ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONSTRUCCIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO ACCESO ESTE A LA CIUDAD DE ASUNCIÓN

1.00 NORMAS Y PADRONES.

Los elementos objeto de estas especificaciones deberán obedecer las instrucciones, padrones, requisitos y Normas establecidas por las siguientes entidades:

I.N.T.N.: Instituto Nacional de Tecnología y Normalización.
I.S.O.: International Standards Organization.
A.S.T.M.: American Society for Testing and Materials.
I.R.A.M.: Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
A.B.N.T.: Asociación Brasilera de Normas Técnicas.
A.W.W.A.: American Water Works Association.
A.N.S.I.: American National Standards Institute.
A.S.A.: American Standards Association.
D.I.N : Deutsch Institud fur Nurmung (Normas Alemanas).
A.C.I. : American Concrete Institute
E.H.93 : Normas Españolas de Hormigón.
B.S. : British Standards (Normas Británicas)

Equivalencia de Normas

Donde quiera que el presente documento haga referencia a las Normas (Por Ej. ISO -International Standards Organization) con respecto a los materiales a ser suministrados, se aclara que se aceptarán otras normas autorizadas que aseguren una calidad igual o superior a las normas especificadas. En el caso de que se utilizare Normas y/o Especificaciones diferentes que las mencionadas, su recepción quedará a criterio de la FISCALIZACION.

2.00 PRE-REQUISITOS DEL TRABAJO DEL CONTRATISTA

Previo al inicio de las obras, el CONTRATISTA deberá:
- Examinar toda la información relevante, documentos del contrato y otros datos publicados posteriormente.
- Verificar los documentos aprobados y las dimensiones de la zona de obras.
- Replanteo del Proyecto, inspeccionar la zona de obra donde se hará la construcción y realizar el relevamiento pertinente incluyendo obras existentes, obras a ser removidas, tipo de suelo, tipo de pavimento, relevamiento topográfico entre otros, de forma tal a contar con datos precisos.

El inicio de las obras implicará que se han aceptado los requisitos y que el CONTRATISTA se hace responsable de las obras terminadas, cumpliendo con las condiciones para que las instalaciones sean apropiadas y ejecutadas con mano de obra calificada.

2.01 DAÑOS Y SU REPARACION

Los daños que puedan existir en el progreso de las instalaciones, provocadas por movimiento del equipo y otras operaciones, ya sean si son accidentales o si son necesarias debido a los requisitos del contrato, se repararán o cambiarán de acuerdo a las especificaciones, planos o instrucciones de la FISCALIZACION. Si hubieren daños a propiedades de terceros debidos a la ejecución de la obra o por accidentes, se repararán para que queden en las condiciones como inicialmente estaban o a satisfacción del acuerdo que lleguen el afectado, el CONTRATISTA y la FISCALIZACIÓN.

3.00 TUBERIAS DE PVC RIGIDO PARA ALCANTARILLADO SANITARIO.

3.01 TUBERIAS CON ESCURRIMIENTO POR GRAVEDAD

3.01.1 ALCANCE

Las presentes especificaciones tienen por objeto fijar las condiciones técnicas que deberán cumplir los tubos, ramales y accesorios a ser empleados en la construcción de la red; estableciendo las condiciones mínimas de dimensionamiento, fabricación, ensayos, recepción y transporte de:
a) Tubos de PVC rígido, extremos a espiga y campana con juntas elásticas.
b) Anillos de goma para juntas elásticas de tubos.
d) Solución limpiadora, papel de lija de agua y adhesivos para unión de tubos.

3.02. TUBERÍAS DE PVC RIGIDO.

La materia prima, Poli cloruro de Vinilo no plastificado, utilizada en la fabricación de los tubos deberá ser un compuesto virgen o de primera merma del propio fabricante y deberá cumplir con las Normas y Padrones mencionados en el Ítem 1.00
Los métodos y procesos de fabricación serán compatibles con el nivel de calidad exigible por estas especificaciones, a través de las Normas y Padrones mencionados en el Ítem 1.00

Se suministrarán en longitudes nominales de 6m por tubo de DN y los diámetros a ser utilizados serán DN (Diámetro Nominal), con las tolerancias admitidas por las Normas, de tal manera a trabajar satisfactoriamente enterrados, conduciendo líquidos cloacales domiciliarios y despojos industriales NO agresivos al PVC, cuya temperatura no sea superior a 40 °C.
El tipo de junta a ser utilizada en la colocación de los tubos será el de junta elástica.

3.03 DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

El dimensionamiento de los tubos de PVC rígido tendrá amplio margen de seguridad en relación a los esfuerzos y solicitaciones a que estará sometido con cualquier hipótesis de carga.

Las dimensiones y tolerancias de los tubos son aquellas definidas en las Normas, ver **Tabla VII,** la masa de los tubos que se encuentran en la misma**,** es aproximada y debe ser utilizada solamente para fines del transporte, manoseo y almacenaje de los tubos**.**

Los anillos de goma para la estanqueidad de la junta elástica utilizados serán los adecuados para las condiciones de servicio.

TABLA VII

MEDIDAS PARA TUBERIAS DE PVC RIGIDO CON JUNTA ELASTICA

Diámetro Interno DN N°	Diámetro Externo DE mm.	tol.	Espesor mín. de pared e mm.	tol.	Clase de rigidez CR Pa.	Masa aprox. por metro kg/m.
75	75	+0,3	2,0	+0,5	2500	0,7
100	110	+0,3	2,5	+0,5	2500	1,3
125	125	+0,4	2,8	+0,5	2500	1,7
150	160	+0,4	3,6	+0,6	2500	2,7
200	200	+0,4	4,5	+0,7	2500	4,2
250	250	+0,5	6,1	+0,9	3200	7,0
300	315	+0,6	7,7	+1,0	3200	11,1
350	355	+0,7	8,7	+1,1	3200	14,1
400	400	+0,7	9,8	+1,2	3200	17,8
500	500	+0,7	9,8	+1,2	3200	17,8

Los tubos deberán presentar:

a) Eje rectilíneo y perpendicular al plano de los extremos.
b) Sección transversal circular y uniforme.
c) Espesor uniforme.
d) Las superficies internas y externas de los tubos de PVC rígidos serán lisas y no presentarán los defectos siguientes: fisuras, fracturas, fallas, porosidades, ondulaciones, rebabas, estrías, cuerpos extraños a la fabricación y señales de reparaciones.

e) Deberá imprimirse en cada tubo en forma perfectamente legible para su identificación: serie, diámetro nominal y marca de fábrica.

f) La campana del tubo, en el lugar de colocación del anillo de goma, según el caso, deberá ser lisa y adecuada para no dañar el anillo durante el montaje de la junta elástica, también deberá tener formato y dimensiones tales que la junta con el anillo de goma satisfaga los ensayos de estanqueidad combinados con los de deformaciones establecidos por las Normas. La profundidad mínima de la campana de los tubos (P) está establecida en la **Tabla VIII.**

g) La espiga de los tubos deberá ser levemente chanfleada, lubricada, lisa y adecuada, para no dañar el anillo de goma en su montaje.

El Oferente anexará informaciones detalladas del fabricante sobre el montaje de la tubería en el campo, señalando los cuidados de manoseo y anclaje mínimo para garantizar la perfecta estanqueidad de la junta.

El tipo de asiento de tubería a ser utilizado en las zanjas debe de estar de acuerdo a las especificaciones de las Normas.

La longitud de montaje mínimo (CM) de las tuberías para cada diámetro nominal (DN) se encuentra detallada en la **Tabla IX.**

La unidad de compra de los tubos de PVC rígido es el metro lineal de longitud útil, es decir no se incluye la longitud de la campana.

Los tubos deben tener una longitud total de 6,0 m. con tolerancia de +6,0 cm. y -3,0 cm. de acuerdo a las Normas.

TABLA VIII

PROFUNDIDAD TOTAL MINIMA DE CAMPANA DE TUBOS DE PVC RIGIDO

Diámetro Nominal DN N°	Profundidad Total Mínima de Campana de Tubos de PVC (P) mm.
75	36
100	47
125	53
150	62
200	75
250	92
300	102
350	110
400	120
500	120

TABLA IX

LONGITUD DE MONTAJE MINIMO DE TUBERIAS POR DN

Diámetro Nominal DN N°	Longitud de Montaje Mínimo de Tubos de PVC (CM) mm.
75	5,90
100	5,90
125	5,90
150	5,88
200	5,88
250	5,84
300	5,82
350	5,78
400	5,77

3.03.1 CONDICIONES ESPECÍFICAS.

Dimensiones y Tolerancias.

El diámetro externo (DE) y el espesor de las paredes (e) del tubo debe estar conforme la **Tabla VII** con sus respectivas tolerancias.

Verificación de Desempeño de la Junta Elástica .

El cuerpo de prueba del tubo y la junta elástica, cuando sometido a verificación del desempeño de la junta elástica conforme a la Norma correspondiente, debe cumplir con las siguientes condiciones específicas:

TABLA X

DESEMPEÑO DE LA JUNTA ELASTICA

Situación	Achatamiento	Límites
Vaciado parcial interno	5%	0,03 MPa durante 15 min. con variación inferior a 10%
Presión hidrostática interna - 23 °C	5%	0,05 Mpa 5 min.
Presión hidrostática	5%	0,20 MPa 10 min.

Esta prueba deberá realizarse durante la ejecución de la red de alcantarillado a través de la prueba hidrostática.

Clase de Rigidez y deflexión.

Los cuerpos de prueba sometidos a los ensayos de deflexión diametral por platos paralelos, conforme a las Normas, deben presentar Clase de Rigidez (CR) mayor o igual a los valores presentados en la **Tabla VII**. Deben soportar una deflexión de 60% de su diámetro sin presentar señales de rajaduras, quiebres o pliegues.

La deflexión de 60% establecida en el párrafo anterior es una condición del Ensayo y no está relacionada con la deflexión admisible en el asentamiento de los tubos. Para la deflexión admisible en el asentamiento recurrir a la Norma correspondiente.

Estabilidad Dimensional.

El cuerpo de prueba del tubo cuando sometido a temperatura de (140 +/-4)°C conforme a la Norma, no debe presentar variación longitudinal, en valor absoluto, mayor al 5%. No debe presentar a simple vista fisuras, ampollas o escamas.

3.03.2 ANILLOS DE GOMA PARA JUNTAS FLEXIBLES.

Las juntas elásticas serán uniones del tipo espiga-campana con puntas lisas y con anillos de goma del tipo toroidal, fabricados por el proceso de inyección de tal manera a garantizar la homogeneidad de sus características físicas y químicas.

Serán de sección circular con perfecta concordancia con los tubos y accesorios.

Las dimensiones, tolerancias y detalles constructivos de la junta elástica y anillos de vedación estarán cuidadosamente seleccionados, cumpliendo con los requisitos de las Normas.

Los anillos deben presentar las dimensiones y tolerancias indicadas en la **Tabla XI.**

TABLA XI

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS DEL ANILLO DE GOMA DE LA JUNTA FLEXIBLE

Diámetro nominal DN N°	Diámetro externo DE (máximo) (mm)	Diámetro interno DI (mínimo) (mm)	Espesor e (mm)	tolerancia valor (mm)
75	88,0	74	6	
100	125,2	109	7	+0,4
125	142,4	124	8	
150	179,4	159	9	
200	222,0	199	10	+0,5
250	283,4	247	15	
300	351,5	311,5	16	+1,2
350	394,4	351	17,5	
400	441,4	396	18,5	
500	531,4	486	20,5	

3.04 FABRICACION Y CONTROL DE CALIDAD.

Los métodos y procesos de fabricación serán compatibles con el nivel de calidad exigible por estas especificaciones, a través de las Normas y Padrones mencionados en ítem 1.

El Contratista facilitará con el fabricante el acceso a INSPECTORES nombrados por la FISCALIZACIÓN, a los registros de control, así como permitirá a los mismos asegurarse de la uniformidad y regularidad del proceso de fabricación.

La FISCALIZACIÓN se reserva el derecho de inspeccionar todos los equipos y materiales a ser utilizados en la obra y ningún equipo o material será utilizado hasta que la FISCALIZACIÓN o su representante autorizado hayan concluido la inspección, o hasta que la FISCALIZACIÓN haya desistido por escrito a realizar esta inspección.

La FISCALIZACIÓN será notificada por escrito, con anticipación mínima de diez (10) días a la fecha en que el equipo o materiales estarán disponibles para la inspección.

3.04.1 INSPECCIÓN Y RECHAZO.

3.04.1.1 Inspección

Toda tubería o junta podrá ser inspeccionado en la zanja, o en cualquier lugar de remisión, por un inspector competente designado por la FISCALIZACIÓN.

El propósito de la inspección será elegir y rechazar aquellos tubos que independientemente de las pruebas físicas específicas correspondientes según las Normas, tuvieren fallas con respecto a las exigencias de estas especificaciones.

3.04.1.2 Rechazo.

Las tuberías podrán ser rechazadas en cualquiera de los siguientes casos:

a) Variaciones en las dimensiones que excedan las admisibles establecidas por las Normas o la **Tabla VII.**

b) Las tuberías podrán ser rechazadas cuando la muestra escogida del lote en forma aleatoria y no intencional no pase el control de calidad especificado por las Normas.

c) Cabe también a la FISCALIZACIÓN o su representante el derecho a rechazar la totalidad del lote enviado en el caso de que 20% o más de los tubos no satisfagan las condiciones establecidas por las Normas.

3.05. MARCADO Y MANIPULEO EN LA EXPEDICION Y TRANSPORTE.

Quedará a cargo del CONTRATISTA la expedición, transporte y almacenamiento de los materiales, quedando a sus expensas los gastos asignados por el adecuado manipuleo, así como la provisión de los dispositivos necesarios para que las condiciones de expedición, transporte y almacenaje no perjudiquen la calidad de los materiales, de acuerdo a los requisitos de esta Especificación.

La expedición, el transporte y el almacenaje de los caños y anillos se efectuarán de modo a evitar roturas o daños en los mismos, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

El manipuleo de los caños se hará de modo a evitar rozamientos con cuerpos que puedan causarles daño.

El Oferente informará en su propuesta cualquier material o equipo con características peculiares de expedición, transporte y almacenaje, indicando las cantidades de los mismos.

El Oferente anexará a la propuesta una descripción detallada de embalaje para la expedición, transporte y almacenaje, indicando todas las unidades necesarias y la naturaleza del embalaje, debiendo incluir en su provisión todos los materiales y dispositivos necesarios, garantizando así la integridad de los materiales proveídos.

El Oferente deberá adjuntar a la propuesta una instrucción para el manipuleo durante la expedición, transporte y almacenamiento.

Los anillos de goma serán preparados para transporte y embalaje adecuados y agrupados por diámetros.

En el transporte se emplearán vehículos compatibles con las dimensiones de los tubos.

Las cargas serán amarradas para evitar deslizamiento de los tubos y se exigirá la protección de los extremos.

No se permitirá el contacto directo de los tubos con el material de amarre en sus puntos de cambio de dirección, debiéndose usar en los mismos una protección conveniente.

Queda expresamente prohibido en el amarre de la carga, el empleo sin protección de alambres, barras metálicas y otros elementos que puedan dañar los tubos.

No está permitido en la descarga, el lanzamiento al suelo de tubos, los mismos deben estar protegidos del sol y la intemperie.

Los anillos de goma serán colocados en el embalaje utilizado en el transporte, en un local al abrigo del sol.

4.00. TUBOS Y ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL

Los tubos serán de Hierro Dúctil, manufacturados según la Norma Internacional ISO 2531, última edición. Se suministrarán en longitudes nominales de 6 m. por tubo de DN (Diámetro Nominal) menor o igual a 600 mm. y de 6 o 7 metros por tubos de DN mayor a 600 mm., con las tolerancias admitidas por las Normas mencionadas.

Los tubos serán de junta elástica con espiga y campana de la clase K-7 (3.2 MPa) o K-9 (5.0 MPa), obedeciendo a las Normas ISO 2531. El revestimiento interior de los caños será de acuerdo a las Normas ISO, última edición. Exteriormente, los caños se revestirán con pintura bituminosa anticorrosiva de color negro, según Norma ANSI/ASTM B2000.

4.01. ACCESORIOS.

Los accesorios como curvas, tees, reducciones etc., serán manufacturados de acuerdo con la Norma Internacional ISO 2531, última edición, en todos sus aspectos, excepto en lo referente a la junta, que será del tipo de enchufe ("Push-on Joint"). Para los diámetros superiores a 600 mm serán del tipo "Junta Mecánica", deberán soportar presión igual o superior a la que caracteriza a la clase K-9 del tubo del mismo diámetro. Los accesorios serán revestidos interiormente con mortero de cemento, de espesor standard, según Norma Internacional ISO 4179, última edición. El revestimiento externo se hará con esmalte bituminoso. Para diámetros inferiores a 600 mm., en las tuberías de impulsión, los codos y accesorios serán del tipo a junta elástica con campana-campana. Todos los accesorios y piezas de conexión, en las estaciones de bombeo o cámaras cerradas, serán del tipo a junta mecánica, con bridas, en cuyo caso deberán incluirse los anillos de goma y los bulones con tuercas.

4.01.1 REVESTIMIENTO

Todos los tubos, uniones y piezas accesorios de canalizaciones serán revestidos interiormente y exteriormente, según Normas Internacionales ISO 4179 y ISO 6600.

4.01.1.1 Revestimiento Interior

Los tubos se suministrarán con revestimiento interior de mortero de cemento aplicado por centrifugación, para obtener superficie lisa y libre de incrustaciones, los espesores de cemento son conforme con la Norma ISO 4179 última edición.

La superficie sobre la que se va a aplicar el revestimiento debe ser libre de todo cuerpo extraño que pueda perjudicar el buen contacto entre el metal y el revestimiento.

Los métodos de determinación de la relación arena/cemento (A/C), deben referirse a la Norma ISO 6600.

4.01.1.2 Revestimiento Exterior

Pintura bituminosa anticorrosiva de color negro, aplicación por pulverización de zinc, según Norma Internacional ISO 4179, última edición para la elaboración del mortero.

4.01. 2 JUNTAS.

Los tubos y las uniones pueden constar de varios tipos de juntas. La especificación se refiere principalmente a los tubos, uniones con enchufe ("push-on joint") para juntas de elastómero y uniones con bridas, de acuerdo a la Norma Internacional ISO 4633, última edición.

El diámetro exterior normal de la extremidad unida de los tubos y de las uniones es el mismo para todos los tipos de juntas.

Se suministrará la cantidad necesaria de anillos de goma y lubricante, más un excedente del diez por ciento para compensar las pérdidas y/o daños ocasionados por instalación incorrecta

4.01.3 BRIDAS.

Donde se requieran uniones con bridas, serán de la clase K-14 para las tees y K-12 para las demás conexiones, el padrón de taladro de bridas será conforme a la Norma Internacional ISO 2531 Padrón PN10 y PN16, última edición, según se especifique en los Formularios de Oferta.

4.01.4 BULONES Y TUERCAS.

Los bulones serán Standard, serán de acero carbono ASTM-A-307 con cabeza hexagonal (fileteados a máquina) y tuerca hexagonal de acero carbono grado 2H y rosca NC.

4.01.5 ACOPLES FLEXIBLES.

Los acoples flexibles serán usados en los lugares en que se requiera empalmar cañerías existentes, que respondan a la Norma ASA, con las de hierro dúctil que respondan a la Norma Internacional ISO, última edición. Serán del tipo Smith-Blair 433 o similar. La mención de una marca determinada no significa preferencia por ése producto y sólo se hace con el objeto de aclarar ideas sobre el tipo de accesorio necesario.

4.01. 6 UNIONES DE TRANSICION.

Las uniones de transición serán para unir accesorios de hierro fundido dúctil con cañerías de PVC, tendrán uno de los extremos con la forma necesaria para efectuar su unión con los caños o accesorios de PVC por medio de collares o manguitos y/o aros de goma. El otro extremo será a espiga con diámetro exterior de acuerdo con la Norma ISO 2531 última edición.

4.02. VALVULAS DE HIERRO DUCTIL

Las válvulas de Hierro Dúctil, serán manufacturadas según las Normas correspondientes, últimas ediciones. Se suministrarán por unidades de DN (Diámetro Nominal), con las tolerancias admitidas por las Normas mencionadas.

4.02.1 VALVULAS DE COMPUERTA DE HIERRO DUCTIL

Serán del tipo de cuerpo corto, de hierro fundido dúctil con preferencia de paso rectilíneo, con compuerta, totalmente revestida, eje de acero inoxidable, acondicionamiento directo, con volante.

Para la interligación con accesorios de las estaciones de bombeo, serán con bridas y anillo de goma.

Su fabricación deberá ser en hierro fundido ASTM-A-126, Clase A. El vástago deberá ser de acero inoxidable AISI-410 con 12% de cromo.

Las empaquetadoras deberán ser goma sintética neoprene de 3mm de espesor. Los tornillos de presión deberán ser fabricados con paso milimétrico en acero SAE-1010/1020.

Las válvulas deberán ser pintadas interna y externamente con dos manos de pintura anticorrosiva.

El sentido del cierre será el de las manecillas del reloj. Las válvulas deberán posibilitar el recambio de piezas, sin que sea necesario sacarlas de la línea.

La máxima presión de trabajo considerado será de 10 Kg/cm2. Prueba hidráulica unitaria efectuada a la presión de servicio según la Norma Internacional ISO 5208.

Ensayo de resistencia mecánica unitario efectuado, válvula abierta, 50 por ciento por encima de la presión de servicio.

4.02.2 VALVULAS MARIPOSA DE HIERRO DUCTIL

Generalidades.

Las válvulas serán del tipo de cuerpo corto con bridas, para accionamiento normal con volante, obedeciendo a la Norma DIN ND4, con padrón de taladro de bridas conforme a las Normas.

Dependiendo de las recomendaciones de los fabricantes de los equipos de bombeo, finalmente ofertados, las válvulas de compuerta definidas para las salidas de las bombas, podrán ser reemplazadas por válvulas mariposas de cierre lento, con la finalidad de absorber golpes de ariete.

Las válvulas serán de cierre hermético, con asiento de goma permanentemente ligado al cuerpo de la válvula en diámetros desde 250 mm hasta 600 mm, de acuerdo a las especificaciones ISO 5752.

No se aceptarán superficies sellantes con contacto de metal a metal. El diseño será tal que asegure fácil operación después de un largo período de inactividad.

Los discos deberán rotar 90 grados desde la posición abierta hasta la posición totalmente cerrada.

4.02.2.1 Cuerpos y extremos de las válvulas.

Los cuerpos de las válvulas serán construidos de hierro fundido según ASTM A-126 Clase B y estarán provistos de bridas o campanas integrales, según se especifique en el Formulario de Oferta. Las bridas serán perforadas según la Norma ISO 2531, Padrón PN10. Las campanas serán del tipo "Slip-on joint" ("Tyton", "Fastite"), y se suministrarán los anillos de goma necesarios. La presión de trabajo será de 10 Kg/cm2.

4.03. VALVULAS DE PURGA DE AIRE (VENTOSAS)

Las válvulas para purga de aire o ventosas, serán del tipo de doble función: expulsión de aire, durante el llenado de la cañería y admisión de aire, durante el vaciado de la misma. Las mismas deberán ser las adecuadas para trabajar con líquidos cloacales, de tal forma de disminuir el mantenimiento por obstrucción, considerando el contenido de sólidos que transportan estas aguas. Se instalarán en las líneas de impulsión, especialmente en las zonas altas del trazado de la línea de impulsión, en las que existan cambios en la pendiente vertical.

El cuerpo de estas válvulas será construido de hierro fundido dúctil y se constituirá de dos cavidades. Una de ellas alojará un flotador de alma de acero, recubierto de elastómero que, cuando el cuerpo esté lleno de agua, obturará un orificio de gran diámetro (cercano al diámetro nominal de la válvula). La forma de esta cavidad será tal, que evite la posibilidad de que el flotador sea arrastrado a su posición "de cerrado" cuando el aire pase a alta velocidad.

La otra cavidad alojará un flotador de similares características a las mencionadas más arriba, que, cuando el cuerpo de la válvula esté lleno de agua, obturará un orificio de pequeñas dimensiones que servirá para la evacuación del aire acumulado en condiciones normales de funcionamiento de la cañería.

Formará parte integrante de la válvula, un dispositivo de aislamiento, que permitirá cerrar la conexión de la válvula con la cañería, para facilitar los trabajos de mantenimiento. Este dispositivo de cierre estará construido de tal manera que, permita el desarmado total de los otros componentes de la ventosa, sin despresurizar la cañería principal.

El acople de las válvulas de aire a la cañería, se efectuará por medio de bridas, según ISO 2531, Padrón PN-10.

5.00. TUBERÍA CORRUGADA PEAD (POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD)

5.01. ALCANCE

En estas especificaciones técnicas se deberán considerar, la provisión e inspección completa, la instalación y puesta en servicios de todas las tuberías corrugadas, conexiones y accesorios de Polietileno de Alta Densidad (PEAD o HDPE), a ser utilizadas en redes de alcantarillado sanitario y en cualquier actividad para completar la instalación de toda la cañería de acuerdo a los planos.

5.02. MATERIAS PRIMAS

5.02.1 Materiales, Fabricación y Control de Calidad.

El polietileno es un material termoplástico destinado a diversas aplicaciones debido a sus características de baja rugosidad, resistencia a la corrosión, flexibilidad, bajo peso, resistencia a presiones internas y externas y facilidad de instalación.
La vida útil mínima de este material es de 50 años, este tiempo es comprobado a través de ensayos hechos tanto por el proveedor de resinas como por el fabricante.

El fabricante dará acceso a INSPECTORES nombrados por la ESSAP S.A.- GERENCIA TECNICA, en adelante denominada La FISCALIZACION, a los registros de control, así como permitirá a los mismos asegurarse de la uniformidad y regularidad del proceso de fabricación.

La FISCALIZACION se reserva el derecho de inspeccionar todos los equipos y materiales a ser utilizados en la obra y ningún equipo o material será utilizado hasta que la FISCALIZACION o su representante autorizado hayan concluido la inspección, o hasta que la FISCALIZACION haya desistido por escrito a realizar esta inspección.

La FISCALIZACION será notificada por escrito, con anticipación mínima de diez (10) días a la fecha en que el equipo o materiales estarán disponibles para la inspección.

5.02.2 Ensayos.

Todos los materiales previstos en estas Especificaciones serán sometidos a los ensayos contemplados en las Normas que regirá su fabricación, aunque las cantidades por diámetro sean inferiores a las mínimas previstas por las Normas.

Los ensayos requeridos por las Normas ISO, DIN o bajo las cuales se efectuará la fabricación de los materiales y la construcción de la obra, objeto de estas Especificaciones, se realizarán en presencia de la FISCALIZACION o representante autorizado, el cual efectuará el control de calidad y expedirá los certificados correspondientes.
Los ensayos que se realizarán en laboratorio incluirán pero no se limitarán solo a los siguientes:
• Peso específico
• Índice de fluidez
• Tiempo de oxidación inducido
• Resistencia a la tracción y alargamiento a la ruptura
• Estabilidad térmica
• Dispersión de pigmentos
• Resistencia a la presión hidrostática interna

El polietileno utilizado se definirá por la característica de la resina en relación a su MRS (Minimum Required Strength) que determina la resistencia de la resina para fines del cálculo de presiones de servicio de las tuberías.

Las resinas utilizadas por tubos y conexiones serán del tipo MRS 80 y MRS 100, también conocidas como PE 80 y PE 100. Estos valores de 80 kgf/cm^2 (8 MPa) y 100 kgf/cm^2 (10 MPa) corresponden a la tensión circunferencial del material PE 80 y PE 100 respectivamente.

El polietileno a ser utilizado en la fabricación de los tubos será totalmente compatible con las resinas utilizadas en la fabricación de las conexiones.

Las principales características técnicas de las resinas utilizadas serán las del tipo que cumplan con las siguientes especificaciones técnicas:

Especificaciones Técnicas Resina PE 100

Propiedad	**Valor Medio**	**Unidad**	**Método de Prueba**
Densidad (materia prima)	950	kg/m^3	ISO 1183
Densidad (compuesto negro)	960	kg/m^3	ISO 1183
Índice de Fluidez 190°C/2,16 kg	0,1	g/10 min	ISO 1133

Índice de Fluidez 190°C/5,0 kg	0,4	g/10 min	ISO 1133
Contenido Negro de Humo	≥ 2	%	ASTM D 1603
Tensión de tracción a la fluencia	23	MPa	ISO 6259
Elongación a la ruptura	> 600	%	ISO 6259
Módulo de Elasticidad	1.400	MPa	ISO 527
Dureza Shore D	59	-	ISO 868
Coeficiente de dilatación lineal (20 – 90°C)	0,2	mm/(m°C)	ASTM D 696
Conductividad Térmica (20°C)	0,4	W/(m°K)	DIN 52612
Estabilidad Térmica	15	min	EN 728

Especificaciones Técnicas Resina PE 80

Propiedad	**Valor Medio**	**Unidad**	**Método de Prueba**
Densidad (materia prima)	945	kg/m³	ISO 1183
Densidad (compuesto negro)	955	kg/m³	ISO 1183
Índice de Fluidez 190°C/2,16 kg	0,12	g/10 min	ISO 1133
Índice de Fluidez 190°C/5,0 kg	0,45	g/10 min	ISO 1133
Contenido Negro de Humo	≥ 2	%	ASTM D 1603
Tensión de tracción a la fluencia	22	MPa	ISO 6259
Elongación a la ruptura	> 600	%	ISO 6259
Módulo de Elasticidad	1.000	MPa	ISO 527
Dureza Shore D	30	-	ISO 868
Coeficiente de dilatación lineal (20 – 90°C)	0,2	mm/(m°C)	ASTM D 696
Conductividad Térmica (20°C)	0,4	W/(m°K)	DIN 52612
Estabilidad Térmica	15	min	EN 728

5.02.3 Dimensiones y Tolerancias.

El dimensionamiento de los tubos, ramales y accesorios de PEAD o HDPE tendrá amplio margen de seguridad en relación a los esfuerzos y solicitaciones a que estará sometido con cualquier hipótesis de carga.

Las dimensiones y tolerancias de los tubos, ramales y accesorios son aquellas definidas en las Normas,

Dimensiones y Tolerancias para Tuberías de HDPE

Las tuberías de polietileno serán producidas en diversas clases de presión y diferentes diámetros, según su uso. Además de la especificación del material dada su presión nominal, también se definirá en función de su SDR (Standard Dimensional Ratio).

Según la norma ISO, para las tuberías de polietileno de alta densidad se aplicaran los siguientes conceptos:

Mínima Resistencia Requerida (MRS): Corresponde a la mínima tensión tangencial que el material debe resistir a una temperatura de 20° C por un período de por lo menos 50 años.

Tensión de Diseño (σ_s): Corresponde a la tensión tangencial admisible que se obtiene de dividir la mínima resistencia requerida por un factor de seguridad C, denominado coeficiente de diseño, y que de acuerdo a la normativa ISO para el caso de Polietileno de Alta Densidad adopta un valor C = 1,25.

Clasificación de Tuberías de PE

MRS (MPa)	Designación Material	Tensión de Diseño (σ_s)
8,0	PE 80	6,3
10,0	PE 100	8,0

Presión Nominal (PN): Es la máxima presión de trabajo a la que puede ser sometida una línea o sistema a 20° C durante a lo menos 50 años.

Relación de Dimensiones Standard (SDR): Es un valor adimensional que relaciona el diámetro externo nominal (DN) y el espesor de pared de una tubería (e).

5.03. TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMACENAMIENTO

Se Recomienda:
• Apoyar los materiales sobre estructuras de madera durante el almacenamiento.
• Almacenar los materiales en áreas cubiertas, protegiéndolas de la intemperie.
• Almacenar los materiales de acuerdo a las alturas máximas y espaciamientos Máximos permitidos.
• Proteger los tubos durante el transporte.

Evite:
• Apoyar los tubos directamente sobre el suelo durante el almacenamiento.
• Arrastrar los materiales sobre el terreno.

• Lanzar los materiales durante la descarga.
• Almacenar los materiales a la intemperie.
• Desamarrar las bobinas de una sola vez.
• Amarrar los materiales con cables de acero durante el transporte.

Todos los tipos de conexiones deberán ser almacenados en sectores cubiertos.
Las conexiones de electro-fusión deben ser mantenidas en sus respectivos embalajes hasta el momento de ser utilizadas.

5.04. INSTALACIÓN
La instalación de los tubos es la etapa más importante para que el producto desarrolle todas sus aptitudes técnicas y geométricas, a continuación se detallara las recomendaciones para cada etapa del relleno, en caso de necesitarse más información deberá ser solicitada al proveedor.

5.04.1 Relleno

Para determinar los materiales de relleno se deben tener en cuenta las cargas de diseño del tubo, y si el suelo del lugar es apto para dicho fin, en condiciones normales de instalación sin excesivas cargas vivas ni altura muy grande de relleno seguramente se podrán utilizar suelos del lugar, en caso de que no se den estas condiciones deberá hacerse un aporte de suelo seleccionado de acuerdo a los requerimientos del proyecto.
En tabla se detallan según norma ASTM D 2487 los tipos de suelo, y según norma D2321 la utilización de los mismos en cada etapa del relleno.

5.04.2 Cimentación

Debe ser estable para asegurar que se mantenga el alineamiento horizontal y la pendiente proyectada. Los cimientos inestables pueden ser reemplazados con un aporte de suelo seleccionado colocado en capas de 15 cm. Otros métodos de estabilización como los geotextiles también pueden ser utilizados según lo disponga el ingeniero.

5.04.3 Encamado

Debe ser estable y uniforme al tubo, a las juntas y a sus accesorios. La mitad del espesor del encamado, igual a un 1/3 del diámetro exterior del tubo, debe ser colocada con material suelto, la mitad restante debe ser compactada a un 90 % mínimo de la densidad Proctor.

5.04.4 Acostillados

Se debe tener especial cuidado para asegurar la colocación y compactación en las rinconeras. Deben colocarse y compactarse en capas máximas de 20 cm compactadas al 90% de la densidad Proctor.

5.04.5 Relleno Inicial

Debe llegar hasta una altura igual a las ¾ partes del diámetro del tubo.
Según normas AASHTO y ASTM se debe extender desde la línea media del tubo hasta 15 o 30 cm por encima del tubo protegiéndolo de las actividades de obra durante el relleno inicial.
Los rellenos fluidos se pueden utilizar como material de relleno, bajo la responsabilidad del ingeniero, se deben de tomar precauciones para evitar la flotación del tubo, como por ejemplo anclar las juntas con

este material y esperar que se seque, y luego rellenar toda la zanja, o bien utilizar un anclaje mecánico. Cuando se utilice este tipo de material, debe asegurarse que cubra el tubo, de manera que se forme un cajón alrededor del mismo.

5.04.6 Relleno Final

Debe ser el que disponga el ingeniero, generalmente se utiliza el material excavado, en caso de no tener una especificación en el proyecto este debe ser colocado en capas máximas de 30 cm compactados en un mínimo de 85% de densidad Proctor. Ante circunstancias que no estén contempladas comunicarse con el proveedor.

5.05. PROYECTO ESTRUCTURAL

Las tuberías corrugadas de PEAD presentan el comportamiento estructural de tubos flexibles. Las tuberías de Perfil Compuesto son lisas interiormente y llevan un refuerzo en espiral sobre la superficie exterior. Con un mínimo aumento de peso al tubo, mejorando la resistencia al aplastamiento. La característica fundamental de estas tuberías consiste en la variación de la geometría de las paredes del tubo con el cual se incrementa el momento de inercia, permitiendo que la tubería soporte mayores cargas externas, ya sea por grandes profundidades de enterramiento, cargas por tráfico o la combinación de ambas.
La tubería corrugada tiene un sistema de unión entre tubos en base a espiga campana, la cual se suelda por extrusión con aporte de material, tanto por el interior como por el exterior según las condiciones de instalación. Es decir, en general la tubería se suelda por el exterior hasta el diámetro 700 mm y por el interior para diámetros superiores.
Los tubos flexibles enterrados deben su capacidad de soportar cargas a un mecanismo de interacción entre el tubo y el suelo de relleno que lo rodea. Sobre la acción de cargas verticales aplicadas por el suelo sobre él.
Las solicitudes que normalmente actúan sobre el sistema suelo-tubería, son aquellas debidas a cargas permanentes (peso de la tierra sobre el tubo, presión hidrostática por eventual presencia de nivel freático) y aquellas debidas a las cargas accidentales (acción del tráfico de máquinas durante la obra, tráfico normal de vehículos y de otras eventuales sobrecargas).
El análisis del sistema suelo-tubería frente a esas solicitudes, normalmente es efectuada teniéndose en cuenta 3 estados límites que deben ser evitados:

- Deformación diametral excesiva
- Inestabilidad elástica (revestimiento de la pared)
- Compresión límite de la pared

6.00. HORMIGON DE CEMENTO PORTLAND Y SUS COMPONENTES

6.01. GENERALIDADES

Estas especificaciones se refieren al hormigón de cemento portland simple, para estructuras en general. El hormigón estará compuesto de agregado grueso, agregado fino, cemento portland y agua.

Todos los materiales requeridos para el hormigón podrán estar sujetos a inspecciones y pruebas en cualquier momento. Los materiales se manejarán y almacenarán en sitios donde conserven sus características de trabajo, no se deterioren y puedan inspeccionarse con rapidez. Los equipos para el

manejo y transporte de los materiales y del hormigón deben limpiarse antes de su uso, a los efectos de preservar las cualidades de los componentes y del hormigón. Las pruebas y la obtención de muestras se efectuarán de acuerdo con las especificaciones de la ASTM.

6.02. CEMENTO

El cemento a ser usado en cualquier hormigón deberá cumplir los requisitos de las "especificaciones" Normales para Cemento Portland", C 150 de la ASTM.

No se permitirá usar en una misma estructura de hormigón, cementos de marcas diferentes.

El cemento permanecerá depositado el menor tiempo posible, y en perfecto abrigo de humedad y el viento.

No se permitirá el uso de cemento reembolsado ni proveniente de bolsas rotas, salvo en aquellas estructuras sin ninguna importancia estructural, y con aprobación previa de la FISCALIZACION.

6.03. AGREGADO FINO

Se utilizará, como agregado fino, arena de río de depósitos naturales.

Se considerará como agregado fino, el material que pasa la criba Nº4 (abertura de 4.7 mm) y es retenido por la Nº100 (100 mallas por pulgada), de acuerdo con la especificación E-11 de la ASTM. El agregado fino para el hormigón deberá cumplir con la Norma C-33 de la ASTM.

6.04. AGREGADO GRUESO

Se usará como agregado grueso, piedra triturada basáltica. Se considerará como agregado grueso, el material retenido en la criba Nº4. El tamaño máximo del agregado grueso no será mayor que 1/5 de la menor dimensión de la estructura, el tamaño máximo no podrá sobrepasar 5 cm.

El agregado grueso debe tener la graduación adecuada de grueso a fino, para obtener hormigón de plasticidad, densidad y resistencia requeridas, sin el empleo de mayor cantidad de arena, agua o cemento.

El agregado grueso deberá cumplir con la Norma C-33 de la ASTM. La FISCALIZACION podrá autorizar por escrito el uso de materiales que no cumplan con estos requisitos, siempre y cuando se comprueben que los hormigones preparados con ellos, llenan las condiciones de resistencia y trabajabilidad exigidas.

6.05. AGUA

El agua a emplearse en el hormigón no deberá provenir de desagües ni contener aceites, ácidos, álcalis fuerte, materias vegetales, arcilla ni lodo. En caso de haber dudas sobre la calidad del agua, se deberá probarla siguiendo las normas de la AASHO, método T-26.

6.06. VARILLAS DE ACERO PARA ARMADURA

Cumplirán con las especificaciones EB-3 (1967) de la Asociación Brasilera de Normas Técnicas sobre "Barras y Alambres de Acero destinados a Armaduras de Piezas de Hormigón Armado". Las varillas comunes serán de la categoría CA-24 de dichas especificaciones con una tensión mínima de fluencia de 2.400 kg/cm2. Las varillas torsionadas en frío serán de la categoría CA-42 de dichas especificaciones, con una tensión de fluencia convencional de 4.200kg/cm2 (tensión que produce una deformación permanente de 0.2 mm/m).

Serán aceptadas también como varillas comunes las similares o de mayor resistencia a las descritas, siempre que cumplan con las especificaciones para "Barras de Acero Laminado para Hormigón" IRAM-502 del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales, o con las Normas ASTM A 215-70 "Barras de Acero en Lingote para Hormigón Armado".

Serán aceptadas también como varillas torsionadas en frío las similares o de mayor resistencia a las descritas, siempre que cumplan con las especificaciones para "Barras de Acero Laminado, torsionado en Frío para Hormigón" IRAM-673 del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.

6.07. MEZCLA Y MANIPULEO DEL HORMIGON

El hormigón usado en la estructura será siempre mezclado a máquina. El tiempo mínimo de mezcla será de 1 1/2 minuto para un volumen de hasta 1 m3, más 1/2 minuto adicional para cada m3 extra. Deberán tomarse las medidas necesarias que permitan medir exactamente el período de mezcla y la cantidad de agua usada. El hormigón será transportado y colocado por método apropiado que impida la disgregación de sus elementos o el fraguado inicial del cemento antes de su colocación en la obra. En ningún caso se permitirá retemplar el hormigón. Se dejarán juntas de construcción, cada vez que se tenga que suspender la carga por más de una hora. La mezcla preparada deberá ser fácilmente colocable en las formas. No se permitirá ninguna carga de hormigón sin previa inspección y aprobación por parte de la FISCALIZACIÓN, del encofrado y la armadura.
La granulometría de los agregados y las proporciones para la mezcla, serán tales que permitan obtener hormigones trabajables sin una relación agua-cemento mayor que la adecuada. Con el objeto de asegurar un mayor grado de durabilidad del hormigón, la relación agua-cemento usada será la mas baja posible. En ningún caso se usará para hormigones expuestos a la intemperie una relación agua-cemento superior a 0.92.

La consistencia del hormigón se comprobará por la prueba de asentamiento según el método T-119 de la AASHO.

Por cada mezcladora se deberá contar con un Cono Standard de asentamiento. Los asentamientos del hormigón, resultantes de la prueba del cono, estarán comprendidos dentro de los límites fijados por la FISCALIZACIÓN según el tipo de estructura que se está hormigonando y no será mayor de 3".

El vaciado del hormigón en los moldes deberá hacerse cuidadosamente en capas horizontales sucesivas no mayores de 30 cm, utilizando los métodos adecuados para evitar la disgregación de los componentes. La compactación deberá obtenerse por medios mecánicos de vibración adecuados, la frecuencia de los vibradores y su manipulación no deben producir la disgregación del hormigón.

Los vibradores se aplicarán por el tiempo necesario para la debida compactación del hormigón sin aplicarlos, más de una vez en un mismo sitio. En ningún caso se empleará el vibrador para trasladar la masa de hormigón en sentido horizontal.
Toda la estructura será curada manteniéndola en un ambiente perfectamente húmedo durante un período mínimo de 3 (tres) días. Se mezclará solamente la cantidad de hormigón a ser utilizado inmediatamente. Sin permiso de la FISCALIZACIÓN no se mezclará hormigón cuando la temperatura sea inferior a 4,5 °C

6.08. CLASIFICACION DE LOS HORMIGONES

Se clasificarán los hormigones de acuerdo con su resistencia a la compresión, carga de rotura a los 28 días del modo singular:

Hormigón Grado 25 : 250 kg/cm2 (25 N/mm2)
Hormigón Grado 15 : 150 kg/cm2 (15 N/mm2)

Para la dosificación de las mezclas se podrán utilizar cantidades mínimas de materiales, siempre bajo la responsabilidad del **CONTRATISTA**, y, sujetas a los resultados de las pruebas de resistencia. A continuación se presentan dosificaciones prácticas de mezclas para obtener hormigones de los grados mencionados.

Hormigón Grado 25 por m3
Cemento : 360 kg
Arena Seca : grano 5,0mm
Agregado grueso : piedra 20mm
Relación agua-cemento : 0.45

Hormigón Grado 15 por m3
Cemento : 180 kg
Arena Seca : grano 5,0mm
Agregado grueso : piedra 40mm
Relación agua-cemento : 0.45

7.00. MAMPOSTERIA DE LADRILLO

Los ladrillos comunes no deberán contener sal en cantidad apreciable, estarán bien cocidos, sin vitrificaciones ni rajaduras, carecerán de núcleos calizos y poseerán aristas bien definidas. Deberán concordar en textura, color y acabado con las muestras seleccionadas y aprobadas por la FISCALIZACIÓN. y designadas como tipos para las diferentes estructuras. Golpeados los ladrillos entre sí, deberán dar un sonido metálico. Se emplearán ladrillos de dimensiones corrientes en plaza, es decir de 5cm. de espesor, 12cm. de ancho y 26cm. de longitud. Los cuerpos de prueba formado por dos medios ladrillos unidos con mortero de cemento de 1:3, deberán tener una resistencia mínima al aplastamiento de 50 Kg./cm2. El cemento Pórtland, arena y agua deben cumplir los requisitos ya especificados "Hormigón de cemento Pórtland y sus componentes". La cal gruesa en terrones provendrá de la cocción de calcáreos de gran pureza, y deberá ser de reciente fabricación. Una vez apagada, deberá formar una masa pastosa y completamente uniforme. EL CONTRATISTA deberá justificar que la cal que utiliza, es de reciente extinción. La cal hidratada en polvo, provendrá de la cocción de

calcáreos que contengan silicatos de alúmina y de magnesia y cuya extinción haya sido efectuada en fábrica. Deberá proveerse en envases adecuados y depositarse en lugares secos al amparo de la intemperie. Ensayada en un mortero normal de proporción 1: 3 (en peso), deberá dar a los 28 días una resistencia mínima a la compresión de 30 kg/cm2.

La pasta de cal hecha con cal viva se regará y apagará por lo menos 72 horas antes de usarse, pero si se tratase de cal hidratada, dicho tiempo podrá reducirse 12 horas y debe hacerse añadiendo la cal al agua.

Toda la obra de albañilería deberá ser ejecutada por albañiles competentes.

Los ladrillos, antes de su colocación, deberán ser mojados abundantemente, de tal manera que no absorban el agua del mortero. El mortero deberá llenar perfectamente los espacios entre ladrillos y formar juntas no mayores de 1 1/2 cm. de espesor. Las hiladas serán perfectamente horizontales. No se permitirá el empleo de ladrillos partidos o cortados, sino cuando fuere indispensable.

Antes de comenzar la construcción de mampostería sobre cimientos de hormigón, se picará y limpiará la superficie de éstos. Cuando la mampostería sea retocada, se escarbarán las juntas de los paramentos hasta un centímetro de profundidad para favorecer la adherencia del revoque. Será demolida y reconstruida por el CONTRATISTA, a sus expensas, toda la mampostería que no haya sido hecha de acuerdo al plano respectivo y especificaciones del presente Pliego, así como indica la buena práctica de la construcción.

8.00. FORMAS Y TIPOS DE TRABAJO

Debe mencionarse que los trabajos de Alcantarillado Sanitario a ser encarados deben ser realizados en forma conjunta y coordinada con la FISCALIZACION. Se debe avisar con 10 (diez) días de anticipación a la FISCALIZACION el día de inicio de los trabajos para poder coordinar las tareas de Obra.

8.01. INSTALACION DE OBRADOR

La zona de obras deberá tener una zona central de operaciones, el CONTRATISTA deberá proponer la disposición más favorable en lo que respecta a la ubicación para abarcar los diferentes frentes de obra.

La oficina será el centro de operaciones del representante técnico del CONTRATISTA para recibir planos, instrucciones, comunicaciones, reuniones técnicas, recepción de autoridades, etc. Cualquier comunicación o entrega en dicha oficina se considerará como entregada al CONTRATISTA. Se mantendrán copias completas y actualizadas de los planos, especificaciones técnicas y demás documentos del contrato y estarán disponibles para uso del CONTRATISTA, la FISCALIZACION o Autoridades locales en todo momento.

Los equipamientos de las oficinas del CONTRATISTA y de la FISCALIZACION es de responsabilidad del CONTRATISTA, las que estarán listas para ser ocupadas dentro de los 15 días a partir de la Orden de iniciación de las obras. Se mantendrán las oficinas activas hasta la recepción provisoria de las obras, fecha a partir de la cual la Fiscalización tendrá un periodo adicional de 8 días calendario para abandonar su oficina.

El predio a ser utilizado como oficina central deberá contar con cercados de protección y servicios de portería para el control adecuado de los accesos. La edificación tendrá el carácter de provisoria y presentar las condiciones adecuadas de apariencia, confort y seguridad.

El obrador deberá contar con áreas para depósitos de materiales y accesorios con coberturas y áreas sin cobertura. Será de responsabilidad del CONTRATISTA la seguridad, la vigilancia y la conservación de todos los materiales, equipos y herramientas, utensilios e instalaciones de la obra.

8.02. LIMPIEZA

El CONTRATISTA, en los sitios que sea necesario deberá despejar la zona de trabajo, es decir cortar y remover los árboles, arbustos, malezas, hierbas, cercas, basuras o desperdicios de cualquier clase y otros materiales que estén sueltos o sobresalgan de la superficie.

Esta limpieza, a todo lo largo de las calles donde se va a trabajar, abarcará un ancho que permita realizar el trabajo, con holgura y facilitar la inspección de la obra.

Al terminar el trabajo, el CONTRATISTA retirará de las áreas de trabajo toda maquinaria, equipo, materiales no usados, basuras, escombros y estructuras temporales, dejando el área donde trabajó limpia y presentable.

No se considerará satisfactorio el depositar en propiedades adyacentes, sin permiso escrito de sus propietarios, el material que se haya quitado de las zonas de trabajo.

8.03. REPLANTEO DE LA OBRA

El replanteo de las obras a ejecutarse, lo hará el CONTRATISTA, previa consulta con los planos de instalaciones existentes.

Tal trabajo, deberá iniciarse con la ubicación de una red de puntos fijos, que permita la nivelación de las bocacalles o puntos en los cuales se ubicará una cámara o registro de inspección. El error de cierre del circuito de cualquier red de nivelación deberá ser inferior a 10mm. x $(k)^{1/2}$, siendo k la longitud del circuito en kilómetros. Los puntos fijos deberán ser de chapa de bronce, con varilla de acero, para su fijación en paredes, entre juntas de cordones, muros, etc.

La verificación del error de cierre será hecha por la FISCALIZACIÓN. En base al conocimiento del catastro de los servicios existentes o de sondeos realizados, el CONTRATISTA deberá elaborar con asesoría de la FISCALIZACIÓN un plano de cada bocacalle con ubicación correcta de todas las instalaciones existentes y elegir el mejor lugar para el registro teniendo en cuenta mayor facilidad de construcción de la cañería principal.

En base al proyecto de la cañería principal y teniendo en cuenta los planos de las bocacalles anteriormente referidos se hará la ubicación del eje de la cañería entre los registros adyacentes por medio de estacas ubicadas a cada 10 metros, cada estaca será transportada al cordón más cercano, indicando en libreta apropiada la longitud entre el eje y el cordón.

Las estacas correspondientes en el cordón deberán ser pintadas con color rojo. Los registros adyacentes de cada tramo serán referidos a dos puntos (encuentro de líneas de edificación) y las respectivas distancias serán indicadas en la libreta.

En base a cota del punto fijo de una de las bocacalles, las estacas serán niveladas, inclusive el punto fijo de la otra bocacalle, para permitir la verificación de la nivelación; calculada la nivelación se elaborará el perfil definitivo de construcción.

El resultado del trabajo deberá ser presentado en forma de planilla que se denominará "ORDEN DE SERVICIO PARA UBICACION DE PUNTO DE REFERENCIA". Esta Orden deberá recibir la aprobación de la FISCALIZACIÓN.

Toda la construcción será replanteada por EL CONTRATISTA, quien será responsable de los errores cometidos. El CONTRATISTA será también responsable por la preservación de todas las marcas de referencia reemplazando aquéllas que fueren destruidas.

8.04. ROTURA DE PAVIMENTO Y VEREDAS

El Contratista devolverá a su condición original todo el pavimento, cordón, cuneta, y cualquier otra propiedad o superficie removida afectada o dañada en el curso de sus operaciones.

El material proveniente del levantamiento del pavimento se apilará al costado de la zanja, cuidando de producir el menor entorpecimiento al tránsito y facilitar el adecuado escurrimiento de las aguas superficiales.

Los materiales extraídos de las veredas se apilarán en las mismas, en forma tal que permita el paso de los peatones.

8.05. EXCAVACION DE ZANJAS Y DESMONTES

Antes de que se excave sección alguna el CONTRATISTA deberá examinar la zona para considerar los antecedentes de escurrimiento superficial de agua en días de lluvia en el lugar y se harán, con la asesoría de la FISCALIZACIÓN las previsiones del caso. Esta previsión, incluirá el estudio de defensas más adecuadas en los puntos donde el escurrimiento deba ser desviado parcial o totalmente.

En lo posible, la zanja será excavada con paredes verticales, y desde el fondo hasta 30 cm., por encima de la generatriz superior del tubo, será tan angosta como se pueda. El ancho de esta parte para los tubos será construido acorde a los diseños. Señalamos que las dimensiones para el ancho de las zanjas es igual para las excavaciones con entibado y sin entibado.

OBSERVACION: Los anchos de zanja (W) para cualquier diámetro (D), serán los obtenidos de la fórmula:

$$\mathbf{W = 0{,}6 + D} \quad \text{con o sin entibado.}$$

El CONTRATISTA hará todas las excavaciones de zanjas hasta la profundidad necesaria para construir el asiento de los tubos o "cama" especificada en cada caso, de tal manera que una vez instalada la tubería, ésta cumpla con los perfiles longitudinales señalados en los planos.

La FISCALIZACIÓN a pedido de la CONTRATISTA podrá autorizar a hacer modificaciones o ajustes en los perfiles o pendientes si encontrara que ellos son aconsejables para obtener un mejor funcionamiento del sistema o una economía en la obra.

Todas las excavaciones serán hechas a cielo abierto y no se permitirá hacer túneles, sino cuando éstos se especifiquen o cuando la FISCALIZACIÓN así lo autorice. En lo posible, se deberán proteger los árboles y estructuras existentes en las cercanías de las zanjas. Para la excavación deberá utilizarse maquinarias adecuadas. A los efectos de evitar que la línea de asiento de los tubos, sea aflojada o removida por la máquina, los últimos 15 cm de la excavación deberán ser hechos con pico y pala y se le dará al fondo de la zanja la forma definitiva que se muestra en los planos, en el momento en que vayan a colocarse los tubos y estructuras.

Cuando el suelo que se encuentre para asiento de los tubos o estructuras no sea apto para fundación, se excavará el fondo de la zanja hasta la profundidad requerida por la consistencia del suelo, y el material excavado se reemplazará con piedra bruta y arena lavada, o con ripio u hormigón grado 15 según como lo requiera la FISCALIZACIÓN, cuidando en general que los tubos se apoyen en una capa no menor de 10 cm. de material arenoso fino.

Idéntico relleno se hará cuando por cualquier motivo se haya excavado más abajo del asiento.

Para registros la excavación se hace considerando que se construye en el fondo una platea de hormigón de diámetro mayor que el registro.

El CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias para evitar que las aguas de escurrimiento superficial inunden las zanjas. Si esto ocurriera. El CONTRATISTA estará obligado a desagotar las partes inundadas y a remover todo el material del lecho de las zanjas que hayan sufrido deterioro con respecto a la calidad del suelo para asiento de tuberías.

Durante el trabajo se pondrá todo el cuidado necesario para evitar daños a las estructuras o instalaciones existentes que interfieran con las zanjas. El CONTRATISTA deberá tomar las medidas necesarias tendientes a evitar la interrupción de los servicios de las casas. Si por cualquier circunstancia al ejecutarse los trabajos, las redes de agua, cloaca, electricidad o teléfono sufrieran algún daño, los gastos emergentes de su reparación correrán por cuenta del CONTRATISTA.
El CONTRATISTA debe conducir el trabajo en forma tal que cause la menor interrupción posible al tránsito. A indicación de la FISCALIZACIÓN, el CONTRATISTA deberá construir pasarelas en lugares adecuados para el paso de los peatones.

Además, colocará apropiadamente, en coordinación con la Municipalidad, avisos indicativos de que las calles se han cerrado, y los letreros de desvío necesarios para que el tránsito se mantenga en orden.

Estos avisos o letreros serán de tipo reflectivo para permitir su visibilidad de día y de noche, sin que eso dispense el uso de balizas para las señalizaciones nocturnas.

Todos los materiales deben ser colocados de manera a no obstaculizar el trabajo y permitir el libre acceso a las casas de la vecindad, a los registros de las instalaciones existentes, a las llaves de agua potable, etc.

Con relación a la ubicación inmediata del material de excavación, el CONTRATISTA deberá seguir las instrucciones generales dadas por la FISCALIZACIÓN.

En cada frente de trabajo, la excavación de la zanja no podrá aventajar en más de 100 (cien) metros a la cañería colocada en un mismo tramo, pudiendo ser modificada esta distancia, a juicio de la FISCALIZACIÓN, si las circunstancias así lo aconsejan. En estos casos, el CONTRATISTA deberá conseguir una autorización por escrito de la FISCALIZACIÓN.

Si el CONTRATISTA se retrasara en el relleno de zanja por más de 100 metros sin autorización escrita de la FISCALIZACIÓN, ésta podrá disponer del relleno de zanja, la reposición del pavimento, etc, por cuenta del CONTRATISTA.

8.06. ENTIBADO

En todos los casos en que el tipo del suelo y/ o la profundidad de las zanjas así lo exijan, así como por la violencia de los raudales que en los días de lluvia puedan amenazar las construcciones vecinas, éstas deberán ser efectivamente protegidas contra el peligro de derrumbe, mediante los siguientes sistemas de entibados:

8.06.1 ENTIBADO DISCONTINUO.

Se adoptará el uso de entibado discontinuo cuando los sistemas de entibado de zanjas puedan ser realizados mediante parantes mantenidos rígidamente, uno frente al otro, contra las paredes de la zanja por medio de gatos o sostenes horizontales. Los parantes deberán abarcar desde la parte superior de la zanja hasta lo más próximo al fondo de las mismas y en forma tal que no entorpezcan las instalaciones de los tubos.

8.06.2 ENTIBADO CONTINÚO.

Se adoptará el uso de entibado continuo cuando la responsabilidad del sistema de entibado sea tal que a juicio de la FISCALIZACIÓN deba recurrirse a métodos más seguros, en cuyo caso se usarán perfiles metálicos verticales enfrentados, apuntalados entre sí también por barras metálicas, que servirán de apoyo a tablones de madera colocados longitudinalmente de tal forma a servir de sostén a los bordes de la zanja.

Las dimensiones así como el espaciamiento de los elementos estarán de acuerdo con la profundidad de la trinchera, el tipo de suelo encontrado y otras condiciones especiales del sitio. En algunos casos y siempre con la aprobación de la FISCALIZACIÓN, el sistema de entibado podrá no ser removido después de su utilización, con excepción de la parte más próxima a la superficie, donde forzosamente deberá ser extraído.

El hecho de que la FISCALIZACIÓN deje, en determinados casos, de indicar el uso del entibado, no releva al CONTRATISTA de su responsabilidad por los daños que pudieran sobrevenir, a personas o a sus bienes debidos a la falta de uso de entibado o al uso equivocado del mismo.

8.07. CONTROL DE AGUA INFILTRADA

El CONTRATISTA deberá mantener en todo momento las zanjas libres de agua. El agua de la zanja será expulsada, de tal manera que no cause daño a la salud pública, a las propiedades ni a la obra.

Durante todo el tiempo que dure la excavación y la colocación de la tubería, la napa freática deberá mantenerse por lo menos 20 (veinte) centímetros por debajo del fondo de la zanja para lo cual en los lugares de napa freática alta se deberá recurrir a pozos de succión ubicados fuera de la zanja con equipos de bombeo adecuados para el efecto, tanto para niveles freáticos altos como probables aguas cloacales infiltrados en el terreno.

El fondo de la zanja deberá quedar seco y firme y en todo sentido aceptable como fundación para las tuberías o estructuras que vaya a soportar.

8.08. CAMAS O ASIENTOS DE TUBERIAS

Las tuberías de PVC rígido con juntas elásticas irán apoyadas en camas o asientos según como lo indica la Norma NBR 281 y teniendo en cuenta los requisitos establecidos en la Norma NBR 7367 - Ítem 5 - "Condiciones Específicas".

Según indique el proyecto, las tuberías irán apoyadas sobre el terreno de la siguiente forma:

(1) Si se encontrara tierra suelta y blanda, u otro tipo de suelo no apto, el CONTRATISTA excavará la zanja hasta una fundación apropiada, y lo llenará con material adecuado para asiento de tuberías, para tal efecto deberá recibir una orden por escrito de la FISCALIZACIÓN.

(2) Si el fondo estuviere sobre excavado se lo arreglará con el tipo de relleno que indique la FISCALIZACIÓN. Los fondos de las zanjas deberán ser cuidadosamente moldeados según el contorno de la parte inferior de las juntas para asegurar el asiento parejo a través de toda la longitud de la tubería. Las tuberías deberán ser colocadas cuidadosamente de modo que el cuerpo se apoye uniformemente sobre el fondo, recibiendo el mismo soporte a través de toda su longitud. Una vez que las tuberías hayan sido colocadas y probadas, se colocará el material de relleno en capas de 75-150 mm. Según se indica en los planos.

(3) Donde sean requeridos asientos granulares, las tuberías deberán ser colocadas firmemente sobre un asiento del material como es mostrado en los planos. El asiento deberá ser excavado para recibir a la campana de la tubería y permitir así que los empalmes trabajen convenientemente. Entonces se colocará el relleno alrededor de la tubería.

(4) Donde exista la posibilidad de que el asiento granular actúe como un canal de drenaje permanentemente para aguas subterráneas, se deberán construir sellos de hormigón en cada registro.

(5) El CONTRATISTA deberá tomar todas las medidas necesarias para evitar que algunas tuberías se muevan o floten durante la colocación o compactación de los materiales de relleno.

(6) En todos los casos los sistemas de tuberías deberán ser ensayados para que los apruebe la FISCALIZACIÓN, antes de ser puestos en servicio. Donde las tuberías estén colocadas dentro de zanjas o cubiertas con escombros, los ensayos se efectuarán a satisfacción de la FISCALIZACIÓN, antes y después de ser cubiertas.

8.08.1 MATERIALES GRANULARES DE ASIENTO.

Los materiales granulares del asiento Clase N como se indica en los planos, se definirá según el tipo de suelo.

Material de relleno 1 - Material de relleno seleccionado, compactado manualmente, en camadas de 75 a150mm.

Material de asiento granular 2 - Mezcla de materiales finos y gruesos, piedra triturada o arena.

Material de relleno 3 - Material de relleno seleccionado, libre de residuos sólidos.

8.09. COLOCACION DE TUBERIAS

La colocación de tuberías de PVC rígido con junta elástica debe realizarse de acuerdo a las indicaciones del fabricante y de la Norma NBR 281.

Deberá merecer especial cuidado la bajada de los caños al fondo de la excavación evitándose los golpes que puedan perjudicar su resistencia y su inalterabilidad con el tiempo. Las operaciones de carga, descarga y transporte deberán hacerse usando los medios adecuados, según el peso y longitud de las piezas a manejar, de tal forma que las piezas especiales no sufran golpes ni deterioros.

La tubería será cuidadosamente colocada sobre la base firme en toda su longitud excepto en los huecos de las juntas. No se permitirá acuñar o calzar las tuberías después de asentarlas sobre el terreno. El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, tanto si va a servir de apoyo a la tubería como a algún tipo de cama para asiento de los tubos. Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados. La colocación de la tubería se comenzará por la cota más baja de los tramos y de tal manera que la campana quede situada en la cota más alta del tramo.
Entre los registros de inspección, la tubería deberá quedar perfectamente alineada. Se usarán métodos rápidos y prácticos para establecer la alineación y la pendiente.

8.09.1 JUNTAS PARA TUBERIAS DE PVC

Para la realización de las juntas se seguirán las especificaciones indicadas por las Normas. Las indicaciones para las juntas para tuberías de PVC rígido a gravedad se encuentran especificadas en el Ítem de Juntas Flexibles.

8.10. RELLENO DE ZANJAS Y TERRAPLENADOS

No deberá emplearse en el relleno, tierras que contengan materia orgánica en cantidad apreciable, ni raíces, arcillas o limo.

En las calles sin pavimento, se dejará la superficie del terreno pareja, tal como estaba antes de la excavación y los rellenos sucesivos, que fuesen necesarios para acondicionar la superficie de la calle en esta forma, serán parte de la responsabilidad del CONTRATISTA hasta la recepción final por parte de la FISCALIZACIÓN. En calles pavimentadas, EL CONTRATISTA mantendrá la superficie del relleno al nivel de la calle hasta que se reponga el pavimento.

El material sobrante después de efectuado el relleno de la zanja, será retirado del sitio de trabajo y llevado inmediatamente a un lugar donde no cause molestias. Una vez preparado el lecho, colocado el caño y construida la junta, la zanja deberá rellenarse con suelo seleccionado, compactable y fino proveniente de la misma excavación o de un préstamo. Los espacios entre tubo y las paredes de la zanja se rellenarán a mano con tierra seleccionada humedecida, que será colocada a lo largo de la cañería, sin terrones ni piedras mayores de 5 cm., compactándola de tal manera que las cargas de tierra a uno y otro lado de la tubería estén siempre equilibradas y en capas sucesivas bien apisonadas no mayores de 15 cm., de espesor, para asegurar un buen asiento a la cañería, cada una de dichas capas deberá ser humedecida, según los casos, para alcanzar el contenido óptimo de humedad y compactarse posteriormente con una aplanadora o compactadora mecánica.

Se deberá tener especial cuidado para compactar el material en los costados de la tubería y asegurarse de que el material relleno quede en íntimo contacto con dicha tubería. El relleno hasta una tapada de 50cm sobre el tubo, se efectuará también a mano, pudiendo terminarse el faltante con procedimientos mecánicos.

El grado de compactación será el 95% (noventa y cinco por ciento) del máximo obtenido por el procedimiento de ensayo ASTM D1557, Método D. Los ensayos de laboratorios para la determinación de la densidad, se harán de acuerdo al procedimiento ASTM D-1556.
Los ensayos de compactación serán supervisados por la FISCALIZACIÓN y serán libres de costo para la ESSAP S.A.

8.11. REGISTROS DE INSPECCION

Los registros serán del Tipo A, sus dimensiones estarán determinadas por el tamaño y la profundidad de las tuberías, más detalles en la lámina de Registro Tipo A.

Los Registro de vereda, se usarán específicamente en los casos de tuberías enterradas en vereda con una profundidad menor a 3mts.

8.11.1. BASES Y FONDO DE LOS REGISTROS.

Las bases o asientos de los registros serán de hormigón como lo establecen los planos, de acuerdo con las especificaciones para hormigón de cemento Pórtland.
Los canales de escurrimiento serán en forma de "U", con fondo semicircular y paredes verticales. El tirante de estos canales, en el punto donde sea menos profundo, será igual al diámetro del tubo de salida. Dichos canales deberán quedar perfectamente empalmados con los tubos de modo que no haya filtraciones.

La superficie de los canales llevará una capa de 25mm. de revoque de mortero de cemento en mezcla 1:1 por volúmenes perfectamente lisa, libre de rayas e irregularidades.

No se permitirá la circulación de agua sobre superficies revocadas hasta transcurridas 72 horas después de hecho este trabajo, a menos que se empleen en el mortero, productos aceleradores aprobados por la FISCALIZACIÓN.

8.11.2. CUERPO DEL REGISTRO.

Para el Registro tipo A se construirá de mampostería de ladrillo clase A (según INTN Nº129) de 30 cm. de espesor con mortero de mezcla, 1 de cemento y 5 de arena por volúmenes. Los registros de inspección serán de forma cilíndrica con diámetro interno según indican los Planos, desde el fondo o piso de registro hasta 1 m. más abajo de la parte superior de la tapa de registro o como lo indiquen los Planos; desde este punto el registro tendrá forma de cono truncado con la directiva vertical, es decir que el diámetro se irá haciendo más pequeño hasta tener 60 cm., y servir de asiento al marco de HºFº para la tapa del registro.

La parte interna y externa de la mampostería de ladrillo llevará una capa de 20mm. de revoque de mortero de cemento, mezcla de 1:3 por volúmenes.

Los marcos y tapas para registros se colocarán al nivel del pavimento por medio de un anillo de hormigón, que se construirá sobre la cámara de manera tal que no quede ningún espacio entre el pavimento y la tapa del registro, tal como lo indican los Planos.

Para el cuerpo de los registros en vereda, en su parte inferior estará constituido por una base prefabricada de hormigón armado, conforme a los planos respectivos.

La parte superior de los registros en vereda se hará con tubos de hormigón armado de diámetro interior igual a 0.6 metros, apoyado en la base de hormigón armado. La cantidad de tubos encastrados depende de la profundidad de cada registro y será definido en obra.

La tapa del registro en vereda será de hormigón armado, según se indica en los planos.

8.11.3. CAÍDAS EN LOS REGISTROS.

Cuando las tuberías que llegan y salen de un registro son de igual diámetro, el tubo de salida irá a 3 cm. más abajo que él o el más bajo de los de llegada, salvándose dicha diferencia de nivel con la pendiente que se le dé al canal de escurrimiento en el registro. Si la tubería de salida es de mayor diámetro que la o las tuberías entrantes, la diferencia de nivel entre la entrada y la salida estará dada por la diferencia de los diámetros, de tal forma que coincidan las cotas de clave superior de las tuberías.

8.11.4. MARCO Y TAPA PARA LOS REGISTROS CONVENCIONALES.

Los marcos y tapas para registros, serán fabricados de hierro fundido gris, de la clase Nº 45 establecidas en las Normas ASTM A48, última edición. Todas las piezas deberán presentar una estructura metalográfica homogénea.

No se admitirán piezas soldadas. Tampoco deberán presentar ninguno de los defectos siguientes:

1. Ampollas, a excepción de cavidades milimétricas dispuestas perpendicularmente a la superficie, o porosidades, que son vacíos ínter granulares debidos a contracción, acompañadas de inclusiones o segregaciones de impurezas con o sin presencia de gases.
2. Inclusiones, son materiales extraños adheridos a la pieza, como escoria, arena, etc.
3. Rajaduras, que son fisuras en las piezas que pueden suceder tanto en frío como en caliente.
4. Junta fría, es decir una ligación defectuosa, proveniente de dos corrientes convergentes del material líquido que han perdido la temperatura adecuada.
5. Erosión: arrancamiento de parte de la superficie del molde.
6. Irregularidades de forma: son defectos causados por hinchamiento tanto de las paredes de las piezas, como de las cavidades del molde.

El peso y la forma de ambas piezas deberán ceñirse a las indicaciones establecidas en el plano general correspondiente.

8.12. REMOCION Y RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS

Este rubro de Licitación incluye todos los trabajos requeridos para remover y reconstruir el pavimento existente de la calle. Se proveerá materiales excepto cuando la FISCALIZACION dictamine que los materiales existentes son adecuados para su uso en la reconstrucción.
El ancho de la reposición se definirá conforme a lo indicado en el Ítem. Excavación de zanjas y desmonte más 20 (veinte) centímetros**.** No se efectuarán pagos adicionales por sobre rotura de pavimento.
La longitud de la zanja para los colectores principales, será medida entre los ejes de registros, con exactitud de 0,10 m.

8.12.1 RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS

La reconstrucción de pavimentos, se hará con los métodos y materiales adecuados para garantizar la igualdad de calidad al existente. El nuevo pavimento será colocado inmediatamente después del relleno

correspondiente. El CONTRATISTA será responsable del buen estado del pavimento hasta la recepción final.

El pavimento reconstruido se colocará en todo el espacio en que se rompió y deberá quedar en coincidencia con el pavimento existente. Si el pavimento existente a los lados de la zanja ha sufrido daño, se ha roto o agrietado o se han formado huecos por debajo de él, como consecuencia de la excavación o por cualquier otro motivo relacionado con el trabajo del CONTRATISTA, éste deberá repararlo a sus expensas y a satisfacción de la Municipalidad y la FISCALIZACIÓN. La reposición de pavimentos se efectuará al mismo ritmo que el de la colocación de las tuberías, en forma tal que no podrá atrasarse en cada frente de ataque, en más de cien metros al relleno de la excavación correspondiente. En caso de incumplimiento de dicha exigencia, la FISCALIZACIÓN podrá disponer la ejecución de los trabajos de reposición, por cuenta del CONTRATISTA.

Además El CONTRATISTA deberá cumplir en todas sus partes lo establecido en las Resoluciones Municipales.

El Acta de Recepción Definitiva por parte de la Municipalidad constituirá el documento probatorio de la perfecta ejecución de los trabajos, y acompañará a la solicitud de recepción final del CONTRATISTA.

9.0. PRUEBA DE TUBERIAS.

9.01. GENERALIDADES.

Una vez instaladas, todas las tuberías serán sometidas a un ensayo de hermeticidad, cuando la zanja ya esté rellenada hasta la cota definitiva. El ensayo podrá ser efectuado antes de reparar el pavimento.

El ensayo completo y satisfactorio de todas y cada una de las secciones de la tubería, será una condición previa para la recepción de la obra. En las secciones que no pasen satisfactoriamente el ensayo, se efectuarán las reparaciones o se reemplazarán los materiales defectuosos, según la necesidad. Los ensayos de hermeticidad se repetirán todas las veces que sean necesarios, hasta satisfacer los requisitos.

Se tomarán todas las medidas necesarias para evitar daños a las juntas, la flotación de la cañería o cualquier otro efecto dañino mientras se efectúen los ensayos de las cañerías y registros.

Se podrá elegir cualquiera de los métodos de ensayo descritos a continuación, con la salvedad de que el método de aire a presión será obligatorio en los casos en que la diferencia de cotas entre los extremos de la cañería causara presión excesiva en las partes bajas, si se empleara el ensayo hidrostático.

9.02. ENSAYO HIDROSTÁTICO.

La sección a ensayarse se preparará taponando el extremo de la tubería en el registro aguas abajo, y en el registro aguas arriba los extremos de todas las tuberías, menos el de la sección a ensayarse. En partes de escasa pendiente, dos o más tramos de cañería podrán ser ensayados simultáneamente. Si la pendiente entre dos registros es tal que causara una presión superior a 3m. de columna de agua en cualquier porción de la cañería, se empleará el método de ensayo por aire comprimido. La sección

preparada según lo indicado más arriba, se ensayará llenando con agua el registro aguas arriba, hasta una altura de 1,50 m (un metro y cincuenta centímetros) por encima de la parte superior del caño o por encima del nivel de la napa freática, según cual sea el mayor. El agua se introducirá en la sección a ensayarse, por lo menos 4hs. antes del período de ensayo oficial, con el propósito de permitir que la tubería se sature. La pérdida de agua admisible en una cañería a gravedad no será superior a 1100 lt/cm. de diámetro/Km./24horas. Para el caso de que se estén utilizando tuberías con materiales que absorban agua, ésta deberá ser descontada del valor de pérdida total admisible.
La pérdida de agua se determinará midiendo la cantidad de agua de reposición necesaria para mantener el nivel constante.

Si el primer ensayo demuestra una pérdida excesiva, se permitirá vaciar la sección y ensayar el registro de aguas arriba en forma separada. Para esto, se taponarán todas las cañerías que terminan y comienzan en dicho registro y se llenará el mismo hasta el mismo nivel establecido para el ensayo de la cañería. Se determinará la pérdida en el registro. La perdida en el registro podrá ser deducida de la pérdida total de la sección, para obtener la pérdida de la cañería en sí.

Después de este ensayo se impermeabilizará el registro por un método aprobado por la FISCALIZACION.
Los registros que no se llenen con agua durante los ensayos de la cañería, se ensayarán separadamente en la forma arriba señalada.

En las zonas donde exista napa freática alta, se excavará un pequeño pozo adyacente al registro de aguas arriba, 24 horas antes de efectuar el ensayo. La altura de ensayo de 1.50 m especificada, se medirá a partir del nivel de agua freática existente en el pozo.

9.03. ENSAYO POR AIRE A BAJA PRESIÓN.

El equipo y los instrumentos a ser suministrados, incluirán, pero no se limitarán a lo siguiente: tapones; compresor de aire; manómetro de calidad de ensayo, con un rango de 0 a 15 libras por pulgada cuadrada (PSI), con subdivisiones de 0.10 libras por pulgada cuadrada y una precisión de 0.04 libras por pulgada cuadrada, y será certificado por un laboratorio de confianza por lo menos cada seis meses; cronómetro; y accesorios y dispositivos de control de aire necesarios. También se incluirá un dispositivo de seguridad conectado con el equipo de prueba y con la cañería ensayada que limite la presión aplicada a no más de 10 libras por pulgada cuadrada.

El equipo de ensayo se ubicará sobre la superficie del terreno y estará diseñado de tal manera que permita dejar escapar todo el aire comprimido de la cañería, sin que para ello el personal tenga que entrar en el registro.

Se ejercerá especial cuidado para asegurar los tapones de tal manera que no sean expelidos por el aire comprimido. No se permitirá la entrada de personal en los registros mientras la tubería esté bajo presión. En las zonas donde la napa freática sea alta, se determinará su altura en la forma ya indicada. La presión equivalente del agua freática en PSI, se determinará multiplicando la altura de agua freática sobre la parte superior del caño, expresada en metros, por la constante 1,42.

El aire se admitirá lentamente en la tubería taponada hasta alcanzar una presión de 4,0 (cuatro) libras por pulgada cuadrada, por encima de la presión del agua freática que sumerja la tubería.
Se esperará por lo menos dos minutos antes de proceder, para permitir que se estabilice la temperatura.

Se determinará la pérdida de aire midiendo el tiempo que tarde la presión en descender de 3,5PSI a 2,5 PSI, ambos por encima de la presión del agua freática.

La cañería se considerará aceptable si el tiempo así determinado no es menor que los valores dados en la Tabla que sigue:

DIAMETRO DE LA CAÑERIA	MINUTOS
150mm	2,5
200mm	3,0
250mm	3,5
300mm	4,0
400mm	5,5
500mm	7,0

Las presiones de prueba, tanto hidrostáticas como neumáticas, así como las pérdidas admisibles en las cañerías, serán las determinadas por en estas especificaciones y por la FISCALIZACION, en cada caso específico.

10.00 DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACION Y PROTECCION.

10.01 CONSIDERACIONES GENERALES.

La señalización de las obras, tanto en horario diurno como nocturno, se llevará a cabo para la protección de las personas ajenas o no a la obra, vehículos, equipos, así como la propiedad pública y privada, de acuerdo con las exigencias legales vigentes.

Todo tipo de obra encarado en la vía pública y que pueda perturbar o interrumpir el libre tránsito u ofrecer algún riesgo al público, deberá contar con la aprobación de las Municipalidad u otro organismo responsable de un determinado servicio afectado.

En los trechos en calzadas o franjas de seguridad de paso de peatones, particularmente frente a escuelas, hospitales y otros puntos de concentración, el CONTRATISTA deberá providenciar recursos para el libre tránsito de personas, durante el día y la noche, en condiciones de seguridad.

En las vías de acceso interferidas por la obra, se deberán colocar pasadizos o desvíos adecuados, que serán construidos y mantenidos por el CONTRATISTA. Las vías de acceso cerradas al tránsito deberán contar con barreras adecuadas para la clausura o encauce del tránsito y en casos especiales se colocarán señaleros debidamente equipados para orientación del tránsito. Las señales de advertencia y desvío, colocadas durante la noche, deberán ser iluminadas.

La señalización para el desvío del tráfico obedecerá a recomendaciones de las Normas Municipales de tránsito en cuanto a dimensiones, formas y palabras indicativas de señales. Deberán ser hechas

por el CONTRATISTA, que proveerá los materiales necesarios tanto para señalización diurna como nocturna.

Los equipos empleados por el CONTRATISTA deberán tener características que no causen daños en vías públicas, puentes, viaductos, redes aéreas, etc., así como a la propiedad pública o privada y a las personas.

Cualquier daño de este tipo será reparado por el CONTRATISTA, sin costo adicional para ESSAP S.A.

El CONTRATISTA gestionará todos los permisos correspondientes con la Municipalidad, como también hará un estudio del tránsito y planeamiento adecuado de calles y donde no fuera posible desviar el tránsito, se efectuará el servicio por etapas, de modo a no interrumpir el tránsito en su totalidad. Construirá caminos o pasos temporales que posibiliten el paso de vehículos para estacionamientos o entradas en garajes comerciales o residenciales. Todos estos trabajos y gestiones deberán considerar dentro de sus precios de oferta.

10.02 DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN DIURNA.

Las señales de tránsito pueden ser clasificadas en tres categorías principales.

Estas categorías son las siguientes:

- Señales de Advertencia: su finalidad es avisar al usuario de la existencia y de la naturaleza de algún peligro en calles o vías.

- Señales de Reglamentación: tiene por fin informar al usuario sobre ciertas limitaciones o prohibiciones, respecto al uso de calles y cuya violación constituya una infracción a las Leyes de Tránsito.

- Señales de Indicación: destinadas a guiar al usuario en su desplazamiento y suministrar otras informaciones que puedan ser útiles.

Con la finalidad de simplificar y facilitar la padronización de señales, se indicará un número mínimo de modelos, los cuales podrán ser utilizados aisladamente o en combinación, conforme lo determinen las condiciones en cada caso.

De modo general, las señales estudiadas en la presente especificación serán de advertencia. Siempre que las condiciones exijan, serán acompañadas de “señales de Reglamentación”, aprobadas por los organismos públicos afectados, como ser Municipalidad. En caso de que estas señales no figuren en el presente Pliego, el CONTRATISTA se compromete a ejecutarlas y colocarlas sin costo adicional para la Municipalidad.

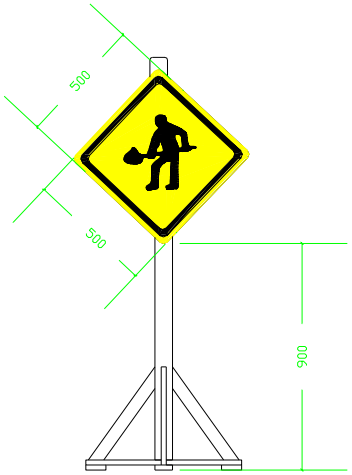
LAS SEÑALES ADOPTADAS SON LAS SIGUIENTES:

SEÑAL INDICATIVA DE: "HOMBRES TRABAJANDO"

Se trata de una señal de fondo amarillo y borde negro, de un hombre empuñando una pala cargada. Será fijada en pedestal único o en uno triple, con una diagonal en posición vertical, teniendo el centro colocado a 0.80 m del nivel del terreno.

Se utilizará como medida de seguridad cuando no haya necesidad de interrumpir el tránsito o estuvieran hombres trabajando en pista de tránsito de vehículos; se colocará en lugar adecuado para que el conductor tenga tiempo de reducir la velocidad y tomar las precauciones necesarias. Esta señal es de uso obligatorio en todos los trabajos transitorios en la vía pública.

FIGURA 1: HOMBRE TRABAJANDO



CABALLETES.

Los caballetes serán de madera o de tubos de hierro galvanizado doblables, con formas y dimensiones padronizadas e indicadas en los diseños.

Las pinturas utilizadas deberán ser de colores vivos y comprobada resistencia al tiempo, de conformidad con las normas vigentes.

FIGURA 2: CABALLETE

Los caballetes se destinan al cierre parcial o total del camino, y quedarán, en este último caso, dispuestos uno al lado de otro, en número que pueda impedir el paso de vehículos

- Señal circular blanca con bordes rojos y con inscripción ó símbolo de colore negro, indicando la dirección a ser seguida.
- Letrero – " Tránsito Impedido "
- Placas Indicativas.

CONOS DE SEÑALIZACIÓN.

Serán de material de poco peso, con preferencia de goma o plástico, y tendrán las medidas indicadas en el diseño. Serán fijados en bases cuadradas de material resistente, y pintados de color amarillo.

Los conos serán utilizados en el balizamiento de las áreas prohibidas al tráfico y servirán también para la señalización de los lugares de apertura de pequeñas obras. Podrán ser encajados de tal forma que sea más fácil su transporte y almacenamiento.

REJAS PORTÁTILES.

Las rejas portátiles pueden ser de madera y tendrán la forma y las dimensiones indicadas en los diseños.

Deberán ser de material resistente, para permitir el uso continuo.

Las rejas serán de uso obligatorio en la señalización de los pozos de inspección, durante el tiempo que los mismos estuvieren abiertos. Además de esto, podrán ser utilizadas para proteger a los peatones, separando las entradas de las cámaras y de los pozos situados en los caminos.

DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN NOCTURNA.

La señalización nocturna será hecha con los mismos dispositivos utilizados en la señalización diurna, aumentados con señalización reflectiva y/o señalización luminosa. Además de las recomendaciones indicadas para las obras, los mismos cuidados y atención deberán ser prestados a la señalización nocturna de los equipamientos móviles o semi-móviles que necesiten quedar estacionados en la calle durante la ejecución de los trabajos

SEÑALIZACIÓN REFLECTIVA.

La señalización reflectiva tiene por finalidad reflejar la luz incidente, dejando claramente visible, en su totalidad, el dispositivo en que es aplicada. La reflectividad de un elemento de señalización puede ser conseguida por medio de dispositivos especiales (ojos de gato, películas reflectivas y otros) o de pinturas que posean esas propiedades.

SEÑALIZACIÓN LUMINOSA.

- Señalizadores a kerosén:

  Se componen de un recipiente para el kerosén y para la mecha gruesa, que es extraída a medida que es utilizada.
  Estas señalizaciones son usadas en lugares que no disponen de otro tipo de iluminación. Serán colocadas a una altura adecuada y cerca de las señales que se quieren tornar visibles.

- Lámparas Rojas-Comunes.
  Cuando haya necesidad y criterio de la FISCALIZACION, se utilizarán lámparas rojas comunes o baldes de plástico rojo, perforados.

- Señalización Rotativa o Pulsativa.
  En lugares de gran movimiento podrán ser exigidos señalizadores rotativos o pulsativos, que son visibles a gran distancia.

EL CONTRATISTA podrá utilizar cualquier recurso técnico para iluminar la señalización.

Si se usa energía proveído por la ANDE, deberá haber generador de emergencia y operador permanente en el lugar; las redes eléctricas deberán ser dobles, con lámparas alternadas, alimentadas por dos circuitos diferentes, proveídos de llaves y fusibles diferentes, siendo la red usada exclusivamente para la señalización. El sistema de emergencia podrá ser de batería, con encendido automático.

Cuando fuera usada iluminación con lámparas a kerosén, éstas serán protegidas de la intemperie y serán mantenidas en el local de los operarios encargados de reabastecerlas y encenderlas por la noche. Los montones de material excavado que permanecen expuestos, deberán ser señalizados.

BARRERAS DE PROTECCIÓN.

Las barreras de protección se destinan a evitar el esparcimiento del material suelto, resultante de las excavaciones de las zanjas, y a preservar pistas libres para el tránsito en las calles.

Las barreras de protección, cuando sean necesarias, serán dimensionadas para la altura máxima permitida de acumular el material suelto, dejando libre el borde de la zanja en un ancho aproximado de 0.50 m., sin que ofrezca el peligro de caer para el lado protegido de la calle. Se dejarán pasos libres para el tránsito de peatones y vehículos, a intervalos convenientes.

Las barreras de protección serán constituidas por caballetes de diseño adecuado.

Dependiendo del diámetro de la tubería a ser instalada, EL CONTRATISTA colocará los tubos junto a las guías; luego colocará las barreras de protección y después cavará la zanja; de otro modo, deberá disponer de guinche adecuado para pasar las tuberías sobre las barreras de protección. No será permitido el depósito de materiales fuera de las barreras ni sobre las calzadas destinadas al tránsito de peatones.

PUENTE PROVISORIO DE MADERA (PEATONAL)

El mismo será diseñado y calculado por EL CONTRATISTA.

Tendrá un ancho mínimo de 0.80 m; contará con barandas a ambos costados y se considerará una carga viva mínima de 500 Kg./m2.

El diseño, el emplazamiento, la ejecución y el retiro del puente deben contar con la aprobación de LA FISCALIZACION.

La madera utilizada en la fabricación del puente peatonal, exenta de nudos, astillas y rajaduras; y los ensambles y empalmes serán complementados con bulones.

Todo el sistema será modulado y desmontable con el objeto de poder reutilizarlo.

PUENTE PROVISORIO METÁLICO (VEHICULAR)

El mismo será diseñado y calculado por EL CONTRATISTA

Tendrá un ancho mínimo de 3,5 m y contará con barandas a ambos costados.

Se considerará un tren de carga de 10 Tn. como mínimo y una carga viva distribuida de 500 Kg/m2, como mínimo

El diseño, el emplazamiento, la ejecución y el retiro del puente contarán con la aprobación de LA FISCALIZACIÓN.

Todo el sistema será modulado y desmontable, con el objeto de reutilizarlo.

11.00. ESTACION DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL, EQUIPOS MECANICOS Y ELECTRICOS.

11.01. INSTALACION DE BOMBAS

La presente especificación tiene por objeto regir la provisión del equipo de bombeo:

- Electro bombas centrífugas de eje sumergibles.
- Lote de repuestos para los electros bombas para un funcionamiento mínimo de 8.000 horas de trabajo.
- Ubicación, determinación y provisión del transformador necesario.
- Tableros de comandos eléctricos para las electrobombas acompañados de sus respectivos planos eléctricos de instalación y montaje.

11.01.1 DISEÑOS

La provisión de los equipos de bombeo, transformador, tablero eléctrico, circuitos eléctricos entre otros, estarán destinados a las estaciones de bombeo de aguas residuales del sistema de alcantarillado sanitario.

El plano donde se indica la estación de bombeo, su ubicación e instalación fueron elaborados para informar al CONTRATISTA sobre algunas condiciones de contorno como la conexión de succión y asentamiento de las bombas; estos planos no definen el contorno final exacto, como tampoco las dimensiones de los mismos, los diseños definitivos deben ser suministrados por el CONTRATISTA luego de su evaluación del lugar y requisitos de la obra.

11.01.2 CONDICIONES DE SERVICIO

Toda unidad de bombeo deberá ser de fabricación ya probada y ser producto de fabricantes que hayan construido equipos similares en tipo, tamaño y capacidad por lo menos desde hace 10 años.

Toda unidad de bombeo deberá ser proyectada para operar 24 horas continuas sin que los mismos presenten problemas de cavitación, sobrecalentamiento, vibración o esfuerzo excesivo, debiéndose prever solamente, mantenimiento normal del equipo.

Todas las partes y componentes de las unidades de bombeo de un mismo tipo deberán ser proyectadas y construidas de manera que exista posibilidad de intercambiabilidad y sustitución de las partes sin necesidad de ajuste o retoque adicional.

Las unidades de bombeo deberán ser del tipo que permita cualquier sustitución de las partes con rapidez y en todo el periodo de vida útil. El dimensionamiento del conjunto motor –bomba así como la adecuada selección de los materiales de construcción serán de entera responsabilidad del proveedor.

El proveedor garantizará para cada conjunto, los caudales, la altura manométrica y el r.p.m., el rendimiento global en ningún caso podrá ser menor que el 60%.

Los conjuntos motor – bomba serán adecuados para ser instalados conforme planos, y en la que el fabricante proveerá la conexión externa para su funcionamiento y la conexión interna automática del conjunto girando en sentido inverso en el caso de avería en las válvulas de retención durante la parada de una unidad.

11.01.3 DOCUMENTOS TÉCNICOS

Los planos delinean los requisitos mínimos de ingeniería de la provisión. El CONTRATISTA presentará y someterá a la Fiscalización con copia a la Gerencia Técnica los planos detallados y demás datos técnicos incluyendo instrucciones necesarias a la fabricación, provisión, instalación, ensayos, operación y mantenimiento.

Además deberán presentarse tres copias de las curvas de las bombas indicando la altura manométrica por caudal, la potencia absorbida por caudal, el N.P.S.H. requerido por caudal y el rendimiento por caudal.

11.01.3.1 Conjunto Motor – Bomba

Tres copias de los catálogos de los equipos ofertados, incluyendo inscripción y detalles constructivos ya adecuados a la instalación final a ser propuesta.
Tres copias de los planos de montaje, conteniendo:
- Dimensiones generales.
- Dimensiones requeridas de base de hormigón armado en las cuales serán instalados los equipos.

Tres copias de planos, con corte indicando las listas de piezas y los respectivos materiales.
Tres copias de listas de accesorios necesarios para la instalación y operación adecuada del conjunto motor – bomba.
Tres copias de listas de piezas de repuestos suficientes para 8.000 horas de operación .
Los planos definitivos para el montaje de los equipos podrán ser entregados hasta diez días después de la firma del contrato.

11.01.3.2 Certificados Técnicos

- Tres copias de certificado de calidad de la materia prima utilizada en la fabricación

- Tres copias de los informes de curvas de ensayo y certificados de ensayos.

11.01.4 ENSAYOS DE FÁBRICA

11.01.4.1 Motor

Los motores eléctricos serán sometidos a los ensayos de todas las unidades de acuerdo con las Normas.

11.01.4.2 Bombas

Todas las bombas serán sometidas a ensayos hidrostáticos con una presión igual a 2 veces la presión del trabajo, o una vez y media la presión de "Shut Off" indicada en la curva característica adoptándose la que fuera más elevada.

La presión de ensayo será mantenida durante el periodo de tiempo mínimo de una hora. El rotor y el eje de la bomba serán ensayados en líquido penetrante (Dye Chek) y partículas magnéticas (Magnaflux).

11.01.4.3 Conjunto Motor – Bomba

a) Todos los conjuntos de motor – bomba serán sometidos a ensayos de funcionamiento de acuerdo con las Normas del "Hydraulic Institute" ensayándose las bombas en la velocidad nominal, con levantamiento de por lo menos cinco puntos dispuestos a lo largo de la curva característica de la bomba e incluyéndose el punto de servicio especificado (caudal y altura manométrica total).

b) Para los ensayos de los conjuntos serán empleados los motores debidamente calibrados (curvas levantadas)

c) Las informaciones en los ensayos incluirán caudales, alturas manométricas totales, potencia consumida por la bomba (BHP), potencia hidráulica (WGP), potencia consumida por el motor, rendimiento, rotación de las bombas y nivel neto de succión positiva (N.P.S.H.). En el caso de que el CONTRATISTA no posea las condiciones para los ensayos de los conjuntos en la velocidad nominal, el hecho deberá ser claramente mencionado. En tal caso será estudiada la alternativa para ensayo en velocidad reducida una vez que el CONTRATISTA presente un juego de curvas de bombas similar, conteniendo todos los datos solicitados en las informaciones para ensayos. Los referidos datos deben provenir de ensayos de campo o de alguna entidad oficial, perfectamente confiable, en los ensayos con velocidad reducida serán obligatoriamente mantenidas las condiciones abajo mencionadas, en estricta observancia al Instituto Hidráulico. Las condiciones de ensayo serán tales que produzcan la misma velocidad específica de la instalación de campo. El factor de cavitación será el mismo de la instalación de campo. El motor utilizado en los ensayos deberán tener todas las curvas levantadas. El ensayo en velocidad reducida no será considerado como sustituto de la prueba de aceptación en el campo.

d) Ensayo de temperatura interna de los bujes. Deberá efectuarse el ensayo de manera a asegurar el control de la temperatura interna máxima de los bujes en régimen de operación continua del conjunto motor – bomba. La temperatura interna de los bujes para la operación de la bomba en el local con temperatura ambiente de aproximadamente 25º C no deberá exceder 80ª C. Una temperatura superficial de la caja de bujes superior a los 50ª C. será tomada como evidencia de que la temperatura interna de operación de los bujes excede 80ª C, salvo que el CONTRATISTA pruebe lo contrario. Esa temperatura superficial será indicada por un termómetro firmemente presionado contra la superficie externa de la caja de los bujes o sellada con una masa plástica adecuada. El termómetro deberá tener una precisión de 1 a 55º C.

11.01.4.4 Gastos Derivados de Ensayos

Los gastos derivados de los ensayos de fábrica correrán por cuenta del CONTRATISTA y están incluidos en el precio de la oferta.

11.01.5 ENSAYOS DE CAMPO

Después del montaje de los ajustes finales de todos los componentes de los conjuntos motor–bomba y de haberse el trabajo declarado terminado por el responsable de la instalación serán conducidos los ensayos de campo de cada conjunto conforme a las Normas de "Hiydraulic Institute" con asesoramiento del CONTRATISTA o un representante técnico del mismo, considerando los siguientes casos.
Ensayo de campo para conjuntos motor – bomba aprobados en ensayos a velocidad plena de fábrica.
Se efectuarán ensayos de funcionamiento, en su faja de trabajo serán verificados:
- Temperatura de los bujes
- Vibración
- Potencia Consumida
- Altura manométrica total

Los ensayos tendrán una duración mínima de 8 horas. Los ensayos de campo para conjunto motor – bomba aprobada con base a los ensayos a velocidad reducida. El conjunto motobomba serán ensayados a velocidad nominal de acuerdo a los requisitos del "Hidraulic Institute". Si fueran necesarios ajustes o correcciones se dispondrá la ejecución de los mismos y el conjunto será ensayado nuevamente.

11.01.5.1 Gastos Derivados de los Ensayos

Los gastos derivados de los ensayos de campo previstos en los Items anteriores correrán por cuenta del CONTRATISTA y estarán incluidos en el precio de la oferta.

11.01.6 TOLERANCIA – ACEPTACIÓN Y RECHAZO

a) TOLERANCIAS

Sobre los valores garantizados por el fabricante de los equipos, serán considerados las siguientes tolerancias:
- + 10 % de caudal nominal a altura manométrica total garantizada
- + 5 % de la altura manométrica total del caudal nominal garantizada
- N.P.S.H. requerido garantizado
- Rendimiento garantizado.

b) RECHAZO

Los conjuntos motor – bomba que no cumplieren los requisitos de esta especificación, con las tolerancias indicadas serán rechazados.

11.02. INSTALACION ELECTRICA

11.02.1 NORMAS TECNICAS

El proyecto, fabricación, ensayos e instalación de los equipos que son objeto de la presente especificación, así como el montaje de las instalaciones eléctricas, deberán estar acondicionados a la correcta interpretación y aplicación de las Normas técnicas apropiados, publicadas por las entidades que se relacionan a continuación, en su edición más reciente:

ANDE Reglamento de baja tensión y media tensión
IEC International Electrothechnical Commission.
INTN Instituto Nacional de Tecnología y Normalización.
ISO International Organization for Standardization.
NEMA National Electrical Manufacturers Association.
DIN Deutsch Institud fur Nurmung.
VDE Verband Deutscher Elektrotechniker.
ANSI American National Standards Institute
IPSEA Insulated power Cable Engineers Association.
ASTM American Society for Testing Materials.
NFPA National Fire Protection Association
IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers
NEC National Electrical Code
AWS American Welding Society

Podrán ser aplicadas otras Normas reconocidas internacionalmente, solo en aquellos casos que la ANDE no posea Normas referentes a esos equipos o servicios. Todas las dimensiones y las unidades deberán estar de acuerdo con las Normas de las ISO.

11.02.2 EXTENSIÓN DEL SUMINISTRO

El suministro incluye la presentación de diseños, ensayos de laboratorio, catálogo y toda la información técnica sobre los equipos a ser proveídos. Fabricación de los equipos, transporte hasta la obra e instalación completa, así como los ensayos y puesta en funcionamiento. Suministro de todos los materiales necesarios para las instalaciones de iluminación, fuerza y sistema de puesta a tierra, así como su montaje correspondiente. Presentación de los diseños de instalación en función a los equipos a ser suministrados.

11.02.3 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE ACABADO

a) CALIDAD DEL MATERIAL

Todos los materiales y componente, a ser empleados en los equipos y montajes, objeto de estas especificaciones deberán ser de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones.

b) CUADROS ELÉCTRICOS

Los cuadros de baja tensión de fuerza y de comando, deberán ser del tipo blindado para uso interno en ambiente bastante húmedo. Deberán ser suministrados completamente montados, probados y listos para su operación. Sus características constructivas tales como: tipo de material, acabado, espesor de las chapas, nivel de aislación, inter-trabamientos mecánicos, íntercambiabilidad, etc., deberán obedecer rigurosamente las determinaciones de las Normas ANSI C37.20. Los cuadros deberán poseer iluminación interna con lámpara incandescente de 220V, localizada en punto adecuado para facilitar la manutención de los dispositivos instalados. Deberá ser provisto también calentamiento por resistencia a fin de evitar la condensación de humedad en su interior. Las resistencias y las lámparas deberán ser conectadas a circuitos independientes alimentados en 220V c.a. y protegidas por fusibles adecuados.

c) VENTILACIÓN

Si fuere necesario, los cuadros serán adecuadamente ventilados con aberturas. Todas las aberturas de ventilación serán provistas de telas metálicas resistentes a la corrosión, para evitar la entrada de insectos, roedores y otros animales pequeños.

d) PLACAS DE CARACTERÍSTICAS Y MARCACIONES

Para todos los equipos y circuitos de control deberá suministrarse placas de características. Las placas de los equipos deberán ser ejecutadas en acero inoxidable por proceso de grabación con leyendas en negro.

e) TRATAMIENTO DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS Y PINTURA

Las superficies metálicas de los cuadros, tanto internas como externas deberán ser completamente limpiadas por arenado u otro método efectivo, previo a su pintura. A seguir deberán aplicarse dos o mas camadas de zincado hasta obtener un espesor medio de 90 micrones. A continuación deberá aplicarse una o más capas de “primer” para metales y posteriormente dos o más manos de “primer surfacer” o similar, dejando el tiempo adecuado para el secado de cada mano. La pintura de los cuadros deberá ser de color gris.

11.02.4 DISEÑOS, CATÁLOGOS Y MANUALES

i) DISEÑOS

El CONTRATISTA deberá presentar a la Fiscalización, para aprobación y comentario, tres copias impresas de los diseños relativos a las instalaciones y los equipos, comprendiendo: - Diseños principales mostrando la disposición general del conjunto, incluyendo las dimensiones principales de los equipos, respectivos pesos, disposición de pernos de anclaje y acceso para cables.
- Diseños de la instalación (plantas, cortes, detalles) - Diagrama de conexiones eléctricas de los equipos, cuadros de carga y esquemas de protección y comando.
- Lista de cables.

- Estudios de selectividad, con las curvas trazadas en papel con escala doble logarítmica. La fiscalización aprobará o rechazará estos diseños y devolverá al CONTRATISTA para su modificación pertinente, hasta llegar a los diseños finales que deberán ser presentados por el CONTRATISTA a la ANDE para su aprobación y liberación para ejecución.

ii) CATÁLOGOS

El CONTRATISTA deberá enviar 3 copias de los catálogos de características técnicas de todos los equipos y sus partes componentes, juntamente con los diseños y los ensayos de laboratorio si la Fiscalización lo considere necesario.

iii) MANUALES DE INSTRUCCIÓN

El CONTRATISTA deberá entregar 5 copias del manual de instrucciones para operación, y manutención de las instalaciones y sus equipos componentes en castellano, antes de que las instalaciones hayan sido aprobadas oficialmente para entrar en servicio así como la dirección de los **CONTRATISTA**s nacionales e internacionales de los equipos.

11.02.5 EMBALAJE Y TRANSPORTE

a) EMBALAJE

Los equipos deberán ser suministrados embalados para transporte, cabiendo al CONTRATISTA la responsabilidad de cualquier daño sufrido por los equipos por embalaje inadecuado. Todos los volúmenes deberán tener una marcación adecuada indeleble, de forma a identificar claramente el equipo, conteniendo como mínimo las siguientes informaciones: peso bruto, peso líquido, indicación de posición.

b) TRANSPORTE

El transporte desde la fábrica hasta la obra será por cuenta del CONTRATISTA, el cual deberá providenciar el seguro correspondiente. Todos los montajes y ensayos posibles de ser ejecutados en la fábrica, que posibiliten el transporte, deberán ser ejecutados a fin de facilitar el manoseo y reducir el tiempo y gastos de montaje en la obra.

11.02.6 ENSAYOS E INSPECCIONES

Todos los materiales y componentes estarán sujetos a inspección por parte de la fiscalización, en cualquier momento y en cualquier lugar, durante la fabricación. La inspección final y la aceptación o rechazo de los materiales deberá ser hechas tan pronto como sea posible, pero la falta de inspección, aceptación o rechazo de los materiales no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad y garantía. Para todos los equipos y componentes deberán ser ejecutados los ensayos indicados en las Normas pertinentes para cada caso, en la fábrica y en la obra.

11.02.7 INSTRUCCIONES AL PERSONAL DE OPERACIÓN

El CONTRATISTA deberá después de la puesta en funcionamiento de los equipos e instalaciones, dar instrucciones al personal de operación durante un periodo mínimo de 30 días.

11.02.8 GARANTÍA

El CONTRATISTA deberá entregar a la ESSAP S.A. una garantía que cubra todas las instalaciones y equipos, objeto de este suministro, por un periodo de 6 meses a partir de la recepción provisoria. Dicha garantía deberá cubrir todo y cualquier defecto de proyecto, fabricación y funcionamiento de los equipos. Durante el periodo de garantía, mediando comunicación por escrito con la ESSAP S.A., el CONTRATISTA deberá sustituir a sus expensas cualquier equipo, o parte del mismo, que estuviere defectuoso, en el plazo más corto posible, sin ningún cargo adicional para la ESSAP S.A.

11.02.9 RELACIONES DE CANTIDADES

El oferente, en su propuesta, deberá proveer una lista detallada de los equipos, componentes y materiales que son motivo de su oferta, con las cantidades correspondientes a cada ítem. Juntamente con la propuesta, deberá presentarse una relación de piezas de repuesto, y sus cantidades respectivas recomendadas para 5 años de funcionamiento, con sus precios unitarios correspondientes. El Comitente se reserva el derecho de adquirir o no dichos repuestos recomendados, así como de modificar la cantidad de las mismas.

11.02.10 INFORMACIONES TÉCNICAS REQUERIDAS CON LA PROPUESTA

El oferente deberá presentar para los equipos y componentes, cuadros de características principales y valores de diseño y desempeño que deben cumplir los mismos, tales como peso, marca, modelo, parámetros físicos y eléctricos, capacidades de corriente, tensión, actuación, temperatura de trabajo, etc. Los valores expresados en dichos cuadros, que deberán titularse “hoja de informaciones técnicas” deberán ser garantizados por el fabricante.

11.02.11 INSTALACION ELECTRICA Y DE PUESTA A TIERRA

El proyecto cubre todo lo necesario para la construcción, montaje y puesta en servicio de la siguiente estación de bombeo incluyendo: distribución eléctrica de fuerza, protección, medición y comando, sistema de puesta a tierra. El CONTRATISTA deberá elaborar el proyecto ejecutivo, suministrar todos los materiales y elaborar las obras auxiliares, civiles y electromecánicas y en general todos los trabajos y actividades necesarias, para la construcción de las obras del contrato.

Estos suministros, trabajos y actividades a cargo del CONTRATISTA deberán ser realizados de tal forma y con la extensión que al final el CONTRATISTA entregue a la ESSAP S.A. la obra del contrato terminado y lista para su funcionamiento en conformidad a lo establecido en estas especificaciones técnicas. La provisión de equipos, materiales y el montaje deberán ajustarse a lo siguiente:

- Planos que hace parte integral de estas especificaciones en sí, en todas sus partes pertinentes.

- El reglamento para instalaciones eléctricas de baja tensión de la ANDE.
- El National Electrical Code – NEC
- Recomendaciones IEC.

11.03. TRANSFORMADOR

a) OBJETO

Establecer los requisitos mínimos que debe cumplir el transformador trifásico y establecer su mejor ubicación en el área de influencia, además de realizar todos los trámites pertinentes con la ANDE.

b) ALCANCE

El alcance de la presente comprende a la provisión de transformador de media tensión trifásico. Las unidades se construirán con materiales de la mejor calidad y respetándose las recomendaciones y Normas correspondientes. Se diseñarán teniendo en cuenta las condiciones de sobre tensión, sobrecarga y cortocircuitos indicados en las Normas respectivas. En la construcción del transformador se descartará a utilización de materiales alterables por humedad, tal como la madera, fibra, etc., excepto para piezas sumergidas en aceite.

c) PARTES Y ACCSESORIOS

• CUBA

Será de construcción rígida, de forma de no sufrir alteraciones ni deformaciones durante el transporte, izado, etc., debiendo poseer refuerzos en su bastidor para permitir la elevación de la maquina con grúas.

• TAPAS

La tapa será diseñada de manera que no permita acumulación de agua en su superficie ni en ninguna otra parte. Será solidaria con la parte activa, a fin que pueda ser elevada simultáneamente con ella y tendrá resistencia mecánica suficiente como para que, al levantar el transformador completo o sin la cuba, no sufra deformaciones permanentes. El espesor nominal mínimo de la chapa de la tapa será 4,7 mm. Una vez extraído el conjunto, la tapa será fácilmente desmontable. Los bulones de fijación de la tapa con la cuba tendrán un diámetro y una separación tal que permita una distribución uniforme de la presión a lo largo de la junta, sin producir deformaciones en la tapa que comprometan la estanqueidad del transformador.

La tapa tendrá dos cavidades con vainas para termómetro ubicadas en lugares accesibles aun con el transformador bajo tensión. Dichas vainas soldadas ala tapa sobresaldrán de la misma 20 mm y tendrán una longitud de 150 mm sumergida en aceite.

La parte sobresaliente tendrá un tapón sellador que podrá retirarse normalmente sin necesidad de herramientas especiales.

En la tapa los terminales se identificaran mediante una marca punzonada en bajo relieve ubicada hacia el borde exterior para lograr una fácil lectura de los mismos. Del lado de baja tensión se

tomarán las prevenciones necesarias para evitar el excesivo calentamiento de la tapa originado por la corriente que circula por los terminales.

• REFRIGERACION

El sistema de refrigeración será de panales radiantes. El diseño permitirá minimizar la formación de cámaras de aire en el interior.

Los radiadores para refrigeración tendrán una rigidez mecánica adecuada, para lo cual el número o disposición lo justifique, estarán vinculados entre si y a la cuba. Se asegurará la permanente estanqueidad de todos los accesorios de cierre y pasos al exterior, a fin de descartar pérdidas de aceite, lo que se verificará por medio de ensayos de hermeticidad.

A los efectos de poder bloquear radiadores eventualmente averiados, sin carga el servicio el transformador, se proveerán válvulas de bloqueo en los accesos superiores e inferior de todos los paneles refrigerantes.

d) VALVULA DE MUESTRA DE ACEITE PARA EXTRACCION

Para extracción de muestra de aceite se colocará una válvula de bronce. El caño que conecta esta válvula será del tipo reforzado con forma de cuello de cisne, dispuesto en el interior de la cuba y a 50mm de su fondo, de forma tal que la boca de descarga quede a una altura no menor de 200 mm del nivel de piso.

e) VALVULA PARA LLENADO Y VACIADO DE ACEITE

Se colocaran dos tubos con las correspondientes válvulas y tapas precintables para conectar un filtro de aceite portátil con conexión para caño de diámetro 2” rosca Whitworth gas exterior, uno sobre la tapa y otro en la parte inferior de la cuba a ras del fondo, del lado opuesto al de la tapa, el cual será apto para vaciado de la cuba.

f) CONECTADORES DE TIERRA

Consistirán en tornillos de diámetro 1/2” cabeza hexagonal con su correspondiente arandela y un buje firmemente soldado. Los conectores serán de latón que contenga aproximadamente 60 % de cobre o de acero al cromo-níquel del tipo 18/8 y se ubicarán, uno en la tapa y otro en la parte inferior de la cuba, aproximadamente la misma vertical que el anterior.

g) ELEMENTOS DE IZADO

Para el izado del transformador se proveerán cáncamos soldados a la tapa que, cuando sean de metal trefilado redondo, la soldadura será interior y exterior. Serán de acero suficientemente resistente para poder levantar el transformador completo (con su aceite). Los agujeros sin bordes vivos tendrán un diámetro mínimo de 40 mm.
Los cáncamos se colocarán en la intersección del plano longitud que pasa por el centro de gravedad de la máquina con los planos transversales por los elementos de izamiento y fijación de la parte

activa y de forma tal que las eslingas a utilizar podrán formar un ángulo mínimo con respecto a la tapa de 60º y que en esa condición no toquen o dañen los aisladores y otros accesorios.

h) TANQUE DE EXPANSION

Deberá ser desmontable, ubicado en sentido transversal, a la derecha de los aisladores de mayor tensión. Para el llenado sobre el tanque se montara un tubo con rosca exterior de diám.2” con tapa precintable . En la parte inferior en cada extremo tendrá para su drenaje un tapón con rosca diám.1/2”.

La capacidad del tanque será tal que no quede, ni lleno ni vacío, cuando se alcanzan respectivamente, la temperatura máxima y mínima a que puede llegar el aceite de 40º C y de 5º C. La altura del tanque respecto de la cuba será tal, que el nivel de aceite llegue a la parte superior de los aisladores de mayor tensión, aun a la temperatura mínima.

i) DESHIDRATADOR

El secador de aire contendrá gel de sílice (sílica-gel) como agente deshidratador.
La capacidad del secador será de 0,6 dm3. Su construcción impedirá que la atmósfera esté en contacto directo con el gel de sílice , para lo cual tendrá sello hidráulico , debiendo ser visible el nivel del líquido.

El recipiente secador que contenga el gel sílice será transparente o con visor, resistentes a los agentes atmosféricos y protegidos contra golpes accidentales. La reposición del gel sílice podrá efectuarse sin usar herramientas especiales con facilidad.

Estará ubicado de forma tal que su observación sea fácil desde diferentes ángulos y de fácil acceso aun con el transformador en servicio.

j) NIVELES

Para visualizar el contenido de aceite del tanque o de la cuba se dispondrá de dos niveles. Serán de lectura directa con mirillas de vidrio plano transparente e irrompible.

La columna visible permitirá apreciar el nivel en las condiciones extremas y tendrá marcas que indiquen el nivel de aceite a las temperaturas de -5º C , 25º C y 90º C fijadas con soldadura, con tornillos, o bien grabadas sobre el marco del visor.

k) CHIMENEA DE ALIVIO

A pedido, en la hoja de datos garantizados, el transformador se proveerá con chimenea de alivio. Estará ubicada sobre una tapa y tendrá un diámetro nominal mínimo de 75mm, sobresaliendo en altura al tanque de expansión con el que se comunicará, tendrá como elemento de cierre una lámina metálica que deberá romper a 30 kPa (0,3 kgf/cm2).

l) RELE BUCHHOLZ

En caso de ser pedido en hoja de datos garantizados se proveerá un relevador BUCHHOLZ equipados con contactos separados para alarma y desenganche de interruptor, 220V CA/5A a prueba de vibraciones.

Deberá instalarse una válvula de bloqueo en el conducto que vincula al tanque de expansión con el relé BUCHHOLZ.

m) TERMOMETRO DE CUADRANTE

En caso de ser pedido en la hoja de datos garantizados se proveerá de un termómetro de cuadrante de 200 mm de diámetro con contactos ajustables de alarma y desenganche para 220V CA/5A.

n) AISLADORES PASANTES

Será de porcelana color castaño, tipo intemperie. Para la tensión de 33Kv. Se utilizará el tipo b de la Norma IRAM 2250 .

Para baja tensión será de porcelana, tipo intemperie, de color castaño para las fases y de color blanco para el neutro.

Los terminales del transformador serán los prescritos por la Norma IRAM 2053, parte I.

Los aisladores de media tensión estarán fijados a la tapa mediante piezas estampadas o laminadas, de acero, bronce o latón, fundidas, indeformables en las condiciones normales de trabajo y será posible su reemplazo sin desencubar el transformador.

Los pernos pasantes de los terminales de tensión superiores e inferior presentarán sus extremos libres exteriores roscadas de manera de permitir la conexión de conectores roscados tipo zapata ajustables por bulones. Los conectores de los terminales deberán ser de latón estañado con conductividad no inferior al 28% de la del cobre recocido patrón.

La conexión de los arrollamientos de media tensión con los respectivos pernos pasantes se efectuará con cable flexible soldado con plata, con estaño o sus aleaciones especiales a tal efecto.

A pedido de la hoja de datos garantizados los aisladores serán provistos con explosores a cuernos de acero cincado, cuyas medidas y separación estarán de acuerdo con lo indicado en la Norma IRAM 2250.

Las uniones de los arrollamientos de baja tensión a los extremos inferiores de los pernos se harán mediante una conexión sin soldadura.

o) ARROLLAMIENTOS

En la hoja de datos garantizados se indica la característica constructiva. Serán de cobre y cumplirán las siguientes Normas:

Normas de **A.N.D.E**. (Paraguay) .
IRAM 2002 Cobre recocido para uso eléctrico.
IRAM 2193 Planchuelas de cobre recocido para bobinados.
IRAM 2320 Alambre de sección circular, esmaltado para bobinados. Muestreo y requisitos.
IRAM 2331 Alambre de sección circular, esmaltado para bobinados. Métodos de ensayo.

Cuando los arrollamientos estén constituidos por conductores de diámetro menor de 1,5mm, no se permitirán conexiones rígidas entre los extremos y las derivaciones de las mismos , así como tampoco en los terminales de los aisladores, bornes , conmutador etc. Las partes de cobre desnudas, en contacto directo con el aceite deberán ser estañadas o barnizadas.

p) CONMUTADOR

La construcción del conmutador será tal que su accionamiento sea preciso e impida toda posibilidad de maniobra incompleta inadvertida.

Los órganos accesorios deben ser ejecutados de forma tal que el selector de tomas quede trabado en cada posición que se requiera.

En el comando, un movimiento distinto al que produce el pasaje de tomas podrá destrabarlo y poder accionarlo. Además contará con topes que limiten mecánicamente las posiciones extremas.

q) JUNTAS

Las juntas serán construidas con elastómeros resistentes al medio aislante y refrigerante y resultarán aptas para servicios continuos a temperaturas de hasta 105º C.

r) PUESTA A MASA DE NUCLEO

El núcleo tendrá unión galvánica entre un punto del paquete de chapas del mismo y uno de los prensa yugos mediante un puente de cobre de 70 mm2 de sección como mínimo.

s) CAJA ESTANCA PARA BORNERAS

En la misma se colocarán las borneras de los circuitos de protección y alarma del transformador.

En ella se dispondrá la necesaria cantidad de prensa cables de aluminio para el pasaje de conductores envainados. La estanqueidad de la caja se encontrará en la clasificación IP55.

t) SOBRECARGAS

El transformador estará diseñado para funcionar en las condiciones indicadas.

v) ENSAYOS

• GENERALIDADES

La recepción del equipo será efectuada por Representantes del cliente. A tal efecto se dará el aviso correspondiente con 3 días hábiles de anticipación cumplimentando el formulismo que indique el Comitente.

Los ensayos se realizarán en fábricas del CONTRATISTA, quien deberá proporcionar el material y personal necesario a tal efecto.

w) NOMINA DE ENSAYOS

Verificación de dimensiones.
• Medición de la resistencia de los arrollamientos en todas las tomas.
• Medición relación de transformación de todas las tomas y derivaciones, verificación de polaridad y grupo de conexión.
• Ensayo en vacío
• Ensayo en cortocircuito.
• Ensayo de calentamiento.
• Ensayo de hermeticidad.
• Ensayo de aceite aislante
• Ensayo nivel de ruido.
• Medición impedancia homopolar
• Ensayos dieléctricos:
A. Tensión de impulso
B. Tensión aplicada
C. Tensión inducida
D. Resistencia de aislamiento

12.00 FORMA DE MEDICION Y PAGO

Las mediciones y el pago por la cantidad de trabajo por unidad de obra realizada, en todos los casos en que se realicen mediciones en el lugar de las obras, serán como se indica a continuación.

Las mediciones y el pago por la cantidad de trabajos por unidad de obra realizada, se hará como están determinados y detallados en el Formulario de Ofertas.

12.01. EXCAVACION EN ROCA DURA

Serán clasificados como roca dura solamente los materiales que requieren voladura con explosivos. Ante la necesidad de excavación en roca dura, el CONTRATISTA y la FISCALIZACIÓN, definirán la forma de uso de explosivos.

12.02. EXCAVACION EN ROCA BLANDA, TOSCA O ARCILLA DURA

Estos tipos de suelo son definidos como: roca sedimentaria bien cementada, arcilla muy dura o tosca, los cuales se encuentran bajo la capa de tierra vegetal. Dichos materiales no pueden ser excavados a mano. Los mismos requieren el uso intensivo de una barreta, pico o martillo neumático para su extracción.

La determinación en el terreno para definir estos tipos de suelo es la siguiente:

Se colocarán en un recipiente de aproximadamente 1000 cm^3 de volumen, aproximadamente 100cm^3 de material excavado; el resto del recipiente se llenará de agua, si después de una vigorosa agitación durante aproximadamente diez (10) minutos, la muestra permanece en gran masa de material granular, esencialmente inalterada desde su estado natural (similar a la condición en que fue colocada en el recipiente), será clasificada como roca blanda, arcilla dura o tosca.

12.03. EXCAVACION EN TIERRA

Tierra será definida como la capa de suelo consistente de grava, arena, arcilla media y blanda, limo, materiales vegetales, etc. Dichos materiales pueden ser generalmente excavados mediante el uso de pala, aunque puede requerirse el uso ocasional de una barreta o pico. Utilizando el ensayo de agitación, si después de una vigorosa agitación la mezcla resultante se separa en granos sueltos de suelo o en cúmulos de arcilla, el material será clasificado como tierra.
La medición de la excavación en roca dura, roca blanda y tierra se efectuará sobre las siguientes bases:

La medición del ancho de zanja permitido para los tubos serán los considerados como establecen las especificaciones de los planos o en su defecto se determinarán utilizando la siguiente fórmula:

$$W = 0{,}6 + D \quad \text{con o sin entibado}$$

donde: W = ancho de zanja
D = diámetro de la tubería

No se efectuará ninguna medición real en el campo de los anchos de zanja, ni se efectuará pago sobre excavaciones extras no especificadas en el Contrato, quedando aclarado que el CONTRATISTA debe tomar las providencias necesarias en cuanto a calidad del entibado y desagote de las zanjas, así como defensas contra los raudales, con el fin de asegurar los anchos máximos indicados en los planos.

A los efectos de pago, el ancho de zanja será considerado como "ancho con entibado y sin entibado" solamente en los casos en que la FISCALIZACIÓN haya dado su aprobación para el uso del entibado y la longitud a ser considerada, será la de zanja efectivamente entibada.

La medición de la profundidad se tomará desde la generatriz inferior del tubo más la profundidad del asiento o cama establecida en los planos, hasta la superficie del terreno natural de soporte de la base del pavimento.

La medición de la longitud de zanja se efectuará a lo largo de la superficie entre las líneas de eje de los registros adyacentes descontados la suma de la mitad de la dimensión interna de los mismos, con exactitud de 0,10 metros.

Los rubros de Licitación para excavación incluirán el replanteo, limpieza y desmonte, cualquier demolición que fuera necesario, la disposición de excesos de materiales excavados y también entibado, apuntalamiento o desagüe que se requieran para completar el trabajo. La excavación para registros no están cubiertas por estos rubros de Licitación.

12.04. APOYO DE TUBERIAS CON MATERIAL GRANULAR

Se colocará material granular como apoyo de los tubos en los sitios en que así se requiera por indicación de los Planos.

Este rubro de Licitación incluirá el suministro, transporte y colocación del material granular. Para el propósito de pago el volumen del material granular por metro lineal será de acuerdo a lo presentado en los planos. La longitud de zanja será medida a lo largo de la superficie del terreno con exactitud de 0,10 metros. No se efectuará ningún pago extra por exceso de material granular requerido debido a sobre-excavación de la zanja, que no haya sido ordenada por la FISCALIZACIÓN.

12.05. INSTALACION DE TUBOS

Este rubro de licitación incluye el suministro, transporte e instalación de los tubos del Sistema de Alcantarillado Sanitario, relleno de zanjas y todos los demás rubros misceláneos necesarios para una instalación completa de los tubos. Este rubro de Licitación incluye todo el trabajo requerido para ejecutar el proyecto, conforme a lo indicado en los planos y descrito en las especificaciones y que no estén cubiertos específicamente por otros rubros de Licitación. Los rubros misceláneos de trabajo cubiertos por este rubro de Licitación, por los cuales no se efectuarán pagos extras, incluyen pero no se limitan a instalación de tuberías a través de muros existentes, colocación de camas de arena para apoyo de tubos, construcción de estructuras provisorias para proteger la obra o edificios o propiedades adyacentes, protección de las redes subterráneas y registros de los sistemas de cloaca, agua potable, electricidad o teléfono, reconstrucción de cualquier parte de estos sistemas que fuere necesario remover, colocación de pasarelas para no interrumpir el tráfico peatonal de las esquinas o donde lo exija la FISCALIZACIÓN, colocación de señalizaciones de tránsito que sean bien visibles de día y de noche.

A los efectos del pago, la longitud del tubo instalado será medida a lo largo de la superficie del terreno entre registros de inspección adyacentes con exactitud de 0,10 metros. Se computará la longitud hasta la cara interna de la pared del registro, a la que llega la línea que se está midiendo.

12.06. CONSTRUCCION DE REGISTROS

Este rubro de Licitación incluirá todos los trabajos requeridos para construir los Registros, incluyendo limpieza, replanteo, excavación, entibados, desagües, suministro de materiales. Las tapas de hierro fundido están incluidas en este rubro de Licitación.

12.07. REMOCION Y RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS EXISTENTES

Este rubro de Licitación incluye todos los trabajos requeridos para remover y reconstruir el pavimento existente de la calle, cordón y/o combinación pavimento cordón. Se proveerá materiales excepto cuando la FISCALIZACIÓN dictamine que los materiales existentes son adecuados para su uso en la reconstrucción.

El ancho de la reposición se definirá conforme a lo indicado en el Ítem. 7.12. No se efectuarán pagos adicionales por sobre rotura de pavimento.

La longitud de la zanja para los colectores, será medida entre los ejes de registros.

13.00 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Plan de Gestión Ambiental del Proyecto es elaborado a fin de proponer ciertas medidas de prevención y/o de mitigación de los impactos ambientales potenciales que han sido identificados como negativos.

Este Plan se compone de:

- Medidas de prevención y/o mitigación;
- Plan de monitoreo del cumplimiento de las medidas propuestas;
- Responsables del cumplimiento.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS IDENTIFICADOS

A continuación se mencionan las medidas de acción para hacer frente a los impactos potenciales negativos identificados.

DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

a) Cumplimiento estricto de las Especificaciones Técnicas de la Construcción para el Proyecto así como del Cronograma de Trabajo de manera a ejecutarlo en el menor tiempo posible;
b) Restablecimiento de las condiciones anteriores a la etapa de construcción, tales como relleno de zanjas, reposición de pavimentos, limpieza de los sitios de intervención, etc.;
c) Impermeabilización de superficies vulnerables a recibir el derrame de fluidos y/o efluentes provenientes de equipos, maquinarias y/o limpieza de los mismos;
d) Mantenimiento adecuado de maquinarias y vehículos;
e) Implementación de buenas prácticas del personal para evitar el derrame de fluidos y/o efluentes, el vertido y/o inadecuada disposición de residuos sólidos, la generación excesiva de polvos;
f) Provisión y utilización de contenedores y recipientes apropiados para facilitar la adecuada disposición de residuos sólidos;
g) Instrucciones, información y/o concienciación a los operarios para la adecuada salvaguarda de la seguridad física del personal;
h) Limpieza diaria y mantenimiento del orden en las áreas de intervención;
i) Adecuado almacenaje y protección de materiales, insumos y recursos, tanto durante su traslado (utilización de coberturas de carpa, adecuada sujeción de los materiales, etc.), como durante su

depósito en el sitio del Proyecto;

j) Definición y respeto de áreas específicas para el acopio, carga y descarga de materiales, insumos y del estacionamiento de vehículos y maquinarias;

k) Rociado con agua de la superficie del suelo para minimizar en lo posible la generación de polvos;

l) Montaje de sanitario portátil con un sistema para la correcta disposición de aguas cloacales y servidas;

m) Control de las actividades de transporte y movimiento de maquinarias y vehículos. Los viajes de transporte deberán realizarse en lo posible en los horarios de menor circulación vehicular para evitar el congestionamiento del tránsito;

n) Adecuada señalización e iluminación diurna y nocturna de los sitios de obras, incluyendo señalítica interna y externa al predio de obras;

o) Provisión y utilización adecuada de equipos de protección individual (EPIs) de acuerdo con los tipos de trabajos a realizar (cascos, botas, gafas, protección auditiva, guantes);

p) Provisión de insumos de primeros auxilios in situ y cumplimiento del Contratista de las cláusulas de suscripción de pólizas para sus empleados;

q) Comunicación previa a la comunidad de los trabajos a implementar en la zona;

r) Supervisión periódica y mantenimiento de las instalaciones eléctricas auxiliares.

Estas medidas de mitigación se prevén para cada impacto potencial como sigue:

TABLA Nº 5. POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS DEL PROYECTO LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN PROPUESTAS PARA CADA UNO.

Nº	IMPACTO	MEDIDAS PROPUESTAS
i	Contaminación de suelo y/o napa freática por residuos sólidos y otros líquidos	c); d); f); g); i); j); m)
ii	Contaminación de la napa freática por efluentes, lodos u otros líquidos	a); e); f); m)
iii	Contaminación del aire	a); f); g); i); j); k); l)
v	Riesgos varios de accidentes físicos y/o de deterioro de la salud de obreros o personal	a); d); h); k); n); o); p)
vi	Riesgos varios de accidentes físicos y/o de alteración del bienestar de la población vecina	a); f); j); l); n); o); p)

CRONOGRAMA DE MONITOREO

DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Como las actividades del Proyecto, se desarrollarán durante un periodo de tiempo reducido y como requieren una continua supervisión técnica de las actividades, el monitoreo del cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación propuestas se hará diariamente, puesto que tales medidas forman parte intrínseca de los trabajos a desarrollar o pueden ser fácilmente compatibilizadas con los mismos.

RESPONSABLES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

El responsable de la puesta en marcha y de la supervisión diaria de las medidas de mitigación y/o prevención será el Fiscal de Obra o Técnico Supervisor del equipo del Contratista, el que se encargará a su vez de la correcta ejecución de las actividades constructivas del Proyecto.

El mismo deberá detectar los incumplimientos en la aplicación de las medidas básicas propuestas y dictará las acciones que deban realizarse para adecuar los trabajos a las recomendaciones hechas y comprometidas en el Plan de Gestión Ambiental del Proyecto, siempre bajo la fiscalización y control de la MUNICIPALIDAD.

14.00 DOCUMENTOS QUE DEBERÁN ENTREGARSE DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El CONTRATISTA deberá presentar plano como construido (PLANOS AS BUILD) de las obras ejecutadas a la ESSAP SA una vez aprobada la obra, en el momento de la firma del Acta de Recepción Final, en forma digital (2 copias) e impresa (3 copias).

En el mismo deberán figurar:

- Formato: A0 (1) y A1 (2)
- Los diámetros de las tuberías, longitudes y pendiente de los colectores.
- Las dimensiones y profundidades de los registros existentes y construidos.
- Nombres de calles y la ubicación de los ramales domiciliarios (si los hubiere) deberán estar amarrados con respecto al Registro más próximo aguas abajo de la obra construida.
- Nombre o Logo de la Empresa que construyó, dirección y teléfono.
- Firma del Representante legal de la Empresa CONTRATISTA.
- Cuentas Corrientes Catastrales de los ramales domiciliarios construidos (si los hubiere).
- Los nombres de la ciudad y el barrio en el cual está ubicada la Obra.
- Alguna referencia de importancia en la cercanía de la misma.

15. INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALES

15.01 DESCRIPCIÓN:

El Contratista deberá proveer los servicios e instalaciones que se mencionan a continuación en la medida indicada para cada servicio e instalación. Los servicios se prolongarán hasta que, según apreciación de la Fiscalización, se decida que los mismos son prescindibles.

Este ítem consistirá en la provisión, mantenimiento y servicios para la oficina de campo de los empleados del M.O.P.C. y de la Fiscalización.

15.02 OFICINA DE CAMPO.

El Contratista deberá proporcionar, equipar y mantener en buenas condiciones la Oficina de Campo que serán usadas exclusivamente por la Fiscalización y el M.O.P.C.
La Oficina (80 m²) deberá ser ubicada en el lugar de trabajo donde indique la Fiscalización.
El Contratista deberá presentar para la aprobación de la Fiscalización los planos que indiquen los detalles propuestos para las Oficinas de Campo.
El Contratista suministrará, además las comodidades descritas a continuación: fuerza eléctrica tal y como sea requerida, agua corriente y agua potable.

15.03 DETALLES CONSTRUCTIVOS.

La Oficina deberá ser un edificio a prueba de intemperie. El edificio como mínimo contará con dos oficinas, sala de reunión, almacén y baño.

1. Servicio Sanitario:

Se equipará con inodoro, ducha y lavamanos, conectados con una fosa séptica adecuada y pozo ciego o conectada a la red de desagüe cloacal.

2. Almacén:

Equipado con una puerta con llave y con tres estanterías a lo largo de la pared interior de 0,60 metros de profundidad y 0,60 metros de separación.

3. Mobiliario y Equipo para la Oficina:

Lámparas adecuadas, tomacorrientes de pared, mobiliario nuevo y equipo como sigue:

Mobiliario
- 2 archivos de metal con llave, de 0,90 m. de fondo, 0,45 metros de ancho y 1,80 metros de alto.
- 2 archivos de metal, tamaño oficio con 4 gavetas, cada una de 0,42 x 0,57 m.
- 2 escritorios, 2 mesas
- 8 sillas
- 2 estanterías metálicas para planos tal y como lo indique la Fiscalización.
- 2 soportes metálicos para planos de 6 divisiones cada uno.

- 2 unidades de aire-acondicionado.
- 1 Heladera eléctrica de 9 pies cúbicos de capacidad mínima.

Equipo para la Oficina
- 1 Computadora de última tecnología.
- 1 Computadora con Impresora Láser, que incluya los costos de operación y mantenimiento (aproximadamente 3.000 impresiones al mes en promedio).
- 1 Fotocopiadora Digital Multifuncional con Alimentador Automático de Originales y dos vías de Alimentación Múltiple de Papel para Hojas hasta Tamaño A3, que incluya los costos de operación y mantenimiento (aproximadamente 2.000 copias al mes en promedio) por el periodo de ejecución de la Obra.

Los equipos mencionados más arriba quedarán en propiedad del Contratante con destino final de la Dirección de Vialidad.

4. Instalaciones:

Todas las piezas deben tener aparatos de luz montados en el cielorraso y conectados con interruptores instalados en las paredes cerca de las puertas. La sala de reunión y las dos oficinas deben tener por lo menos un tomacorriente doble en cada pared interior.

15.04 MOVILIDAD PARA USO DE LA UNIDAD EJECUTORA:

Disponer de una camioneta Pickup, doble cabina 4x4; motor diesel con cilindrada mínima de 3.000 cc; tracción en las cuatro ruedas, frenos ABS; Capacidad 5 pasajeros, con cuatro puertas laterales; bloqueo diferencial, toma de aire elevada (Snorkel), molinete; aire acondicionado y equipamiento superior al Standard; el vehículo debe ser importado por la casa representante en el país y no debe tener más de dos años desde la fecha de su fabricación; el kilometraje acumulado de recorrido debe ser inferior a 25.000 km.

Este vehículo estará a total disposición de la Unidad durante la ejecución de la Obra hasta su recepción provisoria, además deberá preverse el costo de lo siguiente: una Póliza de Seguro contra todo riesgo más todos los gastos necesarios que involucran al funcionamiento, operación y mantenimiento del mismo con combustible para 2.000 km. (300 litros) promedio por mes.

15.05 MÉTODO DE MEDICIÓN:

Se efectuará la medición en forma **global (gl)** después de la conclusión de las instalaciones especificadas en este ítem y aprobadas por la Fiscalización.

14.06 FORMA DE PAGO:

Los servicios, provisiones e instalaciones medidos conforme al método de medición descrito más arriba se abonarán en forma mensual correspondiente al **ítem Instalaciones y servicios especiales**. Este precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de las instalaciones y servicios así como la conservación y mantenimiento necesario durante el periodo detallado, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar por completado el ítem.