecho de apoyo para instalar las cañerías.

La profundidad de la excavación deberá tener en cuenta el espesor del lecho o cama de apoyo. Este espesor estará constituido por una capa plana y lisa cuyo espesor y calidad será el resultante del diseño de la zanja en función de los manuales AWWA (American Water Works Association) correspondiente a cada material. Este lecho de apoyo estará compactado, libre de piedras u otros obstáculos que pudieran dañar los tubos.

Los tubos deberán asentarse en toda su longitud, para lo cual el lecho se deberá construir de manera tal que permita la adaptación a los cambios de diámetro de la tubería. En las zonas del enchufe se dejará un nicho para permitir que el cuerpo del tubo apoye en toda su longitud, asegurando que los tubos queden nivelados y pueda así realizarse correctamente el ensamble de las juntas.

1.2.7 Restricciones en la ejecución de excavaciones de zanja

Para cada frente de trabajo, la excavación que se realice no podrá aventajar en más de 500 (quinientos) metros a la cañería colocada y tapada, con la zanja totalmente rellena. Si las condiciones de obra lo permitieran, a juicio exclusivo del Inspector, se podrá autorizar el aumento de esta longitud.

En caso que el Contratista interrumpiese temporalmente las tareas en un frente de trabajo, deberá dejar la cañería colocada y la zanja perfectamente rellena y compactada.



Si la interrupción de los trabajos se debiera a causas justificadas y debidamente comprobadas por el Inspector, y la zanja (con la cañería colocada o sin ella), debiera permanecer abierta, el Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar accidentes o perjuicios.

1.2.8 Medios y sistemas de trabajo a emplear en la ejecución de las excavaciones

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajos a emplear para las excavaciones, pero deberán ajustarse a las características del terreno a excavar y a las demás circunstancias que a continuación se detallan.

Para el caso de cañerías en zonas no urbanizadas o rurales, el Contratista deberá tener en cuenta que previo a la instalación de las cañerías, se procederá a hacer un destape del manto superficial de tierra vegetal de entre 20 a 25 centímetros de espesor. El material producto del destape se acopiará fuera de la zona de trabajo y circulación de vehículos y equipos. Dicho acopio de material deberá mantenerse húmedo para evitar su dispersión, fundamentalmente por efecto del viento.

Una vez cumplido el paso anterior, se podrá comenzar con las tareas de zanqueo, debiendo acopiarse por separado el material producto de las excavaciones en zanja, que posteriormente deberá utilizarse como última capa del tapado de la cañería.

El Contratista será el único responsable por la ocurrencia de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, ya sea que éste fuera ocasionado a personas, a las obras mismas o a edificaciones o instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajo inadecuados y/o de la falta de previsión y/o desidia de su parte.

El Contratista, al efectuar las excavaciones u otros trabajos, deberá tomar las precauciones que sean necesarias para evitar el deterioro de las cañerías. La reparación de las cañerías que se dañaran correrá por cuenta exclusiva del Contratista.

1.2.9 Excavaciones para cañerías en pavimentos o veredas

Se prevé la demolición con medios mecánicos y/o manuales de aquellas estructuras que impidan la ejecución de las zanjas para la posterior instalación de las cañerías. Comprende la demolición y/o retiro de veredas, pavimentos, cordón y losa de cuneta de hormigón armado, alcantarillas, etc.

Para realizar las excavaciones para la instalación de cañerías debajo de veredas o pavimentos, el Contratista deberá proceder a remover el pavimento o veredas, con el menor ancho posible, que permita la instalación de la tubería,

En el caso de ser necesaria la rotura de pavimentos rígidos, deberá realizarse teniendo en cuenta lo siguiente: Se deberán romper paños de pavimentos enteros, o bien aserrar el hormigón existente para realizar la demolición del mismo con un ancho mínimo de 1,00 m, tratándose siempre que uno de los lados aserrados coincida con una junta existente.

El contratista deberá trasladar los materiales extraídos y depositarlos fuera de los límites de la obra, hasta el lugar que disponga la inspección al respecto.

Se deberá asegurar el paso de vehículos en tránsito, durante la realización de la mencionada tarea de demolición y posterior construcción de las respectivas obras, con pasos provisorios cuando la Inspección lo estime necesario.



Eventualmente, si la consistencia del terreno y las condiciones técnicas lo permiten, a propuesta de la Contratista y con la aprobación de la Inspección, se podrá instalar tuberías en pequeños tramos de túneles. Dicha acción podrá realizarse siempre y cuando la Contratista presente la metodología a utilizar para asegurar que una vez concluidos los rellenos, las secciones de los túneles queden perfectamente consolidados.

En cada tramo en ejecución, la longitud de la excavación en túnel no superará el 30% de la longitud de la excavación en zanja, ni los túneles excederán la longitud que la técnica constructiva adoptada garantice como aconsejable, salvo autorización u orden emanada del Inspector, debiendo asegurarse cumplir con las condiciones de instalación requerida por cada material.

Durante la instalación de cañerías bajo pavimento, y en aquellos casos en que se pudieran producir interferencias con la circulación de vehículos y/o peatones, el Contratista deberá proceder a depositar el material proveniente de las excavaciones, hasta el momento de su utilización en la etapa de relleno de zanja, en cajones de contención, cuyo costo deberá ser tenido en cuenta por el Oferente en su cotización.

El Contratista, previo a la iniciación de los trabajos de colocación de cañerías, bajo pavimento (en calles, avenidas, accesos y rutas), deberá solicitar la autorización pertinente a los organismos correspondientes, ya sean Comunales, Municipales, Provinciales o Nacionales, debiendo hacerse cargo de las tramitaciones. Los trabajos consisten en la ejecución del piso de loseta en el paseo costero. Las tareas se realizarán en un todo de acuerdo a lo establecido en los planos correspondientes y a lo ordenado por la Inspección.

Se aclara que la Contratista deberá reconstruir veredas, pavimentos, alcantarillas y toda otra estructura que haya que tenido que demoler para ejecutar las excavaciones. Estas obras deberán tener la misma calidad y características técnicas a las que tenían previamente a la ejecución de las obras. Las tareas de demolición y reconstrucción de veredas, pavimentos y otras estructuras deberán estar contempladas en el precio unitario del presente ítem.

1.2.10 Excavaciones para cañerías - profundidad y ancho de zanjas

La instalación definitiva del acueducto se realizará según la rasante y tapada de diseño que se indican en los planos de proyecto ejecutivo, respetando los valores de tapada mínima.

Se denomina tapada de la cañería a la distancia vertical medida desde la superficie del pavimento, vereda o terreno natural hasta el trasdós de la cañería. La tapada de diseño mínima para la instalación de las cañerías de impulsión será de 1.50m., debiéndose respetar en todos los casos las tapadas mínimas requeridas por cada organismo - Público o Privado – responsable de la jurisdicción o concesionaria de la vía, en la cual se encuentre la obra (camino comunales o municipales, rutas provinciales o nacionales, rutas o autopistas concesionadas, vías férreas, etc.)

Cuando se presenten interferencias que obliguen a colocar la cañería con una tapada mayor que la indicada en los planos de proyecto, se profundizará lo mínimo compatible con la ejecución del trabajo, previa aprobación de la Inspección.

El ancho de las zanjas deberá ser lo más estrecho posible, siempre que permita realizar un correcto relleno y compactación mediante las herramientas de uso habitual.

Los anchos de zanja típicos, mínimos requeridos a los efectos de permitir una correcta compactación serán:

Para diámetros entre 63 mm y 315 mm, 20 cm a cada lado del diámetro exterior horizontal del caño.

Para diámetros entre 350 mm y 600 mm, 30 cm a cada lado del diámetro exterior horizontal del caño.



Para diámetros entre 700 mm y 900 mm, 40 cm a cada lado del diámetro exterior horizontal del caño.

Para diámetros entre 1000 mm y 1300 mm, 50 cm a cada lado del diámetro exterior horizontal del caño.

No se reconocerán sobreanchos bajo ninguna circunstancia. No obstante ello, el Contratista podrá modificar estos anchos a su exclusivo criterio, debiendo incorporar los costos inherentes a los mismos en el precio unitario del ítem.

El diseño final de la zanja en los distintos tramos, incluyendo el ajuste del ancho, el espesor y calidad de la cama de asiento, el espesor y calidad de relleno sobre el extradós del tubo y en los laterales, el tratamiento de la fundación y todo otro aspecto vinculado al cálculo de la tubería enterrada debe realizarse en un todo de acuerdo al proceso indicado en los manuales AWWA (American Water Works Association) correspondientes a cada material:

PVC: AWWA M-23

Fundición Dúctil: AWWA M-41

PRFV: AWWA M-45

PEAD: AWWA M-55

ACERO AWWA M-11

HORMIGÓN PRETENSADO

HORMIGÓN CON ALMA DE ACERO

1.3 Forma de medición y pago

Las tareas descriptas precedentemente se medirán y pagarán por metro cúbico (m³) de suelo excavado según estas especificaciones, al precio unitario establecido en el contrato para los ítems correspondientes.

Para el caso de las obras de conducción, las profundidades de las excavaciones se medirán de acuerdo con el perfil longitudinal sobre la traza del acueducto, previo al inicio de las tareas y aplicando el método de las medias de las profundidades. Cada 100m o a distancias menores si la Inspección lo considera necesario, se tomarán la profundidades de las excavaciones, como diferencia entre la cota del terreno natural antes de comenzar con la excavación y la cota base de apoyo de la cama de asiento.

Para la fundación de las estructuras, se adoptará la profundidad promedio cuando la excavación no fuese de altura uniforme.

La excavación hecha por debajo de las cotas de proyecto indicadas en los planos, como así también los excesos de excavaciones que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos tales como sobreanchos y taludes no se medirán ni se pagarán.

Dicho precio será compensación total por todos los gastos de materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para: la limpieza y desmonte del terreno; demolición de pavimentos o veredas según corresponda y su reconstrucción; extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la excavación, su distribución en los lugares que indique la Inspección; tablestacados provisorios; apuntalamientos necesarios; depresión de la napas freáticas; desagote de las aguas superficiales y/o subterráneas; drenajes; perforaciones y estudios de suelos (SPT) especificados y todo otro trabajo necesario para la correcta ejecución de la excavación de acuerdo a estas especificaciones, planos del proyecto y lo ordenado por la Inspección.



**AMPLIACIÓN ACUEDUCTO CENTRO
RAMAL TOTORAS – SALTO GRANDE
Departamento Iriondo – Provincia de Santa FE.**

**Provincia de Santa Fe
Ministerio de Aguas, Servicios Públicos
y Medio Ambiente**

Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares

No se admitirá ningún adicional relacionado con los medios o sistemas de trabajos que fuera necesario emplear.



Artículo N° 2) HORMIGONES.

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes Items:

- **Hormigón tipo H-8 para limpieza.**
- **Hormigón tipo H-13 para pendientes.**
- **Hormigón tipo H-30 para estructuras.**
- **Hormigón tipo H-13, para anclaje de conductos.**

2.1 Generalidades.

Las especificaciones contenidas en el presente capítulo, serán de aplicación a todos los elementos y estructuras de hormigón simple, armado y elementos de hormigón premoldeado a ejecutar.

Será de aplicación para estos ítems, todo lo señalado bajo el título “HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO” de las Especificaciones Técnicas Generales.

El tipo de cemento a utilizar en los hormigones para la construcción de las obras, dependerá de las zonas en la que se van ejecutar los trabajos. Razón por la cuál se deberá utilizar cemento Normal, cemento con Alta Resistente a los Sulfatos (A.R.S), u otros; dependiendo de los resultados obtenidos en los estudios geotécnicos a realizar en la zona de obra. La Inspección de obra será quién determine el tipo de cemento a utilizar en la estructura a ejecutar.

El lugar de colocación de los distintos tipos de hormigón estará determinado por lo indicado en los planos del proyecto, planillas de cómputos métricos y a lo ordenado por la Inspección.

Se aceptará la utilización de hormigón elaborado, para lo cual sus características técnicas, aseguradas por el Proveedor del mismo, deberán satisfacer lo especificado en las presentes Especificaciones Técnicas.

2.2 Reglamentación.

El cálculo y construcción de las estructuras de hormigón armado se regirá por los Reglamentos, Recomendaciones y Disposiciones del Sistema Reglamentario Argentino para Obras Civiles (SIREA) aprobadas por las resoluciones N° 55/87 y 69/87 SOP (ex CIRSOC).

En los aspectos no contemplados por el SIREA ni por las presentes Especificaciones Técnicas, podrán aplicarse otros reglamentos, previa aceptación de la Inspección.

En aquellos casos en los que surgieren discrepancias entre cualquier aspecto reglamentario y las presentes Especificaciones Técnicas, prevalecerán estas últimas.

Antes de iniciar la producción del hormigón todos los materiales que se empleen en su elaboración serán sometidos a ensayos previos, para su aprobación. Estos ensayos serán obligatorios cuando se cambie el tipo o la procedencia de los materiales utilizados en la elaboración de los hormigones.

Una vez iniciados los trabajos de hormigonado, se procederá a realizar ensayos periódicos de control, para verificar si las condiciones del hormigón producido se mantienen, respetando lo establecido en las presentes Especificaciones Técnicas.

2.3 Hormigón de limpieza.



Todos los elementos estructurales de hormigón armado que se apoyen en el suelo irán asentados sobre una capa de hormigón de limpieza de calidad H-8. Estará perfectamente nivelada en su cara superior y terminada con dos manos de pintura asfáltica.

2.4 Hormigón tipo H-21 para estructuras

Todos los elementos estructurales que queden a la vista de acuerdo con las indicaciones de los planos del Proyecto Oficial se ejecutarán teniendo en cuenta lo siguiente:

- La terminación superficial corresponderá al tipo T3.
- En todas las juntas de hormigonado horizontal se materializará una buña horizontal de 3 cm de espesor por 1,0 cm de profundidad. Esta junta luego se rellenará con algún material para tal fin.
- Contenido de aire natural e intencionalmente incorporado: 4.5+1.0%.

Antes de proceder a la colocación del hormigón se solicitará a la Inspección el permiso correspondiente. El hormigonado de cada estructura será efectuado en forma continua, respondiendo a los recaudos previstos en la Reglamentación pertinente.

Los insertos y partes metálicas a proveer y montar por el Contratista deberán responder a lo especificado en los respectivos planos del Proyecto Oficial y estar protegidas contra la corrosión.

Todas las estructuras – sin distinción de tipo - destinadas a contener agua se ensayarán a la estanqueidad. Luego de efectuadas todas las tareas de hormigonado, desencofrado y una vez que el hormigón alcance la resistencia apropiada, se llenará de agua la estructura hasta la cota de funcionamiento y se mantendrá llena durante quince (15) días. Transcurrido dicho plazo, se procederá a su vaciado, efectuándose una Inspección ocular. Si se comprobara la presencia de fisuras, grietas o asentamiento de la estructura, el Contratista deberá repararla a satisfacción de la Inspección, quedando a juicio de éste la necesidad o no de repetir la prueba de estanqueidad.

2.5 Hormigón tipo H-30, para estructuras

Los hormigones a utilizar en estaciones de bombeo, cisternas, etc. deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Máxima relación agua/cemento 0.45
- Mínimo contenido de material cementicio: 330 kg/m³.
- Tipo de cemento: Normal o Alta Resistencia a los Sulfatos (ARS) según Norma IRAM 50.001, según corresponda.
- Contenido de aire natural e intencionalmente incorporado: 5±1.0%
- Tamaño máximo del agregado: 19mm.
- Clase mínima de hormigón según reglamento CIRSOC 201: H-30.
- Asentamiento para losas: 8±2 cm.
- Asentamiento para losas: 14±2 cm.
- Asentamiento para tabiques: 8±2 cm.



- Recubrimiento mínimo de armaduras según reglamento CIRSOC

2.6 Hormigón tipo H-13, para anclaje de conductos

Todas aquellas partes de la cañería, solicitadas por fuerzas desequilibradas (piezas que impliquen cambios de dirección, sección o extremos cerrados), originadas por la presión de agua durante el servicio o las pruebas hidráulicas, se anclarán por medio de bloques (muertos) de anclaje de hormigón H-13 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 dos (2), y de ser necesario podrá considerarse el rozamiento entre la estructura (sólo la superficie inferior) y el terreno, con un coeficiente de seguridad mínimo de uno y medio (1,5).

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

El Contratista deberá realizar el dimensionamiento de los mismos y presentar a la Inspección de Obra para su aprobación, la memoria de cálculo y los planos de detalle de los anclajes. Sin dicha aprobación no podrá dar inicio a los trabajos.

A cada lado del bloque de anclaje, separado de este una distancia aproximada de 1.50 m, se colocarán uniones flexibles que permitan absorber los posibles asentamientos que pudieran darse en el macizo de hormigón.

En los muertos de anclaje por cambio de dirección, por la colocación de piezas de empalme, o piezas especiales para válvulas de aire y desagüe, se deberá prever la colocación, a cada lado del muerto de anclaje de hormigón o cámara, de un tramo (de uno a dos metros) de cañería del mismo diámetro, clase y tipo de material, unido a la pieza especial y al acueducto, con una unión flexible que permita absorber asentamientos diferenciales.

2.7 Hormigón Armado tipo H-21, para cámaras.

2.7.a Descripción

El mismo comprende la realización de todas las tareas necesarias para la correcta ejecución de las cámaras u otras estructuras similares de hormigón armado.

Las tareas se realizarán conforme a los Planos del Proyecto Ejecutivos, Especificaciones Técnicas Generales; y a lo ordenado por la Inspección de la Obra.

El ítem incluye los siguientes trabajos:

- Excavación a pala manual y/o mecánica para la ejecución de las fosas de fundación de las obras. Debiendo cumplir lo especificado en el Artículo correspondiente.
- Provisión y colocación de armaduras de acero ADN 420 en las distintas partes constitutivas de la estructura. Debiendo cumplir lo especificado en el Artículo correspondiente.
- Elaboración y colocación de hormigones de diferentes resistencias (tipo H-8 para limpieza, H-21 para las estructuras, etc.). Para la elaboración de estos hormigones, se utilizará cemento normal. Esta tarea incluye



la provisión de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de las estructuras de acuerdo a lo indicado en los planos adjuntos al proyecto oficial, especificaciones técnicas generales, particulares y a las directivas impartidas por la Inspección.

- Relleno y compactación de fundaciones: desencofradas las estructuras se procederá al relleno de los pozos de fundación de acuerdo a lo indicado en el Artículo correspondiente.

- Provisión y colocación de tapas de acceso a las cámaras, en el caso que el Proyecto lo requiera así como cualquier otro elemento que deba quedar empotrado en la estructura de hormigón. Las tapas de acceso a cámaras u otra estructura serán metálicas, con la apertura libre mínima indicada en Planos. La tapa deberá estar articulada al marco, permitir la apertura hasta 115° y su extracción en la posición de 90°. Estará provista de una junta de neopreno, adherido a la misma, en el contacto entre esta y el marco, de forma tal que garantice la estanqueidad al agua. El marco deberá estar perfectamente fijado a la estructura de hormigón. Serán construidas en fundición dúctil GE 500-7 de acuerdo a norma ISO 1083 o en acero SAE 1020, con terminación – previa limpieza y desengrasado de la superficie, de dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc con un espesor mínimo de película seca de 40 micrones y dos manos de pintura epoxi bituminoso con un espesor mínimo de 200 micrones.

- En caso de requerirse, se procederá a la provisión y colocación de juntas de dilatación con mastic asfáltico o con cinta de P.V.C., según requerimientos de proyecto.

2.7.b Consideraciones Generales.

* Previo a las tareas descritas la Contratista deberá considerar las tareas de señalización y balizamiento (según especificaciones), tareas de desvío y/o depresión de napas, sustentación provisoria en cruces ferroviarios y toda otra tarea afín que indique la Inspección para el normal desarrollo de las tareas. La Contratista deberá presentar obligatoriamente a la Inspección de la Obra, para su aprobación, las memorias de cálculo y detalles constructivos correspondientes a las estructuras de hormigón armado, incluyendo las entibaciones de las excavaciones.

* Para los rellenos de suelo y accesos la Empresa podrá utilizar el material sobrante de las fundaciones. El suelo necesario adicional deberá ser transportado - desde lugares autorizados por la Inspección - a exclusivo cargo de la Contratista.

* Cuando la Inspección lo estime necesario, se deberá asegurar el paso vehicular con pasos provisorios durante la construcción de las respectivas obras. La magnitud y complejidad de los pasos provisorios a construir deberá ser acorde a la importancia de la vía.

* Todas las tareas descritas, deberán preverse en el precio unitario del ítem.

2.8 Juntas

2.8.1 Aspectos generales.

Juntas de construcción / contracción: Pueden ser verticales u horizontales y constituyen planos de debilidad que se forman a partir de la interrupción de las operaciones de hormigonado. En general su ubicación se define antes de la construcción y en el caso que surjan una interrupción no prevista del trabajo, dicha junta constituye también una junta de construcción. Como regla general se puede decir que las juntas de construcción deberían coincidir con los lugares proyectados para las juntas de contracción. En el caso que la junta de construcción no coincida con una junta de movimiento (junta de contracción), dicha junta deberá ser



tratada a los efectos de lograr una adecuada adherencia entre el hormigón fresco a colocar y el hormigón existente endurecido, y además deberá sellarse tal como lo recomendado para las juntas de contracción.

La separación de estas juntas estará de acuerdo a las dimensiones particulares de cada cisterna o estructura a hormigonar, debiendo tomar como dimensión 11 metros promedio.

El hormigón se realizará en forma de damero, dejando transcurrir al menos de tres (3) días para la colocación del hormigón del paño o sector adyacentes.

2.8.2 Sellado de Juntas.

Para el caso de estructuras destinadas a la retención de líquidos, se deberá realizar el sellado de las juntas de construcción. A tal efecto se puede utilizar selladores elastomérico adecuados para desempeñarse en servicio continuamente bajo agua. Para el caso de reservorios, se requiere que sean aptos para estar en contacto con el agua potable.

2.8.3 Bandas flexibles premoldeadas (Tipo “Water Stop”)

A los efectos de lograr la estanqueidad de las juntas se deberá colocar bandas flexibles premoldeadas (tipo water stop) de cloruro de polivinilo plastificado (PVC) flexibles con alta resistencia a la tracción y gran deformabilidad.

Las dimensiones recomendadas son:

- ✓ Largo mínimo: 150 mm.
- ✓ Espesor: de 9 a 12 mm.

Las dimensiones detalladas son orientativas, debiéndose seguir las instrucciones del fabricante para la selección definitiva del tipo y de la metodología para su instalación.

En forma alternativa para su utilización en juntas de construcción y/o contracción, se puede prever la instalación de perfiles hidroexpansibles en base a resinas naturales y sintéticas que aumentan su volumen en contacto con el agua para conformar el sello. Estos perfiles poseen secciones transversales del orden de 20 mm. x 10 mm. y de la misma manera que para los “water stop”, debiéndose seguir las recomendaciones del fabricante para la selección definitiva del tipo y de la metodología para su instalación.

2.9 Tipos de Juntas de dilatación.

Las presentes especificaciones técnicas describen los tipos de juntas de dilatación que se podrán utilizar en las diferentes estructuras de hormigón

Las tareas se realizarán conforme la Memoria Técnica, planos del proyecto, especificaciones técnicas particulares y generales e instrucciones emanadas de la Inspección de obras.

2.9.1 Juntas de dilatación de PVC.

a- Descripción.

Comprende la ejecución de juntas longitudinales, transversales y de expansión, en estructuras de hormigón estancas, empleando cintas de PVC tipo water-stop y sellador elástico de protección.

Se utilizarán los materiales, ubicaciones y disposiciones constructivas según lo indican los planos, debiendo los materiales utilizados cumplir con las exigencias establecidas en las presentes especificaciones.



Alternativamente se podrán utilizar juntas de ensamble entre losas, de modo tal que garanticen un solape de una sobre otra de al menos 0,20 m, con un espesor del diente de 0,20 m, y armado con un estribo de refuerzo de $\varnothing 6$ cada 15 cm. La misma será sellada con un material elástico o bituminoso.

b- Materiales.

Las cintas a emplear serán fabricadas en cloruro de polivinilo (P.V.C.) plastificado, garantizando elasticidad, resistencia mecánica y química, con capacidad de soportar solicitaciones alternadas y vibraciones, y de mantener inalterables sus propiedades mientras no son expuestas a la luz solar.

Deberán proporcionar suficiente resistencia a la tracción y al desgarre, permitir su soldadura para garantizar perfecta continuidad cuando las longitudes de las juntas a ejecutar lo requieran.

Serán las recomendadas para juntas con medianos movimientos y presión de agua variable, incluyendo situaciones pulsantes, con un núcleo central rígido y aletas conformadas que garanticen la adherencia al hormigón. Tendrán un ancho total de 0,20 m.

El sellador elástico será compatible con las cintas, no admitiéndose selladores asfálticos u otros que pudieran dañar las mismas.

Para la opción alternativa, el hormigón y las armaduras, responderán a lo requerido en el artículo 7 de la presente, mientras que el material para juntas responderá en un todo a lo detallado para juntas de dilatación de material asfáltico polimerizado e inerte de las especificaciones de los puentes viales.

c- Procedimientos constructivos.

La cinta deberá quedar perfectamente adherida y embutida en el hormigón. Para ello deberán colocarse en el medio del hormigón. Para mantenerlas firmes durante el hormigonado se las fijará al encofrado o a los hierros de las armaduras evitando la perforación de las aletas. Para ello se utilizarán alambres pasantes por orificios ejecutados en los bordes de las cintas.

Cuando deban efectuarse soldaduras, las mismas se realizarán por contacto de los bordes previamente calentados con plantas fundentes, a la temperatura de fusión del material (máx. 190-200°C). En las tareas de soldado se tendrán particular cuidado en garantizar a los operarios encargados, las condiciones de seguridad recomendadas (máscara de protección con filtro correspondiente, etc.).

Al hormigonarse la losa contigua, deberá materializarse una hendidura de 0,05 m de profundidad y entre 5 y 8 mm de espesor que luego será rellenada con el sellador elástico.

En todo el procedimiento deberá garantizarse que no se produzca el contacto de la cinta de PVC con materiales agresivos tales como aceites, bitúmenes, solventes y poliestireno expandido.

Una vez retirado el elemento que materialice la junta se colocará el sellador, debiendo garantizarse un perfecto enrasado superficial.

2.9.2 Junta de dilatación con mastic asfáltico.

a- Descripción.

La presente especificación tiene por objeto detallar todos los trabajos a realizar, para la correcta instalación en obra de juntas de estanqueidad con mastic asfáltico en estructuras de hormigón armado, según lo señalado en los planos de proyecto y lo ordenado por la Inspección.

El Contratista podrá utilizar para la ejecución de las juntas, otro material o elemento prefabricado similar, el cual deberá ser previamente aprobado por la Inspección.



A tal fin deberá entregar en la Inspección, antes de la iniciación de los trabajos, toda la documentación técnica necesaria sobre los materiales y metodología constructiva a emplear a entera satisfacción de la misma.

b- Materiales y propiedades.

Asfalto: será homogéneo, libre de agua y no formará espuma al ser calentado a 175°C. Además deberá satisfacer la siguiente exigencia en los ensayos correspondientes, efectuado según las normas AASHO.

Propiedades:

Peso específico mayor de.....	1
Penetración a 25°C(100 g.5seg).....	50-60
Ductilidad a 25°C mayor de.....	100 cm
Pérdida a 163°C 5 horas, 50 gr. no mas de.....	1%
Betún soluble en bisulfuro de carbono mayor del.....	99,5%
Betún soluble en C14C.....	+ 99,0%
Punto de inflamación V.A.C.C.....	+230,0%

Arena: Será limpia y desprovista de sustancias perjudiciales, debiendo satisfacer la siguiente granulometría.

Pasa tamiz N°10.....	100%
Pasa tamiz N°20.....	85%
Pasa tamiz N°200 menos del.....	5%

c- Procedimiento constructivo.

Mortero asfáltico:

El mortero asfáltico será preparado en la proporción de una parte de asfalto y tres partes de arena medidas en volumen. Para prepararlo se calentará el asfalto en recipiente de capacidad adecuada, hasta su completa licuación, sin exceder la temperatura máxima de 150°C. En estas condiciones se agregará la arena completamente seca pero calentada a no más de 130°C, removiendo continuamente la mezcla hasta obtener la mejor uniformidad de la misma.

Colocación del mortero:

La operación de colocación se ejecutará cuando las superficies del hormigón estén perfectamente secas y la temperatura ambiente sea mayor de 15°C.

La colocación se ejecutará en dos etapas. La primera consistirá en colocar el mortero caliente hasta colmar la junta. Pasado un tiempo no menos de cuatro horas, se rellenará los asentamientos que por lo general se producen después de la primera aplicación.

Durante la segunda aplicación, el mortero conservará la temperatura de licuación, a cuyo efecto los recipientes de distribución deben calentarse antes de recibir el mortero y su capacidad no será mayor de dos (2) litros.

Como resultado final deberá obtenerse una sección uniforme en toda la longitud de la junta.



2.10 Forma de medición y pago.

La medición y pago se realizará en metros cúbicos (m³) de hormigón colocado, conforme a los ítems correspondientes y planos de proyecto, debiéndose contar con la aprobación previa de la Inspección.

Dicho precio será compensación total por todos los gastos de materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de los trabajos los cuales responderán en un todo de acuerdo a lo especificado en el pliego de especificaciones técnicas generales y particulares, planos del Proyecto Oficial e indicaciones de la Inspección.

El costo proveniente de las juntas constructivas, de dilatación o cualquiera otra, a solicitud de los respectivos proyectos, deberán estar incluidas en el precio unitario del correspondiente hormigón.

Para los casos de **Hormigón tipo H-13 para anclaje de conductos y Hormigón Armado tipo H-21, para construcción de cámaras** los respectivos precios unitarios deberán incluir mano de obra, equipos, traslado de los mismos y toda otra tarea necesaria para la ejecución de las estructuras de hormigón armado (excavación a pala manual y/o mecánica para fundación, hormigón tipo H-8 o otros, juntas de dilatación, armadura de acero, relleno de tierra, etc.), no reconociéndose bajo ningún concepto otros gastos derivados de los requerimientos propios y necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, entendiéndose por tales aquellos que permitan lograr la habilitación definitiva de la obra.



Artículo Nº 3) ACEROS PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes Items :

➤ ***Provisión y colocación de armadura ADN 420.***

3.1 Descripción

Las barras y mallas de acero utilizadas en la construcción de estructuras de hormigón armado, cumplirán con 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 500-06 - Mallas de acero para hormigón armado.

Será de aplicación en el presente ítem, todo lo señalado sobre el tema en el Reglamento CIRSOC 201.

Con cinco (5) días de anticipación del inicio de los trabajos de colocación de la armadura, el Contratista deberá presentar en la Inspección para su aprobación las planillas de doblado de hierros correspondientes a la obra a ejecutar en un todo de acuerdo a lo señalado en los planos del proyecto.

La Inspección no autorizará el comienzo de los trabajos sin el cumplimiento de lo indicado en el párrafo anterior.

3.2 Acero en barra tipo ADN-420.

Las barras se proveerán libres de capas de pinturas, aceite u otro material, aceptándose un principio de oxidación que no importe una reducción apreciable de su sección transversal.

Será perfectamente homogéneo, exento de sopladuras e impurezas, de factura granulada fina y superficies exteriores limpias y sin defectos.

La Inspección, se reserva el derecho de ensayar el material cuando lo considere necesario, siendo los gastos de los mismos por exclusiva cuenta del Contratista.

Siendo el diámetro menor de 25 mm, su empalme se hará por simple recubrimiento. La zona de empalme debe tener una longitud igual a 50 veces el diámetro del hierro a empalmar, y las barras terminarán en ganchos semicirculares, debiendo quedar éstos anclados en zonas de compresión, se entiende que éstos conceptos son para los aceros comunes.

El doblado y cortado se hará en frío. Para el doblado se utilizarán plantillas, grifas y demás herramientas necesarias que previamente serán controladas y aprobadas por la Inspección.

3.3 Forma de medición y pago

El material colocado, previa verificación que las armaduras tengan las dimensiones y emplazamientos indicados en los planos de proyecto, será medido en toneladas (tn) según lo señalado en los cómputos métricos. El peso a certificar será el que resulte de considerar el volumen correspondiente al diámetro teórico de los hierros consignados en los planos y el peso específico de 7,85 t/m³.



**AMPLIACIÓN ACUEDUCTO CENTRO
RAMAL TOTORAS – SALTO GRANDE
Departamento Iriondo – Provincia de Santa FE.**

**Provincia de Santa Fe
Ministerio de Aguas, Servicios Públicos
y Medio Ambiente**

Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares

DIÁMETRO (mm)	6	8	10	12	14	16	20	25	32
PESO (Kg/m)	0,22	0,40	0,62	0,81	1,21	1,58	2,47	3,85	6,31

El acero en malla se medirá en kilogramos según el tipo de malla y de acuerdo al peso teórico dado por el fabricante.

Al solo efecto de la aceptación del acero en barra, se admitirán en los diámetros, de acuerdo con las normas IRAM, una tolerancia en más o menos de 0,05mm. para barras de hasta 25mm. de diámetro y 0,75mm. para las de diámetros mayores.

Las barras tendrán una longitud máxima de 12 m, con una tolerancia de 250mm.

El material colocado medido en la forma descripta anteriormente se pagará al precio unitario de contrato estipulado para los correspondientes ítems. Dicho precio será compensación total por todos los gastos de equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la provisión del material metálico que reúna las características exigidas, corte y doblado de las barras de acuerdo con los planos y detalles respectivos incluyendo los empalmes y trabajos adicionales de limpieza, enderezamiento y raspado, el manipuleo y colocación en las diversas estructuras que incluye el proyecto, la provisión de todo alambre para atadura y separadores a utilizarse en la colocación de la armadura y todo otro trabajo necesario para la correcta colocación de la armadura de acuerdo a estas especificaciones, planos del proyecto y lo ordenado por la Inspección.

El precio del ítem resultará de aplicar el precio unitario, a las cantidades teóricas que surjan de los planos de obras. La certificación de los trabajos se harán "a posteriori" de concluir las operaciones de inyección de las vainas.



Artículo N° 4) PROVISIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LOS EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS.

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes Items:

➤ **Provisión y Puesta en marcha de bombas.**

4.1 Descripción.

Las presentes especificaciones técnicas cubren los requerimientos mínimos que serán exigidos para la provisión, instalación y puesta en funcionamiento de las bombas requeridas por el Proyecto Oficial. Comprende los equipos a instalar en los sistemas de:

- ✓ Acueducto Centro /Estación de Bombeo Totoras-Salto Grande
- ✓ Acueducto Centro /Cisterna Salto Grande

El agua a bombear en la Estación de Bombeo será Agua Potabilizada con la cantidad de cloro que se especifica por Normas.

4.2 Bombas centrífugas en estaciones de bombeo.

4.2.1 Alcance.

Las presentes especificaciones técnicas cubren los requerimientos mínimos que serán exigidas para la construcción, provisión, puesta en funcionamiento y pruebas de las Bombas centrífugas horizontales de carcasa partida, grupos de bombeo o centrífugas verticales u horizontales según se requiera, a ser instaladas en cámaras secas en las estaciones de bombeo de la obra.

4.2.2 Condiciones de la provisión e instalación.

El suministro comprenderá todos los elementos para el correcto funcionamiento de los equipos a fin de cumplir con las condiciones operativas especificadas en el presente artículo.

Determinado un conjunto de Motor-Bomba, este diseño y/o marca será respetado para todas las Estaciones de Bombeo y dentro de cada Estación de Bombeo. Siguiendo el principio de intercambiabilidad.

Sumariamente la provisión e instalación de cada bomba incluirá como mínimo los elementos fundamentales que a continuación se enumeran:

- ✓ Trineo ó Cuna, para el conjunto (Bomba-Motor).
- ✓ Acoplamientos y Protecciones.
- ✓ Montaje del motor, con alineación y balanceo del conjunto.
- ✓ Conexión con el eje del motor (Directa, no se admitirán correas).
- ✓ Cañerías para sellos y planes de agua de Lavado (flushing).
- ✓ Accesorios para los planes mencionados. Por ejemplo: filtros, orificios de restricción, válvulas, indicadores de caudal, electro bombas de circulación o pre-lubricación, etc., cuando fueran necesarios.
- ✓ Cáncamos de izaje para permitir el transporte, montaje y mantenimiento.



- ✓ Curvas características de las bombas.
- ✓ Manual de instrucciones, operación y mantenimiento.
- ✓ La instalación y puesta en marcha.
- ✓ Toda la información indicada en la Hoja de Datos Garantizados y todo otro dato, que deba formar parte de la provisión.
- ✓ Estudio hidráulico de las bombas ofertadas verificando el Punto de Funcionamiento.
- ✓ Ensayos de Performance en Fábrica.
- ✓ Datos garantizados.
- ✓ Repuestos según el siguiente detalle:

a) Por cada bomba:

- Un (1) juego completo de cojinetes y/o bujes, aros y anillos de bronce para el eje de la bomba.
- Tres (3) juegos completos de cojinetes del eje de transmisión.
- Dos (2) juegos completos de empaquetaduras o sellos mecánicos según corresponda.
- Uno (1) juego de rotores.
- Un (1) eje de Bomba.
- Dos (2) Manchón ó elemento de unión entre Bomba y Motor

b) Por cada Motor

- Uno (1) juego de cojinetes

4.2.3 Especificaciones básicas.

4.2.3.1 Normas a utilizar

El diseño, materiales, ensayos y funcionamiento, responderán a las últimas versiones de las normas y códigos que a continuación se enumeran:

IRAM: Instituto Argentino de Racionalización de Materiales

AWWA: American Water Works Association

HIDRAULIC INSTITUTE STANDARDS (U.S.A.)

ANSI: American National Standards Institute

ASME: American Standard of Mechanical Engineering

ASTM: American Society for Testing and Materials

DIN: Deutsches Institute Fur Normung e.v.

ISO: International Organization for Standardization

En todos los casos se indicarán claramente en la oferta, las Normas a emplear en la fabricación y ensayos.

4.2.4 Características generales de la instalación.



Las bombas serán accionadas por Motores Eléctricos, los que se encuentran especificados en el ítem correspondiente.

En cada Estación de Bombeo deberán ser instaladas, en Cámara Seca, “sumergida”, respecto de la cisterna y en el lado menor de ésta, en el que se establecerán, el múltiple de aspiración y el de impulsión de las Bombas.

Esta Cámara constará de todas las instalaciones para el Correcto Funcionamiento, Mantenimiento, Montaje - Desmontaje y de Seguridad de las citadas Bombas:

La Distribución en Planta, deberá respetar las Normas de instalación de cada elemento: Eléctricos, Hidráulicos, Mecánicos y Obra Civil.

Se adjunta Plano de: Estación de Bombeo (Cisterna –Cámara Seca).

La temperatura del agua a bombear oscila entre 4 y 25 °C, que deberá verificar el oferente.

4.2.5 Requerimientos generales.

Las bombas podrán ser de varias etapas y en ningún caso la velocidad de giro superará las 3000 r.p.m.

El Contratista deberá asumir la responsabilidad total por el equipo, es decir bombas, accesorios e instalación.

a) Impulsor.

El diámetro del impulsor seleccionado podrá ser menor o igual que el 90 % del máximo diámetro de impulsor permitido por la carcaza, siempre que se demuestre el Punto de Mayor Rendimiento.

Su diseño deberá reducir el empuje axial sobre los cojinetes, y al mismo tiempo limitar la presión en la caja de empaquetaduras.

El impulsor estará construido en materiales que aseguren probadamente una construcción adecuada al régimen de trabajo y deberá soportar sin desgaste en los ensayos correspondientes, la velocidad máxima tangencial especificada para el material indicado.

b) Carcaza.

La carcaza de la bomba será diseñada para soportar una presión igual a la presión máxima de succión especificada, más la altura desarrollada con el impulsor de diámetro máximo admisible por la carcaza, operando con el fluido correspondiente, con la válvula de salida totalmente cerrada.

La misma estará construida en materiales que aseguren probadamente una construcción adecuada al régimen de trabajo, de acuerdo al caudal y potencia, serán de preferencia de Carcaza Partida.

c) Aros de desgaste.

La carcasa y el impulsor deberán estar provistos de aros de desgaste recambiables.

Los aros de desgaste a colocar en el cuerpo de la bomba y en el impulsor estarán contruidos en materiales que aseguren probadamente su objetivo y sus durezas mínimas deberán ser compatibles entre las caras de contacto. El aro con dureza inferior será montado sobre el lado de más fácil extracción.

d) Eje.

El eje será de construcción robusta, apto para transmitir al impulsor toda la potencia que éste requiera para todo el rango de operación del equipo. El mismo se construirá en acero inoxidable al cromo níquel de refinación de calidad AISI 410/420 ó equivalente y tendrá manguitos de protección reemplazables, ajustados



de manera tal de prevenir su rotación sobre el eje, y se dispondrá de sellado entre el rotor y manguito para evitar fugas.

e) Bridas.

Las bridas de succión y descarga serán para el mismo rango de presión.

f) Cañerías.

Las cañerías para sellos o empaquetaduras sin costura de acuerdo a la norma a la norma de diseño utilizada.

Los materiales de los accesorios, válvulas y bridas, deberán ajustarse a normas, las uniones y accesorios roscados serán de acero forjado.

No se admitirán diámetros nominales menores de $\frac{1}{2}$ " ANSI, ni caños con costura.

g) Rodamientos.

Los rodamientos serán del tipo Standard con soportes separados de la carcaza y seleccionados para una vida media de cuatro (4) años (40.000 horas) como mínimo, para operación continua en las condiciones nominales de la bomba, pero no menos de 32.000 horas bajo máxima carga axial y radial.

Para las bombas con carcazas partidas horizontalmente, el soporte de rodamientos será bipartido.

h) Juntas de acoplamiento.

Las juntas de acoplamiento serán, con espaciador.

La longitud del espaciador deberá permitir el control y las sustituciones de las partes rotantes de las bombas, sin remoción del accionamiento.

i) Balanceo.

Los elementos rotantes, incluyendo el impulsor serán balanceados estática y dinámicamente, (cada uno y en conjunto Bomba-Motor).

j) Bastidor.

El bastidor, cuna ó trineo, común a Bomba y Motor, será una estructura soldada autoportante de construcción robusta lo suficientemente rígida y apta para garantizar el constante alineamiento de los equipos.

La disposición de los equipos, Bomba-Motor, sobre la placa base se hará de modo que permita un fácil mantenimiento, otorgando un acceso cómodo a las partes a ser verificadas o reparadas con cierta frecuencia.

k) Alineación y balanceo del conjunto Bomba-Motor.

Los elementos rotantes del conjunto Bomba-Motor, serán alineados y balanceados estática y dinámicamente. Para tal fin, el fabricante del Motor lo remitirá a los talleres correspondientes del fabricante de la Bomba para realizar el premontaje y los ensayos correspondientes.

Se colocarán todos los elementos necesarios para evitar las vibraciones y su transmisión a las estructuras del piso.

l) Sistema de lavado (flushing).



Se proveerán, cuando correspondan, al modelo de Bomba, los sistemas de lavado (flushing) de agua filtrada para las cajas de sello de todas las bombas.

El Contratista mantendrá la Responsabilidad de la selección de los materiales empleados en la construcción de la Bomba, ya sean los indicados por el Proveedor y/o el Fabricante.

El Contratista deberá indicar claramente, según las normas: nacional (IRAM) y las internacionales reconocidas (ASTM, AISI, DIN, ISO, etc.), los materiales de todas las partes componentes de la Bomba, Motor y equipos auxiliares.

Se deberán realizar análisis químicos y ensayos físicos (probeta adherida) del material de las Bombas y de los Motores.

Se remitirán certificados de procedencia de materiales o en su defecto certificados de análisis químicos de estos, de las siguientes partes de las Bombas: Carcaza, impulsores, ejes, manguito de protección, aros de desgaste y caja de empaquetadura y de los Motores: Carcaza, ejes, cojinetes.

No se aceptarán soldaduras de reparación en carcasas de Bomba ni Motor.

El pintado protector del equipo será ejecutado según el Standard del Proveedor. Este será informado oportunamente de la coloración final requerida. El pintado será posterior al Ensayo en Fábrica. La Inspección constatará el estado de la carcaza previo a la pintura, no autorizando el pintado sin la Inspección in-situ previa.

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, el tipo de preparación superficial y la secuencia de pintado a emplear.

Todos los productos utilizados en los trabajos, como ser diluyentes, antióxidos, esmaltes, etc., deberán pertenecer a la línea de productos de un mismo fabricante. Dichos productos serán adecuados al objetivo, de marcas reconocidas y de primera calidad.

Cada equipo deberá tener una placa de acero inoxidable con caracteres grabados o estampados que deberá incluir la siguiente información como mínimo:

- Nombre del fabricante
- Tipo y modelo de la bomba
- Número de serie y año de construcción
- Caudal de diseño en m³/h
- Altura de diseño en m
- Peso específico del líquido
- Potencia máxima absorbida por la bomba.

De igual manera se procederá para los datos del Motor

Se deberá entregar así mismo dos copias de cada placa a la Inspección.

4.2.6 Inspección y ensayos.

La Inspección tendrá libre Acceso al Taller del Fabricante, de Motores y Bombas, para controlar el estado de avance de los trabajos y asistir cuando lo requiera, a los Controles y Ensayos.



La Inspección acordará con el Fabricante para establecer a cuáles Controles o Ensayos desea asistir. Cuando se requiera la presencia del Inspector, el fabricante deberá dar aviso anticipadamente.

La Inspección estará normalmente presente en el Ensayo de Funcionamiento, del ANPA, y en el control de las partes rotantes (después del ensayo de funcionamiento).

Todos los Ensayos deberán ser ejecutados en Bombas sin pintar.

Antes del envío a obra, la bomba será desarmada, limpiada, lubricada, armada y rotulada (placas).

No se aceptarán curvas ni testes provistos por el Fabricante en los que no haya estado presente la Inspección.

Los Ensayos a realizar serán de Funcionamiento y de ANPA.

Se realizarán Inspecciones periódicas a la Fábrica para constatar la calidad de los materiales y el cumplimiento de los plazos estipulados en la Orden de Compra.

Finalizada la construcción de cada bomba se someterá a Ensayos Hidrostáticos para comprobar la bondad de los materiales y sellos.

La Presión de Prueba será 1,5 veces la de Trabajo.

Cuando se concluya el acoplamiento del Motor se realizarán los Ensayos de Funcionamiento y de ANPA.

Los resultados de los mismos deberán cumplir con los Datos Garantizados, para la Potencia en el Punto de Trabajo exigido, permitiéndose las Tolerancias que más adelante se especifican.

La aceptación total o parcial del suministro se realizará cuando la Inspección emita el informe correspondiente y apruebe los Protocolos de Ensayos anteriormente mencionados.

Sin la liberación de la Inspección, el Contratista no podrá despachar la Bomba a la Obra como así tampoco realizar, la Instalación y la Certificación de las mismas.

La aceptación del suministro no libera al Contratista de su Responsabilidad durante el Período de Garantía, sino que sólo autoriza el despacho a Obra del mismo.

Una vez finalizado el Montaje de las bombas se procederá, para cada una, y para el conjunto por Estación, sobre el tramo de Acueducto correspondiente y en las Condiciones de Operación real, a hacer las verificaciones de Caudal, Altura Manométrica, Potencia Absorbida y Rendimiento de la siguiente forma:

- a) Una hora de funcionamiento a la mitad del Caudal Nominal Medio.
- b) Una hora de funcionamiento a tres cuartos del Caudal Nominal Medio.
- c) Seis horas de funcionamiento al Caudal Nominal Medio.

De igual manera, se procederá a la determinación de la curva Q-H de todas las bombas trabajando en paralelo, al caudal solicitado.

I. Tolerancias:

En razón de los procesos intrínsecos de fabricación, se admitirá una tolerancia en más de 2 % (+ dos por ciento) y en menos del 0,5 % (- cinco por ciento) para los valores de caudal de las bombas.

$$tqf = +2 \% \text{ ó } -0,5 \%$$

Por otro lado, teniendo en cuenta la exactitud de los instrumentos con que se deberán efectuar las mediciones, se establecen los siguientes valores de error de medición:



Caudal (Q):	eqi = +0,5 %
	eqi = - 0,5 %
Presión manométrica total (H):	ehi = + 0,5 %
	ehi = - 0,5 %
Potencia eléctrica (W):	ew = +/- 0,5 %

Tolerancias totales

Caudal :

$$Tq = tqf + eqi = + (2 \% + 0,5 \%) = + 2.5 \%$$

$$Tq = tqf + eqi = + (-0,5 \% - 0,5 \%) = - 1 \%$$

Altura :

$$Th = eh = + 0,5 \%$$

$$Th = eh = - 1 \%$$

Potencia :

$$Tw = ew = + 0,5 \%$$

$$Tw = ew = - 0,5 \%$$

Error relativo y tolerancias admitidas para los valores calculados de rendimiento

Error relativo:
$$e = \sqrt{e^2_q + e^2_h + e^2_w}$$

$$e = \sqrt{0,5 \% ^2 + 0,5 \% ^2 + 0,5 \% ^2}$$

Tolerancia relativa máxima

$$T = 0.86 \%$$

II. Multa:

Cuando el rendimiento verificado en el ensayo, una vez efectuadas las correcciones por Tolerancia sea inferior al Garantizado, se aplicará al Contratista una multa en base a la siguiente expresión:

$$M = 0,035 \cdot C \cdot g - e (1 + T) \times 1005 \cdot C \cdot [g - e \cdot (1 + T)]$$

Donde:

M: Multa a aplicar en pesos

g: rendimiento garantizado



e: rendimiento verificado en el ensayo de mayor diferencia con respecto a los garantizados, para cualquiera de los estados de carga indicados.

C: Costo total del equipo electro-bomba

T: Tolerancia

III. Rechazo:

Cuando en los ensayos se comprobara un rendimiento al que sumándole la tolerancia admitida, resulte inferior en más del 3 % (tres por ciento) al de la oferta, para cualquiera de los estados de carga garantizados, o si el caudal del grupo de bombas fuera menor que el de diseño los grupos electro-bombas serán rechazados. El Contratista deberá efectuar el cambio de los equipos o las modificaciones necesarias a su exclusivo cargo, a los efectos de corregir la anomalía señalada precedentemente, siguiéndose los pasos indicados anteriormente.

4.2.7 Embalaje y transporte.

Los equipos serán embalados y convenientemente protegidos para su envío a la obra, especialmente en sus conexiones y elementos delicados, de manera tal de prevenir cualquier daño durante el transporte, izaje, descarga y almacenamiento del mismo. El embalaje será del tipo marítimo con carteles notables que indiquen su contenido en Idioma Original y en castellano.

4.2.8 Garantía y responsabilidad del contratista.

El Contratista Garantizará el buen funcionamiento de los equipos durante el Plazo de Garantía de la Obra, el cual se cumple a los 12 (doce) meses contados a partir de la Recepción Provisoria. Hasta esa fecha el Contratista deberá hacerse cargo de los equipos ante cualquier defecto de materiales, vicios de construcción, de instalación y/o incorrecto funcionamiento.

4.2.9 Documentación a presentar por el oferente

El Oferente deberá adjuntar en su oferta la siguiente documentación:

- Hoja de Datos Garantizados de cada equipo y sus elementos auxiliares, según lo siguiente:

Se presentarán las Curvas Características de las Bombas, indicándose para cada una, los siguientes Datos Garantizados:

Curvas Características:

Q – H : (Caudal-Altura)

Q – N : (Caudal-Potencia)

Q – η : (Caudal-Rendimiento)

ANPA : (Altura Neta Positiva de Aspiración)

Energía – Costo(\$)

La Curva Característica (Caudal – Altura), tendrá un incremento de la altura al disminuir el caudal hasta cero en forma coherente con la Curva de la Instalación, es decir, cada Bomba unitariamente cortará la citada curva, lo que facilitará el funcionamiento cuando el Variador de Velocidad (en caso que éste sea requerido en la instalación) no actúe, indicándose en estas el Punto de Mayor Rendimiento y Operatividad. Las demás curvas, serán incluidas y verificadas:



Valores de Q, H, η (Rendimiento Hidráulico), Nab (Potencia Absorbida) para las condiciones de funcionamiento de 1 bomba, 2 bombas en paralelo, 3 bombas en paralelo, 4 ó 5 según corresponda.

- *Memoria de cálculo de Verificación Hidráulica de las bombas para las distintas posibilidades de funcionamiento.*
- *Memoria de cálculo de Energía-Costo (\$), de las bombas para las distintas posibilidades de funcionamiento.*
- *Toda otra Documentación que el Oferente estime oportuno consignar para mayor claridad de la oferta.*

4.2.10 Documentos a presentar por el contratista.

El Contratista, previo a la fabricación de los equipos, deberá presentar a la Inspección para su aprobación, las curvas características de las bombas y del tramo (dando énfasis al material) de acueducto correspondiente, con las fórmulas empleadas.

Indicando: tiempo de llenado del tramo, los puntos de funcionamiento H-Q, los rendimientos hidráulicos, el costo de funcionamiento y la potencia absorbida para las siguientes condiciones:

Funcionando 1 bomba,

Funcionando 2 bombas en paralelo

Funcionando 3 bombas en paralelo, y así sucesivamente

Además deberá entregar toda la documentación requerida en la planilla que se incluye al final de este artículo que crea conveniente, para facilitar la realización del trabajo.

4.2.11 Hoja de datos garantizados.

Como condición de proyecto, los equipos que se instalen deberán tener rendimientos no inferiores, para el conjunto bomba-motor, al 75% y preferentemente mayores al 80% para una condición de diseño media, que consiste en tener una bomba en parada y el resto en operación, con el nivel medio en la toma y la descarga.

El Caudal a bombear en cada caso y la correspondiente Altura Manométrica se consignan en este pliego, siendo el valor del Caudal un Dato Firme y la Altura Manométrica un Dato Estimativo, que deberá ajustarse con las bombas seleccionadas.

El Contratista verificará los equipos a partir de las Curvas Características, de forma tal que trabajando en paralelo satisfagan las Condiciones de Funcionamiento indicadas en el Proyecto Ejecutivo, las que el Contratista deberá confirmar o ajustar. La Inspección deberá aprobar dicha verificación previamente a la provisión.

Se deberá verificar que en todas las condiciones normales de operación la “Altura Neta Positiva de Aspiración” (ANPA) disponible sea por lo menos 0,50 m mayor que el ANPA requerida por la bomba, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) El nivel de agua de las reservas de la cual toman las tuberías de aspiración de las bombas puede variar.
- b) Con relación a los demás factores intervinientes en la verificación de la altura límite de aspiración de las instalaciones, el nivel mínimo del pelo de agua en las cisternas con relación al de las bombas, las pérdidas de carga en la aspiración y el ANPA requerido, se encuentran detallados en las memorias de



cálculo, pero en caso de no estarlo deberán ser verificados por el contratista de acuerdo a la ingeniería de detalle correspondiente.

4.3 Características particulares del equipamiento propuesto.

4.3.1 Ampliación Acueducto Centro - Ramal Totoras-Salto grande.

4.3.1.a Estación de Bombeo Totoras-Salto Grande

Se instalarán 2 (dos) BOMBAS CENTRÍFUGAS VERTICALES, no autocebantes, multicelulares (ver punto 4.2); aptas para agua tratada, accionadas desde la parte superior, por un motor eléctrico de eje vertical. Del total de bombas propuestas, una (1), será utilizada como reserva.

Los valores de caudal y altura de impulsión requeridos por el sistema Acueducto Centro (EB Totoras-Salto Grande) en esta etapa son:

- Caudal para Etapa – $QE=7$ l/s – $HE=45$ m.c.a.

Una bomba funcionando deberá suministrar el caudal requerido para el horizonte de diseño proyectado $QE=7$ l/s; con el Nivel Mínimo de la cisterna, a una Altura Manométrica aproximada de 45 m. Las bombas además deberán poder adaptarse a las etapas sucesivas. En cada etapa se instala una bomba adicional, además de las necesarias para impulsar el caudal requerido, que actúa como reserva.

El oferente deberá presentar una Memoria de Verificación demostrando que las Bombas Ofertadas funcionan normalmente dentro del rango de niveles mínimo y máximo de la cisterna.

4.3.1.b Cisterna Salto Grande

Se instalarán 2 (dos) BOMBAS CENTRÍFUGAS VERTICALES, no autocebantes, multicelulares (ver punto 4.2); aptas para agua tratada, accionadas desde la parte superior, por un motor eléctrico de eje vertical. Del total de bombas propuestas, una (1), será utilizada como reserva.

Los valores de caudal y altura de impulsión requeridos por el sistema Acueducto Centro (Cisterna Salto Grande) en esta etapa son:

- Caudal para Etapa – $QE=7$ l/s – $HE=30$ m.c.a.

Una bomba funcionando deberá suministrar el caudal requerido para el horizonte de diseño proyectado $QE=7$ l/s; con el Nivel Mínimo de la cisterna, a una Altura Manométrica aproximada de 30 m. Se instala una bomba adicional, además de las necesarias para impulsar el caudal requerido, que actúa como reserva.

El oferente deberá presentar una Memoria de Verificación demostrando que las Bombas Ofertadas funcionan normalmente dentro del rango de niveles mínimo y máximo de la cisterna.

I. Motor eléctrico:

Deberá ser de eje vertical, del Tipo Asíncrono, trifásico con rotor en corto-circuito, para trabajar con la Tensión adecuada a la Potencia de la Bomba, de Servicio Permanente de las r.p.m., requeridas por la bomba, blindado para intemperie con ventilación propia.

El Motor estará dimensionado para desarrollar una Potencia equivalente al 115% de la requerida por la Bomba en el régimen garantizado de mayor demanda, sin que la temperatura de sus arrollamientos se eleve



a valores superiores a los estipulados en la Norma IRAM 2180 debiendo ajustarse en todo lo no explícitamente indicado en las presentes cláusulas a la Norma IRAM N 2008.-

El motor deberá contar con protección por sobre temperatura, a través de sondas tipo RTD (una por fase), insertas en el bobinado del estator.

El rotor de la máquina estará estática y dinámicamente equilibrado para asegurar un funcionamiento libre de vibraciones, marcha prácticamente silenciosa y larga duración de los cojinetes.-

El eje del rotor será de acero, de calidad no inferior a la indicada en la normalización SAE 1045, perfectamente rectificado.-

La carcasa y los escudos porta cojinetes deberán ser construidos en fundición de hierro gris o chapa de acero laminado. Los núcleos de los bobinados se construirán en laminaciones de acero de alta permeabilidad magnética.

Los cojinetes serán a bolilla y/o rodillos, lubricados por grasa o aceite y deberán permitir un funcionamiento prolongado con atención mínima. Estarán testeados permanentemente, por sondas de temperatura.

II. Comando y control:

Todas las bombas dispondrán de arrancador suave. Las operaciones de arranque se realizarán automáticamente, una vez accionado el comando desde el tablero de maniobra y control.

Cada grupo electro-bomba deberá estar provisto de los instrumentos necesarios para la detención automática de los equipos combinados con la puesta en funcionamiento de alarmas acústicas y ópticas.

Para la alimentación eléctrica, el Contratista deberá ejecutar la acometida desde la línea de tensión que disponga la EPE.

III. Corrección de factor de potencia (cos fi)

La instalación Eléctrica General y/o particular de cada Bomba según se crea conveniente deberá contar con los elementos necesarios de CORRECCIÓN DE FACTOR DE POTENCIA (Cos fi). El sistema adoptado, previa aprobación por parte de la E.P.E., será presentado a la Inspección junto a una Memoria de Cálculo para su aprobación.

4.4 Garantía técnica.

Se solicita garantía técnica por un (1) año a declarar en la oferta. La sola presentación de oferta implicará que todas las unidades ofrecidas, contarán al menos con este período de garantía. La fecha de inicio de la garantía será la correspondiente a la Aceptación Definitiva brindada por la Provincia. La garantía alcanzará también a los repuestos que fueren necesarios para la reparación de las unidades, sin excepción alguna, como así también la mano de obra, permanencia y horas de trabajo, para asegurar el correcto funcionamiento de las unidades.

Se dará preferencia a aquellas ofertas que aseguren contar con servicios de asistencia técnica y provisión de repuestos en el país, comprobable previo a la adjudicación.

4.5 Folletos.



Se deberá anexar a la propuesta folletos técnicos ilustrativos del equipo cotizado. La presentación de los mismos no exime al oferente de la obligatoriedad de describir las características técnicas de todos y cada uno de los puntos que componen la PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS Y DATOS GARANTIZADOS adjunta al presente Pliego. Asimismo se deberá presentar los manuales correspondientes a los Motores y Equipos. Toda la documentación será en idioma castellano.

4.6 Puente Grúa o Pluma de Izaje.

En la estación de bombeo debe disponerse de un dispositivo con una capacidad de izaje y desplazamiento de cargas de 0.5 toneladas, con comando remoto manual dentro de la casa de bombas. La capacidad es compatible con los equipos de bombeo seleccionados y se ajustará cuando se definan los equipos de bombeo en la propuesta y en el proyecto de detalle.

4.7 Forma de medición y pago

Los equipos descritos según estas especificaciones se medirán y pagarán por unidad (Nº), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para construcción, provisión, transporte de los equipos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha de las motobombas de acuerdo a las presentes especificaciones.

El costo proveniente de la provisión e instalación del Puente Grúa o Pluma de Izaje, no recibirá pago directo alguno. Su costo deberá estar incluido, en el precio unitario de los equipos de bombeo de la Estación de la Bombeo. Totoras – Salto Grande.



PLANILLA DE CARACTERÍSTICAS Y DATOS GARANTIZADOS

a) MOTOBOMBAS CENTRÍFUGAS

Fabricante y marca

Velocidad rpm

Capacidad y rendimiento:

Hmax.=; Q= m³/h; r=%

Hmin.=; Q=m³/h; r=%

Curvas características Q= HM y Q= ANPA, según Plano N° adjunto.

Peso de la bomba completa:

Materiales:

- Cuerpo
- Motor (impulsor)
- Carcaza (difusor)
- Cojinetes de soporte del eje del motor
- Eje del motor
- Sección más estrecha del pasaje del líquido por el rotor mm.

Toda información que se considere de interés: tipos de sellos, etc.

b) MOTOR ELÉCTRICO

Fabricante:

Sistema del estator:

Marca:

Velocidad nominal r.p.m.

Potencia nominal Kw

Tensión nominal V

Intensidad nominal Amp.

Coseno a régimen nominal

Máxima intensidad durante el arranque (en porcentaje de la intensidad nominal)



Cable de alimentación:

- Secciónmm²
- Material.....
- Aislación tipo.....
- Sistema de arranque:

Peso del motor completo.....kg

Toda otra información que se considere de interés.

c) GRUPO ELECTROBOMBA

Rendimiento total, potencias de accionamiento para:

HM=	HM=
Q=..... m ³ /h	Q=.....m ³ /h
Pa=.....kw	Pa=.....kw
r=.....%	r=.....%

Rendimiento máximo del grupo.

r (max).....%

Q=.....m³/h

HM=.....m.c.a.

Pa=.....kw

Peso total del grupo kg

Curvas características de rendimiento total y potencia de accionamiento del grupo según Plano N°..... adjunto.

Toda información que se considere de interés.



Artículo N° 5) PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE BOMBAS DOSIFICADORAS P/HIPOCLORITO DE SODIO

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes ítems :

- **Provisión y colocación de bombas dosificadoras p/hipoclorito de sodio con instalador y controlador - $q_{max}=0,5\text{ lts/hs}$.**

5.1 Descripción.

El objetivo de la dosificación de hipoclorito de sodio en las localidades es agregar una dosis de cloro de tal manera que en el punto más alejada de la red de distribución local de agua potable se alcance una concentración mínima de cloro residual libre establecida por la ley provincial N° 11220 (0.2 mg/l) para asegurar la potabilidad del agua para su consumo.

Se contempla un esquema de dosificación, a dosis media, por un tiempo estimado de tres semanas, de acuerdo a las posibilidades logísticas de aprovisionamiento del producto, para la localidad de Salto Grande.

La bomba dosificadora teniendo en cuenta los bajos caudales necesarios, será a diafragma con acople electromagnético, que permite una precisa regulación del caudal en el rango especificado. Deberá dosificar un caudal de hipoclorito variable entre 0.05 l/h a 0.5 l/h de a una presión de 5 kg/cm²

La alimentación e impulsión de la bomba se realizará con manguera de poliamida con protección UV, apta para una presión máxima de trabajo de 5 kg/cm². La manguera de impulsión se deberá instalar en el interior de un caño de polipropileno a fin de aumentar su vida útil

Se contará con dos bombas, una operación y otra en standby, a fin de reemplazarla ante cualquier avería.

A fin de controlar el caudal dosificado por la bomba se instalará en la cañería de aspiración un vaso o probeta de calibración de 200 ml, el cual permitirá conocer el caudal dosificado determinando con un cronómetro el tiempo transcurrido en la dosificación de un volumen determinado de producto.

Cada bomba deberá contar con un controlador de caudal del tipo flow/no flow la que permitirá entrar en funcionamiento cuando se impulse el agua desde la cisterna al tanque elevado.

Comprende el conjunto de válvulas, cañerías y accesorios necesario para dejar en funcionamiento las bombas dosificadoras, como así también todo lo necesario para realizar la instalación eléctrica, de comando y control desde los Tableros. Los trabajos se realizarán conforme a la Memoria Técnica, Especificaciones y Planos del Proyecto Ejecutivo.

5.2 Forma de medición y pago

Los equipos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán por unidad (N°), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para construcción, provisión, transporte de los equipos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha de las bombas dosificadoras de acuerdo a las presentes especificaciones.

Se aclara que el Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos provenientes de la provisión e instalación de los accesorios necesarios – conjunto de válvulas, cañerías, etc.- para dejar en funcionamiento las bombas dosificadoras - de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, Planos del Proyecto Ejecutivo e indicaciones emanadas por la Inspección de Obras.



Artículo Nº 6) PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE PRFV

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes Items :

- **Provisión y colocación de tanque de almacenamiento de PRFV de 0,20 m³ de capacidad. Incluye base de tanque y pileta antiderrame**

6.1 Descripción.

Es un tanque cilíndrico horizontal de 200 litros, donde se almacenará el hipoclorito de sodio líquido industrial, de 100 mg/l de concentración, que se inyectará mediante una bomba dosificadora en el caño de ascenso de la cisterna al tanque elevado.

El tanque de almacenamiento horizontal de almacenamiento será de PRFV cilíndrico, con cabezales elípticos; y como estará a la intemperie su terminación exterior será con pintura con protección para UV. Se encontrará protegido por un techo de chapa acanalada para que no le incida directamente los rayos solares ni la lluvia.

Se instalará en el interior de una pileta antiderrame, a fin de contener posibles pérdidas de producto, su montaje se realizara sobre base de apoyo de hormigón, sobre las que se colocarán planchas de neopreno para apoyar las bases de tanque.

El tanque, en la parte superior, deberá contener con una boca de registro e inspección con tapa para limpieza y mantenimiento y una boca de dos pulgadas, para la descarga del hipoclorito desde el camión.

En uno de los cabezales elípticos, en la parte inferior tendrá una salida de media pulgada con brida para alimentar a la bomba dosificadora.

El tanque contará con un indicador de nivel, por lo tanto, al costado de la brida de alimentación se deberá instalarse una brida de media pulgada con válvula esférica y los accesorios para acoplar una manguera transparente de PVC como indicador, junto a esta manguera se pegará, en adhesivo vinílico, la escala de nivel correspondiente.

Todas las válvulas que componen la instalación deberán ser de PVC con asiento de teflón.

6.2 Forma de medición y pago.

Los elementos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán por unidad (Nº), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la provisión y transporte hasta su lugar definitivo del **tanque de almacenamiento de PRFV de 0,20 m³ de capacidad, y construcción de la base del tanque y pileta antiderrame** de acuerdo a las presentes especificaciones, planos del Proyecto Ejecutivo e indicaciones emanadas por la Inspección de Obra.

Se aclara que el Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos provenientes de la provisión de 250 litros de hipoclorito de sodio líquido con 100 mg de concentración, necesarios para el funcionamiento del sistema de dosificación de la cisterna durante 30 días.



Artículo Nº 7) VÁLVULAS – DIFERENTES TIPOS.

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes Items :

- ***Provisión y colocación de válvulas mariposa – Diferentes diámetros.***
- ***Provisión y colocación de válvulas controladoras de bombas – Diferente diámetros.***
- ***Provisión y colocación de válvulas de aire – Diferentes diámetros.***
- ***Provisión y colocación de válvulas esclusas – Diferentes diámetros.***
- ***Provisión y colocación de válvulas combinadas metálicas – Diferentes diámetros***
- ***Provisión y colocación de válvulas controladoras de nivel - Diferentes diámetros.***
- ***Provisión y colocación de válvulas seccionadoras tipo esclusas – Diferentes diámetros***
- ***Provisión y colocación de válvulas de cierre - Diferentes diámetros.***

7.1 Descripción.

Las presentes especificaciones técnicas describen los requerimientos mínimos que serán exigidos para la provisión, instalación y puesta en funcionamiento las diferentes válvulas requeridas por el Proyecto Ejecutivo.

Las tareas se realizarán en un todo de acuerdo con las Especificaciones Técnicas Generales y Particulares; planos del proyecto, e indicaciones de la Inspección de obra.

A continuación se describen las diferentes tipos de válvulas que integrarán el acueducto

7.2 Válvulas y accesorios en Estaciones de Bombeo y Cámaras especiales.

7.2.a Válvulas Exclusas y Mariposas

En la Planta Potabilizadora y en cada una de las estaciones de bombeo, se deberán instalar válvulas esclusas (diámetros menores a 250mm) o mariposa según se indica en planos. Las válvulas ubicadas en la cañería de impulsión a la salida de las estaciones de bombeo, tendrán accionamiento eléctrico. Igual tipo de accionamiento tendrán aquellas válvulas, cualquiera sea su diámetro, que deban ser manejadas desde lugares remotos.

En la obra de toma, a la salida de cada bomba, y antes del ingreso a las cisternas de cada localidad también se instalarán estas válvulas accionadas eléctricamente.

En la admisión y en la impulsión la válvula será PN 16 o a la presión máxima de trabajo que se adopte.

Las características técnicas a que se ajustarán las válvulas serán las siguientes:

- Válvulas mariposa según ítems correspondientes.
- Válvula esclusa de accionamiento eléctrico:

Serán del tipo de bridas con o sin vástago saliente, estarán provistas de dispositivos regulables en sus posiciones extremas para evitar atascamiento y su accionamiento será eléctrico, comandado desde el tablero general de control.

La obturación podrá ser mediante cuña o por medio de dispositivos rotativos del tipo de cierre cilindro cónico tendrán "by pass".



El dimensionamiento y perforado de las bridas responderá a lo especificado en la Norma ISO o ANSI B-16.5 sobre Normas de Bidas Standard.

Los tiempos máximos de cierre y apertura deberán corresponder aproximadamente a una velocidad lineal del obturador de un centímetro por segundo.

Si el cuerpo y la cuña de la válvula se construyen en fundición de hierro nodular, las calidades a que responderán dichos materiales deberán ser como mínimo, las establecidas en las Normas A.S.T.M. A 536 Gr 65, y su dimensionamiento se efectuará de acuerdo con las prescripciones de la norma A.W.W.A-C-500.

Si se ofertara fundición de acero para la construcción del cuerpo y cuña de la válvula, su calidad mínima será la establecida en la norma A.S.T.M. A-216 WCB y el Oferente deberá indicar en su propuesta las Normas a que se ajustará su dimensionamiento.

En todo lo no explícitamente indicado, como ser calidad de materiales, pintura, revestimiento, juntas, empaquetaduras, etc., las válvulas deberán responder a lo indicado en Normas para la fabricación y Recepción de válvulas esclusas, de aire y retención de origen nacional o internacionales específicas -

7.2.b Actuadores para válvulas

Las válvulas ubicadas en la entrada de las cámaras de carga de las Plantas Potabilizadoras y las ubicadas antes de los ingresos a las cisternas de las localidades, llevarán actuadores eléctricos.

El accionamiento de las válvulas será individual, mediante electromotor trifásico, asíncrono, con rotor de corto-circuito del tipo cerrado y autoventilado, para una tensión de servicio 3 x 380V 50Hz, vinculado al sistema de transmisión por medio de acoplamiento elástico con dispositivo de escape automático.

Los electromotores se protegerán con interruptores automáticos termomagnéticos y tendrán resistencias para limitar el par durante la operación de cierre. Estarán provistos de un limitador de carrera en las posiciones extremas de abierto y cerrado, el que será accionado mediante un sistema mecánico que actuará directamente por el movimiento del vástago sobre los contactos eléctricos de corte o inversión de fase. También se proveerá un dispositivo de protección mecánica que desvinculará el acoplamiento del motor e interrumpirá su alimentación eléctrica en el caso del atascamiento del obturador.

Para emergencia, los dispositivos mecánicos de accionamiento de la válvula, deberán poder operarse manualmente, para lo cual estarán provistos de una llave que bloqueará el comando eléctrico.

La transmisión del movimiento se realizará por medio de engranajes o tornillo sin fin y engranaje helicoidal los que se encontrarán completamente lubricados dentro de un cárter metálico, con juntas para cierre hermético a fin de protegerlos contra la entrada de polvos y mantener su lubricación de modo de obtener una marcha suave y silenciosa. Estos dispositivos estarán montados en la parte superior de la válvula y su soporte formará parte integrante de la estructura.

En la Toma llevarán actuador eléctrico las válvulas ubicadas a la salida de cada bomba.

El resto de las válvulas serán provistas con un actuador manual a volante con caja reductora.

Las válvulas de desagüe ubicados en los puntos bajos relativos del acueducto serán válvulas mariposa o esclusa con actuador manual.

7.2.c Juntas de desarme.



En los lugares indicados en los planos correspondientes, se instalarán juntas de desarme con el objeto de facilitar la remoción e instalación de tramos de cañerías, válvulas, piezas especiales, etc. Las juntas serán tipo Dresser o similar, y en caso de ser necesario soportarán esfuerzos axiales.

7.2.d Válvula controladora de nivel.

Estas válvulas se ubicarán en las cisternas de las estaciones de bombeo y en las cisternas de ingreso a cada una de las localidades que abastecerá el acueducto.

La válvula principal deberá ser una válvula hidráulica activada por diafragma guiado centralmente, ya sea de cuerpo oblicuo y / o de diseño angular o Tipo Globo, de Cámara Doble y Eje Vertical. El cuerpo y la cubierta deberán ser de fundición dúctil ASTM A-536 o EN 1563 con asiento de bronce o acero inoxidable. Las superficies externas e internas de la válvula deberán estar revestidas con recubrimientos aplicados por fusión (EPOXI) (250 micrones de espesor mínimo). Las conexiones deberán cumplir con las Normas ISO o cualquier otro estándar internacionalmente reconocido. El cuerpo deberá tener un anillo de asiento no roscado que será reemplazable y que se sujetará en su posición mediante tornillos que se enroscarán al cuerpo. Este asiento deberá ser accesible y de fácil manejo sin que sea necesario desmontar la válvula de la tubería. El área del asiento deberá estar completamente libre, sin correctores de flujo, rodamientos o nervaduras de soporte. Equipadas con indicador óptico del grado de abertura de la válvula, y unidad central de control o sistema similar que permita adecuar las velocidades de abertura, cierre y respuesta de la válvula. Perforaciones de bridas conformes a ISO 7005-2 y distancia entre bridas según ISO 5752 serie 14 u otra internacionalmente reconocida. Dependiendo de las condiciones de presiones, se podrá instalar una placa orificio aguas debajo de la válvula para evitar la cavitación.

I. Accionador.

El accionador será de doble cámara con pieza separadora entre la parte inferior del diafragma y el cuerpo. El accionador estará compuesto por: disco de cierre, eje de válvula y rodamiento, conjunto del diafragma, separador y tapa superior. Todo el conjunto se podrá desmontar de la válvula como una sola unidad. La cámara inferior entre el diafragma y el separador podrá ser abierta, o aislada de la presión interna del cuerpo. Tanto el eje, el cierre elástico, su disco de cierre como el accionador serán de los materiales propios de cada fabricante siempre que respondan a normas internacionalmente reconocidas y que cumplan las solicitudes hidráulicas.

II. Circuito de control.

La válvula piloto solenoide de 2 ó 3 vías, según corresponda, contará con un sistema de anulación manual para permitir que la válvula sea operada manualmente cuando se interrumpa el suministro eléctrico. El solenoide será el adecuado para el desempeño de esta función. El líquido que pasa por el circuito será filtrado y habrá una válvula manual para aislarlo.

III. Garantía de calidad.

La válvula principal, el piloto, las conexiones de control, el filtro y las válvulas de aislamiento deberán ser montadas y probadas en la fábrica y deberán cumplir las Normas de calidad ISO 9002.

7.3 Válvulas Esclusa.

Las válvulas esclusa serán de accionamiento manual, del tipo cierre elástico. El cuerpo y tapa serán de fundición dúctil revestidas interior y exteriormente por empolvado epoxi, procedimiento electrostático. La



compuerta será de fundición dúctil recubierta en EPDM. El eje de maniobras será de acero inoxidable forjado en frío. La tuerca de maniobras será de aleación de cobre forjado. La estanqueidad a través del eje se obtendrá por un mínimo de dos juntas tóricas de nitrilo.

Las válvulas esclusas, de 0,300 m de diámetro y menores, deberán tener uniones específicas para la cañería utilizada; las de diámetros mayores serán de doble brida. Las de diámetro 0,500 m y mayores deberán ser horizontales con válvula auxiliar (by pass). Deberá preverse la provisión de válvulas con actuadores eléctricos, en todos los casos en donde el diámetro así lo amerite o el requerimiento de ser controladas a distancia así lo exija.

7.4 Válvulas mariposa.

7.4.a Válvulas seccionadoras.

Las válvulas mariposa seccionadoras serán tipo wafer, es decir para colocar entre bridas, o bridadas, o tipo lug según corresponda, siendo sus características principales las siguientes:

Cuerpo:	fundición de hierro dúctil ASTM A 536 Gr. 65
Disco:	fundición de hierro dúctil ASTM A 536 Gr. 65-45-12 con revestimiento de nylon aleación aluminio - bronce ASTM B148 Aleac. 952 acero inoxidable AISI 304/316
Eje:	acero inoxidable AISI 316
Asiento:	Buna "N", Intercambiable con o sin anillo rígido metálico interno.
Bridas:	para montar según ISO 7005-2 y distancia entre bridas según ISO 5752 serie 14 ó AWWA C-207/94 (ANSI 16.5)
Bujes:	acetal, bronce o acero
Actuador:	manual o electromecánico, según se fije en cada caso en la planilla de oferta, con volante a sinfín y corona.
Presión:	16 bar

7.4.b Válvulas de desagüe

Las válvulas mariposa de desagüe serán tipo lug, es decir para colocar en extremo de línea, teniendo que trabajar sumergidas. Se proveerán con una prolongación del vástago de la válvula, el que deberá estar alojado dentro de una camisa que quedará fijada por un lado al cuerpo de la válvula, y en la parte superior anclado a las paredes de la cámara. Esta prolongación deberá ajustarse hasta la parte superior de la cámara de desagüe y deberá poder accionarse manualmente, siendo sus características principales las siguientes:

Cuerpo:	fundición de hierro dúctil ASTM A 536 Gr. 65-45-12
Disco:	fundición de hierro dúctil ASTM A536 G.65-45-12 con revestimiento de nylon aleación aluminio - bronce ASTM B148 Aleac. 952 acero inoxidable AISI 304/316
Eje:	acero inoxidable AISI 316



Asiento:	Buna "N", Intercambiable con o sin anillo rígido metálico interno.
Bridas:	para montar según ISO 7005-2 y distancia entre bridas según ISO 5752 serie 14 ó AWWA C-207/94 (ANSI 16.5)
Bujes:	acetal, bronce o acero
Actuador:	manual con volante, a sinfín y corona.
Presión:	16 bar

Relación entre diámetros de cañería y diámetros de válvulas

Diámetro de la cañería (mm)	Diámetro de válvula de desagüe (mm)
Menor de 200	80
250 a 300	100
400 a 500	150
600 a 700	200
800 a 900	250
1000 a 1100	300

7.4.c Actuadores eléctricos.

Los actuadores eléctricos para válvulas mariposa serán accionados por un motor trifásico (380V, 50Hz), con termostato embebido en el bobinado para proporcionar protección al motor. El mismo deberá cumplir con las Normas NEMA 4/4x de resistencia al agua y la AWWA C 540 para actuadores eléctricos. Tendrá un eje de salida hueco para permitir el paso del vástago ascendente.

Los actuadores contarán con caja de engranajes hermética llena de aceite, engranajes de una sola etapa, tornillo sinfín, y rueda helicoidal. La base de empuje deberá soportar el vástago, evitando que el empuje de este se transmita a la carcasa.

Deberán estar provisto de un selector local / remoto, y su accionamiento podrá efectuarse a distancia y/o localmente, pero no en forma simultánea.

Poseerán palanca automática / manual para enclavar el volante de accionamiento manual y evitar el funcionamiento del motor, interruptores de fin de carrera regulables que desconectarán el motor por límite, proporcionando siempre protección por par, indicador de posición mecánico que muestre la posición de la válvula abierta, cerrada y en cualquier posición intermedia.

7.5 Válvulas de aire.

7.5.a Válvulas tipo ventosa combinada.

El Contratista proveerá e instalará válvulas de aire tipo ventosa, con sus respectivas cámaras accesibles en los puntos indicados en los Planos. Serán instaladas sobre el eje de la cañería, mediante un ramal Tee bridado. En



relación con las cámaras para válvulas de aire, las bases de las mismas deberán estar como mínimo, 1 (un) metro por encima del nivel de inundación en el lugar de emplazamiento y deberán contar con un desagüe.

Dicha cota, se determinará en forma conjunta con la Inspección de Obra, quien fijará la recurrencia de diseño adoptada para la determinación de la mencionada cota. En dicho caso el cuerpo de la cámara de la válvula, deberá extenderse hacia arriba hasta el nivel donde indique la Inspección de obra.

Serán de triple función, con un nivel de purga grosera para permitir el llenado y vaciado rápido de las cañerías y otro de purga fina para evacuar el aire acumulado en los puntos altos durante el funcionamiento normal de las cañerías.

Serán aptas para agua potable. Se instalarán con una válvula mariposa con el fin de poder aislarla de la cañería para su mantenimiento, sin sacar a dicha cañería de servicio.

Las válvulas de aire responderán a 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 encuentre 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 encuentre presurizada).

Dinámica: Deberá actuar mediante un conjunto de sellado de tipo diafragma despegable sin flotador.

Cuerpo: Fundición de hierro dúctil ASTM A536 G.65-45-12 o ASTM A-536-60-40-18

Flotador o diafragma desplegable: Acero inoxidable SAE 304 aluminio, polipropileno o ABS Policarbonato, EPDM o EPDM/ Nylon reforzado/ acero inoxidable.

Brida: Según ISO 7005-2 y distancia entre bridas según ISO 5752 serie 14 ó AWWA C-207/94 (ANSI 16.5)

Presión: 16 bar

Diámetros: Diámetro acorde la necesidad de evacuación de aire durante el llenado de la cañería para la velocidad de llenado de diseño, y a la necesidad de ingreso de aire durante el vaciado para los diámetros de desagües definidos. y a las condiciones de instalación de la cañería. Se adjuntarán memorias de cálculo y descripción del método utilizado. Serán de tipo nominal, el diámetro del orificio de evacuación deberá ser igual o mayor al diámetro interno de las bridas, no podrá haber reducciones.

7.6 Forma de medición y pago

Los elementos descritos según estas especificaciones se medirán y pagarán por unidad (Nº), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la provisión, transporte de los elementos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha de las válvulas (según los diferentes tipos) de acuerdo a las presentes especificaciones, planos del proyecto ejecutivo e indicaciones emanadas por la Inspección de Obra.

Se aclara que el Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos provenientes de la provisión e instalación de los accesorios necesarios para dejar en funcionamiento las válvulas - según los tipos que demande el Proyecto- de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, Planos del Proyecto Ejecutivo e indicaciones emanadas por la Inspección de Obras.



Artículo Nº 8) CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO.

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes Items :

- ***Provisión y colocación de caudalímetro electromagnético – Diferentes diámetros.***

8.1 Descripción.

Las presentes especificaciones técnicas describen los requerimientos mínimos que serán exigidos para la provisión, instalación y puesta en funcionamiento de los caudalímetros electromagnético de diferentes diámetros, requeridas por el Proyecto Ejecutivo.

Las tareas se realizarán en un todo de acuerdo con las Especificaciones Técnicas Generales y Particulares; planos del proyecto e indicaciones de la Inspección de obra.

8.2 Metodología Constructiva.

Se instalará un caudalímetro electromagnético, en la entrada y salida de la Planta de Tratamiento, a la salida de las Estaciones de Bombeo y en el ingreso a las cisternas de cada una de las localidades. Su instalación deberá permitir registrar las lecturas en la sala de control ubicada dentro del edificio de bombeo.

En el caso del caudalímetro a instalar en la entrada de la Planta de Tratamiento deberán tenerse en cuenta las características del agua a medir.

El caudalímetro electromagnético tendrá salida analógica de 4-20 mA y salida de pulsos totalizadores. Las salidas serán enviadas a las entradas correspondientes de la RTU. Con la información registrada por el caudalímetro se deberá poder confeccionar la siguiente documentación:

La salida totalizada del caudalímetro será utilizada para obtener información histórica del bombeo efectuado en forma diaria.

Con la salida totalizada se realizará una curva horaria del perfil del caudal bombeado, y promediado con el valor horario promedio histórico.

La salida analógica del caudal instantáneo de 4-20mA, será indicada en la pantalla de diagramas de mímicos del Centro de Control.

El principio de funcionamiento del caudalímetro estará basado en inducción magnética mediante pulsos de corriente continua. El error máximo de medición será del 0,5% del caudal instantáneo, incluyendo el error de la salida analógica. El grado de protección será IP65. El caudalímetro será apto para trabajar con agua potable o de características particulares del caso, a una presión máxima de 16 Kg/cm²., o según la presión definitiva adoptada en proyecto.

Conjuntamente con cada caudalímetro se deberá proveer un Módulo de Control, un Módulo de Comunicación , Cable de Programación más el Software correspondiente.

El Contratista deberá proveer todos los accesorios necesarios para poner en funcionamiento los caudalímetros electromagnético, de acuerdo a estas especificaciones, normativas vigentes y funciones para la cual fueron proyectadas.



8.3 Forma de medición y pago

Los elementos descriptos según estas especificaciones se medirán y pagarán por unidad (Nº), al precio unitario del contrato establecido para el presente ítems.

Dicho precio será compensación total por materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la provisión, transporte de los elementos hasta su lugar definitivo, instalación y puesta en marcha de los caudalímetros electromagnéticos (según los diámetros definidos en el Proyecto Ejecutivo) de acuerdo a las presentes especificaciones, planos del Proyecto Ejecutivo e indicaciones emanadas por la Inspección de Obra.

Se aclara que el Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos provenientes de la provisión e instalación de los Módulos de Control, Módulos de Comunicación, Cable de Programación (incluyendo los software correspondiente) y todos los accesorios necesarios para dejar en funcionamiento los caudalímetros electromagnéticos de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, Planos del Proyecto Ejecutivo e indicaciones emanadas por la Inspección de Obras.



Artículo Nº 9) CAÑERÍAS.

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes Items :

- **Prov., transporte y coloc. de conductos PVC Clase 6 – Diferentes diámetros.**

9.1 Descripción.

Las presentes especificaciones técnicas cubren los requerimientos mínimos que serán exigidos para la provisión y colocación de diferentes materiales y diámetros a ser utilizados en la construcción de los Sistemas de Provisión de Agua.

La provisión e instalación de cañerías comprende:

- La provisión y el transporte de las cañerías hasta la obra, según corresponda, incluyendo los manguitos, aros de goma, juntas de unión y todos los accesorios necesarios;
- El almacenamiento transitorio (estiba) de los caños en el obrador, en forma ordenada (y en los casos que sea necesario, con protección de los rayos solares), su posterior acarreo y distribución en forma ordenada al costado de las zanjas hasta su instalación;
- Colocación de los caños a cielo abierto;
- Provisión, acarreo y colocación de todos los accesorios indicados en los planos definitivos surgidos del proyecto ejecutivo, por la Inspección o que sean necesarios para la correcta instalación y funcionamiento de las cañerías;
- Reparación de las instalaciones existentes removidas como consecuencia de los trabajos efectuados;
- Limpieza y desinfección de las cañerías;
- La ejecución de empalmes, derivaciones, taponamiento de cañerías existentes, remoción de instalaciones y todas las obras accesorias necesarias para la materialización de la conexión de conducciones nuevas a otras existentes, cuyo costo se considerará incluido dentro del precio de las cañerías correspondientes.
- Pruebas hidráulicas según especificaciones técnicas y normativas vigentes;
- Construcción de pasarelas, puentes provisorios y otras medidas de seguridad a adoptar,
- y todo otro trabajo o provisión necesarios para su completa terminación y correcto funcionamiento.

9.2 Calidad de las conductos.

9.2.1 Conductos de PVC

Las cañerías de PVC para conducción de agua potable a presión y a pelo libre, así como sus accesorios, se construirán con tubos producidos por extrusión, utilizando como materia prima únicamente policloruro de vinilo rígido, libre de plastificantes y carga.

Los caños, los accesorios, y las piezas especiales de conexión se vincularán con uniones del tipo junta elástica (espiga-enchufe) con aro de goma. Todas las piezas de conexión serán de PVC moldeado por



inyección (se admitirá el termomoldeado en fábrica utilizando tubos de calidad IRAM sólo para curvas). No se aceptará el termomoldeado de piezas o enchufes en obra.

En lo referente al manipuleo, carga y descarga, transporte, almacenamiento y estibaje será de aplicación lo establecido en la Norma IRAM 13.445 y las recomendaciones del fabricante.

Con respecto a la excavación de zanjas, preparación y tendido de cañerías, relleno de zanjas y métodos de ensayo de resistencia a la presión hidráulica, se aplicará lo establecido en la Norma IRAM 13.446 y manual AWWA M-23.

Los tubos de PVC para conducción de agua potable deberán verificar lo establecido por las Normas IRAM 13.350 "Tubos de poli cloruro de vinilo rígido – Dimensiones (Para agua potable)" e IRAM 13.351 "Tubos de poli cloruro de vinilo rígido – Características".

Los aros de las juntas, para esos tubos, deberán estar fabricados en caucho tipo natural y cumplirán lo establecido en la norma IRAM 113.048 "Aros, arandelas y planchas de caucho no resistente a los hidrocarburos para juntas de cañería, para agua potable".

En lo referente al manipuleo, carga, descarga, transporte, almacenamiento y estibaje será de aplicación lo establecido en la Norma IRAM 13.445 "Directivas para el uso de PVC rígido, manipuleo, carga y descarga, transporte, almacenamiento y estibaje" y las recomendaciones del fabricante, siempre y cuando no contradigan a dicha norma ni a las asimilables de la AWWA.

Con respecto a la excavación de zanjas, preparación y tendido de cañerías, relleno de zanjas y métodos de ensayo de resistencia a la presión hidráulica, se aplicará lo establecido por la Norma IRAM 13.446 (Parte I, II, III y IV).

Para las verificaciones estructurales de las tuberías instaladas en zanja se utilizarán las Normas AWWA C 900 última versión y se respetará todo lo indicado en el manual AWWA M-23, para todos los diámetros.

En especial el cálculo estructural de las tuberías instaladas en zanja responderá al manual a las y Normas señaladas, con idéntica simbología y con una clara memoria descriptiva del proceso de cálculo realizado.

Para el cálculo hidráulico se aceptará un valor de rugosidad del Coeficiente Hazen – Williamns igual o menos favorable a $C=145$.

La conexión a estructuras de hormigón se efectuará mediante un mango de empotramiento de Acero en un todo de acuerdo a lo especificado en el Apartado 9.2.4.

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

El Oferente deberá presentar en su oferta, el cálculo estructural de la instalación, en el cual se analizará 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 para cualquiera de los diámetros no podrá superar el 5% del diámetro vertical original sin carga.

No se admitirán correcciones por mayores costos al realizarse en el desarrollo del Proyecto de Detalle, los estudios más exactos, corriendo por cuenta del Contratista las diferencias que el mismo pudiere ocasionar frente al de la propuesta.

No se permitirá colocar caños de este material para tapadas menores de 1,20 m salvo que se efectúe un recubrimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y



demás características del caño. El costo de este recubrimiento se considerará incluido en la partida "Provisión, acarreo y colocación de cañerías".

i) Presentaciones

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

ii) Certificación

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos. El material a proveer, deberá contar con el respectivo Sello de Calidad IRAM.

iii) Inspección

a) Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante, de acuerdo con las disposiciones de las Normas referenciadas y con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obra, por escrito, la fecha de comienzo de fabricación de los caños, por lo menos 15 (quince) días antes del comienzo de cualquier etapa de la fabricación.

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

iv) Ensayos

a) Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material a ser empleado para la fabricación del caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las Normas referenciadas, según corresponda.

b) El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para el Comitente. La Inspección de Obra 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 de Obra.

c) Se probará el caño para determinar sus dimensiones, constante de rigidez de los aros, aplastamiento y estanqueidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por las Normas AWWA. Se presentará un informe escrito de estos resultados.

e) Todos los caños y piezas especiales serán sometidos a la prueba hidráulica en fábrica de acuerdo con el procedimiento indicado en las Normas AWWA. La presión de la prueba en fábrica será dos veces la presión de la clase.

f) Se realizará una Prueba de Mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de la colocación del pavimento definitivo u otro tipo de terminación, etc. y antes de la prueba que se efectuará para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño, un mandril cilíndrico rígido, cuyo diámetro deberá ser por lo menos el 97% (noventa y siete por ciento) del diámetro interno de diseño. Si el mandril se atascara dentro del caño en cualquier punto, dicho caño deberá ser retirado y reemplazado.

g) Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obra podrá solicitar muestras adicionales cuando lo considere necesario.



9.2.2 Conductos de acero / Piezas especiales.

Los caños de acero serán soldados con costura, y cumplirán con los requisitos establecidos en la Norma ASTM-A139 o AWWA C-200 – 91 y en la Norma IRAM 2501.

El espesor de los caños será el adecuado para la presión de trabajo, pero nunca será inferior a 3.2 mm. 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.

Para 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 conexiones serán soldadas o bridadas, según manual AWWA M11. En el caso de conexiones bridadas, las dimensiones de las bridas responderán a la Norma ANSI / AWWA C207-94, según la presión que corresponda.

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 atravesar 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.

Las soldaduras se realizarán según la Norma AWWA C-206-91.

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.

Los accesorios serán bridados, se construirán con piezas soldadas y cumplirán con los requisitos establecidos en la Norma ANSI / AWWA C208-83 (R89) "Dimensiones de Accesorios de Tubos de Acero para Agua".

Las juntas de desarme serán de acero del tipo Dresser, y 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, para cada diámetro y cada condición de suelo donde se coloque.

El Contratista deberá presentar en su oferta, el cálculo estructural de la instalación, respetando la metodología y simbología del Manual AWWA M11. Se deberá analizar el comportamiento de la cañería a la sollicitación 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 4 % del diámetro original sin carga.

No se admitirán correcciones por mayores costos al realizarse en el desarrollo del Proyecto de Detalle, los estudios más exactos, corriendo por cuenta del Contratista las diferencias que el mismo pudiere ocasionar frente al de la propuesta.

Para los cálculos hidráulicos se adoptará un coeficiente $C= 140$ o menor según indicación de la Norma AWWA.



Las cañerías a instalar deberán ser protegidas exterior e interiormente en la forma que sigue:

a) Revestimiento interior:

Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.

Dos manos de esmalte epoxi sin solventes, apto para líquidos destinados al consumo humano, aprobado por un Instituto Nacional de reconocido prestigio.

El espesor mínimo total de la película seca será de 450 μm .

b) Revestimiento exterior:

Dos manos de un revestimiento protector electrolítico a base de epoxy-cinc.

El espesor mínimo total de la película seca será de 100 μm .

Tres manos de pintura epoxi bituminosa con o sin solventes.

El espesor mínimo total de la película seca será de 450 μm .

c) Tubos y accesorios en el interior de estructuras o a la intemperie destinados a la conducción de agua potable.

c.1) Revestimiento interior:

Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.

Dos manos de esmalte epoxi sin solventes, apto para líquidos destinados al consumo humano, aprobado por un Instituto Nacional de reconocido prestigio.

El espesor mínimo total de la película seca será de 450 μm

c.2) Revestimiento exterior:

Arenado o granallado del tubo seco a metal blanco.

Dos manos de un revestimiento protector electrolítico a base de epoxy-cinc.

El espesor mínimo total de la película seca será de 100 μm .

Se considerarán dos situaciones:

Si se encuentran dentro de estructuras de hormigón: se aplicarán dos manos de pintura epoxy con o sin solvente. El espesor mínimo total de la película seca será de 200 μm .

Si se encuentran a la intemperie: se aplicarán dos manos de pintura epoxi con o sin solvente. El espesor mínimo total de la película seca será de 400 μm .

El Oferente podrá presentar alternativas a los recubrimientos interiores y exteriores para los caños y accesorios, cumpliendo con las Normas AWWA C209-95 o C210-92 o C2/3-91 o C214-95 o C215-91 o C216-92 o C217-95. En todos los casos, deberá indicar en su oferta claramente el tipo de recubrimiento y las características del mismo.

Las tuberías a intemperie deberán cumplir con la Norma AWWA C218-95.

Las cañerías, válvulas y accesorios llevarán bridas agujereadas según la Norma ANSI / AWWA C207-94, según presión correspondiente.



Los tubos y piezas especiales que deban empotrarse en los muros, serán revestidos interior y exteriormente según las especificaciones antes indicadas.

Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los siguientes datos: diámetro interno, clase, espesor, fecha de elaboración y número individual de fabricación. Las tuberías deberán tener certificación IRAM por lote o sello IRAM.

En caso de utilizar tuberías de acero, el Oferente deberá cotizar dentro del Ítem de provisión de tuberías, la protección catódica que deberá proveer. También deberá presentar una evaluación técnica económica del costo del mantenimiento anual de la protección catódica.

El Oferente deberá incluir en su oferta una nota de la empresa proveedora de la cañería de Acero, en la cual la misma se comprometa a enviar personal propio idóneo para asistir técnicamente al Contratista en el inicio de la colocación de la cañería y cuando se haga la primera verificación de la deflexión a tapada completa. Asimismo, en dicha nota, se deberá asegurar, la presencia del personal mencionado por lo menos una vez al mes, a partir de la finalización de la colocación de la cañería, a fines de asegurar la correcta instalación de la misma.

9.3 Colocación y asiento de cañerías.

Antes de transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, se examinarán prolijamente, separándose aquellos que presenten rajaduras o fallas, para no ser colocados. En el caso que existiesen caños y/o piezas especiales que presentaren dudas sobre su calidad, el Contratista deberá retirarlos, caso contrario no se le reconocerá suma alguna, en concepto de retiro de la cañería una vez colocada, como tampoco la colocación de un nuevo caño que verifique la calidad exigida en obra.

Antes de bajarlos a las zanjas, los caños y piezas se limpiarán esmeradamente, sacándoles el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adheridos en su interior, dedicando especial atención a la limpieza de las espigas, enchufes y bridas. Luego se asentarán firmemente sobre el fondo de la excavación, cuidando que apoyen en toda la longitud del fuste, y se construirán las juntas que se hayan especificado en cada caso.

Las cañerías de espiga y enchufe, se colocarán con el enchufe en dirección opuesta a la pendiente descendente de la cañería.

Cuando por cualquier causa se interrumpiere la colocación de cañerías, la extremidad del último caño colocado deberá ser obturada para evitar la introducción de cuerpos extraños.

Las cañerías, una vez instaladas, deberán estar alineadas sobre una recta, salvo en los puntos expresamente previstos en los planos o en los que indique el Inspector. Si se tratara de cañerías con pendiente definida, ésta deberá ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo.

La colocación de cañerías deberá ser realizada por personal especializado. La Inspección de Obra se reserva el derecho de disponer oportunamente cambios en la ubicación planimétrica de las cañerías.

Tales cambios no darán derecho al Contratista a percibir compensación alguna por tal concepto.

La colocación de las piezas especiales se efectuará conjuntamente con los tramos adyacentes manteniendo la continuidad de las instalaciones, y deberán ser sometidas a la prueba hidráulica junto con el tramo de la cañería donde se encuentren instaladas.

Dentro del presente ítem, el Contratista debe incluir el costo que demande la presencia de personal calificado, representante del fabricante de las cañerías y accesorios, con el fin de proveer asesoramiento



técnico en obra, que garantice la correcta ejecución de los trabajos. Dicho asesoramiento consistirá en una capacitación inicial al personal de la empresa Contratista y de la Inspección, además de visitas periódicas. En cada visita se deberá emitir un informe donde se indiquen las mejoras y adecuaciones que se recomiendan a los trabajos vistos. Estas visitas deberán estar distribuidas durante todo el período de realización de la obra, y tendrán una frecuencia tal, que permita un aseguramiento de la calidad de la obra, en especial al comienzo de ella, donde la presencia del representante del fabricante deberá extenderse por el tiempo necesario, no solo para la capacitación especial del personal de la empresa Contratista y de la Inspección, sino también hasta que la obra entre en ritmo Normal de trabajos, incluyendo para ello, la prueba hidráulica del primer tramo de cañería colocada.

Una vez logrado ese objetivo, las visitas podrán espaciarse, dependiendo del tiempo transcurrido entre una y otra visita y de las dificultades que se encuentren en obra, no obstante lo cual no podrán transcurrir más de treinta días entre una visita y otra.

El Contratista deberá presentar a la Inspección un cronograma de actividades, asesoramiento, capacitación y visita que realizará el proveedor de la cañería con la debida anticipación a la realización de las tareas.

El corte de los tubos debe efectuarse según un plano perpendicular al eje de los mismos. A tal efecto conviene utilizar una guía adecuada. Una vez concluido el corte, se debe eliminar las rebabas mediante un instrumento filoso o tela esmeril, y luego con la ayuda de una lima se procede a efectuar un chaflán exterior con un ángulo de 15° aproximadamente.

Para el asentamiento de los tubos, el fondo de la zanja debe perfilarse correctamente, eliminando piedras, raíces, afloramientos rocosos, etc.

Entre el fondo de la zanja y el tubo deberá ser interpuesta una capa de arena, la cual debe tener un espesor mínimo de 0,10 m perfectamente compactado y nivelado, para los diámetros menores a 800 mm. Para diámetros mayores deberán seguirse las indicaciones de las Normas AWWA, hasta un máximo de 0.15 m de espesor de cama de arena, en un todo de acuerdo a lo especificado en el Plano Tipo correspondiente. Para ello la zanja deberá ser profundizada bajo nivel de la cota de asentamiento del tubo, y el material de la excavación será reemplazado por arena, libre de piedras y perfectamente compactado y nivelado.

Además según sea el material adoptado para la conducción, deberán seguirse las especificaciones de las Normas AWWA correspondientes a cada uno de los materiales permitidos, respecto a las características de las zanjas a utilizar.

El Contratista ejecutará revestimientos de anclajes de ramales y curvas, como así también las capas de asiento de cañerías para el emparejamiento del terreno excavado. Cuando se empleen caños de comportamiento rígido, el Contratista deberá verificar y asegurar el coeficiente de instalación necesario, el que en ningún caso será inferior a 1,5 (apoyo del tipo C), según lo indicado en el Manual AWWA M-41.

Cuando se empleen caños de comportamiento flexible, el Contratista deberá dar estricto cumplimiento a la Norma IRAM 13.446 partes I y III, referentes al lecho de asiento y relleno de zanja con arena o al Manual AWWA correspondiente, y a lo especificado en el artículo 2.2.12.

Todas aquellas partes de la cañería solicitadas por fuerzas desequilibradas originadas por la presión del agua durante las pruebas o en servicio, se anclarán por medio de macizos o bloques de anclaje de hormigón H-13. Cuando las solicitudes exijan la utilización de hormigón armado, el acero será A 420.

Los elementos de anclaje provisorios que se coloquen para las pruebas hidráulicas deberán ser removidos.



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 igual a dos (2) y, de ser necesario, se podrá considerar el rozamiento entre la estructura (sólo la superficie inferior) y el terreno con un coeficiente de seguridad igual a 1.5.

9.4 Pruebas Hidráulicas.

Antes del ensayo a "Zanja abierta" se recubrirá el caño con una capa de tierra de 0,30 m para que no se levante la cañería y dejando descubiertas todas las juntas y piezas especiales.

Para las cañerías de impulsión, la prueba se efectuará por tramos cuya longitud será determinada por el Inspector y no mayor de 500 m. Dichas cañerías serán sometidas a las pruebas de presión interna a "zanja abierta" y "zanja tapada", bajo las presiones fijadas a continuación. La presión de prueba será igual a 1,5 veces la clase de la cañería. Al llenarse la cañería, deberá tenerse especial cuidado de no producir golpes de ariete. En caso de tener repetidas pruebas exitosas, la Inspección podrá autorizar mayores longitudes de prueba.

Terminada la Inspección a "zanja abierta" en forma satisfactoria, el Contratista podrá iniciar el relleno de las excavaciones. Una vez ejecutado el relleno completo de la zanja, se efectuará la prueba a "zanja tapada". Si durante la prueba a "zanja tapada" se notaran pérdidas de presión, el Contratista deberá ejecutar la excavación de sondeos necesaria, a fin de poner en descubierto las pérdidas, para su posterior reparación.

La duración mínima del período de prueba, durante el cual deberá mantenerse constante la presión especificada, no debiendo haber exudaciones o pérdidas, en los caños o juntas, será la siguiente:

- En cañerías a "zanja abierta" 4 (cuatro) horas;
- En cañerías a "zanja tapada" 8 (ocho) horas.

Las pruebas hidráulicas se repetirán las veces que sea necesario para obtener un resultado satisfactorio a juicio de la Inspección.

La presión a la que será sometida la cañería será como mínimo 1,5 veces la clase de la tubería. Dicha presión debe ser medida en el punto más bajo del tramo a ensayar.

No se permitirá ejecutar dicha prueba, si la zanja contiene agua. Una vez cumplida esta prueba se comenzará el tapado de la cañería, verificándose que la presión no varíe durante todo este proceso y hasta media hora después de concluidos los trabajos respectivos.

Todo caño o junta que presente fallas, o que acuse pérdidas durante las pruebas antes mencionadas, será reparado o reemplazado según los casos, a decisión de la Inspección por exclusiva cuenta del Contratista, debiendo con posterioridad, repetir la prueba tantas veces como sea necesario a los efectos de comprobar la eliminación de las fallas o pérdidas acusadas.

El Contratista presentará un registro de todas las pruebas hidráulicas realizadas donde se indicará como mínimo:

- ✓ Tramo de cañería ensayado.
- ✓ Tiempo de prueba.
- ✓ Material de la cañería y diámetro.
- ✓ Tipo de uniones.



- ✓ Piezas especiales incluidas en el tramo.

Este registro deberá estar avalado por el representante técnico.

En el momento de realizarse las pruebas hidráulicas en un tramo, deberán estar instaladas todas las piezas especiales, válvulas y todo otro accesorio que se deba colocar según los planos de proyecto.

El costo de provisión y traslado del agua para las pruebas hidráulicas estará incluido en la oferta y prorrateado por metro lineal de cañería.

9.5 Empalmes con cañerías existentes.

Se entiende por empalme al tramo de cañería, con los accesorios correspondientes, comprendido entre el extremo de la cañería recta a instalar, o desde el extremo del ramal correspondiente a la cañería a instalar, y la cañería existente, incluyendo la pieza de conexión.

El Contratista no podrá hacer trabajo alguno en instalaciones existentes sin la debida autorización del prestador del servicio. La ejecución de los empalmes, según los planos del Proyecto respectivo, deberán ser programados con la intervención del prestador del servicio, que conjuntamente con el Representante Técnico, determinarán la fecha y horario más conveniente para ejecutar los trabajos, a fin de afectar lo menos posible a la prestación del servicio. Cualquiera sea el horario en que los mismos deban ejecutarse, no se reconocerá modificación alguna en los precios unitarios de las partidas involucradas ni en los plazos de obra.

El Contratista deberá ejecutar el replanteo y los Planos de Detalle de los empalmes y someterlos a la aprobación de la Inspección de Obra. A fin de confeccionar los Planos de Detalle anteriormente mencionados, el Contratista deberá descubrir con suficiente anticipación el lugar donde se ejecutarán los empalmes.

El Contratista deberá presentar, para su aprobación por parte de la Inspección de Obra, una Memoria Técnico Descriptiva detallada, complementada con los planos y croquis necesarios, en la que explicará los métodos de trabajo, las obras provisorias a construir y la secuencia constructiva, a los efectos de poder ir transfiriendo los servicios a las nuevas instalaciones sin afectar la continuidad de la prestación de los mismos.

Todos los gastos originados por los trabajos y materiales necesarios para asegurar la continuidad del servicio, incluyendo instalaciones provisorias, cortes, empalmes, etc. se consideran incluidos en los precios contractuales.

9.6 Limpieza de las cañerías.

Previo al empalme y a la puesta en funcionamiento de las cañerías, el Contratista deberá efectuar los trabajos de limpieza de las mismas.

a- Mantenimiento del caño limpio.

Cuando se coloca el caño, debe estar, en lo posible, libre de materias extrañas.

b- Colocación del caño.



Deberá tomarse toda clase de precauciones para proteger el caño contra la entrada de materias extrañas antes de que se lo coloque en la nueva línea. Al terminar la jornada de trabajo, el extremo del caño será taponado, rematado o cerrado herméticamente para evitar la entrada de materias extrañas de cualquier naturaleza.

Si el Contratista o el personal de trabajo no pueden colocar el caño en la zanja sin volcar tierra dentro del mismo, se deberá colocar, antes de bajar el caño a la zanja, una bolsa de lona de trama apretada y tamaño apropiado, sobre cada extremo y se la dejará hasta que se haga la conexión con el caño adyacente.

c- Prevención contra el ingreso de agua de la zanja en el caño.

En los momentos en que la colocación del caño no avanza, los extremos abiertos del caño se cerrarán con una tapa hermética. Si hubiera agua en la zanja, el sellado de los extremos se mantendrá hasta que la misma sea desagotada.

d- Material para las juntas.

El material para las juntas se manipulará de manera de evitar su contaminación y estará seco cuando se lo coloque y exento de petróleo, alquitrán o sustancias grasas.

Previo a la habilitación de las cañerías, se deberá realizar la limpieza de las mismas hasta la extracción total de arena, tierra o cualquier otro cuerpo extraño

e- Limpieza y desinfección.

El Contratista deberá informar a la Inspección de Obra, con suficiente antelación, la fecha y hora en que realizará la limpieza y desinfección de las tuberías de agua potable, teniendo en cuenta que no podrá realizar dichos trabajos sin la presencia de la Inspección de Obra.

En caso que, por la forma de ejecución de los trabajos, el Contratista considere necesario modificar los órdenes de lavado, desinfección de las tuberías y de las estructuras, deberá solicitar por escrito dicho cambio a la Inspección de Obra, la cual dará su conformidad o no de la misma manera.

El Contratista proveerá a su cargo la totalidad de las válvulas, tapones, derivaciones, u otros accesorios temporarios y equipos necesarios para las tareas de desinfección y lavado, los que deberán ser retirados una vez concluidas las operaciones.

Se tomarán suplementariamente a esta especificación las indicadas en las Normas AWWA C-651-99 para conducciones y C-652-02 para depósitos.

La tubería se lavará previamente a la cloración, lo más cuidadosamente posible con el caudal máximo que permitan la presión del agua y los desagües disponibles. Se asegurará en la cañería una velocidad de por lo menos 0,75 m/s para transportar las partículas livianas.

Todas las cañerías deberán clorarse antes de ser puestas en servicio con una dosis mínima de 10 mg/l, de manera que el agua clorada después de una permanencia de 24 horas en la instalación, presente un residuo de cloro no menor de 5 mg/l.

Se seguirán cualquiera de los siguientes procedimientos, dispuestos en orden de preferencia:

- Solución de gas cloro en agua.
- Solución de hipoclorito de sodio en agua.

El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra, con suficiente antelación para su aprobación, el procedimiento que adoptará para la cloración, el cual deberá ser aprobado por la misma.



En el caso de optar por el primer procedimiento la mezcla de gas cloro y agua se aplicará por medio de un clorador para inyección de solución de cloro.

Para la segunda opción, se especifica que el hipoclorito de sodio de alta concentración (8-10% cloro), debe ser diluido en agua antes de su introducción en las tuberías hasta obtener una concentración de cloro del 1% aproximadamente (10 mg/l).

El punto de aplicación del agente clorador se ubicará en el comienzo del tramo de la tubería a desinfectar.

Durante la aplicación del cloro, el agua será controlada de manera que fluya lentamente hacia la tubería a desinfectar. La dosis a entregar deberá ser de 10 mg/l de cloro como mínimo.

El agua con cloro será retenida en la tubería el tiempo suficiente para destruir todas las bacterias no transformables en esporas. Este período debe ser de por lo menos 24 horas, al término del cual deberá comprobarse la presencia de no menos de 5 mg/l de cloro.

Luego de la desinfección, toda el agua clorada será completamente desalojada de la tubería mediante el aporte de agua potable y el uso de válvulas de desagüe (asegurando que el agua que egresa no tenga una concentración mayor de cloro que 2 mg/l), hasta que la calidad de dicha agua, comprobada con los ensayos, sea igual a la del agua que ingresa.

Si el tratamiento inicial no diera los resultados especificados en los puntos anteriores se procederá a la repetición del procedimiento de cloración original hasta que se obtengan resultados satisfactorios.

9.7 Mojones de hormigón armado.

Este trabajo consiste en la provisión y colocación - incluyendo la excavación para fundación y el posterior relleno de la misma - de los mojones de hormigón armado. Los mismos llevarán una leyenda, donde alertarán la ubicación de los acueductos. Se ubicarán a lo largo de la traza en zona rurales y urbanas con el fin de señalar los acueductos y no se produzcan deterioros a las redes de agua potable.

Estos mojones se situarán, con una separación de DOS (2) kilómetros y su lugar definitivo será a exclusivo criterio de la Inspección.

Para la fabricación se utilizará hormigón tipo H-21, s/CIRSOC; debiendo responder todo lo detallado en las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES. Las armaduras deberán cumplir lo indicado en el ARTÍCULO N°10) "ARMADURAS DE ACERO COLOCADO" de las presentes Especificaciones.

Se pintará toda la superficie de cada mojón, por encima del nivel del terreno, con dos (2) manos de pintura reflectante blanca.

9.8 Forma de medición y pago.

La provisión, transporte y colocación de conductos de cualquiera de los materiales descritos y de los diferentes diámetros indicados en el Proyecto Ejecutivo, se medirá y pagará por metro de cañerías colocada al precio unitario de contrato establecido en los correspondientes ítems.

No se computarán las longitudes de caños que ingresen más allá del borde interior de las cámaras u cualquier otro dispositivo.

Dichos precios serán compensación total por materiales, mano de obra, equipos y herramientas necesarias para la provisión, transporte y colocación en obras de los conductos, piezas especiales, materiales para la



**AMPLIACIÓN ACUEDUCTO CENTRO
RAMAL TOTORAS – SALTO GRANDE
Departamento Iriondo – Provincia de Santa FE.**

**Provincia de Santa Fe
Ministerio de Aguas, Servicios Públicos
y Medio Ambiente**

Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares

formación de juntas, elementos de sujeción, asiento de arena, pruebas hidráulicas, ensayo de materiales; medidas de seguridad, limpieza de cañerías, y cualquier otro insumo o provisión requerida para complementar los trabajos descriptos que, sin estar expresamente indicados en la documentación contractual, sea necesario efectuar para que las obras queden total y correctamente terminadas, de acuerdo a las Memoria Técnica, Planos del Proyecto Ejecutivo, Especificaciones Técnicas e indicaciones emanadas por la Inspección de Obras.

Se aclara que los dados de hormigón para anclajes de conductos se medirán y pagarán en ítem correspondiente.



Artículo N° 10) RELLENO DE SUELOS Y COMPACTACIÓN.

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes Items :

- ***Relleno de Suelos.***
- ***Tapada final de cañerías.***

10.1 Descripción.

Los trabajos de relleno con suelo debidamente compactado en forma manual y/o mecánico, se ejecutarán:

- En los espacios que queden entre las estructuras enterradas y las excavaciones efectuadas para su ejecución;
- Para la ejecución de taludes perimetrales en cisternas y suelo de tapada sobre las losas de tapa de las cisternas.
- En los espacios que queden entre los caños, dispositivos y otros elementos que forman el acueducto, y las excavaciones realizadas para su colocación (Tapada final de cañerías).

Será de aplicación todo lo señalado en el artículo correspondiente a “COMPACTACIÓN DE SUELOS” indicado en las Especificaciones Técnicas Generales.

10.2 Método constructivo.

Los trabajos se efectuarán con el suelo extraído de las excavaciones. En el caso que el producto de estas excavaciones resulte excesivo para realizar los rellenos descritos, el suelo restante deberá ser retirado del lugar.

En caso contrario, si fuera necesario transportar suelo faltante de un lugar a otro de las obras, para efectuar rellenos, este transporte será por cuenta del Contratista, sin que ello represente pago adicional alguno.

El suelo a utilizar en los rellenos, deberá ser previamente desmenuzado y estará libre de piedras, cascotes, materiales putrescibles y cualquier otro elemento perjudicial a criterio de la Inspección.

El suelo será colocado y compactado en capas no mayores a 0,20m., debiendo tener un contenido de humedad igual a la óptima. Se efectuará con el suelo del lugar un “Ensayo de Compactación”, para determinar la humedad óptima del material en los distintos lugares donde se efectuarán los rellenos.

No se permitirá incorporar a los rellenos, suelo con humedad igual o mayor que el límite plástico. La Inspección podrá exigir que se retire todo volumen de suelo con humedad excesiva y se reemplace con material apto. Esta sustitución será por cuenta del contratista y por consiguiente el volumen sustituido no será ni medido ni pagado.

Cada capa de suelo colocada, deberá tener una densidad no inferior al 95 % de la densidad obtenida en el ensayo Proctor T-99.

El relleno será compactado en forma manual y/o mecánica, empleando equipos apropiados, que aseguren la obtención de la densidad requerida y que sean adecuados al lugar a rellenar y a las estructuras involucradas. A tal efecto, antes de iniciar los trabajos, la Inspección ordenará efectuar una prueba de compactación con el equipo a usar por el Contratista verificando los resultados obtenidos.



En el caso de rellenos de conductos, se efectuará la compactación según lo indicado anteriormente, debiéndose sobrepasar la clave del conducto en 0,40 m. Para el resto del relleno se podrán usar equipos de compactación convencionales.

Si se tratara de obras de mampostería u hormigón los rellenos deberán hacerse luego que las estructuras hayan adquirido la resistencia adecuada.

Si luego de terminados los rellenos se produjeran asentamientos de los mismos, la Inspección fijará en cada caso al Contratista un plazo para complementarlos y en caso de incumplimiento, éste se hará pasible de la aplicación de una multa según lo establezca la normativa legal de la documentación contractual, sin perjuicio del derecho del Contratante de disponer la ejecución de los trabajos necesarios por cuenta de terceros con cargo al Contratista.

El Contratista deberá adoptar las precauciones convenientes en cada caso, para evitar que al hacerse los rellenos se deterioren las obras hechas y serán a su exclusivo cargo la reparación o reconstrucción de tales daños.

10.3 Tapado de la zanja.

El relleno de la zanja es una operación fundamental y debe ser realizada con sumo cuidado. La calidad y compactación del relleno deben concretar en la obra las previsiones del proyecto, teniendo en cuenta que el terreno debe colaborar estructuralmente con la cañería. Debe asegurarse el relleno correctamente compactado en todo el desarrollo de la longitud de la cañería, inclusive la zona por debajo del riñón del tubo y en el nicho del enchufe, evitando especialmente dejar huecos (espacios vacíos).

10.3.a Tipos de tapadas

Se distinguen dos tipos de rellenos o tapadas. Tapadas en suelos secos y tapadas en suelo saturados.

i. Tapadas en suelos secos

En la medida de lo posible el relleno deberá realizarse mediante la utilización del material producto de la excavación de la zanja, siempre y cuando las características del mismo así lo permitan. Dicho material de relleno no deberá contener piedras ni objetos que pudieran dañar la tubería.

Si el material proveniente de la excavación no se adapta a las exigencias establecidas, el Contratista deberá traerlo especialmente para este trabajo, quedando a cargo y costo del mismo la provisión de dicho material de relleno. Se recomienda que en la zona lateral del tubo la compactación del relleno se realice en capas de 10 a 15 cm. (para permitir una adecuada compactación), y se continúe con este relleno hasta una altura sobre la generatriz superior del tubo, de acuerdo a lo indicado en los manuales AWWA ya mencionadas en otros artículos del presente pliego.

El material de relleno en los laterales de los tubos deberá colocarse en forma manual. El grado de compactación deberá respetar lo indicado en la verificación estructural de la tubería.

Se deberá tener en cuenta que la zona inmediatamente superior al tubo no deberá ser compactada para evitar perturbar su apoyo.

El material de relleno que se encuentre directamente en contacto con las tuberías deberá estar constituido por material seleccionado que no contenga elementos de diámetro mayor a 2 mm. Este criterio será aplicable siempre que no se contraponga con las especificaciones indicadas por el fabricante de las cañerías, en cuyo caso estas últimas serán de aplicación, siempre que se adecuen a lo requerido por las



Normas AWWA que correspondan para cada material en particular. El suelo a utilizar será del tipo SC4 (CL, ML, retenido por el tamíz N° 200 menor o igual al 30%).

El relleno restante de la zanja se efectuará con el material producto de la excavación expurgado de piedras y elementos mayores de 50 mm, desperdicios vegetales o animales, etc. Este relleno se efectuará en capas sucesivas de espesor no mayor a 30 cm., las que deberán ser ligeramente compactadas. En el caso de zonas transitables (cruces vehiculares), la compactación deberá efectuarse hasta lograr una densidad Proctor Standard del 95%, en los últimos 0,45 m de relleno.

En los casos de vías transitadas, el Contratista deberá realizar los rellenos dando estricto cumplimiento a las disposiciones Municipales, Provinciales o Nacionales vigentes en cuanto a compactación, humedad y métodos de trabajo.

ii. Tapadas en suelos saturados

Estos trabajos comprenden las tareas y materiales necesarios para ejecutar un relleno mejorando su calidad y compactación, teniendo en cuenta que el terreno debe colaborar estructuralmente con la cañería.

Los caños, irán inmerso en un espesor de suelo seleccionado con una compactación adecuada envuelto en un geotextil. Las dimensiones del paquete suelo seleccionado-geotextil deberá ser acorde a las dimensiones de los caños de los acueductos y se encuentran detalladas en los planos correspondientes.

Las tareas se ejecutarán conforme a la memoria descriptivas, planos, e indicaciones impartida por la Inspección de Obra.

➤ Suelo seleccionado

Será de tipo SC2 (SW, SP, GW, GP o denominación similar con un pasaje por el tamíz N° 200 menor o igual al 12%).

Cada capa de suelo colocada, deberá tener una densidad no inferior al 95 % de la densidad obtenida en el ensayo Proctor T-99.

➤ Geotextil – Masa 300 gr./m²

Se trata de un material textil flexible no tejido, presentado en forma de láminas, constituido por filamentos continuos de polímeros sintéticos unidos mecánicamente. La trama del textil deberá permitir la permeabilidad al agua en los sentidos normal y radial de la lámina.

El material deberá cumplir con las características que se indican en los apartados siguientes:

Características Físicas:

Aspecto y Color: Las capas de fibras sintéticas continuas, unidas mecánicamente, deben estar exentas de defectos como: zonas raleadas, agujeros o acumulación de fibras sólidas.

Masa: La masa por metro cuadrado de la capa (Densidad Superficial) se medirá de acuerdo a la Norma ASTM D3776/D5261, con una tolerancia de + 10%.

Características mecánicas :

Resistencia a la tracción (grab Test) en atmósfera normal con el material humedecido, con Carga concentrada según las normas ASTM-D 4632 y Carga distribuida (en cualquier sentido) según Norma ASTM D 4595.



El alargamiento mínimo de ruptura en el sentido de fabricación y en sentido transversal debe ser mayor al 60% de acuerdo a Norma ASTM D4632.

Resistencia al desgarramiento trapezoidal según Norma ASTM D4533

Resistencia al punzonado mínima será determinada conforme a la norma ASTM-D 4833 y DIN 54307.

Permeabilidad al agua:

La permeabilidad se mide perpendicularmente a la superficie de la probeta estando ésta totalmente libre de presión salvo la debida a la columna de agua que es de 0.05 bar, la que se mantendrá constante durante el ensayo y deberá tener una permeabilidad comprendida entre 2×10^{-1} y 3×10^{-1} cm/seg, en un todo de acuerdo con la norma ASTM D4491.

Metodología constructiva:

El geotextil deberá envolver al paquete formado por el suelo y el caño con solape de 0,50 m. Previo a la colocación del geotextil el suelo circundante deberá estar compactado de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales.

La colocación del geotextil se programará de tal manera que no quede expuesto a los rayos ultravioletas por más de 10 días, en caso de ser de polipropileno y 45 días en el caso de ser de poliéster. No se permitirá la circulación de vehículos sobre el geotextil.

El relleno restante de la zanja se efectuará con el material producto de la excavación expurgado de piedras y elementos mayores de 50 mm, desperdicios vegetales o animales, etc. Este relleno se efectuará en capas sucesivas de espesor no mayor a 30 cm., las que deberán ser ligeramente compactadas. En el caso de zonas transitables (cruces vehiculares), la compactación deberá efectuarse hasta lograr una densidad Proctor Standard del 95%, en los últimos 0,45 m de relleno.

10.4 Material sobrante de las excavaciones.

Una vez concluidos los trabajos de relleno de zanja, el material sobrante de las excavaciones practicadas en la vía pública y zona de obras, será transportado por el Contratista, a los lugares que oportunamente indique la Inspección. La distancia media de transporte hacia las escombreras no superará los 3000 m.

Antes de formular su oferta, el Oferente deberá efectuar las averiguaciones del caso en el terreno, y ante los organismos correspondientes a fin de comprobar el lugar, estado y particularidades de los caminos de acceso y sitios de descarga de material, ya que durante la ejecución de los trabajos no se admitirán reclamos de ninguna naturaleza por este concepto.

El Contratista deberá cargar y transportar dicho material al mismo ritmo que el de la ejecución de las excavaciones y rellenos, de manera tal que en ningún momento se produzcan acumulaciones injustificadas, especialmente en la vía pública.

El Inspector fijará el plazo para realizar estas remociones del material sobrante y en caso de incumplimiento por parte del Contratista, el Inspector podrá suspender toda Certificación hasta tanto se satisfaga la exigencia precitada, sin perjuicio del derecho del Comitente de disponer el retiro de dicho material por cuenta del Contratista.

La carga, transporte, descarga y esparcimiento del material sobrante, será por cuenta del Contratista.



10.5 Forma de medición y pago.

Estos trabajos se medirán y pagarán por metro cúbico (m³) de suelo colocado y compactado. A tal efecto al volumen de la excavación, se le deducirá el volumen exterior ocupado por las estructuras contenidas en las mismas.

Dicho precio será compensación total por todos los gastos de equipos, herramientas y mano de obra para la provisión, transporte en el caso de ser necesario, colocación y compactación del suelo y todo otro trabajo necesario para la correcta ejecución del relleno de acuerdo a estas especificaciones, los planos del proyecto y lo ordenado por la Inspección.

En el caso de las Tapadas en suelos saturados, el precio unitario del ítems deberá tener en cuenta la incidencia por la provisión, transporte y colocación de los suelo seleccionados y geotextiles; como así también toda otra tarea descrita para dejar conformado el relleno de acuerdo a la Memoria descriptiva, planos, especificaciones técnicas e indicaciones emanadas de la Inspección de Obra.



Artículo N° 11) CRUCES ESPECIALES.

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes Items :

- ***Cruces Especiales en túnel – Diferentes diámetros.***

11.1 Descripción.

Los trabajos corresponden a las obras necesarias para realizar los principales cruces de vías de comunicación – Rutas Nacionales, Provinciales, Ferrocarriles, etc. – como así también canales y arroyos que se presentan a lo largo de la traza del acueducto.

Se definen como cruces especiales aquellos en los cuales, para cruzar una vía de comunicación, un canal o un arroyo, se necesita proteger al acueducto por medio de un caño camisa perdido de acero de diámetro y espesor acorde a las solicitudes que deba soportar.

Los trabajos se ejecutaran de acuerdo a Memorias Técnicas, Planos del Proyecto Oficial, Especificaciones Técnicas particulares y Generales e indicaciones impartidas por la Inspección de Obras.

La Contratista deberá realizar sondeos en la zona de obra a fin de ubicar redes o cañerías de agua, cloacas, electricidad, gas, pluviales, telefonía y cualquier otra interferencia que pudiera existir. Queda a cargo de la Contratista los deterioros y consecuencias que pudiera ocasionar producto de un corte de algún servicio, mientras se ejecute alguno de los trabajos descriptos.

11.2 Cruces especiales en túnel.

Este tipo de obra utilizará para realizar los principales cruces de vías de comunicación, canales y arroyos más importantes que se presentan a lo largo de la traza del acueducto.

Básicamente comprende la realización de todas las tareas necesarias para la correcta ejecución de los cruces en túnel incluyendo:

- Excavación a cielo abierto para sondeos, construcción del pozo de ataque, zanjas de recepción de agua y lodos bentoníticos si se llegaran a requerirse. De acuerdo al Artículo N° 1, del presente Pliego.
- Provisión y colocación de caño camisa perdida de acero, de las dimensiones: largo, diámetro y espesor especificados en el Proyecto Oficial. De acuerdo al ítem 16.2.1. del presente Pliego.
- Provisión y colocación del caño que conforma el acueducto, del tipo y diámetro especificado en el Proyecto Oficial. De acuerdo al Artículo N° 14, del presente Pliego.
- Trabajos necesarios para la realización del anclaje del acueducto al caño camisa,
- Relleno de suelo y compactación de las excavaciones cielo abierta. De acuerdo al Artículo N° 15, del presente Pliego.

11.3 Caño camisa perdida de acero de diferentes diámetros y espesores.

Los caños camisas deberán responder a los diámetros, espesores y longitudes detalladas en el Proyecto Oficial, de acuerdo a los diámetros de cada cañería de acueducto que tiene que proteger. El Contratista



deberá realizar el proyecto de las camisas y someterlo a la aprobación de la Inspección, con la debida antelación a la puesta en marcha de las tareas para no retrasar el cronograma general de la obra; indicando el tipo de material, el espesor, métodos de soldadura y todo otro dato que sea requerido por la Inspección.

Los aceros a utilizar serán perfectamente homogéneo, exentos de sopladuras o impurezas, de fractura granulada fina y superficies exteriores limpias y sin defectos. Los aceros a utilizar deberán cumplir con la siguiente norma: RAM IAS U 500-503–“Tubos de acero al carbono sin costura para uso estructural”.

Deberán cumplir las siguientes características:

- | | | |
|-----|--|---|
| (a) | Tensión de fluencia mínima | entre 270 N/mm ² y 355 N/mm ² |
| (b) | Tesistencia a la tracción | entre 410 N/mm ² y 480 N/mm ² |
| (c) | Módulo de elasticidad longitudinal: | 202.000Mpa. |
| (d) | Módulo de elasticidad transversal: | 78.000Mpa. |
| (e) | Coefficiente de Poisson en período elástico: | 0,30 |
| (f) | Coefficiente de dilatación térmica: | 12.10-6 cm/cm°C |
| (g) | Peso específico: | 77,3KN/m ³ . |

El Contratista deberá entregar a la Inspección de Obra el “Certificado de fabricación”, correspondiente a los caños entregados en obra. En el mismo se deberá indicar el proceso de fabricación, los resultados de los ensayos mecánicos y cuando fuera necesario la composición química. Los certificados deberán ser firmados por los fabricantes.

Todos los caños camisas deberán estar protegida con 3 (tres) manos de pintura epoxi anticorrosiva de marca reconocida y 2 (dos) manos de esmalte sintético de color a designar por la Inspección.

11.4 Anclaje del acueducto al caño camisa.

Con el fin de que el acueducto no sufra desplazamientos bruscos dentro del caño camisa, se deberá anclar el acueducto dentro del caño camisa.

Los anclajes pueden ser continuos o dados individuales y pueden materializarse de madera dura, de hormigón, u otro material. La Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra para su aprobación el sistema propuesto. El mismo deberá contener metodología constructiva y toda información necesaria a fin de evaluar el sistema propuesto.

11.5 Metodología Constructiva.

Estos cruces se realizará mediante un tuneado dirigido. Los mismos se realizarán en forma subterránea, mediante equipos de tunelería direccionable con caños camisa de acero de diferentes diámetros.

Tanto el recorrido como la profundidad deberán ser monitoreados desde la superficie con equipos de radio-detección de última tecnología, para asegurar la correcta traza. El terreno por donde deberá pasar el caño será lubricado y compactado para luego adaptarse a la silueta del mismo.

El Contratista deberá realizar los estudios de suelos que sean necesarios para la ejecución de este tipo de obra. Los trabajos deben incluir las tareas de campo, laboratorio y gabinete necesarias para determinar las



propiedades y parámetros característicos de los suelos, de manera que permitan definir el equipo, los fluidos de perforación a utilizar y la metodología constructiva.

Deberán considerarse dentro del presente ítem, los trabajos de ejecución de pozos de ataque y pozos o zanjas de recepción, como así también el retiro de lodos bentoníticos, si los hubiere. También estarán incluidas todas las estructuras necesarias a ejecutar para tal fin.

Las excavaciones en túnel, de acuerdo a las características del suelo y a estudios geotécnicos podrá hacerse empleando lodos bentoníticos de densidad adecuada que garanticen la estabilidad de las paredes de las excavaciones. Asimismo el contratista deberá prever la provisión de agua para el constante funcionamiento del equipo perforador.

En aquellos casos en que no pudiere trabajarse sin luz natural, o fuere necesario por cualquier motivo la utilización de luz artificial, la Contratista deberá proveer de los equipos generadores de energía necesarios.

Para el manipuleo y colocación las cañerías metálicas, en su lugar definitivo, se deberá colocar una cabeza de tiro y en el caso de ser necesario proceder a soldar tramos.

Los caños camisas deberán responder a lo especificado en el punto 16.2.1 y el anclaje entre el acueducto y el caño camisa al punto 16.2.2.

Todas las operaciones de correcciones o modificaciones que sean necesarias efectuar, serán por cuenta y cargo del Contratista.

La Contratista, podrá proponer métodos alternativos para la ejecución de los cruces especiales en túnel en función de la complejidad de los trabajos a ejecutar, los cuales serán previamente aprobados por la Inspección de la obra.

Alternativamente, cuando las condiciones de la obra lo permitan, se podrá realizar mediante sistema tipo "túnel liner" mediante excavación manual.

Una vez terminada las obras, la Contratista deberá retirar los elementos adicionales de trabajo y proceder al relleno de las excavaciones necesarias para la ejecución de los cruces especiales.

11.6 Protección Anticorrosiva

Se deberá implementar un sistema de protección anticorrosivo, que garantice la vida útil de los camisas perdidas de acero que conforman los cruces especiales a largo plazo. A fin de lograr esta protección es factible utilizar una protección catódica.

Con el sistema de protección catódica se trata de mantener el metal a un potencial negativo por encima de un cierto valor máximo, por debajo del cual hay riesgo de que se pueda corroer.

Existen tres métodos principales para aplicación de la protección catódica:

- a) por ánodos galvánicos (o de sacrificio)
- b) por inyección de corriente
- c) por drenaje direccional de corriente

El primero es menos utilizado que el segundo, ya que éste es –en general- más efectivo y económico. Sin embargo, el método de los ánodos puede resultar más conveniente en función de los valores de resistividad del terreno.



Previo a la construcción de la obra, conocidas las características de los suelos y las camisas perdidas la Contratista deberá desarrollar el proyecto de protección contra corrosión del sistema de los cruces especiales, debiendo justificar la solución seleccionada frente a otras alternativas factibles. El informe deberá contener cálculo, metodología constructiva y toda información necesaria a fin de evaluar el sistema propuesto. Deberán tenerse en cuenta también, cañerías metálicas o encamisados existentes pertenecientes a otros servicios, que posean también protección catódica, a efectos que dichas protecciones no interfieran entre sí.

11.7 Consideraciones Generales.

Este tipo de obra se utilizará para realizar cruces de vías de comunicación importantes (Rutas Provinciales, Nacionales, Autopistas, Ferrocarriles, todas ellas concesionadas o no); canales; arroyos.

Los cruces de servicios tales como: redes o cañerías de agua, cloacas, electricidad, gas pluviales, telefonía y cualquier otra interferencia estarán incluidos dentro de los trabajos considerados en el ítem Obra de Conducción.

Cada uno de estos trabajos deberán cumplimentar con las Normativas vigentes o exigencias emanadas de los organismo oficiales o concesionarios competente.

El Contratista está obligado a colocar y mantener en perfectas condiciones señales de tránsito permanentes, para su visualización diurna y nocturna; incluso deberá disponer de señalización luminosa para indicar cualquier peligro o dificultad en el tránsito.

Estas señales deberán responder a las medidas especificadas, por los organismo oficiales o Empresa Concesionaria (si la hubiera), ser claras y estar ubicadas a distancia de manera tal, que los conductores de vehículos las perciban con la debida antelación. Además deberá disponer, en el caso de ser necesario de "hombres-bandera" para permitir la normal circulación de los vehículos.

El Contratista será el único responsable por la ocurrencia de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, ya sea que éste fuera ocasionado a personas, a las obras mismas o a edificaciones o instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajo inadecuados y/o de la falta de previsión y/o desidia de su parte.

11.8 Forma de medición y pago.

Estos trabajos se medirán y pagarán en metro lineal (m) de caño camisa colocado y que conforma el "Cruce especial", al precio unitario de Contrato establecido para los respectivos ítems.

Dicho precio será compensación total por la provisión y colocación de todos los materiales, mano de obra, herramientas y equipos necesarios para las excavaciones a cielo abierto y en túnel; provisión y colocación del caño camisa perdida de acero; provisión y colocación del caño que conforma el acueducto; trabajos necesarios para la realización del anclaje del acueducto al caño camisa; rellenos de suelo y compactación, protecciones catódicas y toda otra tarea necesaria para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo a la Memoria Técnica, Planos del Proyecto Oficial, Especificaciones técnicas generales y particulares e indicaciones emanadas por la Inspección de obra.

Se aclara que el Contratista deberá incluir, en el precio unitario del presente ítem, la incidencia de los costos provenientes de todas las tareas necesarias para ejecutar los cruces especiales.



Artículo N° 12) CONSTRUCCIÓN DE SALAS DE COMANDO Y DEPENDENCIAS.

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes Items :

- **Construcción de casa bomba y dependencias.**
- **Construcción de sala de comando y dependencias.**
- **Construcción cubierta del tanque de almacenamiento**

12.1 Descripción.

Estas especificaciones describen las tareas a realizar en las salas de comando de la estación de bombeo y cisternas existente en el Proyecto Oficial. Se entiende como dependencias toda sala, galpón o superficie cubierta que posee un cerramiento de mampostería u otro material. A continuación se describen los trabajos que incluye este Artículo:

- Construcción completa de casa bomba y dependencias de Estación de Bombeo, excluída la construcción de la cámara “seca” de bombeo, de hormigón, que está incluída en la obra civil de la cisterna correspondiente a la Estación de Bombeo.
- Construcción completa de sala de comando y dependencias de cisternas de localidades.
- Alumbrado interior y exterior,
- Bases de apoyo de las bombas y soporte de cañerías.

Los trabajos se ejecutarán de acuerdo a Memorias Técnicas, Planos del Proyecto Oficial, Especificaciones Técnicas particulares y Generales e indicaciones impartidas por la Inspección de Obras.

12.1.a. Construcción de sala de comando y dependencias.

La tarea consiste en la construcción de los locales y dependencias de mampostería, de las dimensiones y características detalladas en los planos que forman el proyecto ejecutivo. Estos deberán resultar aptos para el alojamiento del equipamiento electromecánico de Estaciones Elevadoras, Cisternas, etc.

Los trabajos incluyen la ejecución de mampostería de ladrillos comunes de 0,15m de espesor, asentada sobre mortero reforzado de dosaje 1:2 (cemento, arena); capa aisladora horizontal (1:2 + hidrófugo), revoques gruesos, finos, exteriores, interiores e impermeables; cubierta de chapa galvanizada acanalada N°24 sobre tirantería de madera semidura. También se podrá utilizar Mampostería ladrillo hueco portante.

Incluye la construcción y colocación de aberturas portones de rejas desmontables. Estos últimos se ubicarán al ingreso de la casa de comando y estarán contruidos como se detallan en los correspondientes planos.

El dintel de la abertura estará constituido por un perfil normal doble “T”, y quedará empotrado en la mampostería 0,10m. como mínimo. Todas las roturas de la mampostería que deban realizarse para la colocación del portón, deberán ser reparadas por la Contratista, sin que ello origine gasto adicional alguno.

Cuando el Proyecto lo solicite, se deberá construir dependencias como ser: baños, cocinas, laboratorios, talleres, Galpones y toda otra edificación techada. En el caso de baños y cocinas se deberán equipar con los artefactos sanitarios y se ejecutarán las correspondientes instalaciones sanitarias. Las paredes se revestirán con cerámicas del tipo y color especificado por la Inspección de Obra.



Se deberán construir las veredas perimetrales a la salas de comandos y los correspondientes accesos a las mismas, de las características indicadas en los planos del proyecto. Las mismas se deberán asentar sobre contrapiso de 0.10m. de espesor.

Todas las edificaciones deberán contar con:

- Red de agua potable en grifos de lavado e incendio formado por un tanque elevado de capacidad y bombas centrífugas con una red de cañerías de PVC clase 10 – Diám.= 63mm
- Lavado de alta presión a través una hidrolavadora.
- Red de alcantarillado se cuenta con una red de alcantarillado del recinto que descarga a un sistema común de fosa séptica y pozo absorbente
- Red de gas: Se tendrá servicios independientes de gas licuado para el uso domestico de los edificios y oficinas.
- Red telefónica: Se contará con teléfono en oficinas administrativas, laboratorios y sala de comandos
- Energía eléctrica: contará con alimentación y tendido eléctrico en todos los edificios.

Todo se construirá, siguiendo las reglas del buen arte y respetando estas especificaciones y a las órdenes impartidas al efecto por la Inspección de la Obra.

12.1.b Alumbrado interior y exterior.

El diseño, dimensiones y demás disposiciones, tanto del alumbrado interior como exterior, será definido por el Contratista y aprobado por la Inspección de obras.

El alumbrado interior deberá garantizar un nivel de iluminación mínimo en toda la extensión de cada una de las Casas de comando y dependencias de 300 lux.

Se entiende como alumbrado exterior, al circundante a las casa de comando. Deberá estar formado por columnas de alumbrado. Estas no será inferior a 2 (dos), asegurando un nivel de iluminación mínimo en toda la extensión de la Casa de comando de 150 lux.

Se confeccionarán con tubos de acero sin costuras, trefiladas en caliente y con tramos soldados o sin soldar, siempre que las soldaduras no sean visibles una vez pintados.

Columnas con Pescante

Están destinadas a la iluminación de la zona exterior de las obras de tomas, plantas potabilizadoras, estaciones de bombeo, cisternas, etc.. Tendrán perforaciones y aberturas para el pasaje de los cables y alojamiento de los tableros interiores, con la siguiente características a saber:

- Carga a la rotura mínima de 45 kg/mm²
- Límite de fluencia 30 kg/mm²
- Ventana con tapa desmontable y tornillo de bronce imperdible.
- Tablero interior con soporte para dos borneras de baquelita de 4x10 A y abrazaderas para cables.
- Ovalo para acometida subterránea
- Tuerca soldada para descarga a tierra



- Protección externa de dos manos de pintura antióxida.

Las aberturas estarán perfectamente terminadas con bordes netos en escuadra y libres de rebabas o bordes filosos. La parte recta de las columnas, no deberá desviarse de la línea recta, en más de 3 mm/m. La flecha máxima admisible será del 1,5 % de la longitud desarrollada por la columna fuera del empotramiento. Las dimensiones mínimas de las columnas serán :

- Altura = 8 m.
- Long. del brazo = 2 m.
- Diam. de la base = 140 mm.
- Diam. del brazo = 76 mm.

Bases para columnas.

El diseño y material a utilizar para la confección de las bases, serán proyectadas por el Contratista. En caso de encontrarse obstáculos en el terreno, que impida la utilización de las bases normales, el contratista deberá presentar el diseño y el cálculo de las bases que resulte necesario construir para salvar dichos obstáculos.

Bases porta fusible.

Las bases porta fusibles serán las adecuadas para alojar fusibles NH y responderán en todo a normas VDE 660 y el dimensionamiento a las normas DIN 43620.

Contactores.

Estos serán de características adecuadas para el uso en forma continua, para lámparas de vapor de sodio de alta presión de 250 W comandados por celdas de fotocontrol.

Celda fotovoltaica

Actuará automáticamente controlando el encendido y el apagado de los artefactos de iluminación en función del nivel lumínico ambiental.

Será insensible a las variaciones de humedad y temperatura entre -5°C y 50°C.

Tendrá incorporado un descargador (pararrayo), destinado evitar la destrucción de los elementos fotosensibles y/o las luminarias controladas. La cubierta será moldeada en policarbonato alcalino estabilizado a los rayos ultravioletas. Dispondrá de un dispositivo de retardo de operación que la insensibilizará contra la iluminación esporádica. Los zócalos de contacto poseerán contactos con bloqueo que impedirán su desconexión o giro. El circuito estará diseñado de manera que en caso de falla de algún elemento componente, la luminaria quede encendida.

Niveles de operación:

- Encendido : 30 lux (máximo)
- Apagado : 100 lux (+ 30 %)
- Retardo : 10 a 90 seg.
- Tensión de alimentación: 220 V- 50 Hz
- Rigidez dieléctrica : 2500 V
- Vida útil: 5000 operaciones



Toma a Tierra.

En cada columna se colocará una jabalina de descarga a tierra. Esta se construirá de acuerdo a las normas IRAM 2309 y será de barra cilíndrica de Acero de 11 a 13 mm de diámetro, con chapa de cobre depositado electrolíticamente, de 0,25 mm de espesor mínimo.

En su extremo superior deberá estar provisto de un agujero roscado de 9,5 mm para permitir la sujeción del conductor a tierra.

Luminarias.

Las luminarias deberán ser del tipo montaje en brazo y poseer características tales que permitan el funcionamiento de una lámpara de descarga de vapor de sodio de 250 W, alojar el equipo auxiliar y ser de construcción tal que sus líneas sean agradables y armonicen con el sistema.

Tulipa difusora

Deberá ser de cristal borosilicatado o material plástico (policarbonato) antivandalismo, con gran resistencia a los cambios bruscos de temperatura, claro, de ligera tonalidad aceptable, sin burbujas tanto interiores como abiertas y en caso de ser probada su resistencia en las siguientes condiciones luego de instalado en el artefacto, a 30 °C de temperatura y habiendo funcionado una (1) hora soportará sin cuartearse, una lluvia de 10 °C en forma fuerte y repentina.

Comportamiento del equipo auxiliar

El diseño del artefacto será el adecuado para contener al reactor, capacitor y elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la lámpara.

Los elementos auxiliares deberán estar alojados sobre una placa de metal igual a la del artefacto y de modo tal que la misma pueda retirarse con facilidad y permita ser reemplazada por otra similar, no debiéndose requerir herramientas especiales.

El porta equipo una vez abierto no permitirá la caída de los elementos auxiliares, permaneciendo éstos seguros, por otra parte todo el sistema deberá permitir su recambio entre sí.

Portalámparas.

El portalámparas será de material resistente al calor y sus partes metálicas ferrosas no oxidables. Tendrán portacasquillo E 40 que cumplan con la norma IRAM 2015, estará destinado a alojar una lámpara eléctrica de vapor de sodio de alta presión, rosca goliat para 250 V y 250W.

El portalámparas se proveerá con un sistema de amortiguación para la lámpara a los efectos de preservar su vida útil, la cual puede ser potencialmente afectada por las vibraciones en el casquillo.

Balasto o reactor.

Deberán ser de tamaño reducido, su montaje se asegurará por medio de robustas escuadras de metal, la bobina deberá estar encapsulada y deberá tener robustos terminales a tornillo realizados en bronce para su conexión en circuitos; bobina y núcleos, estarán terminadas con pintura negro mate y las partes metálicas protegidas. Deberá consignar en una tarjeta metálica firmemente adherida los siguientes datos: Nombre del fabricante, Tipo de aparato y número, Tensión y frecuencia nominales de entrada, Potencia de lámpara en que será utilizado, norma a la que responde y clase de aislación. Se asegura el normal funcionamiento y arranque de la lámpara siendo condición imprescindible cumplimentar con las normas IRAM.



12.1.c Base de apoyo de las bombas y soporte de cañerías.

Las bombas centrífugas horizontales se fundarán sobre bloques de hormigón, independientes de la estructura del edificio. Las dimensiones y características serán en un todo de acuerdo con los requerimientos del fabricante de las bombas. Estará separado por no menos de 15 mm de la platea de fundación y del contrapiso. Dicha separación podrá realizarse mediante madera blanda, correctamente protegida contra la putrefacción o mediante el material sintético adecuado. El Contratista deberá presentar alternativas de aislación para la aprobación por la Inspección.

12.2 Metodología constructiva para obras de arquitectura.

12.2.a Alcances

Las especificaciones contenidas en estas "Especificaciones Técnicas" serán de aplicación obligatoria en todas las edificaciones a ejecutar, bajo cualquiera de sus formas.

12.2.b Mampostería.

Los muros y tabiques de mampostería se ligarán con mortero E, F, G, K ó M, según corresponda. Los ladrillos comunes o bloques cerámicos serán de primera calidad y de medidas uniformes. La trabazón entre mampostería y muros de hormigón se logrará a través de chicotes de hierro, especialmente dispuestos en la estructura (diámetro 6 c/30 cm.).

La mampostería responderá, en cuanto a sus dimensiones, a lo consignado en estas Especificaciones y planos del Proyecto de Detalle. Las paredes, tabiques y pilares deberán quedar a plomo y no se admitirán desplazamientos ni deformaciones en sus paramentos.

Los bloques, antes de colocarlos serán mojados abundantemente para que no absorban el agua del mortero. Los lechos de mortero rellenarán perfectamente los huecos entre bloques y formarán juntas no mayores de 1,5 cm de espesor, aproximadamente.

Las hiladas serán perfectamente horizontales y los paramentos deberán quedar planos. Se hará la trabazón con toda regularidad a fin de que las juntas correspondientes queden sobre la misma vertical.

Para conseguir la exactitud de los niveles se señalará con reglas la altura de cada hilada. No se permitirá el empleo de trozos de bloques sino cuando fuese indispensable para completar la trabazón. Antes de comenzar la construcción de mampostería sobre cimientos de hormigón, se picará y limpiará la superficie de éstos.

Transcurrido un tiempo prudencial de fragüe, y antes del revocado se ejecutarán las canaletas y cortes necesarios para las instalaciones sanitarias, de electricidad, etc., en el ancho y profundidad estrictamente indispensable, tratando de no debilitar las paredes.

La erección de la mampostería se realizará simultáneamente al mismo nivel en todas las áreas que deban ser trabadas, para regularizar el asiento y enlace de la albañilería.

A fin de asegurar la buena trabazón de las paredes y tabiques con las vigas y losas de techos y entresijos, la erección de la mampostería se suspenderá a una altura aproximada de 3 hiladas por debajo de esas estructuras, hasta tanto se produzca el perfecto asiento de las paredes; después de lo cual se macizarán los espacios que hayan quedado vacíos, con ladrillos asentados a presión utilizando un lecho de mortero L.

Cuando la mampostería sea revocada, se escarbarán las juntas de los paramentos, hasta que tengan 1 cm. de profundidad para favorecer la adherencia del revoque.



Todas las mamposterías serán construidas de acuerdo al plano respectivo y a las especificaciones que anteceden.

12.2.c Albañilería: mezclas a emplear

A continuación se indican distintos tipos de morteros para usos no estructurales:

Morteros para mampostería y rellenos

Mortero	Proporción	Cemento (Kg)	Arena Mediana (dm ³)	Arena Gruesa (dm ³)	Cal hidráulica (kg)	Polvo de ladrillo (dm ³)
E	1:6	262	-	1257	-	-
F	1:8	203	-	1296	-	-
G	1:10	165	-	1320	-	-
K	1:3	479	1149	-	-	-
L	1:4	380	1216	-	-	-
M	1:2:1	-	664	-	174	332

Morteros para revoques

Mezcla	Proporción	Cemento (Kg)	Cal aérea (Kg)	Arena Fina (dm ³)	Arena mediana (dm ³)	Tierra romana (kg)
N	1:2,5	-	171	952	-	-
O	1/2:1:3	194	139	927	-	-
P	1/2:1:3	194	139	-	927	-
R	1:1	1025	-	820	-	-
S	1:2	68	-	1068	-	-
U	2:1:6	446	-	1070	-	178

En la dosificación de los componentes se ha tenido en cuenta el esponjamiento de la arena debido a la cantidad de agua que contiene normalmente, aumentando su proporción en un veinte por ciento (20%), de manera que los volúmenes indicados serán de aplicación para el caso de arena normalmente húmeda.

12.2.d Capas aisladoras.

Todos los muros perimetrales y los tabiques de mampostería llevarán una doble capa aisladora horizontal, unida con dos verticales a modo de cajón. Esta capa se hará con mortero H de cemento Portland normal,



con el agregado de material hidrófugo inorgánico tipo SIKA 1 o de igual calidad. En correspondencia con las aberturas horizontales se harán descender por debajo del umbral, sin solución de continuidad.

12.2.e Revoques y enlucidos.

Sobre las mamposterías y tabiques internos y externos se ejecutarán los revoques y finos correspondientes, según la siguiente especificación:

Los revoques interiores serán jaharros de mortero P. El espesor máximo del jaharro será de 15 mm. El enlucido interior se ejecutará con mortero N, utilizando cal aérea. Este enlucido se colocará sobre jaharro endurecido y bien humedecido, no permitiéndose su aplicación inmediata sobre el revoque anterior. Su espesor no será inferior a 5 mm. La terminación se hará al fieltro con agua de cal.

En todo encuentro de revoques con estructuras de hormigón se ejecutará un corte perimetral en el revoque (buña) de 1 cm. de espesor, que servirá para el corte de las pinturas.

En las paredes que lleven revestimiento de azulejos los revoques serán jaharros de 15 mm. de espesor.

Todas las mezclas de revoques impermeables en las estructuras a contener líquidos, sin excepción, llevarán incorporado mejorador de adherencia del tipo Heydi KZ o igual calidad, para asegurar la fijación de los mismos.

Cuando se deba revocar sobre superficies de hormigón, éstas se salpicarán previamente con una mezcla de cemento líquido y arena gruesa.

A fin de evitar posibles rajaduras por contracción de fragüe y dilataciones diferenciales entre materiales diferentes, se exigirá para la ejecución de todos los revoques y reparaciones, una dosificación muy bien controlada y única con los mismos materiales de origen. Los muros perimetrales serán también de bloques tipo PCR.

Los revoques exteriores llevarán una capa aisladora vertical de mortero H y luego un grueso de mortero P y un enlucido de mortero N.

12.2.f Contrapisos.

Se ejecutará sobre la losa de hormigón armado un contrapiso de hormigón pobre de 8 cm. de espesor. Sobre terreno natura, los contrapisos deberán ser de hormigón armado de 15 cm, y se ejecutarán sobre el terreno previamente compactado.

12.2.g Pintura.

Las superficies a pintar deberán hallarse firmes, sanas y limpias. Los revoques serán lijados con papel de lija de grano mediano, y los paramentos se limpiarán con cepillo de cerda para quitar el polvo.

Las estructuras de hormigón que queden enterradas deberán ser pintadas con dos manos de pintura asfáltica. Para la parte exterior que quedará sobre el terreno natural, las mismas deberán ser pintadas con una mano de imprimación tipo Sellaplast y luego con tres (3) manos de pintura, la que será de primera calidad y de marca reconocida por la Inspección

La carpintería metálica será limpiada con cuidado, especialmente donde haya principio de oxidación, con cepillo de alambre de acero. Se aplicará una mano de desoxidante de acuerdo a las instrucciones del fabricante del mismo, pintándose luego con una mano de pintura anticorrosiva sintética en base a cromato de cinc y dos de esmalte sintético de alto contenido de sólidos. Las instalaciones electromecánicas que se encuentren a la vista, cañerías, estructura de techo, barandas, pasarelas, aparejos y todos aquellos equipos



cuyas terminaciones no sean pulidas, se protegerán con esmalte sintético de alto contenido de sólidos, previa preparación de la superficie del mismo modo que el de la carpintería metálica.

Los colores a usar serán distintos, a determinar de común acuerdo entre la Inspección de Obras y el Contratista, tomando como base las Normas IRAM N° 2.507 para las cañerías y la N° 10.005 para seguridad en la industria. Antes de pintar deberán eliminarse de las superficies las oxidaciones, partículas de grasa, inclusiones, etc., siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma IRAM N° 1.042.

No serán admitidos escamados, oxidaciones, ampolladuras o grietas que afecten los elementos pintados.

12.4 Forma de medición y pago.

Los trabajos que describen estas especificaciones se medirá y pagarán en metro cuadrado (m²) de construcción de local o dependencias; al precio unitario de contrato, establecido para los correspondientes ítems.

Dicho precio será compensación total y única por todos gastos de materiales, mano de obra, equipos, y herramientas necesaria para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo a lo especificado, e instrucciones impartidas por la Inspección.

Se aclara que las obras son las detalladas en los planos correspondientes. Toda obra o tarea detallada en los planos correspondientes a los ítems que se detallan en el presente artículo, se deberá incluir en el costo unitario de los correspondientes ítems.



Artículo N° 13) CONSTRUCCIÓN ALAMBRADO OLÍMPICO.

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes Items :

➤ **Construcción de alambrado olímpico.**

13.1 Descripción.

Este trabajo consiste en la construcción de alambrado de tejido romboidal nuevo, tipo olímpico, de acuerdo a lo consignado en los planos, lo que establezca la documentación de proyecto en cada caso y lo ordenado por la Inspección.

Se deberá incluir el portón de acceso con las dimensiones y características detalladas en los planos del proyecto.

13.2 Características del alambrado.

El alambrado a construir se realizará con alambre tejido galvanizado N°12, de malla romboidal de 50x50mm.

Los postes de hormigón irán colocados cada 3,00 metros. Cada 3 postes intermedio, se deberá colocar un poste de refuerzo. Todo poste terminal, esquinero, de refuerzo y de portón, llevará en la dirección de los alambrados, un puntal auxiliar de refuerzo de hormigón, colocado a cada lado del poste, y se unirán a la parte superior del mismo por medio de tornillo y tuerca.

Las dimensiones de los postes y puntales se indican en los planos correspondientes.

Un alambre tensor, diámetro mínimo 2mm., se colocará a 3,00 metros medidos desde la parte inferior del alambrado; para ello los postes deberán tener agujeros para el paso del mismo. Este alambre tensor se podrá estirar por medio de torniquetes colocados, ya sea en los postes esquineros terminales o postes para portón.

El alambrado se rematará en la parte superior con tres (3) hilos de alambre de púas. Este será galvanizado, calibre 12 ½ (B.W.G) de tipo corriente en plaza. Las púas serán enlazadas en los dos hilos y separadas cada 4”.

Todos los postes irán enterrados en un macizo de hormigón tipo H-13 según CIRSOC. Dicho macizo tendrá una profundidad mínima de 0,80m.

La profundidad de hincas de los postes podrá ser modificada de acuerdo con las características del suelo de la zona, quedando a criterio de la Inspección. El alambrado deberá respetar la altura indicada por los planos. No se reconocerá bajo ningún concepto la excavación a pala manual adicional que se tuviera que realizar para lograr una mayor profundidad de hincas, ni tampoco la diferencia de costos que demande el reemplazo de postes de mayores longitudes.

13.3 Forma de medición y pago.

Los alambrados construidos nuevos, según estas especificaciones, aprobados por la Inspección, se medirán y pagarán en metros lineales (m), al precio unitario de contrato establecido para el respectivo ítem.



**AMPLIACIÓN ACUEDUCTO CENTRO
RAMAL TOTORAS – SALTO GRANDE
Departamento Iriondo – Provincia de Santa FE.**

**Provincia de Santa Fe
Ministerio de Aguas, Servicios Públicos
y Medio Ambiente**

Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares

Dicho precio será compensación total por construcción del alambrado y portones nuevos, equipos a utilizar en dicha tarea; provisión y colocación de todos los materiales, incluyendo; torniquetes, apuntalamientos, desperdicios, como así también los gastos que demande la excavación y la colocación de hormigón tipo H-13, para la construcción de los macizos de fundación de los postes que conforman el alambrado, mano de obra, herramientas y todo otro trabajo necesario para la correcta ejecución del ítem de acuerdo a lo especificado, planos del proyecto e instrucciones impartidas por la Inspección.



Artículo N° 14) OBRAS COMPLEMENTARIAS.

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en los siguientes Items :

- **Obras complementarias de la Estación de Bombeo**
- **Obras complementarias de Cisternas.**

14.1 Descripción.

Comprende básicamente todo las terminaciones y accesorios a las obras civiles de Estaciones de Elevadoras y Cisternas – coma así también de las salas de comando u otras, que no están contempladas en otros ítems de las obras.

Elas son:

En Estaciones de Bombeo: Escaleras metálicas; tapas metálicas; juntas de dilatación; protección impermeable para paredes y pisos; veredas; etc.

En Cisternas y cámaras de bombeo: Escaleras metálicas; tapas metálicas; juntas de dilatación; protección impermeable para paredes, pisos y losa superior; veredas; rejas cámaras de desagües, cañerías PVC para desagües, tuberías de acero DN según proyecto, válvulas mariposas, vástagos y abrazaderas de sujeción, ventilaciones DN 4", pedestales para accionamiento válvula mariposa, cualquier otro tipo de válvula y equipamiento no considerados en un ítem en particular, etc.

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación el proyecto de detalles conforme a los requerimientos aquí especificados.

Los trabajos se ejecutaran de acuerdo a Memorias Técnicas, Planos del Proyecto, Especificaciones Técnicas particulares y Generales e indicaciones impartidas por la Inspección de Obras.

14.2 Tapas de chapas, rejas de piso, barandas y escaleras.

14.2.1 Descripción.

Este trabajo consiste en la provisión y montaje de tapas de chapas, rejas de piso, barandas perimetrales y escaleras de acceso en la estación elevadora, de acuerdo a las dimensiones e indicaciones consignadas en los planos de proyecto.

14.2.2 Tapas metálicas.

Se colocarán en los lugares indicados en los planos y en todos aquellos que sin estar específicamente indicados sean necesarias. Las tapas de acceso a cámaras o cisternas serán metálicas, con la apertura libre mínima indicada en Planos. La tapa deberá estar articulada al marco, permitir la apertura hasta 115° y su extracción en la posición de 90°.

Estará provista de una junta de neopreno, adherido a la misma, en el contacto entre esta y el marco, de forma tal que garantice la estanqueidad al agua. El marco deberá estar perfectamente fijado a la estructura de hormigón. Serán construidas en fundición dúctil GE 500-7 de acuerdo a norma ISO 1083 o en acero SAE 1020, con terminación – previa limpieza y desengrasado de la superficie, de dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc con un espesor mínimo de película seca de 40 micrones y dos manos de pintura epoxi bituminoso con un espesor mínimo de 200 micrones.



En ningún caso asentarán en forma directa sobre el hormigón, sino que apoyarán en un marco de perfiles de acero laminado empotrado en el hormigón que se considerará incluido dentro de la tapa de chapa a los efectos del pago.

En el caso que corresponda llevarán cerraduras con candados internos y agujeros en coincidencia con los vástagos de las compuertas. En el caso de tapas de accesos sobre el piso llevarán candados externos.

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, con suficiente antelación, los planos generales y de detalle de las tapas de acceso, indicando claramente las dimensiones, materiales y forma de fijación a las distintas estructuras.

14.2.3 Rejas de piso:

Se colocarán en los lugares indicados en los planos y en todos aquellos que sin estar específicamente indicados sean necesarias.

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, con suficiente antelación, los planos generales y de detalle de las rejas de piso, indicando claramente las dimensiones, materiales y forma de fijación a las distintas estructuras.

Estarán constituidas por planchuelas de acero SAE 1010/1020, con una separación máxima de 60mm entre sus ejes. Dicha separación deberá ser uniforme en toda la longitud de las barras, ello se asegurará mediante separadores colocados cada 300mm en todo el ancho de la reja. Deberán verificarse para soportar una sobrecarga uniforme de 400 kg/m² más los pesos permanentes de los equipos que apoyen sobre las mismas.

14.2.4 Escaleras metálicas.

Se proveerán escaleras metálicas, aunque no figuren expresamente en los planos, en todas aquellas estructuras a las cuales se deba acceder para realizar tareas de control, limpieza o reparaciones.

Los escalones se construirán con caños de acero y perfiles de las dimensiones indicadas en los planos.

Todos los elementos llevarán terminación superficial de acuerdo a lo indicado en el punto siguiente.

Para el caso de puntos de instalación en que las escaleras estarán en continuo contacto con agua, serán del tipo desmontables si el material con el que están construídas puede sufrir a largo plazo deterioros, o bien podrán hacerse fijas en el caso de utilizar materiales que no sean sensibles a la corrosión del agua y sus agregados químicos.

14.2.5 Pintura.

Todas las partes de los equipos e instalaciones construídas en acero, recibirán el siguiente tratamiento:

a- Baño de desengrase y enjuague

Limpieza mecánica por arenado o granallado, o en su defecto baño de decapado ácido y enjuague

b- Baño de fosfatizado y enjuague

Pintura de fondo : aplicación de dos manos de pintura rica en zinc a base de resinas epoxi con un espesor total para las dos manos de 50 micrones

Pintura final para elementos sumergidos: dos manos de pintura tipo epoxi bituminoso hasta llegar a un espesor total de la película seca incluida las manos anteriores de 280 micrones.



Pintura final para elementos no sumergidos: dos manos de pintura tipo caucho clorado alquídico hasta llegar a un espesor total de la película seca incluida las manos anteriores de 160 micrones.

14.3 Protecciones impermeables en paredes, pisos y losas superiores.

Todas las partes que conforman las estructuras de hormigón en cisternas y que estarán en contacto con el agua tratada – cara interior de paredes perimetrales, cara superior de losa de fondo, tabiques internos – deberán protegerse mediante pinturas impermeables de reconocidas marcas. Las mismas deberán ser aprobadas por la Inspección de Obras. De igual manera se protegerá la parte superior de las losas de tapa.

Pintura de fondo: aplicación de dos manos de pintura de resinas epoxi con un espesor total para las dos manos de 50 micrones

Pintura final para elementos sumergidos: dos manos de pintura tipo epoxi hasta llegar a un espesor total de la película seca incluida las manos anteriores de 280 micrones.

14.4 Forma de medición y pago.

Los trabajos que describen estas especificaciones se medirá y pagarán en forma global (GI); al precio unitario de contrato, establecido para los correspondientes ítems.

Dicho precio será compensación total y única por todos gastos de materiales, mano de obra, equipos, y herramientas necesaria para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo a lo especificado, e instrucciones impartidas por la Inspección.

Se aclara que toda obra o tarea detallada en los planos correspondientes a los ítems que se detallan en el presente artículo (Punto 14.1), y no tenida en cuenta en otros artículos, se deberá incluir en el presente ítem. La incidencia de todos estos costos deberán estar prorrateado en el precio unitario de los correspondientes ítems.



Artículo N° 15) MOVILIDAD PARA LA INSPECCIÓN.

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en el siguiente ítem:

- **Movilidad para la Inspección.**

15.1. DESCRIPCIÓN:

El Contratista deberá suministrar a la Inspección de la Obra al iniciarse los trabajos, **DOS (2) MOVILIDADES** en perfecto estado de funcionamiento de las siguientes características: camioneta doble cabina, motor 4 cilindros, diesel, cuatro puertas, transmisión manual obligatoria. Tracción en cuatro ruedas 4x4 obligatoria. Equipamiento mínimo: Dirección hidráulica, aire acondicionado, calefacción, luneta trasera térmica, espejos retrovisores exteriores en ambos lados, rueda de auxilio, cinturones de seguridad inerciales delanteros y traseros, radio AM/FM y provisión de accesorios necesarios para la circulación por rutas Nacionales, con una antigüedad no mayor a cinco años al momento de la firma del contrato, en buenas condiciones de uso, de 7 cilindros con una cilindrada mayor a 2500 cm³, de potencia no inferior a 115 HP. Junto con la documentación a presentar en la oferta, deberá establecer marca y demás características que la identifique.

La Inspección dispondrá a su exclusivo criterio la conducción de la movilidad.

La movilidad se entregará y conservará equipada de acuerdo a las normas de circulación dispuesta para la Provincia de Santa Fe y tener vigente la revisión técnica vehicular.

Se la proveerá debidamente patentada, asegurada contra todo riesgo incluyendo terceros transportados, en Compañía Aseguradora con oficinas en Santa Fe o representante, en forma permanente hasta la Recepción Definitiva, con la documentación reglamentaria y necesaria para el libre tránsito (dos juegos de fotocopias debidamente legalizadas de cédula de identificación, permiso de manejo, recibos de patentes, seguros, etc.) y la autorización pertinente otorgada por el Registro Nacional de la Propiedad del Automotor para ser conducido por el personal de la Inspección que designe el Ministerio.

Deberá estar equipada con cinturones de seguridad, ruedas auxiliares comunes armadas completa con cubierta nueva colocada en la unidad con soporte; sistema de protección automático de funcionamiento del motor acorde las características técnicas de las movilidades; tela metálica antibichos de trama mediana para el radiador colocado detrás de la parrilla del frente y delante del radiador; y con los correspondientes alistamientos: gato hidráulico, caja de herramientas (la que contendrá: un destornillador plano mediano, una pinza aislada, un alicate aislado de corte, una llave regulable mediana, un matafuegos, criquet elevador con manija, llaves para extracción de ruedas, una linterna magnética de 3 elementos, con sus elementos correspondientes, un juego completo de focos de recambio, dos juegos de fusibles para recambio), botiquín de primeros auxilios; balizas; aire acondicionado compuesto de refrigeración y equipo de calefacción con desempañador de parabrisas de dos velocidades, incorporados en fábrica y demás herramientas y accesorios reglamentarios, indispensables y necesarios.

La unidad deberá llevar en ambas puertas la siguiente inscripción:



**MINISTERIO DE AGUAS, SERVICIOS PUBLICOS Y MEDIO AMBIENTE INSPECCION DE LA OBRA:
REACONDICIONAMIENTO SISTEMAS HIDRICOS LOCALIDAD DE ALVAREZ- DPTO ROSARIO -
PROVINCIA DE SANTA FE.**
Empresa contratista:

La misma estará afectada con carácter prioritario a la Inspección de la obra, hasta la Recepción Definitiva, aún cuando hubiera ampliación de plazos acordados y será devuelta a la contratista en el estado en que se encuentre.

Los gastos de combustibles, lubricantes, limpieza, servicios de mantenimiento, presentación, seguridad, reparaciones necesarias para su correcto funcionamiento y conservación (cualquiera sea la magnitud del desperfecto a reparar), los gastos de cochera de la movilidad y peajes correrán por cuenta y cargo del Contratista.

En caso de desperfectos y cuando las reparaciones sean de tal magnitud que obliguen a paralizar la movilidad por un tiempo prolongado (más de una semana), el Contratista deberá reemplazar la unidad por otra de similares características a la descrita anteriormente y por todo el tiempo que dure la paralización de la primera. Este reemplazo deberá ocurrir en el término máximo de veinticuatro (24) horas de notificada la falta.

Cuando por causales imputables al Contratista, este no proveyera la movilidad a la que está obligada o, incurriera en un incumplimiento en algunas de las obligaciones establecidas en la presente especificación, dará lugar a la aplicación de una multa equivalente al medio por mil (1/2 o/oo) del monto contractual. Dicha multa será aplicable reiteradamente por día corrido hasta la efectiva entrega.

El incumplimiento de todo lo expresado por este punto, que a juicio de la Inspección genere atrasos en las tareas de la misma, no dará derecho alguno a la Contratista para efectuar reclamos de ninguna naturaleza por falta de Inspección, control, medición, verificación, o certificación de cualquier tipo a realizar sobre trabajos ejecutados, ni por los deterioros que por cualquier motivo se produzcan sobre los mismos. Todos los gastos inherentes a ello estarán a cargo de la Contratista.

15.2 FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

La medición para el pago se realizará por kilómetro recorrido (km) y se abonará al precio unitario consignado en el ítem del contrato "Movilidad para la Inspección", en un todo de acuerdo a lo indicado en estas especificaciones.



Artículo N° 16) MOVILIZACIÓN DE OBRA.

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en el siguiente ítem:

➤ **Movilización de Obra.**

16.1. DESCRIPCIÓN

El Contratista deberá suministrar todos los medios de locomoción y transporte de sus equipos, repuestos y materiales auxiliares no incluidos en forma directa en algún ítem de la obra, etc. y los colocará en el lugar de la ejecución de los trabajos, adoptando todas las medidas necesarias a fin de comenzar con la realización de las distintas tareas que conforman los ítems del Presupuesto dentro de los plazos previstos, incluso la instalación de los campamentos necesarios para sus operaciones.

Será por cuenta exclusiva del Contratista el pago de derechos de arrendamientos o escrituración de los terrenos necesarios para la instalación de los obradores, viviendas para el personal, campamentos, locales, depósitos y demás instalaciones.

El Contratista construirá o instalará las oficinas, depósitos, silos, plantas hormigoneras y demás instalaciones que sean necesarias para la correcta ejecución en tiempo y forma de los trabajos contratados además de los campamentos principales y secundarios los cuales se ajustarán estrictamente a las disposiciones legales vigentes en el orden Nacional, Provincial y/ o Municipal sobre mantenimiento, seguridad e higiene de alojamiento del personal obrero.

Asimismo la Empresa Contratista queda obligada a instalar una oficina para el personal de la Inspección como se describe más adelante.

Los gastos que demanden estas instalaciones como ser aranceles, honorarios, permisos, impuestos y demás contribuciones corren por cuenta del Contratista y están incluidos en el costo del presente ítem.

Una vez finalizados los trabajos, el Contratista retirará de la zona de obra y de los lugares ocupados para la ejecución de la misma todos sus obradores e instalaciones, máquinas y repuestos, restos de hormigones, mamposterías, acopios, recortes de hierros, maderas y demás materiales en desuso con el objeto de mantener las mismas condiciones ambientales existentes en el lugar antes del comienzo de la obra, todo a entera satisfacción de la Inspección.

16.2 Instrumental y elementos a cargo del contratista

El contratista deberá suministrar a los diez (10) días de la firma del Acta de Replanteo o de Iniciación de los trabajos según corresponda, el instrumental y los elementos que se indican más abajo. Los equipos topográficos, informáticos y de comunicación deben ser nuevos, y el resto, hallarse en óptimas condiciones de uso.

El costo de aprovisionamiento, instalación, reparación y reposición del instrumental y elementos quedará incluido en el presente ítem. Los mismos serán recepcionados por las Áreas Competentes del Ministerio, la que comprobará y aprobará la entrega; y deberá ser consultada ante cualquier duda sobre lo solicitado.



A) Para la Inspección:

Los elementos e instrumentales y los solicitados para funcionamiento de la oficina de la inspección, serán devueltos al contratista en el estado en que se encuentren, luego de la recepción definitiva de la obra.

El detalle de los elementos e instrumental es el siguiente:

16.2.1 Equipo topográfico

a) Una (1) Estación total, con sus correspondientes accesorios, que deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- lectura angular de 1"
- precisión angular menor o igual a 5" y precisión de distancias menor o igual a +- 2mm.(+-2 ppm) con prismas
- plomada y señal de apuntamiento laser
- nivelación del aparato con burbuja virtual en display
- display amplio en castellano y teclado alfanumérico completo con entradas directas a diferentes menús y funciones
- completo software topográfico en castellano que deberán incluir los programas de: resección - punto estación- distancia y cota (o dif. de cotas) a partir de un punto de cota conocida- replanteo- cálculo de áreas – punto inaccesible- alineación de punto – y otros.
- software de bajada de datos o bajada directa en formatos de Windows 98 o superior
- antejo de 30X o superior
- compensación atmosférica automática
- resistente al agua y al polvo s/norma internacional
- deberá permitir la orientación del aparato y conservación de datos luego de apagado el instrumento
- capacidad interna de almacenamiento de 8000 puntos o superior
- deberá contar con un sistema de memoria externa por tarjeta o similar – optativo -
- deberá poseer al menos dos formas de comunicación o transmisión de datos a la PC (una de ellas preferentemente puerto USB)
- alcance superior a 1800 m con un solo prisma
- alcance superior a 2500 m con mas de un prisma
- batería de alta duración no inferior a 8hs de trabajo
- batería de reemplazo

Accesorios:

- 2 bastones portaprismas de al menos 2,20m de altura extendida
- 2 juegos de prismas facetados – señal de puntería – bolsa o caja portante
- Trípode pesado o semi pesado , cabeza plana y grande, con rosca universal de 5/8"
- Cargador de batería – carga rápida – sin efecto memoria

b) Un (1) Nivel óptico automático, que deberá cumplir con las siguientes especificaciones:



- imagen directa
- 32x de aumento del anteojo
- precisión menor o igual a +- 1mm por kilómetro
- diámetro del objetivo 40 mm o superior
- círculo horizontal interno o externo de 360^a
- distancia mínima de enfoque menor a 1m
- construcción hermética o sellada para mediciones en malas condiciones
- recomendable: botón pulsador para verificación de funcionamiento del compensador – opcional según marca –

Accesorios:

- 6 (seis) miras de aluminio graduadas de 5m ,telescópicas de 5 tramos, con nivel incorporado y funda portante
- 2 (dos) trípodes de aluminio, semi pesados, con cabeza plana y grande, y rosca universal de 5/8”, que permitan su uso por parte de otro instrumental de mayor envergadura. Cierre a mariposa o bayoneta. (para usar con los niveles referidos en el punto anterior)
- 2 (dos) cintas de agrimensor de 100 m – pvc – con caja cerrada o caja abierta robusta
- 2 (dos) cintas de agrimensor de 50m -pvc – con caja cerrada o caja abierta y robusta

c) Un (1) GPS, con sus correspondientes accesorios. Deberá estar integrado en una sola unidad sin cables (receptor, antena y alimentación). Comunicación entre GPS y colectora vía tecnología inalámbrica BLUETOOTH. Error, no mayor a 1 cm, mediante procesamiento de fase L1 en movimiento. Deberá poseer pantalla táctil color, procesador Intel, memoria de 64 Mb (ampliable con tarjetas Compact Flash). Deberá estar diseñado para las más extremas condiciones de uso respecto a resistencia a caídas, vibraciones, inmersión en agua y rango de temperatura según Normas MIL-SDT-810F.

16.2.2 Equipo informático

a) Dos (2) Computadoras de las siguientes características mínimas:

- Deberá ser de marca reconocida mundialmente (HP / IBM / DELL o similar).
- Garantía on site durante 3 años.
- Procesador Intel Core 2 Duo, 2.40GHz/800MHz/2MBL2 o superior
- Memoria DDR2 de 4GB, 667MHz, ECC. Ampliable a 8GB sin recambio de partes
- Unidad de CD-RW/DVD 48X/32X o superior.
- Placa de vídeo no integrada con al menos 1GB de memoria.
- Disco rígido SATA 500GB, 10K RMP o superior
- Monitor tipo LCD Digital de 21” (Resolución mínima de 1280 X 1024)
- Teclado español - USB
- Mouse óptico - USB
- Placa de red 10/100.
- Sistema operativo: Windows 7 profesional instalado y/o licencia de Windows Vista Business Original.
- Office professional, última versión.



- Autocad, última version.

b) Una (1) Notebook con las siguientes características mínimas:

- Marca mundialmente reconocida (HP /Intel / Dell o similar)
- Procesador: Procesador Intel Core Duo (2.4GHz/800Mhz FSB/3MB cache) o superior
- Memoria: 4GB Shared Dual Channel DDR2 o superior
- Pantalla: Ancha 15" (1280 x 800)
- Disco Duro: SATA de 500GB (5400RPM) o superior
- Unidad Lecto-Grabadora de CD/DVD
- Tarjeta de Red Inalámbrica
- Batería Principal con 9 celdas
- Servicio de Soporte de Hardware: 3 años de garantía limitada en el sitio con respuesta al siguiente día laborable
- Sistema Operativo: Windows 7 o superior – Spanish
- Office professional, última versión.
- Autocad, última version.

c) Impresoras

c.1) Una (1) Impresora Color 5760 DPI y soporte de hojas A3, 14 PPM, con provisión de dos kits de cartuchos de tinta negra y color por mes.

c.2) Un (1) Plotter con las siguientes características mínimas:

- Color y B/N . Con Cartuchos Individuales para cada color.
- Interfaces USB 2.0 y Ethernet 10/100BaseT
- Grosor del papel 0,08 mm hasta al menos 1,5 mm
- Cortador automático y cortador manual para sustratos muy gruesos.
- Ancho imprimible 1100mm o mayor.
- Función de Copiado.
- Memoria Ram 516MB
- Marcas HP o Epson.
- Resolución 2400 x 1200 dpi o superior .
- Garantía y soporte por tres años.
- Velocidad de impresión de 35seg por pagina A1 o superior
- Provisión de dos juegos de insumos (color y negro) y de un rollo de papel por mes.
- Garantía on site 3 años

El hardware especificado en el presente artículo deberá ser nuevo, con Garantía de funcionamiento (mano de obra y materiales) y en caso de no cubrir la rotura y posible desperfecto, estará a cargo del Contratista la reparación, una vez informado el inconveniente presentado. Deberá proveer los insumos (como cartuchos de tinta, tonner, DVD-CD, papel, etc) necesarios para la normal ejecución de la obra.

El hardware especificado, deberá tener asistencia técnica por parte de la Contratista. La misma proveerá los insumos necesarios para su uso, por el período que dure la Obra, hasta el Acta Final de Obra Definitiva.



16.2.3 Cámaras digitales

Una (1) Cámara digital de ocho (8) megapíxeles o superior, con zoom digital y óptico de 4X o superior, 16GB DE MEMORIA o superior, batería interna y estuches.

16.2.4 Muebles

El local destinado a oficinas estará equipado como mínimo con Dos (2) escritorios, Seis (6) sillas, Dos (2) mesas para computadora e impresora y Dos (2) muebles biblioteca para archivo.

Recepción

Lo solicitado en este punto, será recepcionado por la Inspección de Obra y será utilizado por el Período que dure la Obra, hasta el Acta Final de Obra Definitiva.

16.2.5 Equipos y elementos para el laboratorio de la Inspección

El contratista proveerá al laboratorio de la Inspección los equipos y elementos que sean necesarios para efectuar los ensayos citados en las especificaciones generales y particulares, aún cuando no figuren en la misma. Estos elementos serán provistos con el comienzo de la obra y se deberán reponer aquellos que se deterioren o estén inutilizados.

El Contratista deberá proveer Un (1) laboratorio de obra, el cual deberá ser destinado al Control de Calidad de los trabajos efectuados por el Constructor, y a realizar los ensayos de los materiales incorporados y/o por incorporar a la obra. El laboratorio de obra será aprobado por la Inspección, y deberá tener el nivel necesario para que en él se realicen las determinaciones y ensayos requeridos por las bases de la licitación.

La Contratista deberá proveer una casa habitación dentro del casco céntrico de una localidad a definir por la Inspección, desde 30 días posteriores a la fecha de Acta de Inicio de trabajos y hasta la Recepción Definitiva. La misma deberán contar con por lo menos tres ambientes, acondicionada para vivienda. Ésta contará con mobiliario completo, calefacción, línea telefónica, servidor de Internet y todos los servicios (luz, gas, agua potable, etc.), siendo todos los gastos afrontados por la Contratista.

En el/los obradores, la Empresa destinará, por el mismo período de tiempo, de un local de 60 m² de superficie mínima, acondicionado para oficina, ésta contará con baño, calefacción y equipo de aire acondicionado, línea telefónica, conexión de Internet y todos los servicios (luz, gas, agua potable, etc.), siendo todos los gastos afrontados por la Contratista.

16.2.6 Equipos de comunicación

- Dos (2) Teléfonos celulares con 300 minutos libres de comunicación en hora pico, cada uno y vinculados entre si, por mes.
- Servicio de correo electrónico (e-mail)



B) Para el Área Asistencia Técnica al Proyecto (Secretaría de Aguas):

Equipo informático

a) Una (1) Computadora de las siguientes características mínimas:

- Deberá ser de marca reconocida mundialmente (HP / IBM / DELL o similar).
- Garantía on site durante 3 años.
- Procesador Intel Core 2 Duo, 2.40GHz/800MHz/2MBL2 o superior
- Memoria DDR2 de 4GB, 667MHz, ECC. Ampliable a 8GB
- Unidad de CD-RW/DVD 48X/32X o superior.
- Placa de vídeo no integrada con al menos 1GB de memoria.
- Disco rígido SATA 500GB, 10K RMP o superior
- Floppy drive 1.44 genérica
- Monitor tipo LCD Digital de 21”
- Teclado español - USB
- Mouse óptico - USB
- Placa de red 10/100.
- Sistema operativo: Windows 7 profesional instalado y/o licencia de Windows Vista Business Original.
- Autocad última generación para cada PC.
- ADOBE Proffessional, última versión.
- Office professional, última versión.

16.3 ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS AL ARTÍCULO 20° DEL PBCC

16.3.1 La descripción de los equipos pertenecientes a la Empresa que el Contratista haya previsto utilizar en la obra, será suministrada en triplicado a la Inspección de Obras, a los diez (10) días de firmado el contrato. El Contratista notificará por escrito que el equipo se encuentra en condiciones de ser inspeccionado, reservándose la Repartición el derecho de aprobarlo si lo encuentra satisfactorio. Deberá acompañar al Plan de Trabajos y Aprovisionamiento, las fechas de incorporación del mismo en forma detallada y de acuerdo con la secuencia de ejecución programada.

16.3.2 Cualquier tipo de equipo inadecuado, inoperable o que en opinión de la Inspección de Obra no llene los requisitos y las condiciones mínimas para la ejecución normal de los trabajos, será rechazado mediante Orden de Servicio al efecto, debiendo el Contratista reemplazarlo o ponerlo en condiciones en forma inmediata, no permitiéndose la prosecución de los trabajos involucrados hasta que el Contratista haya dado cumplimiento con lo estipulado precedentemente.

16.3.3 La inspección y aprobación del equipo por parte del Ministerio de Aguas Servicios Públicos y Medio Ambiente no exime al Contratista de su responsabilidad de proveer y mantener el equipo en buen estado de conservación, a fin de que las obras puedan ser finalizadas dentro del plazo estipulado.



16.3.4 Contratista deberá hacer todos los arreglos y transportar el equipo y demás elementos necesarios al lugar del trabajo, con la suficiente antelación al comienzo de cualquier operación, a fin de asegurar la conclusión de la misma dentro del plazo fijado.

16.3.5 El Contratista deberá mantener controles y archivos apropiados para el registro de toda maquinaria, equipo, herramientas, materiales, enseres, rendimientos, costos operativos, etc., los que estarán en cualquier momento a disposición del Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente.

16.3.6 El incumplimiento por parte del Contratista de la provisión de cualquiera de los elementos citados, en lo que refiere a las fechas propuestas por él, motivará que la Repartición aplique las penalidades previstas en la Ley de Obras Públicas No 5178, su Decreto Reglamentario y el Pliego Único de Bases y Condiciones.

Si el Contratista no cumpliera satisfactoriamente con los apartados anteriores, se hará pasible de aplicación de una multa reiterativa diaria del 1/2 o/oo (medio por mil) del valor del contrato mientras dure la infracción, conforme a lo dispuesto por el Artículo N° 80 del Pliego Único de Bases y Condiciones.

16.4 FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

Se reconocerá como precio de este ítem, un valor que signifique como máximo el **Uno por ciento (1%)** del total de la oferta, incluyendo la totalidad de los ítems que conforman el Presupuesto con exclusión del presente.

Este precio comprende la provisión, colocación y mantenimiento de: mano de obra, herramientas, equipos, materiales y transportes necesarios para efectuar la movilización de maquinarias y personal del contratista; instalar sus campamentos; locales para el funcionamiento de la Inspección, suministro de equipos de laboratorio, topografía, control hidrológico y de oficina; material para el replanteo, movilidad para la Inspección de Obras de acuerdo a lo detallado y todo otro gasto especificado por trabajos e instalaciones inherentes a la ejecución de la obra, no imputable como gasto directo de algún ítem en particular o que no se especificara incluido en gastos generales por este Pliego.

Se abonará de la siguiente manera:

- Un 40% del precio del ítem de contrato cuando el Contratista haya completado los campamentos de la Empresa, presente evidencia de contar con suficiente personal residente en la obra para llevar a cabo la iniciación de la misma y haya cumplido además, con los suministros de los locales para el funcionamiento de la Inspección, elementos hidrológicos, de laboratorio y topografía para la Inspección de la Obra; todo a satisfacción de ésta.
- Un 40% del precio de ítem, se liquidará mensualmente en **cuatro(4)** cuotas iguales, a partir del primer certificado, verificado previo a cada certificación por parte de la Inspección de obra, el cumplimiento de lo expresado en lo referente a SEGURIDAD E HIGIENE y Plan general de prevención de daños.
- El 20% restante con la recepción definitiva de la obra, cuando se haya efectuado la desmovilización de la misma, a satisfacción de la inspección, en el certificado final.



Artículo N° 17) MENSURA Y SUBDIVISIÓN.

Las presentes especificaciones técnicas servirán de base de aplicación en el siguiente ítem:

➤ **Mensura y subdivisión.**

17.1 Descripción.

Consistirá en la mensura de cada propiedad afectada a la obra de acuerdo a la Ley Provincial N° 10921/92. Con este fin, el Contratista deberá seguir las especificaciones obrantes en el Servicio de Catastro e Información Territorial (S.C.I.T.) de la Provincia de Santa Fe, para este tipo de trabajo, verificando el estado parcelario de cada propietario afectado a la obra, antes de iniciar las tareas de mensura.

El contralor de los mismos, lo efectuará personal habilitado de la Inspección para ejecutar este tipo de trabajos.

Se considerará finalizada la mensura cuando el Contratista haya efectuado el amojonamiento de los respectivos deslindes y subdivisiones, concrete la inscripción correspondiente de los planos ante el Servicio de Catastro e Información Territorial (S.C.I.T.) y proceda a entregar a la Inspección seis (6) copias hábiles de cada mensura y dos (2) fotocopias del título de la propiedad autenticadas por el organismo competente.

El Contratista recibirá, como contribución en concepto de pago de las mensura de deslinde del ancho de ocupación y subdivisión, en la forma que se indica seguidamente, cualquiera sea la superficie o avalúo que poseyera individualmente cada propiedad. Se anexan a la presente PLANILLAS DE MENSURA Y SUBDIVISIÓN, donde se indican las parcelas y las superficies a mensurar y/o subdividir.

Se deberá incluir todos los gastos inherentes a la ejecución del trabajo, honorarios y aportes obligatorios, según superficies, avalúos, etc., exigidos por el Colegio de Profesionales de la Agrimensura de la Provincia de Santa Fe (LEY N° 10.781) de acuerdo con los aranceles de mensura vigentes a la fecha de cotización.

Los trabajos de mensura y amojonamiento se ejecutarán contemporáneamente con el replanteo y los planos conforme a Obra, debiendo ser efectuadas las tareas conjuntamente con la construcción de las obras de arte dentro de la parcela afectada. La fecha de finalización de los trabajos de campo será documentada

17.2 Forma de medición y pago.

Este ítem no recibirá pago directo alguno, su costo (cualquiera sea la superficie o avalúo que poseyera individualmente la propiedad) deberá estar incluido en los gastos generales de la obra. El costo incluirá todos los gastos inherentes a la ejecución del trabajo, honorarios y aportes obligatorios, según superficies, avalúos, etc., exigidos por el Colegio de Profesionales de la Agrimensura de la Provincia de Santa Fe (LEY N° 10.781) de acuerdo con los aranceles de mensura vigentes a la fecha de cotización.

Los trabajos de mensura y amojonamiento se ejecutarán contemporáneamente con el replanteo y los planos conforme a Obra, debiendo ser efectuadas las tareas conjuntamente con la construcción del acueducto dentro de la parcela afectada. La fecha de finalización de los trabajos de campo será documentada mediante Orden de Servicio al efecto, por personal con incumbencia profesional para este tipo de trabajo designado por la Inspección.

La fecha límite de entrega de la documentación técnica aquí especificada será coincidente con la Recepción Definitiva de la obra y su incumplimiento provocará la suspensión del pago del Certificado de Devolución del



**AMPLIACIÓN ACUEDUCTO CENTRO
RAMAL TOTORAS – SALTO GRANDE
Departamento Iriondo – Provincia de Santa FE.**

**Provincia de Santa Fe
Ministerio de Aguas, Servicios Públicos
y Medio Ambiente**

Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares

Fondo de Garantía, con aplicación de una multa equivalente al medio por mil (1/2 o/oo) del monto contractual. Dicha multa será aplicada reiteradamente por día corrido hasta la efectiva entrega de la documentación.