

PLAN CASTELLO OBRAS DE DESARROLLO

“PLANTA DEPURADORA DE LÍQUIDOS CLOACALES PITBA ETAPA I”

LOCALIDAD: S.C. de BARILOCHE

**LICITACIÓN PÚBLICA Nº/2020
LEY J Nº 286 - OBRAS PÚBLICAS**

OBRA: “PLAN CASTELLO - OBRAS DE DESARROLLO “PLANTA DEPURADORA DE LÍQUIDOS CLOACALES PITBA - ETAPA I - S. C. de BARILOCHE (R.N.)”.

CARATULA E INDICE GENERAL

C A R A T U L A

OBJETO:

La presente tiene por objeto la ejecución con provisión de materiales, mano de obra, equipos y herramientas necesarias, de los trabajos con destino a la obra “PLAN CASTELLO – OBRAS DE DESARROLLO “PLANTA DEPURADORA DE LÍQUIDOS CLOACALES PITBA - ETAPA I - S. C. de BARILOCHE”. Provincia de Río Negro.

PRESUPUESTO OFICIAL:

Se fija en un monto total de **SESENTA Y UN MILLONES CIENTO VEINTISIETE MIL CUATROCIENTOS CATORCE PESOS 00/100 (\$ 61.127.414,00).**

PLAZO DE EJECUCIÓN:

Se fija en **DOSCIENTOS CUARENTA (240) días corridos** contados a partir del Inicio de Obra.

CAPACIDADES TÉCNICO - FINANCIERA:

Los interesados en cotizar la ejecución de esta obra deberán estar inscriptos en la del Registro de Licitadores del Consejo de Obras Públicas de la Provincia de Río Negro, con inscripción aprobada en firme y calificada.

La Capacidad de Ejecución requerida en la especialidad “Obras de Saneamiento” es de **SESENTA Y UN MILLONES CIENTO VEINTISIETE MIL CUATROCIENTOS CATORCE PESOS 00/100 (\$ 61.127.414,00).**

La Capacidad de Ejecución Anual requerida es de **PESOS NOVENTA Y UN MILLONES SEISCIENTOS NOVENTA Y UN MIL CIENTO SEIS (\$ 91.691.106,00).**

FECHA DE APERTURA:

Las propuestas se abrirán el día..... (...) de..... de 2.020, en....., de la Ciudad de..... (R.N.), a las..... horas.

ANTICIPO FINANCIERO:

La presente obra prevé un Anticipo Financiero del **quince por ciento (15%)** del Monto Contractual.

CONSULTAS Y VENTA DEL PLIEGO:

Los mismos podrán adquirirse y consultarse hasta CINCO (5) días corridos antes de la fecha de apertura, en Departamento de Compras del Ministerio de Obras y Servicios Públicos, sito en calle Buenos Aires N° 4 Viedma (R.N.), o al teléfono (02920) 424241 de 8:30 hs. a 13:00 hs.

El valor del Pliego es de **Pesos Sesenta Mil (\$ 60.000,00)**.

ENTIDAD CONTRATANTE

La entidad contratante de las obras será el Ministerio de Obras y Servicios Públicos con domicilio en la calle Buenos Aires N° 4 de la Ciudad de Viedma, Provincia de Río Negro.

MANTENIMIENTO DE OFERTA

No podrá ser inferior a los 90 (noventa) días de la fecha de Apertura de la Oferta.

SISTEMA DE EJECUCIÓN

La obra se contrata por el Sistema "Unidad de Medida y Precios Unitarios".

**GOBIERNO
DE RÍO NEGRO**

Í N D I C E G E N E R A L

- **CARATULA E INDICE GENERAL**
- **MEMORIA DESCRIPTIVA**
- **BASES Y CONDICIONES LEGALES GENERALES**
 - 1. Consideraciones Generales
 - 2. Proponentes
 - 3. Propuestas
 - 4. Licitación Y Adjudicación
 - 5. Contrato
 - 6. Iniciación De La Obra
 - 7. Obrador, Materiales Y Forma De Trabajos
 - 8. Dirección E Inspección
 - 9. Personal Obrero
 - 10. Modificaciones Y Ampliaciones
 - 11. Certificaciones De Pago
 - 12. Recepción De Las Obras
 - 13. Disposiciones Varias
- **BASES Y CONDICIONES LEGALES PARTICULARES**
 - Apartado 1: OBJETO DE LA CONTRATACION:
 - Apartado 2: PRESUPUESTO OFICIAL:
 - Apartado 3: APERTURA DE LAS OFERTAS:
 - Apartado 4: CONSULTAS DEL PLIEGO:
 - Apartado 5: ANTICIPO FINANCIERO:
 - Apartado 6: PLAZO DE EJECUCION:
 - Apartado 7: SISTEMA DE CONTRATACION PARA LA EJECUCION DE LA OBRA:
 - Apartado 8: DOCUMENTOS CONTRACTUALES:
 - Apartado 9: PERSONAL DE INSPECCION:
 - Apartado 10: DOCUMENTACION DE LA PROPUESTA:
 - Apartado 11: CAUSAS DE RECHAZO DE LA OFERTA:
 - Apartado 12: IMPUESTO AL VALOR AGREGADO:
 - Apartado 13: MANTENIMIENTO Y GARANTIA DE OFERTA:
 - Apartado 14: GARANTIA DE CONTRATO:
 - Apartado 15: SELLADOS:

Apartado 16: ADJUDICACION:

Apartado 17: NOTIFICACION:

Apartado 18: INCUMPLIMIENTOS:

Apartado 19: INICIO DE OBRA:

Apartado 20: ACTUALIZACION DE COSTOS:

Apartado 21: EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

Apartado 22: SOLICITUD DE INSPECCION:

Apartado 23: MATERIAL DE DEMOLICIONES:

Apartado 24: LEYES APLICABLES:

Apartado 25: CÓMPUTO Y PRESUPUESTO DETALLADOS:

Apartado 26: CERTIFICACION Y FORMA DE PAGO:

Apartado 27: CARTEL DE OBRA:

Apartado 28: RECEPCION PROVISORIA:

Apartado 29: PLAZO DE GARANTIA:

Apartado 30: RECEPCION DEFINITIVA:

Apartado 31: DEVOLUCION DE GARANTIAS

Apartado 32: FONDO DE INSPECCION

Propuesta (Planilla Modelo Anexa)

Anexo I. Modelo De Declaración Jurada De Conocimiento Del Lugar Y De La Documentación Integrante De La Licitación.

Anexo II. Planilla de Datos Comerciales

- **MODELO DE CONTRATO**
- **MODELO DE CARTEL DE OBRA**
- **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**
- **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
- **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE ELECTRICIDAD**
- **DOCUMENTACION TÉCNICA**
 - PLANO UBICACIÓN DE LA OBRA
 - PLANO IMPLANTACIÓN - CERCO PERIMETRAL
 - PLANO OBRAS EXISTENTES – ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA – COLECTOR CLOACAL
 - PLANO ESQUEMAS FUNCIONALES – PERFIL HIDRÁULICO
 - PLANO LAY OUT – ARQUITECTURA - DETALLES
 - PLANO DETALLES EQUIPAMIENTO I
 - PLANO DETALLES EQUIPAMIENTO II
 - PLANO ÁREA DE INFILTRACIÓN



OBRAS Y
SERVICIOS
PÚBLICOS

- CÓMPUTO Y PRESUPUESTO OFICIAL



GOBIERNO
DE RÍO NEGRO

Maestro Aguiar 220 - Viedma

Tel. (02920) 424227

info@obraspublicas.rionegro.gov.ar

www.obraspublicas.rionegro.gov.ar

MEMORIA DESCRIPTIVA

GOBIERNO
DE RÍO NEGRO

OBRA: “PLAN CASTELLO - OBRAS DE DESARROLLO” PLANTA DEPURADORA DE LÍQUIDOS CLOACALES PITBA - ETAPA I - S. C. de BARILOCHE (R.N.)”.

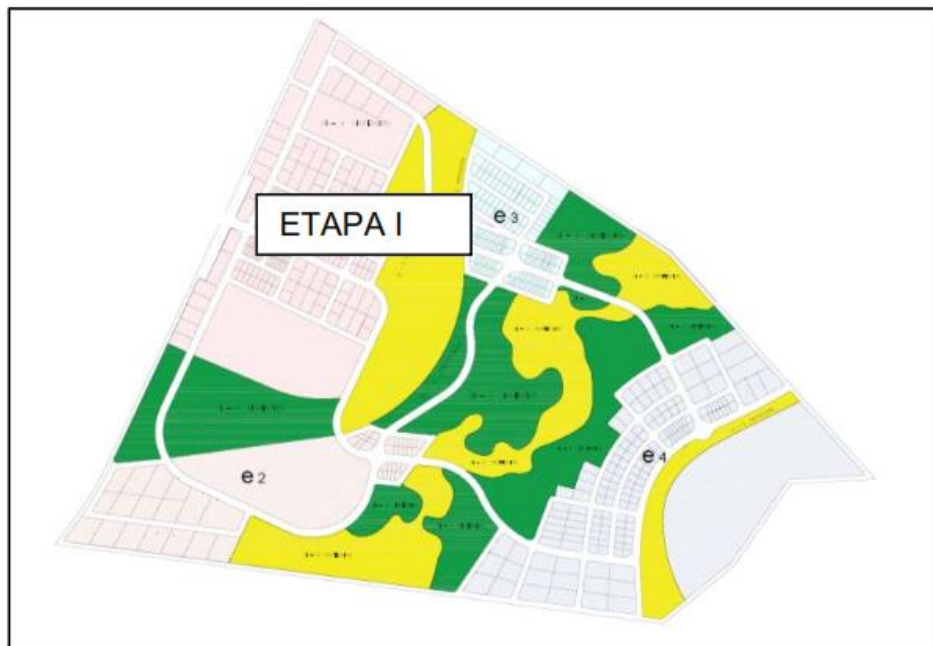
MEMORIA DESCRIPTIVA

Descripción del Proyecto:

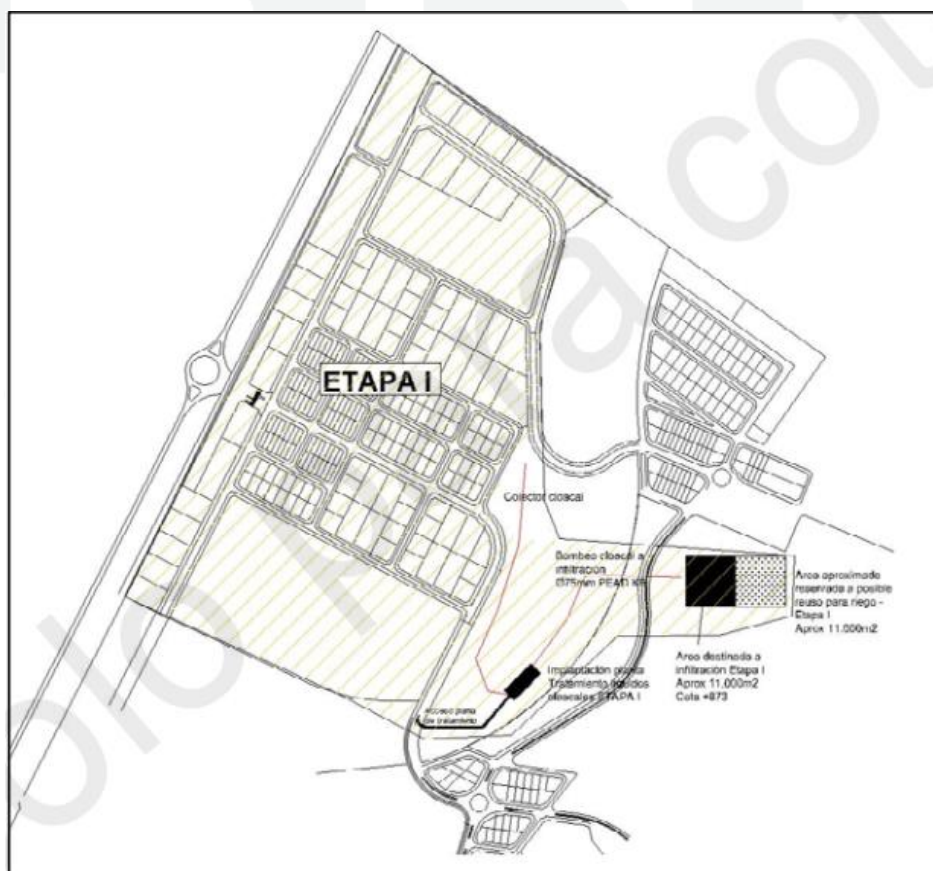
El Parque Productivo Tecnológico Industrial – PITBA se ubica en la ruta de circunvalación de la ciudad de San Carlos de Bariloche (RN 40) en el km 2047.16.



EL proyecto prevé el desarrollo en 4 etapas siendo el objeto de la planta depuradora el tratamiento de efluentes de la Etapa I.



Dentro de la Etapa I la ubicación de la planta y del campo de infiltración es la siguiente:



Las coordenadas de la implantación son las siguientes:

Planta de tratamiento

P 01	71° 13' 14.9401" W	41° 08' 41.5263" S
P 02	71° 13' 14.0826" W	41° 08' 42.1616" S
P 03	71° 13' 16.3639" W	41° 08' 43.9208" S
P 04	71° 13' 17.2213" W	41° 08' 43.2855" S

Campo de infiltración (aprox.)

P 05	71° 13' 01.8428" W	41° 08' 34.5044" S
P 06	71° 12' 57.5551" W	41° 08' 34.4752" S
P 07	71° 12' 57.5165" W	41° 08' 37.7165" S
P 08	71° 13' 01.8043" W	41° 08' 37.7457" S

La planta depuradora tiene las siguientes características:

- Tratamiento: Barros activados
- Disposición: infiltración sub superficial dentro del predio PITBA
- Caudal de diseño: 524 m³/día
- Proceso:
 1. Desbaste
 2. Medición de caudal de ingreso
 3. Tanque de ecualización y bombeo
 4. Control del caudal de ingreso
 5. Tratamiento biológico
 6. Recirculación interna
 7. Sedimentación secundaria
 8. Recirculación y purga de barros
 9. Medición del caudal de salida
 10. Estación de bombeo agua tratada
 11. Infiltración al suelo
 12. Desinfección (Alternativa)
 13. Tratamiento de barros (Espesado y deshidratación)

ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El alcance de los trabajos corresponde:

a) Trabajos generales

1. Topografía: Replanteo de la planta y campo de infiltración.
2. Estudio de suelos para determinar las características de las fundaciones superficiales de los tanques.

3. Elaboración de Ingeniería Ejecutiva de la Obra comprendiendo:

- 3.1. Memoria de cálculo y documentación de las estructuras de hormigón armado.
- 3.2. Memoria de cálculo y documentación de la instalación eléctrica necesaria para el funcionamiento de los equipos e instalaciones.
- 3.3. Documentación ejecutiva de las obras de arquitectura (Laboratorio, galpón sopladores y galpón espesador de barros).
- 3.4. Documentación ejecutiva del campo de infiltración (planos de nivelación y de perfil hidráulico de cámaras y ramales de infiltración).
- 3.5. Documentación ejecutiva de instalación de piping.
- 3.6. Documentación ejecutiva de instalaciones mecánicas (compuertas, plataformas, barandas, desbordes, etc.) y del sedimentador.

b) Obras Civiles

Provisión de materiales, mano de obra y equipos para la ejecución de:

1. Cerco perimetral (Long. Aprox. 190ml) y portón de acceso (2 hojas de 3.0m c/u).
2. Cámara de rejas (Cant. 1).
3. Cámara de aforo (Cant. 2).
4. Tanques ecualizadores (Cant. 3).
5. Cámara partidora (Cant. 1).
6. Tanques reactores (Cant. 3).
7. Tanques sedimentadores (Cant. 3).
8. Cámara de contacto (Cant. 1)
9. Tanque de bombeo a campo de infiltración (Cant. 1)
10. Tanque espesador de barros (Cant. 1)
11. Galpón de sopladores: Construcción de 93 m² cubiertos
12. Galpón espesador de barros: Construcción de 35m² cubiertos
13. Campo de infiltración: Ejecución de aproximadamente 4.300ml de infiltración en un campo de 1,1Has.

c) Obra electromecánica – Instalaciones especiales

Provisión de materiales, mano de obra y equipos para la instalación de

1. Equipamiento:
 - a) Bombas elevadoras cloacales en tanques ecualizadores (Cant. dos x tanque = 6)
 - b) Bombas de recirculación interna en tanques reactores (Cant. una x tanque = 3)
 - c) Bombas de recirculación interna en sedimentadores (Cant. una x tanque = 3)
 - d) Bombas elevadoras cloacales hacia campo de infiltración (Cant. 2)
 - e) Sopladores orbitales para aireación líquido cloacal (Cant. 4)
 - f) Difusores de membrana fina en tanques reactores (Cant. 42 x tanque = 126)
 - g) Agitador en tanque reactor (Cant. 2 x tanque = 6)

La provisión de los equipos mencionados será a cargo del PITBA. El contratista proveerá todo lo necesario para la correcta instalación de los mismo.

2. Piping:

- a) Conexionado de cámara de aforo a tanques ecualizadores (Cant. 3)
- b) Conexionado de bomba elevadora de tanque ecualizador a cámara partidora (Cant. 3)
- c) Conexionado de cámara partidora a tanque reactor (Cant. 3)
- d) Conexionado de línea de recirculación interna en tanques reactores (Cant. 3)
- e) Conexionado de salida de tanque reactor a tanques sedimentadores (Cant. 3)
- f) Conexionado de recirculación de tanque sedimentador a ingreso a tanque reactor (Cant. 3)
- g) Conexionado de los difusores de burbuja fina mediante peines de cañerías
- h) Conexionado de tanque sedimentador a tanque espesador de barro (Cant. 3)
- i) Conexionado de tanque sedimentador a cámara de aforo
- j) Conexionado de cámara de aforo a tanque de bombeo a campo de infiltración
- k) Cañería de bombeo desde tanque de bombeo a cámara de distribución de campo de infiltración (aprox. 400ml de cañería de bombeo)
- l) Red de agua desde la calle de acceso a la planta hasta el galpón de sopladores (aprox. 40ml).
- m) Instalación de piping en tanque espesador de barro

3. Instalaciones mecánicas y metálicas

- a) Tapas metálicas para acceso en cámaras de aforo (Cant. 2)
- b) Tanque de ecualización y manifold bombas (Cant. 2 tapas x tanque = 6)
- c) Cámara de mezcla en tanque reactor (Cant. 3 tapas x tanque = 9)
- d) Salida a cámara de aforo desde tanque sedimentador (Cant. 1 x tanque = 3)
- e) Compuertas reguladoras de caudal en cámara partidora (Cant. 3)
- f) Compuertas reguladoras de caudal en cámara de mezcla de tanque reactor (Cant. 3 x tanque = 9)
- g) Pantalla agitadora en tanque sedimentador (Puente móvil + barredor de fondo + pantalla deflectora central - incluye el motor de movimiento) (Cant. 1 x tanque = 3)
- h) Barandas de protección en cámara partidora (Cant. aprox. 12ml)
- i) Barandas de protección en tanques reactores (Cant. aprox. 200 ml)

4. Instalación eléctrica:

- a) Provisión y colocación de columnas de iluminación con artefacto y lámparas
- b) Provisión y colocación de tablero general para comando y protección de bombas, agitadores, sopladores, motor sedimentador, etc.
- c) Instalación eléctrica del sitio para alimentación de los equipos
- d) Instalación eléctrica interior de los locales de laboratorio y galpones

El plazo de obra es de **doscientos cuarenta (240)** días corridos.



OBRAS Y
SERVICIOS
PÚBLICOS

El monto de la obra asciende a **SESENTA Y UN MILLONES CIENTO VEINTISIETE MIL CUATROCIENTOS CATORCE PESOS 00/100 (\$ 61.127.414,00).**



GOBIERNO
DE RÍO NEGRO

Maestro Aguiar 220 - Viedma

Tel. (02920) 424227

info@obraspublicas.rionegro.gov.ar

www.obraspublicas.rionegro.gov.ar

BASES Y CONDICIONES LEGALES GENERALES

BASES Y CONDICIONES LEGALES GENERALES

1.- CONSIDERACIONES GENERALES

1.1.- OBJETO DE LA DOCUMENTACION: Los derechos y obligaciones que derivando de la licitación de las obras que se ejecuten por cuenta de la Provincia de Río Negro, se regirán por las presentes Bases Generales, que se integran con los elementos enumerados en la carátula. -

1.2.- TERMINOLOGIA Y ABREVIATURAS: A los efectos de la aplicación de este Pliego de Condiciones y todo otro documento que pase a integrar el acto licitatorio y/o contrato de obra, se emplearán las siguientes denominaciones y/o abreviaturas: “Estado” por Estado Provincial de Río Negro; “Ministerio” por Ministerio de Obras y Servicios Públicos; “Subsecretaría” por Subsecretaría de Infraestructura; “Dirección” por la Dirección de Infraestructura; “Inspección” por el/los funcionario/s del contralor y vigilancia de las obras; “Oferente” y/o “Contratista” por persona física o ideal, comercial con que se contrate la ejecución de la obra; “Pliego” por toda la documentación que integra el contrato entre las partes, “Ley” por Ley de Obras Públicas J N° 286 y su Reglamentación.-

1.3.- LEYES PROVINCIALES: Las obras que se licitan por el presente Pliego de Bases y Condiciones Generales, quedan sometidas a las disposiciones de la Ley J N° 286 Ley de Obras Públicas y su Reglamentación, como así también de la Ley H N° 3.186 de Administración Financiera y demás disposiciones concordantes, por tanto las partes se deberán ajustarse a sus requisitos y a las Cláusulas Especiales, complementarias y particulares y Leyes Provinciales B N° 4.187; N° 4.798 y su Decreto Reglamentario N° 605/13; N° 3.228; N° 4448; N° 2.938; N° 3.475 y Ley Nacional N° 22.250; como toda otra Norma Jurídica Nacional y/o Provincial que hagan al objeto de la presente Licitación. En cuanto a los sellados deberá ajustarse a la Normativa Provincial vigente al momento de su aplicación, bajo la Ley N° 5281.-

1.4.- CONSULTA Y ENTREGA DE LEGAJOS: Los interesados en formular propuestas podrán consultar los legajos correspondientes en la Subsecretaría de Infraestructura, sita en calle Maestro Aguiar N° 220, 1er. Piso, Viedma y en el lugar que indiquen los avisos de llamado a licitación, hasta cinco (5) días antes de la fecha de apertura de sobres. Para adquisición de los legajos deberá presentarse la boleta de depósito en la cuenta Provincial que se disponga, por el valor que se establezca en cada caso, actuada por el Banco habilitado, de acuerdo a lo dispuesto por el Artículo 98° del Código Fiscal, Ley I N° 2686.-

1.5.- ACLARACIONES Y CONSULTAS: Las aclaraciones y consultas, de carácter técnico-administrativo, que deseen formular los interesados deberán ser presentadas por escrito, en todos los casos, a la Subsecretaría de Infraestructura, hasta el plazo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones Legales Particulares. Las mismas y sus respuestas, así como aquellas que la Subsecretaría creyese oportuno, se llevarán a conocimiento de todos los que retiren Pliegos, antes de la fecha de apertura y pasarán a integrar el Pliego de Condiciones. -

2.- PROPONENTES

2.1.- CAPACIDAD DE LOS OFERENTES: Los oferentes deberán ajustarse en un todo a las disposiciones del Artículo 15° de la Ley J N° 286 y su Reglamentación. -

2.2.- CONOCIMIENTO DE LA DOCUMENTACION Y DEL TRABAJO: La presentación de la propuesta significará que quién la hace conoce el lugar en que se ejecutarán los trabajos, la condiciones, características propias y objeto de la obra y su desarrollo; que se ha compenetrado del exacto alcance de las disposiciones contenidas en el presente Pliego y acepta de conformidad; que ha estudiado los planos y demás documentación del proyecto; y que se ha basado en ello para hacer su oferta.

Ampliando este concepto, se establece que, si una vez descubierto el terreno de fundación el mismo no estuviera de acuerdo a las condiciones del proyecto, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Subsecretaría de Infraestructura las modificaciones necesarias en el proyecto para que la obra pueda realizarse. En caso de que las condiciones representen una variación en los montos de obra, esa diferencia será reconocida a favor de la parte que corresponda. -

3.- PROPUESTAS

3.1.- REDACCION, SELLADO Y PRESENTACION: Las propuestas serán presentadas en la forma establecida el Artículo 17° de la Ley J N° 286 y su Reglamentación, conforme al modelo que forma parte del presente Pliego. En cuanto a los sellados deberá ajustarse a la Normativa Provincial vigente al momento de su aplicación. -

3.2.- OFERTAS COMPLEMENTARIAS: Además de la propuesta reglamentaria los concurrentes podrán proponer simultáneamente y por separado variantes que modifiquen las Bases y Condiciones de la licitación en forma ventajosa, conforme a lo establecido en el Artículo 19° de la Ley. -

3.3.- LUGAR DE RECEPCION: Las propuestas serán recibidas en el domicilio que indiquen los avisos, hasta el día y hora fijados para la apertura de las mismas. -

3.4.- MANTENIMIENTO DE OFERTA: Las ofertas deberán ser mantenidas como mínimo por un plazo de 90 (noventa) días a contar de la fecha de la Apertura (Art. 22 de la Ley J N° 286).

4.- LICITACION Y ADJUDICACION

4.1.- ACTO LICITATORIO: En el lugar y hora fijados para la apertura de las propuestas y con la presencia del/los funcionario/s competente/s de la Subsecretaría y/o Ministerio, se procederá en acto público a abrir las propuestas recibidas y a dar lectura de las mismas, conforme a lo establecido por el Artículo 18° de la Ley. De cada oferta se abrirá en primer término el sobre que contiene la “Documentación General” y se verificará el cumplimiento de lo indicado en el Artículo 17° de la Ley, luego el sobre que contiene la “Propuesta Básica” dándose lectura a la misma, y por último el sobre de “Ofertas Variantes” si las hubiere. -

De todo lo actuado se labrará Acta que suscribirá/n el/los funcionario/s, optativamente los interesados presentes y en la misma se dejará constancia de las eventuales objeciones manifestadas por los interesados presentes en cuyo caso, éstos tendrán obligación de firmar el documento.

De acuerdo a lo expresado en el Artículo 23° de la Ley J N° 286, el Ministerio conserva la facultad de rechazar todas las propuestas sin que la presentación de las mismas dé derecho a los proponentes a su aceptación, ni a formular reclamo alguno. -

5.- CONTRATO

5.1.- FIRMA DEL CONTRATO: Aceptada la propuesta por la autoridad correspondiente, el Ministerio (Departamento Licitaciones), notificará de ello a la firma adjudicataria en el domicilio declarado, para que en los términos y formas establecidas en los Artículos 26° y 27° de la Ley y su Reglamentación, concurra a firmar el contrato, de acuerdo al modelo que forma parte de este Pliego. En este acto el Contratista exhibirá los comprobantes de pago de los sellados que establece el Código Fiscal y entregará la constancia de haber dado cumplimiento al requisito previo que establece el Artículo 27° de la Ley, referente a la Garantía de Contrato. -

5.2.- GASTOS DE CONTRATO: Los gastos que deriven de la confección del contrato respectivo, será por cuenta exclusiva del Contratista.

5.3.- DOCUMENTOS CONTRACTUALES: Serán considerados documentos del Contrato, formarán parte del mismo o se irán incorporando en cada oportunidad:

- a) El contrato firmado por las partes.
- b) El presente Pliego de Condiciones con todos los elementos enumerados en la carátula.
- c) Las aclaraciones, normas o instrucciones complementarias de los documentos de licitación que el Ministerio hubiere hecho conocer por escrito a los interesados, antes de la fecha de apertura, sea a requerimiento de los mismos o por espontánea decisión.
- d) La oferta aprobada.
- e) El Acta de Iniciación de los trabajos.
- f) El plan y diagramas de ejecución de la obra, aprobados por la Subsecretaría de Infraestructura.
- g) Las Órdenes de Servicio que por escrito imparta la Inspección.
- h) Los planos de detalles que la Subsecretaría de Infraestructura entrega al Contratista durante la ejecución de la obra.
- i) Cualquier otro documento que legalmente corresponda agregar a la documentación contractual.

A los efectos de deslindar la responsabilidad para la interpretación de los planos y especificaciones de la obra, se tendrá en cuenta el orden de prioridades establecido en el Artículo 32° Apartado 14 de la Reglamentación de la Ley. -

6.- INICIACION DE LA OBRA

6.1.- PLAN DE TRABAJOS: En cumplimiento al Artículo 28° del Decreto Reglamentario J N° 686/1962, el Contratista deberá presentar el Plan gráfico de trabajos, según el modelo adjunto a esta documentación, dentro de un plazo de diez (10) días de firmado el Contrato. El no cumplimiento de estos requisitos hará pasible al Contratista de una multa de 2 % del depósito de garantía por cada día de demora. -

6.2.- ORDEN DE INICIACION: Celebrado el Contrato entre la Provincia y la firma Contratista, la Inspección de Obras impartirá la orden de comienzo de los trabajos de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones Legales Particulares. -

6.3.- ENTREGA DEL TERRENO: En el momento oportuno y a solicitud del Contratista se facilitará en “uso precario” el terreno o lugar donde habrá de llevarse a cabo la obra, labrándose el Acta correspondiente. -

6.4.- REPLANTEO DE LA OBRA: Dentro del plazo establecido en el **Apartado 6.2.-**, el Contratista dará comienzo al replanteo de las obras, el que deberá ser aprobado por la Inspección y en cuyas operaciones deberá estar presente el Representante Técnico; su ausencia hará pasible al Contratista de una multa equivalente al 1 % del monto de garantía de Contrato. -

6.5.- ACTA DE INICIACION: En oportunidad de iniciarse la ejecución de los trabajos de replanteo en el obrador, se labrará el Acta correspondiente desde cuya fecha comenzará a regir el plazo de ejecución establecido para la realización de la obra. -

6.6.- RETRASO EN LA INICIACION DE LOS TRABAJOS: Si transcurridos los quince (15) días de la notificación de orden de inicio de los trabajos, el Contratista no lo hiciere, se hará pasible de una multa diaria de 0,5 % (cinco por mil) del total del Contrato. -

6.7.- SUSPENSION DE LOS TRABAJOS: El Contratista no podrá en ningún caso suspender los trabajos sin autorización de la Inspección. El no cumplimiento de la presente cláusula hará pasible al Contratista de una multa diaria de 0,1 % (uno por mil) del total del Contrato. -

7.- OBRADOR, MATERIALES Y FORMA DE TRABAJOS

7.1.- DAÑOS A PERSONAS Y PROPIEDADES: El Contratista tomará a su tiempo todas las disposiciones y precauciones necesarias para evitar daños a la obra que ejecutará, a las personas que dependan de él, a las de la Inspección de Obras, a terceros y a las propiedades o cosas del Estado o de terceros, así pudieran provenir esos daños de maniobras del obrador, de la acción de los elementos o causas eventuales. El resarcimiento de los perjuicios que, no obstante, se produjeran, correrá por cuenta exclusiva del Contratista. -

Estas responsabilidades subsistirán hasta que no verifique la entrega definitiva de la obra (Acta de Recepción Definitiva) a la Inspección de Obras. La Subsecretaría de Infraestructura podrá retener en su poder de la suma que adeudare el Contratista, el importe que se estime proporcionados con aquellos conceptos, hasta que las reclamaciones o acciones que llegaren a formularse por alguno de aquellos hayan sido efectivamente descartados y aquel haya satisfecho las indemnizaciones a que hubiere derecho. -

7.2.- CONSTRUCCION PROVISIONAL PARA OFICINAS, MATERIALES Y ENSERES: La Contratista tendrá en la obra los cobertizos, depósitos y demás construcciones provisionales que se requieren para la realización de los trabajos y locales especiales para la Inspección. En las Cláusulas Particulares se determinará detalladamente el tipo de construcción a efectuar. -

7.3.- HIGIENE Y ALUMBRADO: Todas las construcciones provisionales serán conservadas en perfecto estado de higiene por el Contratista, estando también a su cargo el alumbrado, la previsión y distribución del agua y desagüe correspondiente. -

7.4.- INSTRUMENTAL Y MOBILIARIO: Salvo indicación en Contrato, es obligación del Contratista el facilitar a la Inspección durante todo el período que duren las obras y en buenas condiciones de uso los instrumentos indispensables para el control de las operaciones de relevamiento, replanteo, medición de los trabajos contratados. Así mismo, deberá facilitar mobiliario y máquina de oficina necesarios e indispensable para el funcionamiento de las oficinas de la Inspección dentro del obrador. -

En la zona que cuente con servicio telefónico, el Contratista estará obligado a instalar un aparato telefónico para uso exclusivo de la Inspección, corriendo por su cuenta el pago de la tarifa por uso local. En las Cláusulas Particulares se describirá detalladamente el tipo de construcción a efectuar. -

7.5.- RESPONSABILIDAD POR INFRACCIONES ADMINISTRATIVAS: El contratista y su personal deberán cumplir estrictamente las disposiciones, ordenanzas y reglamentos provinciales y/o municipales, vigentes en el lugar de la ejecución de las obras. Será por cuenta del Contratista el pago de las multas y resarcimiento de los perjuicios o intereses si cometiera cualquier infracción a dichas disposiciones, ordenanzas o reglamentos. -

7.6.- ABASTECIMIENTO DE MATERIALES: El Contratista tendrá siempre en la obra, la cantidad de materiales que a juicio de la Inspección se necesita para la buena marcha de la misma para abastecer treinta (30) días de labor como mínimo. No podrá utilizar en otros trabajos ninguna parte de esos abastecimientos sin autorización. - Esta obligado a usar métodos y enseres que a juicio de la Inspección aseguren la calidad satisfactoria de la obra y su terminación dentro del plazo fijado en el Contrato, si en cualquier momento antes de iniciarse los trabajos o durante el curso de los mismos, los métodos o enseres adoptados por el Contratista, parecieran ineficaces e inadecuados a la Inspección, esta podrá ordenarle que perfeccione esos métodos o los reemplace por otros más eficientes. Sin embargo, el hecho que la Inspección observe sobre el particular no eximirá al Contratista de la responsabilidad que le concierne por la mala calidad de las obras ejecutadas o la demora en terminirlas. -

7.7.- MATERIALES A EMPLEAR: Todos los materiales a emplearse en la construcción deberán ser aprobado previamente por la Inspección, debiendo el Contratista a tal efecto presentar muestrarios completos, los que luego de aprobados deberán permanecer en obra. -

7.8.- ENSAYOS Y PRUEBAS: La Subsecretaría de Infraestructura podrá hacer todos los ensayos y pruebas que considere convenientes para comprobar si los materiales o estructuras son los que se determinan en el Pliego. El personal y los elementos necesarios para este objeto, como ser: Instrumentos de medidas, balanzas, combustibles, etc., serán facilitados y costeados por el Contratista. Este además pagará cualquier ensayo o

análisis físico, químico o mecánico que deba encomendarse a efectos de verificar la naturaleza de algún material, incluso los gastos de transporte, recepción, manipuleo y despacho.

7.9.- VICIOS EN LOS MATERIALES Y OBRAS: Cuando fuesen sospechados vicios en trabajos no visibles, la Inspección podrá ordenar las demoliciones, desarmes o desmontajes y las reconstrucciones necesarias para cerciorarse del fundamento de sus sospechas, y si los defectos fueran comprobados, todos los gastos originados por tal motivo estarán a cargo del Contratista, en caso contrario los abonará la Subsecretaría de Infraestructura. Si los vicios se manifestaran en el transcurso del plazo de garantía el Contratista deberá reparar o cambiar las obras defectuosas en el plazo de diez (10) días a contar desde la fecha de su notificación practicada por medio fehaciente; transcurrido ese plazo dichos trabajos podrán ser ejecutados por la Subsecretaría de Infraestructura a costa de aquel. La recepción final de los trabajos no libera al Contratista de las responsabilidades que determinan los Artículos 747, 1268, 1269, 1271, 2564 del Código Civil y Comercial de la Nación. -

7.10.- ERRORES DE OBRAS POR TRABAJOS DEFECTUOSOS: El Contratista en ningún momento podrá alegar descargos de responsabilidad por la mala ejecución de los trabajos o por transgresiones a la documentación contractual, fundándose en incumplimiento por parte del Subcontratista, personal, proveedores o excusándose en el retardo por parte de la Inspección en entregar los detalles y planos o en comprobación de errores o faltas. Todo trabajo que resultare defectuoso debido al empleo de malos materiales o de calidad inferior a la establecida en la documentación contractual o de la mano de obra deficiente o por descuido o por imprevisión o por falta de conocimiento técnico del Contratista o por sus empleados, será deshecho y reconstruido por el Contratista a su exclusiva cuenta a la primera intimación que en ese sentido le haga la Inspección en el plazo que esta le fije. -

El hecho de que no se hayan formulado en su oportunidad, por la Inspección, las observaciones pertinentes por los trabajos defectuosos o empleo de materiales de calidad inferior, no implicará la aceptación de los mismos y la Inspección en cualquier momento en que ese hecho se evidencie y hasta la recepción definitiva, podrá ordenar al Contratista su corrección, demolición o reemplazo, siendo los gastos que se originen por cuenta de este. -

En todos los casos, si el Contratista se negara a la corrección, demolición o reemplazo de los trabajos rechazados, la Inspección de Obras podrá hacerlos por sí o por cuenta del Contratista y sin intervención judicial. Si a juicio exclusivo de la Inspección de Obras no resultare conveniente en los trabajos de terminación la reconstrucción de los trabajos, siendo resorte de dicha Inspección de Obras la estimación de la disminución, con carácter punitivo, del elemento o estructura observados. Estos porcentajes se fijarán en las cláusulas complementarias y particulares. -

A los efectos de entender en toda cuestión de esta naturaleza podrá designarse una comisión de la que forma parte el Representante Técnico del Contratista.

7.11.- AGUA DE CONSTRUCCION: El agua de construcción, salvo indicación en contrario, será costeadada por el Contratista, a cuyo cargo estará el pago de los derechos que correspondieran por esos conceptos y a su transporte y almacenaje. -

7.12.- EJECUCION DE LA OBRA CON ARREGLO A SU FIN: Los trabajos y materiales indispensables para que las obras que figuran en la documentación contractual resulten enteras y adecuadas a su fin, son obligatorias para el Contratista.

7.13.- SEGURO DE OBRA: El Contratista deberá asegurar contra el riesgo de incendio la totalidad de las obras ejecutadas, más los materiales acopiados y certificados. Las Pólizas, tanto las propias como las de sus Subcontratistas, deberán ser presentadas antes de iniciar los trabajos y cada vez que se le exija.

8.- DIRECCION E INSPECCION

8.1.- INSPECCION: La Subsecretaría de Infraestructura se reserva para sí la superintendencia de los trabajos y ejercerá la Dirección e Inspección de los mismos, así como el estricto cumplimiento del presente Pliego por intermedio de su cuerpo Técnico y de un servicio destacado en el obrador con carácter de inspección. -

8.2.- CUMPLIMIENTO DE INSTRUCCIONES DE LOS AGENTES DE LA DIRECCION: El Contratista y su personal cumplirán las instrucciones y órdenes impartidas por la Dirección Técnica y/o la Inspección. La inobservancia de esta obligación a los actos de cualquier índole que perturben la marcha de la obra, hará pasible al culpable de su inmediata expulsión del recinto del obrador. El Contratista no podrá censurar al personal que la Subsecretaría de Infraestructura afecte a la atención de la obra, pero si tuviere causas justificadas respecto de alguno de ellos las expondrá por escrito, para que las autoridades resuelvan sin que esto sea motivo para que se suspendan los trabajos.

8.3.- PERSONAL TECNICO DEL CONTRATISTA: El personal técnico o administrativo que actúe en la obra y perjudique por su conducta la buena marcha de los trabajos o no tenga la debida competencia o no sea todo lo diligente que corresponda, deberá ser retirado de la obra si así lo resolviera la Inspección. El Contratista, si no estuviera de acuerdo con lo dispuesto, tendrá derecho a apelación y podrá solicitar a la Subsecretaría de Infraestructura la reconsideración de la medida. -

8.4.- REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA: El Contratista tendrá en la obra y en forma permanente un Ingeniero, Arquitecto o personal técnicamente capacitado, según lo indiquen las Cláusulas Particulares, en relación con las características o importe de la obra, debidamente autorizado y aceptado por la Dirección Técnica y con quién la Inspección pueda entenderse de inmediato con respecto a los trabajos que se realizan y con las debidas facultades para notificarse en su nombre y representación de las Ordenes de Servicio, darle cumplimiento de formular observaciones a que ellas dieran lugar. Si el Contratista reuniera tales condiciones podrá actuar por sí mismo. -

8.5.- REPRESENTANTE TECNICO: La representación técnica será ejercida por un profesional de la ingeniería o arquitectura con diploma de la Universidad Nacional, cuyas funciones se ceñirán a lo indicado por la Ley J N° 286 y su Reglamentación. -

8.6.- LIBRO DE ORDENES DE SERVICIO: En lo que respecta a las instrucciones que la Subsecretaría de Infraestructura y/o Inspección debe impartir al Contratista, se dará cumplimiento en un todo de acuerdo al Artículo 32°, apartado 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y subsiguientes de la Reglamentación de la Ley. -

8.7.- LIBRO DE COMUNICACIONES: Además del libro de Ordenes de Servicio exigido por el apartado 1) del Artículo 32° del Decreto Reglamentario de la Ley, el Contratista deberá presentar otro libro de las mismas características que se denominará LIBRO DE COMUNICACIONES. En dicho libro la Empresa comunicará las observaciones y sugerencias que estime convenientes, las que deben ser contestadas por la Inspección en un plazo no mayor de quince (15) días, en dicho libro de Órdenes de Servicio.

8.8.- PERMANENCIA DE LA DOCUMENTACION EN OBRA: La documentación especificada en el Apartado 5.3.- del presente Pliego deberá estar permanentemente en obra y a disposición de la Inspección. -

8.9.- INTERPRETACION DE LOS DOCUMENTOS DE CONTRATO: Cuando los planos o especificaciones de contrato presenten duda para el Contratista, éste deberá solicitar aclaración por intermedio del libro de Comunicaciones y con una anticipación no menor de quince (15) días a la de la ejecución de los trabajos afectados por dicha duda. Las demoras que se produjeran en la marcha de las obras serán consideradas de cumplimentarse lo anterior. -

8.10.- INSPECCIONES QUE ORIGINEN GASTOS EXTRAORDINARIOS: Las inspecciones que destaca la Subsecretaría de Infraestructura se limitarán a las indispensables para controlar la marcha de los trabajos y certificar los montos de obra ejecutados, en forma de una visita mensual como mínimo y de acuerdo a lo que indiquen las Cláusulas Particulares al respecto. Cuando fuera necesario inspeccionar acopios fuera de la obra, o deban repetirse inspecciones o recepciones por culpa del Contratista, según constancia que figure debidamente documentada en el libro de Ordenes de Servicio. Los gastos emergentes de la Comisión serán con cargo al Contratista. En tal sentido deberá elevar la Nota de Pedido de nueva inspección adjuntando boleta de depósito por la suma y en la cuenta que la Subsecretaría de Infraestructura le indique. Posteriormente se ejecutará el ajuste y descontarán cualquier diferencia del próximo certificado de obra. -

Estas disposiciones se refieren a aquellas obras que carezcan de Inspección permanente, excepto en lo que se refiere a inspecciones fuera de obra. -

9.- PERSONAL OBRERO

9.1.- JORNALES MINIMOS: El Contratista mantendrá durante la ejecución de la obra los jornales establecidos por la Delegación Zonal de Trabajo, debiendo actualizarlos en caso que estos sufrieran modificaciones durante el lapso que duren los trabajos. El Contratista estará obligado cuando se lo requiera a mostrar todos los documentos necesarios a fin de verificar que el salario a los obreros no es inferior a lo establecido por la citada Delegación. -

9.2.- PAGO DE PERSONAL: El Contratista deberá mantener al día el pago del personal empleado en la obra, abonar íntegramente los salarios estipulados y dar cumplimiento estricto a las disposiciones que determinen la jornada legal de trabajo. Esta cláusula regirá también para los casos de trabajo a destajo. -

El cumplimiento de lo que se deja establecido será comprobado por la Inspección al conformar el correspondiente certificado de obra, y dejará constancia pertinente en caso de incumplimiento. -

La falta continuada por dos veces y por tres en forma discontinua del cumplimiento de lo establecido en éste artículo, será motivo de comunicación a los registros provinciales pertinentes a sus efectos. -

El libro de jornales oficializados deberá permanecer en obra hasta que la Inspección pueda controlarlo en las planillas de jornales y asiento dando conformidad al pie de las mismas. En caso de documentarse la existencia de la deuda de la Contratista con personal obrero; se adoptarán las providencias para **retomar** en la certificación los montos adecuados, los que quedarán en custodia hasta la solución del problema.

9.3.- SEGURO DEL PERSONAL DE OBRA: Todo personal obrero perteneciente a la Empresa Contratista deberá estar asegurado de acuerdo a las reglamentaciones vigentes, en Compañías habilitadas, de conocida solvencia.

Bajo ningún concepto se admitirá el auto-seguro.

9.4.- SEGURO PERSONAL DE INSPECCION DE OBRA: El Contratista asegurará individualmente contra toda clase de accidente y responsabilidad civil, comprendiendo la inhabilitación temporaria, al personal que fiscalice la obra. Dicho seguro será por un monto mínimo equivalente a dos veces el valor de seguro de un Oficial Especializado, salvo que las Cláusulas Particulares, que forman parte de este Pliego, lo determine en contrario. A tal efecto la Subsecretaría de Infraestructura comunicará la nómina del personal a asegurar y los cambios que ocurrieren en número de personas.

Bajo ningún concepto se admitirá el auto-seguro.

9.5.- CONTRATACION DE SEGUROS: Las Empresas Contratistas de Obras Públicas deberán contratar con el Instituto Autárquico Provincial del Seguro de Río Negro (IAPS Ley N° 852/73) los seguros establecidos en los Apartados 7.13.- SEGURO DE OBRA, 9.3.- SEGURO DEL PERSONAL DE OBRA y 9.4.- SEGURO DEL PERSONAL DE INSPECCION, según se establece en las presentes Cláusulas Generales. -

9.6.- CONTRATACION DE PERSONAL QUE SE ENCUENTRA EN ETAPA DE PRUEBA DEL CUMPLIMIENTO DE UNA CONDENA EN UNIDADES PENITENCIARIAS O ALCALDÍAS UBICADAS EN TERRITORIO PROVINCIAL O HAYAN SIDO LIBERADOS DE LAS MISMAS POR AGOTAMIENTO DE PENA: El Contratista deberá emplear para la ejecución de la presente obra, personal que se encuentre en etapa de prueba del cumplimiento de una condena en unidades penitenciarias o alcaldías ubicadas en territorio Provincial o hayan sido liberados de las mismas por agotamiento de pena. A tal efecto, el Comitente solicitará al Instituto de Asistencia a Presos y Liberados, el registro de las personas que se encuentren en condiciones de acceder a un puesto de trabajo, de conformidad a lo señalado en el art. 1º de la Ley S N° 3228 y lo notificará a su vez al

Contratista. Sin perjuicio de lo anterior, esta exigencia no debería colisionar con lo dispuesto por la Ley D N° 4448.

10.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES

10.1.- TRABAJOS NO CONTRATADOS: Serán obligatorias para el Contratista las modificaciones del proyecto que produzcan aumentos o reducciones de ítems contratados o creación de nuevos ítems, que no excedan en conjunto el veinte por ciento (20%) del monto total contratado, en un todo de acuerdo a lo estipulado por el Artículo 35° y concordantes de la Ley J N° 286.

Todo trabajo ejecutado sin orden de la Inspección Técnica, aunque sea necesario y no previsto en el Contrato, no será pagado al Contratista. -

Toda Orden de Servicio que implique modificación de contrato, será ratificada por el Subsecretario de Ejecución de Obras mediante notificación fehaciente. -

10.2.- PRECIOS DE TRABAJOS ADICIONALES Y AMPLIACIONES: Todas las modificaciones del proyecto que produzcan aumento o reducciones de ítems contratados o creación de nuevos ítems, que no excedan en conjunto el veinte por ciento (20%) del monto total contratado, conforme lo estipulado en la cláusula anterior, serán consideradas en la forma prescripta por el Artículo 36° y concordantes de la Ley J N° 286.-

11.- CERTIFICACIONES DE PAGO

11.1.- NORMA DE MEDICION: Para la modificación, liquidación de trabajos, ampliación de obras, etc., regirán las “Normas de Medición” que forman parte del presente Pliego de Condiciones.

En los casos no previstos en dichas Normas o en los documentos del Contrato, la Subsecretaría de Infraestructura resolverá lo pertinente con ecuanimidad y dentro de lo usual en la técnica de la construcción.-

11.2.- OBRAS CUBIERTAS Y TRABAJOS DE MEDICION ULTERIOR IMPOSIBLE: El Contratista gestionará de la Inspección en tiempo oportuno, la autorización para ejecutar los trabajos que cubran obras, cuya calidad y cantidad no se podrán comprobar una vez cubiertos los trabajos, se dejará constancia del estado y medidas de tales obras y de otras circunstancias que se considere conveniente. -

11.3.- CERTIFICACIONES: Las certificaciones serán mensuales y en un todo de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 42° y siguientes de la Ley J N° 286.-

La Inspección y/o Dirección efectuará la medición de los trabajos realizados, dentro de los quince (15) primeros días del mes siguiente, debiendo intervenir el Representante Técnico del Contratista. -

La Certificación abarcará los siguientes aspectos:

- a) Acta de medición.
- b) Certificación de obra.
- c) Planilla de acopio y desacopio de materiales.

11.4.- MATERIALES DE ACOPIO: El Contratista podrá acopiar en obra, en los lugares reservados al efecto, los materiales necesarios para la construcción de la misma ya sea en parte o en su totalidad y hasta un máximo que no exceda de las cantidades requeridas por la obra total, incluidas tolerancias por desperdicios, normas, etc.- No se certificará acopio de materiales.

11.5.- CONFECCION DE CERTIFICADOS: Los certificados serán confeccionados por la Subsecretaría de Infraestructura conformados por el Contratista y su Representante Técnico, en original y seis (6) copias, para lo cual se aplicarán a las cantidades medidas y consignadas en acta respectiva, los precios unitarios correspondientes al Presupuesto Oficial, afectados del porcentaje de aumento o disminución estipulado y calculado, ya sea por unidades o por ajuste alzado. -

Se considerará como fecha de cada certificado la de su conformación por la Subsecretaría de Infraestructura, los certificados constituirán en todos los casos documentos provisionales sujetos a posteriores rectificaciones, hasta tanto se produzca la Recepción Definitiva de la obra.-

11.6.- PAGO DE CERTIFICADOS: Se hará de acuerdo a los plazos establecidos en el Artículo 47° de la Ley. -

11.7.- GASTOS GENERALES: Todos los gastos que demande el cumplimiento de las obligaciones impuestas por el Pliego y a las cuales no se hubiera establecido ítem en el Presupuesto Oficial, incluso los correspondientes a todos los trámites que se refieren a la aprobación de planos, inspecciones, obtención de permisos, certificados, así como también instalaciones de conexiones, medidores, etc. Se considerarán incluidos entre los gastos generales prorrateados entre los precios del Presupuesto mencionado. -

12.- RECEPCION DE LAS OBRAS

12.1.- RECEPCION DE LAS OBRAS: Cuando el Contratista considere haber dado término a los trabajos contratados, solicitará a la Inspección de Obras la recepción de la obra, la que se realizará en un todo de acuerdo a lo estipulado en el Capítulo VIII (de la recepción y conservación) de la Ley. -

Antes de solicitar la recepción definitiva de la obra, el Contratista deberá presentar los planos aprobados por las reparticiones provinciales, nacionales o municipales, de las instalaciones complementarias que así requieran las Cláusulas Particulares determinarán los planos números de copias que ha de entregar el Contratista previa a la Recepción Definitiva. -

13 - DISPOSICIONES VARIAS

13.1.- PLAZO DE EJECUCION: Ante demoras en la iniciación, ejecución y terminación de los trabajos, la repartición aplicará las multas o sanciones estipuladas en el presente Pliego de Bases y Condiciones, salvo que el Contratista pruebe que se debieron a caso fortuito, fuerza mayor o culpa del Estado. -

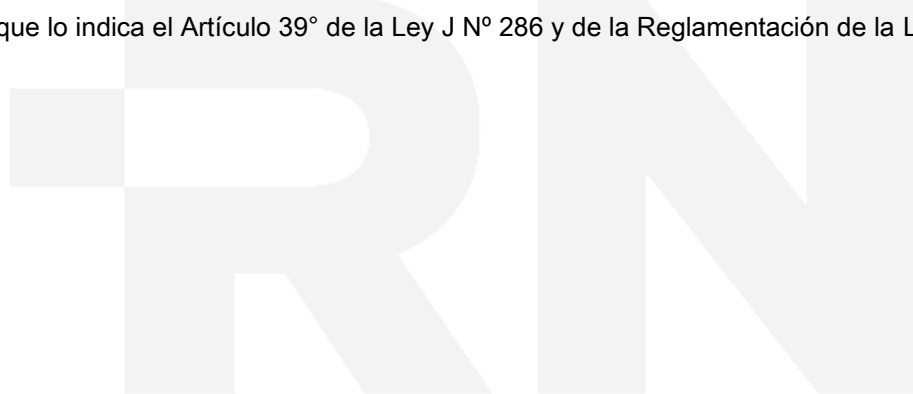
Corresponde al Contratista denunciar en tiempo y forma, como así también acreditar las causales invocadas de conformidad a lo establecido en el art. 39 del Decreto Reglamentario de la Ley J N°286.

El contratista quedará constituido en mora automática con el solo vencimiento del o los plazos estipulados en el contrato y sin necesidad de requerimiento o interpelación alguna por parte de la Repartición. -

La eventual aplicación de multas y/o sanciones será dispuesta por la Repartición de acuerdo a lo prescripto por el Artículo 39° y concordantes de la Ley J N° 286.

13.2.- DE LA RESCISION: El Contrato podrá ser rescindido por alguna de las partes cuando se configuren las causas establecidas en el Capítulo X de la Ley. -

13.3.- APLICACION DE MULTAS: Las multas establecidas por infracción a las disposiciones contractuales, serán aplicadas por la Subsecretaría de Infraestructura a pedido de la Inspección y su importe será deducido en el primer certificado que el Contratista deba extender después de su notificación y en último término afectando la fianza rendida quedando el Contratista obligado a completar ese fondo de la garantía si fueran afectados. La multa que correspondiera aplicar al Contratista por incumplimiento del plazo de ejecución se hará efectiva en la forma que lo indica el Artículo 39° de la Ley J N° 286 y de la Reglamentación de la Ley. -



**GOBIERNO
DE RÍO NEGRO**

BASES Y CONDICIONES LEGALES PARTICULARES

BASES Y CONDICIONES LEGALES PARTICULARES

Apartado 1: OBJETO DE LA CONTRATACION:

La presente tiene por objeto la ejecución con provisión de materiales, mano de obra, equipos y herramientas necesarias, de los trabajos con destino a la obra: **"PLAN CASTELLO - OBRAS DE DESARROLLO - PLANTA DEPURADORA DE LÍQUIDOS CLOACALES PITBA - ETAPA I - S. C. de BARILOCHE"**. Provincia de Río Negro.

Apartado 2: PRESUPUESTO OFICIAL:

Se fija en un monto total de **SESENTA Y UN MILLONES CIENTO VEINTISIETE MIL CUATROCIENTOS CATORCE PESOS 00/100 (\$ 61.127.414,00)**.

Apartado 3: APERTURA DE LAS OFERTAS:

Las propuestas se abrirán el día..... (..) de..... de 2.020, en....., de la Ciudad de..... (R.N.), a las..... horas.

Apartado 4: CONSULTAS Y VENTA DEL PLIEGO:

Los mismos podrán adquirirse y consultarse hasta CINCO (5) días corridos antes de la fecha de apertura, en Departamento de Compras del Ministerio de Obras y Servicios Públicos, sito en calle Buenos Aires N° 4 Viedma (R.N.), o al teléfono (02920) 424241 de 8:30 hs. a 13:00 hs.

El valor del Pliego es de **Pesos Sesenta Mil (\$ 60.000,00)**.

Apartado 5: ANTICIPO FINANCIERO:

La presente obra prevé un **Anticipo Financiero del quince por ciento (15%) del Monto Contractual**, el cual se amortizará con los certificados de obra a emitirse, aplicándose a su monto nominal un descuento porcentual igual al anticipo, en un todo de acuerdo con lo establecido por el Art. 50° de la Ley J N° 286.

Para hacer efectiva la concesión del Anticipo Financiero previsto en el presente Apartado, el Contratista deberá presentar en Garantía, dentro de los QUINCE (15) días posteriores a la Firma del Contrato, una fianza bancaria o póliza de seguro de caución por el monto del Anticipo y extendida a favor de la Ministerio de Obras y Servicios Públicos de la Provincia de Río Negro, debiendo constituirse el fiador en liso, llano y principal pagador, con expresa renuncia a los beneficios de excusión y división, y bajo la Ley N° 5281.

El Anticipo Financiero será otorgado una vez firmado el contrato y constituida la garantía del anticipo.

En caso de optar por el cobro del Anticipo Financiero, se deberá acompañar junto con la propuesta económica un plan de inversiones del anticipo. Se deja expresa constancia que dicho plan de inversiones será evaluado por la comisión de preadjudicaciones de la obra.

Asimismo, se deja constancia que su incumplimiento será exigible por la inspección de obra mediante la emisión de órdenes de servicio, resultando aplicable en caso de incumplimiento lo previsto en el Apartado 31.

Apartado 6: PLAZO DE EJECUCION:

Se fija en **DOSCIENTOS CUARENTA (240) días corridos** contados a partir del Inicio de Obra.

Apartado 7: SISTEMA DE CONTRATACION PARA LA EJECUCION DE LA OBRA:

El sistema adoptado será por "Unidad de Medida y Precios Unitarios", entendiéndose que se encuentran incluidos en el monto del contrato, todos aquellos trabajos y/o materiales que, sin estar indicados expresamente en los documentos del Pliego, sean imprescindibles para ejecutar y/o proveer para que resulte la obra en cada parte o en un todo, concluida con arreglo a su fin a satisfacción del Comitente.

La Obra se deberá ejecutar por el monto total establecido por el adjudicatario en su propuesta, quedando entendido que las certificaciones parciales son al solo efecto del pago a cuenta del importe total de la obra.

No se reconocerá diferencia alguna a favor del Contratista, entre el volumen ejecutado en obra y el consignado en el Presupuesto adjudicado, detallado según el listado del presupuesto Oficial que integra el Pliego de Bases y Condiciones, salvo que las diferencias provengan de ampliaciones o modificaciones debidamente aprobadas por autoridad competente durante la ejecución de la obra conforme lo establece el art. 35 de la Ley J N° 286 y su Decreto reglamentario.

Apartado 8: DOCUMENTOS CONTRACTUALES:

Serán considerados documentos del Contrato, formarán parte del mismo o se irán incorporando en cada oportunidad:

- a) El contrato firmado por las partes.
- b) El presente Pliego de Condiciones.
- c) Las aclaraciones, circulares, normas o instrucciones complementarias de los documentos de licitación que la Dirección hubiera hecho conocer por escrito a los interesados, antes de la fecha de apertura, sea a requerimiento de los mismos o por espontánea decisión.
- d) La oferta aprobada.
- e) El Acta de Iniciación de los trabajos.
- f) El plan y diagramas de ejecución de la obra, aprobados por la Subsecretaría de Infraestructura.
- g) Las Órdenes de Servicio que por escrito imparta la Inspección.

h) Los planos de detalles que la Subsecretaría de Infraestructura entrega al Contratista durante la ejecución de la obra.

i) Cualquier otro documento que legalmente corresponda agregar a la documentación contractual.

A los efectos de deslindar la responsabilidad para la interpretación de los planos y especificaciones de la obra, se tendrá en cuenta el orden de prioridades establecido en el Artículo 32° de la Reglamentación de la Ley.

Apartado 9: PERSONAL DE INSPECCION:

El personal de Inspección será designado por la Subsecretaría de Infraestructura del Ministerio.

Apartado 10: DOCUMENTACION DE LA PROPUESTA:

La documentación de la propuesta estará contenida en un sobre cerrado (N° 1), con la leyenda:

Licitación Pública N°...../20, APERTURA: Día....., Mes....., 2.020, el que contendrá:

1.1- Garantía de Oferta bajo la Ley N° 5281.

1.2- Sellado Provincial por \$ 1.200,00.-

1.3- Pliego completo firmado en todas sus hojas por el proponente y su representante técnico y la constancia de haberlo adquirido.

1.4- Constancia de inscripción en la A.F.I.P.

1.5- Certificado de Capacidad Técnico - Financiera, libre anual de la empresa proponente expedido por el Consejo de Obras Públicas de la Provincia de Río Negro, necesario para la presentación de las ofertas, no podrá ser inferior a la suma de **PESOS NOVENTA Y UN MILLONES SEISCIENTOS NOVENTA Y UN MIL CIENTO SEIS (\$ 91.691.106,00)**, y Certificado en la especialidad "Obras de Saneamiento" no inferior a **SESENTA Y UN MILLONES CIENTO VEINTISIETE MIL CUATROCIENTOS CATORCE PESOS 00/100 (\$ 61.127.414,00)**.

1.6- Declaración Jurada de conocimiento del lugar, antecedentes, condiciones para construir la obra, y manifestación de no poseer litigios judiciales pendientes con la Provincia de Río Negro ni con sus Municipios, según modelo indicado como ANEXO I. El oferente deberá examinar por su cuenta y/o riesgo y/o costeo el predio y/o construcción y conocer perfectamente el estado en que se recibirá la misma. No se admitirá, en consecuencia, reclamo posterior de ninguna naturaleza, basado en falta absoluta o parcial de información, ni aducir a su favor la carencia de datos en el proyecto y/o documentación de la obra. Asimismo, la presentación de la propuesta, implica que el oferente no sólo conoce, sino que también acepta todas las condiciones y requisitos de la Licitación, así como la totalidad de las reglamentaciones y normas estipuladas en dicho legajo sobre contratación y ejecución de las obras.

1.7- Certificado de Inscripción ante el IERIC.

1.8- Planilla de datos comerciales, según ANEXO II.

1.9- Constitución de domicilio legal en la Provincia de Río Negro. Declaración de domicilio legal y número de fax, donde se tendrán por válidas y vinculantes para el oferente y/o adjudicataria todas las notificaciones que allí sean cursadas.

1.10- Documentación pertinente para acreditar la existencia del proponente y, de corresponder, la personería del representante o apoderado de la empresa o sociedad, de conformidad a lo establecido en el Art. 31 y ccdtes. de la Ley A N° 2938.

1.11- En el caso de las Cooperativas, se deberá presentar Certificado de Vigencia otorgado por la Dirección de Cooperativas y Mutuales.

1.12- Constancia de no encontrarse dentro del Registro de Deudores Alimentarios (REDAM) en cumplimiento del Artículo 7° inciso d) de la Ley D N° 3475.

1.13- Aquellos oferentes que se presenten asociados en Unión Transitoria (U.T.) o con el compromiso de asociarse en UT, además de dar cumplimiento con lo establecido en el presente apartado deberán cumplir con lo dispuesto en el Apartado N° 11.

1.14- Constancia de Inscripción expedido por la Agencia de Recaudación Tributaria Pcia. de Río Negro.

1.15- Certificado Libre Deuda expedido por la Agencia de Recaudación Tributaria Pcia. de Río Negro. Ley 4.798.

El oferente presta expresa conformidad al descuento voluntario, por parte de la tesorería encargada de realizar el pago, de las sumas de dinero necesarias para atender la cancelación de los tributos provinciales que se devenguen durante la respectiva contratación, adeudados al día de la fecha de pago.

Un segundo sobre (N° 2) con la misma leyenda que contendrá:

2.1- La Propuesta

2.2- Cómputo y Presupuesto detallado.

2.3- Análisis de Precios de todos los rubros. Anexo IV.

2.4- Plan de Trabajos y Curva de Inversiones.

2.5- En caso de optar por el cobro del Anticipo Financiero, se deberá acompañar junto con la propuesta económica un detalle de la forma de inversión del anticipo.

Nota: La Empresa cuya cotización resulte como la oferta más conveniente, deberá presentar Plan de Trabajo y Curva de Inversiones, a la firma del Contrato y/o si la Comisión de Preadjudicación así lo requiriese.

Apartado 11: REQUISITOS PARA OFERENTES QUE SE PRESENTEN ASOCIADOS EN UT

En el caso en que DOS (2) o más personas se presenten asociadas a la licitación, deberán hacerlo en forma conjunta, mancomunada y solidaria, dando cumplimiento con los requisitos exigidos para las U.T. por el Código Civil y Comercial de la Nación.

Una vez presentadas a la licitación, no podrán modificar su integración, y en caso de ser contratadas, no podrán hacerlo hasta el cumplimiento total de las obligaciones emergentes del Contrato, salvo previa y expresa autorización del Comitente.

Todos los miembros de una U.T. deberán haber aprobado por medio de sus órganos directivos la presentación en la licitación y reconocer la totalidad de las obligaciones asumidas por dicha U.T. en la Propuesta respectiva, así como el carácter de deudores solidarios, lisos, llanos y principales pagadores con renuncia expresa a los beneficios de excusión y división. A tales efectos, deberán acompañar copia -certificada por escribano público- de las actas emanadas de sus órganos directivos.

La U.T. deberá tener una duración superior al tiempo que demande la ejecución del Contrato, incluido el plazo de garantía, y los trabajos a realizar deberán encontrarse comprendidos dentro de su giro comercial.

Cada una de las partes integrantes de la U.T. deberá presentar individualmente la totalidad de la documentación que se exige en el Pliego de Bases y Condiciones Legales Particulares, debiendo unificar la representación legal, el domicilio, la garantía de oferta y el o los representantes técnicos de la obra.

Con relación al Certificado de Capacidad Técnico y Financiero expedido por el Consejo de Obras Públicas de la Provincia de Río Negro, al momento de requerir el mismo se deberá manifestar en el formulario de la solicitud que el mismo se solicita en U.T. indicando la o las personas asociadas y el grado de participación de cada una de ellas.

La Capacidad requerida se alcanzará con la suma de las capacidades de los asociados afectadas por el porcentaje de sus respectivas participaciones en la UT, es decir, que de dicho certificado expedido por el Consejo de Obras Públicas de la Provincia deberá resultar que la persona física o jurídica asociada en U.T. cuenta con capacidad técnica y financiera suficiente para afrontar las obligaciones en forma proporcional a su participación.

Un integrante de una U.T. no podrá integrar otra ni constituirse como proponente individual, quedando automáticamente imposibilitados de calificar todos los Proponentes que no cumplan con esta condición.

En caso de resultar pre-adjudicataria una U.T., una vez notificada por el comitente, deberá acreditar en un plazo de 20 días hábiles administrativos su inscripción en la Inspección General de Personas Jurídicas de la Provincia de Río Negro y en la Administración Federal de Ingresos Públicos, como requisito previo a la adjudicación y a la firma del Contrato. La falta de cumplimiento del requisito determinará la revocación de la pre-adjudicación con la pérdida de la Garantía de Mantenimiento de la Oferta.

Las personas que se presenten agrupadas asumiendo, en caso de resultar pre-adjudicatarias, el compromiso de constituirse en una Unión Transitoria (UT), además de presentar la documentación que corresponda de la previamente señalada, deberán acompañar junto con la oferta lo siguiente:

1. Poder emitido por las personas que conformarán la UT o sus representantes legales en favor de uno de ellos, mediante el cual se acrediten sus facultades para suscribir la oferta y actuar en su representación desde el momento de la presentación de la propuesta hasta el dictado del acto de finalización del procedimiento.

2. Declaración jurada o contrato suscripta por las personas que conformarán la UT o sus representantes legales, en la que conste lo siguiente:

2.1. El compromiso de constituirse legalmente como tal, en caso de resultar pre adjudicatarias, en el plazo de 20 días hábiles administrativos.

2.2. El compromiso expreso de responsabilidad principal, solidaria e ilimitada de todas y cada una de las personas agrupadas, por el cumplimiento de todas las obligaciones emergentes del procedimiento de selección y del contrato.

2.3. El compromiso de no introducir modificaciones en el estatuto de la UT, ni en el de las personas jurídicas que la integren, que importe una alteración de la responsabilidad, sin la aprobación previa del organismo contratante.

3. Una vez presentada la oferta, las UT no podrán modificar su integración, es decir, cambiar, aumentar y/o disminuir el número de personas que las compondrán, y en caso de ser contratadas no podrán hacerlo hasta el cumplimiento total de las obligaciones emergentes del contrato, excepto conformidad expresa del organismo contratante.

Las personas que se presentasen en los términos previstos en el presente apartado no podrán presentarse como parte de otra oferta, ni constituirse como oferentes individuales, bajo apercibimiento de desestimarse la totalidad de las ofertas.

Se tendrá por desestimada la oferta presentada con compromiso de constituirse en UT, si vencido el plazo otorgado de 20 días hábiles administrativos para acreditar su constitución, no da cumplimiento a tal requisito. Debiendo adjudicarse a la oferta que continúe conforme el orden de prelación que deberá confeccionar en el mismo acto de pre-adjudicaciones, la Comisión de acuerdo a las ofertas declaradas admisible.

Por último, se deja constancia que para que una U.T. se encuentre alcanzada por el orden de prioridad de contratación con el Estado previsto en la Ley N° 4.187 resulta necesario –teniendo en cuenta lo dispuesto por su art. 2º- que la o las empresas rionegrinas que la integran acrediten fehacientemente tener una participación en el objeto de la U.T. superior al 50%.”

Apartado 12: CAUSAS DE RECHAZO DE LA OFERTA:

La omisión de los requisitos exigidos en los puntos 1.1, 2.1 y 2.5 del Apartado 10, será causa del rechazo de la propuesta en el mismo acto de apertura; en caso que faltare la documentación citada en los puntos restantes, podrán salvarse con posterioridad, dentro de las CUARENTA Y OCHO (48) horas de notificado.

Apartado 13: IMPUESTO AL VALOR AGREGADO:

Los precios cotizados deberán incluir IVA a consumidor final.

Apartado 14: MANTENIMIENTO Y GARANTIA DE OFERTA:

Las firmas oferentes deberán mantener su oferta por el término mínimo de 90 (noventa) días y garantizar la misma de acuerdo a lo previsto en el artículo 16º de la Ley J N° 286 de Obras Públicas, y Ley N° 5281.

Apartado 15: GARANTIA DE CONTRATO:

La firma adjudicataria deberá garantizar el contrato por un monto equivalente al **15 % (quince por ciento) del monto contractual**, de acuerdo a lo previsto en art. 27 Ley J N° 286 de Obras Públicas. Así mismo deberá presentar garantía por el anticipo de acuerdo a lo establecido en el Apartado 5 del presente Pliego de Bases y Condiciones Particulares, y bajo la Ley N° 5281.

Apartado 16: SELLADOS:

La documentación perteneciente a la oferta se deberá acompañar con el sellado de las Leyes Fiscales correspondientes.

El cien por ciento (100%) del valor de los sellados del Contrato estará a cargo del adjudicatario, todos los sellados deberán efectuarse conforme lo indique la Agencia de Recaudación Tributaria de la Pcia. de Río Negro.

Apartado 17: ADJUDICACION:

El Ministerio se reserva el derecho de adjudicar la oferta que a su solo juicio estime más conveniente para el cumplimiento de sus objetivos, siempre que se ajuste a las bases y condiciones de la licitación.

Apartado 18: NOTIFICACION:

La Administración notificará fehacientemente a la Empresa que resulte adjudicataria, de tal decisión dentro de los cinco (5) días hábiles de producida. Esta deberá presentarse para la firma del contrato respectivo dentro del término de quince (15) días corridos desde la notificación, cumpliendo todos los requisitos exigidos.

Apartado 19: INCUMPLIMIENTOS:

El incumplimiento por parte del Contratista de concurrir a la firma del Contrato facultará al Ministerio a dejar sin efecto la adjudicación quedando facultada para adjudicar a la segunda oferta más conveniente, que se ajuste a las Bases y Condiciones de la Licitación.

- ✓ **MULTAS POR MORA EN EL INICIO DE LOS TRABAJOS:** si el contratista no iniciare los trabajos dentro del plazo establecido, se aplicará, por cada día de incumplimiento, una multa equivalente al 0,075 % (cero coma cero setenta y cinco por ciento) del Monto del Contrato Actualizado a la fecha del cese del incumplimiento.
- ✓ **MULTAS POR MORA EN LA FINALIZACION DE LOS TRABAJOS:** si el contratista no diera total y correcta terminación a los trabajos dentro del plazo contractual, se le aplicará una multa, por cada día de

atraso en la terminación de la obra, equivalente al 0,075 % (cero coma cero setenta y cinco por ciento) del Monto del Contrato Actualizado a la fecha de finalización de los trabajos de obra.

- ✓ **MULTAS POR SUSPENSION DE LOS TRABAJOS SIN CAUSA JUSTIFICADA:** si el contratista suspendiera los trabajos sin causa justificada, se le aplicará, por cada día de paralización, de obra una multa equivalente al 0,075 % (cero coma cero setenta y cinco por ciento) del Monto del Contrato Actualizado a la fecha en que se reanuden las tareas de obra.
- ✓ **MULTAS POR FALTAS O INCUMPLIMIENTO DE ORDENES DE SERVICIO:** si el contratista cometiera faltas o infracciones a lo dispuesto contractualmente, o incumpliera las Órdenes de Servicio emanadas de la Inspección de obra, será pasible de la aplicación de una multa, diaria hasta el cese de la infracción o incumplimiento, equivalente al 0,075 % (cero coma cero setenta y cinco por ciento) del Monto del Contrato Actualizado a la fecha del cese.

Se deja constancia que el Monto del Contrato Actualizado será el que resulte de aplicar el mecanismo de redeterminación de precios previsto por el Decreto N° 1313/14 o norma que lo reemplace.

Apartado 20: INICIO DE OBRA:

El inicio deberá efectuarse a partir de la firma del Acta de Inicio de Obra, de acuerdo a lo establecido por los Artículos 28° y 29° de la Ley J N° 286 de Obras Públicas y su reglamentación.

Apartado 21: REDETERMINACION DE PRECIOS

Será de aplicación el Decreto N° 1313/2014, si correspondiere, tomándose como mes base para su cálculo el mes anterior a la apertura de las ofertas.

Se aplicará fórmula polinómica que figura en sección correspondiente del Decreto de referencia, a saber: Decreto N° 1313/2014. Anexo I. Tabla V. Obras de Saneamiento e Hidráulicas. Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales.

Apartado 22: EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

Toda herramienta, equipo o maquinaria que sea menester utilizar para la ejecución de los trabajos especificados, serán provistas totalmente por cuenta de la Contratista.

Apartado 23: SOLICITUD DE INSPECCION:

Previo al inicio, la Contratista dará aviso al Ministerio de Obras y Servicios Públicos, solicitando Inspección de Obra.

Apartado 24: MATERIAL DE DEMOLICIONES:

Todo aquel material que a criterio de la Inspección de Obra sea reutilizable, será puesto a disposición de las autoridades del Establecimiento Educativo, debidamente documentado y se labrará un Acta con participación de la Inspección, en donde conste listado y destino del mismo.

Apartado 25: LEYES APLICABLES:

La presente Licitación se llevará a cabo conforme a las disposiciones de la Ley J N° 286 de Obras Públicas, su Decreto Reglamentario J N° 686/1962, Ley Provincial B N° 4.187, Ley J. N° 2904, y Ley N° 5281.

Apartado 26: CÓMPUTO Y PRESUPUESTO DETALLADOS:

Se efectuará un Cómputo y Presupuesto, colocando precio unitario, subtotal y total, coincidente con la oferta. El mismo servirá únicamente como indicador para la oportunidad de confeccionar el correspondiente certificado.

Apartado 27: CERTIFICACION, FONDO DE REPARO Y FORMA DE PAGO:

Será por certificación mensual tal cual lo expresa el Capítulo VII "DE LA MEDICION Y PAGO" de la Ley J N° 286 de Obras Públicas.

Del importe de cada certificado se descontará el 5% (CINCO POR CIENTO) para constituir el fondo de reparo, de acuerdo a lo previsto en art. 44 de la Ley J N° 286 de Obras Públicas. Se permitirá sustituir el fondo de reparo por su equivalente en títulos provinciales, por fianza bancaria o póliza de seguro.

Conjuntamente con la entrega de la Factura para cada Certificado, la contratista deberá presentar:

- ✓ Constancia de Inscripción en la Agencia de Recaudación Tributaria Pcia de Río Negro.
- ✓ Constancia de Inscripción de "Impuesto, Concepto registrado y fecha de Alta", en la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP).
- ✓ Constancia según corresponda para "Exclusión del régimen" o "Concepto no sujeto a retención", caso contrario se procederá al Régimen de Retención de la Seguridad Social.
- ✓ Constancia de no encontrarse dentro del Registro de Deudores Alimentarios (REDAM) en cumplimiento del Artículo 7° inciso d) de la Ley D N° 3475.

Apartado 28: CARTEL DE OBRA:

Se ejecutará de acuerdo a detalle que se adjunta conforme Artículos N° 33 y N° 34 Ley J N° 286.

Apartado 29: RECEPCION PROVISORIA:

Al considerarse terminado satisfactoriamente el trabajo, a consideración de la Inspección de Obra, se labrará el correspondiente Acta, a partir del cual comenzará a regir el plazo de garantía.

Apartado 30: PLAZO DE GARANTIA:

Será de ciento ochenta (180) días a partir del acto de la Recepción Provisoria.

Apartado 31: RECEPCION DEFINITIVA:

Cumplido el plazo de garantía sin observaciones, la Administración procederá a la devolución de las garantías y/o retenciones según lo establece la Ley J N° 286. En caso contrario, en su oportunidad efectuará los reclamos a fin de que sean subsanados.

Apartado 32: DEVOLUCION DE GARANTIAS:

La devolución de garantías se realizará en los plazos que a continuación se indican:

1º) **Oferta:** Luego que se dicte el Acto Administrativo de adjudicación. -

2º) **De Anticipo:** Luego de la aprobación del Acta de Recepción Provisoria.

3º) **De Contrato y De Fondo de Reparación:** Cumplido el plazo de garantía y aprobada la Recepción Definitiva de los trabajos.

Apartado 33: DOCUMENTACION CONFORME A OBRA:

Corresponde al Contratista elaborar la documentación conforme a obra de lo ejecutado (Planos). La misma deberá ser presentada ante la Inspección de Obra y ser recepcionado por ésta.

FORMA DE ENTREGA DE LA DOCUMENTACION:

El Contratista, para el caso particular de los planos, deberá entregar 2 (dos) copias en papel y un archivo digital, formato Autocad (dwg).

Los gastos que demanden dichas tareas se consideran incluidos en el precio ofertado.

La documentación conforme a obra deberá estar presentada indefectiblemente antes de la Recepción Definitiva de la obra.

Apartado 34: COMODIDADES PARA LA INSPECCION

El contratista deberá proporcionar los instrumentos necesarios para efectuar los replanteos, mediciones, relevamientos y verificaciones que motive la ejecución de las obras. Asimismo, adoptará todas las disposiciones necesarias para que se puedan inspeccionar las obras sin riesgos ni peligros.

La Contratista durante la ejecución y hasta la Recepción Provisoria de la Obra, deberá poner a disposición una vivienda para uso exclusivo de la Inspección de Obra, amoblada, con dos dormitorios, servicio de internet, y pago de los servicios de luz, agua y gas.

Apartado 35: RESPONSABILIDAD SOCIAL

El contratista deberá emplear para la ejecución de la presente obra personal que se encuentre en etapa de prueba del cumplimiento de una condena en las unidades penitenciarias o alcaldías ubicadas en territorio

provincial o haya sido libertado de las mismas por agotamiento de pena. A tal efecto, el Comitente solicitará al Instituto de Asistencia a Presos y Liberados, el registro de las personas que se encuentren en condiciones de acceder a un puesto de trabajo, de conformidad a lo señalado en el art. 1º de la Ley S Nº 3228 y lo notificará a su vez al Contratista. Sin perjuicio de lo anterior, esta exigencia no debería colisionar con lo dispuesto por la Ley D Nº4448.

El cumplimiento del presente Apartado será considerado específicamente por la Comisión Evaluadora de Análisis de Desempeño.

Apartado 36: EQUIPAMIENTO PARA INSPECCIÓN

1. Dos (2) Notebook según las siguientes opciones:

a) Tipo Hewlett-Packard, Modelo ENVY

- Procesador Intel Core i7
- Modelo del Procesador 7ma GEN 7500U
- Velocidad del Procesador 3.5Ghz
- Memoria RAM 16 GB
- Teclado Numérico Si
- Procesador Gráfico Intel® HD Graphics 620
- Sistema Operativo Windows 10 Professional
- Capacidad Disco Rígido 1TB
- Disco SSD 256GB (opcional)
- WebCam Incorporada
- Usb 3
- Puerto de Red
- Salida HDMI
- WI-FI
- Teclado Retroiluminado
- Tipo de batería Ion de litio
- Pantalla LED
- Tamaño Pantalla 15,6"
- Wlan & Bluetooth 4.2

b) Tipo Notebook Dell Inspiron 5593

- Procesador Intel® Core™ i7-1065G7
- Versión del Procesador Core i7

- Modelo del Procesador 10ma GEN
- Velocidad del Procesador 3.9Ghz
- Memoria RAM 8 GB
- Teclado Numérico Si
- Procesador Gráfico Intel® HD Graphics 620
- Sistema Operativo Windows 10 Professional
- Capacidad Disco Rígido 1TB
- Disco SSD 256GB (Opcional)
- WebCam Incorporada
- Usb 3
- Puerto de Red
- Salida HDMI
- WI-FI 802.11ac Dual band 2.4&5 GHz, 1x1.
- Teclado Retroiluminado
- Tipo de batería 3 celdas (42 Whr)Pantalla LED
- Tamaño Pantalla 15,6"
- Wlan & Bluetooth 4.1

2. Un (1) Televisor según las siguientes opciones:

a) Smart Tv Sony Bravia KD-55X725F Led 55 Pulgadas 4k Ultra Hd

- Tamaño pantalla (pulgadas, medida diagonal): 55" (54,64")
- Resolución de pantalla (H x V, píxeles): 3840 x 2160
- Estándar Wi-Fi: Certificación Wi-Fi 802.11b/g/n
- Entradas Ethernet: 1 (posterior)
- Compatibilidad de Bluetooth: Si
- Conectividad con smartphone: Duplicado de pantalla (Miracast), Photo Sharing Plus
- Entrada(s) de conexión RF (terrestre/cable): 2 (inferiores) / 1 (terrestre), 1 (CATV)
- Entradas de vídeo compuesto: 1 (posterior)
- Entradas totales de HDMI: 3 (2 laterales/1 posterior)
- HDCP: HDCP2.3 (para HDMI1/2/3)
- HDMI-CEC: Sí
- Salidas de audio digital: 1 (posterior)
- Salidas de audio/auriculares: 1 (lateral híbrido con salida de auriculares, audio y subwoofer)
- Puertos USB: 3 (laterales)

- Compatibilidad de formatos de unidad USB: FAT16/FAT32/NTFS
- Tipo de retroiluminación: LED directo
- Tipo de atenuación de retroiluminación: Atenuación de fotogramas
- Compatibilidad HDR (alto rango dinámico): Sí (HDR 10, HLG)
- Mejora de la nitidez: 4K X-Reality PRO
- Mejora del color: Tecnología Live Colour
- Mejora del contraste: Mejora de contraste dinámico
- Mejora del movimiento (Hz nativo): Motionflow XR 240 (60 Hz originales)
- Compatibilidad de señal de vídeo: Señal HDMI: 4096 x 2160p (24, 60 Hz), 3840 x 2160p (24, 30, 60 Hz), 1080p (30, 60 Hz), 1080/24p, 1080i (60 Hz), 720p (30, 60 Hz), 720/24p, 480p, 480i
- Potencia de salida de audio: 10 W + 10 W
- Tipo de altavoz: Parlante con deflector abierto
- Compatibilidad con formato de audio Dolby: Dolby Digital, Dolby Digital Plus, Dolby Pulse
- Compatibilidad con formato de audio DTS: DTS Digital Surround
- Radio FM: Sí
- Procesamiento de sonido: ClearAudio+
- Sonido surround simulado: S-Force Front Surround
- Modos de sonido: Estándar, Música, Cine, Deportes
- Sistema operativo: Linux

b) LG Ultra HD Smart TV 50" 50UM7360PSA

- DISPLAY

Tipo: UHD

Resolución de video: 4K Ultra HD

Resolución: 3840 x 2160

Pulgadas: 50

HDR 4K IPS Display, 4K Active HDR

Color Dinámico: Si

- DIMENSIONES(MM)

Alto con Base: 722 mm

Ancho: 1130 mm

Profundidad con base: 231 mm

Peso neto (kg): 11,3

Peso (kg) : Pantalla con base: 11.5

Potencia de Sonido: 20W

- SONIDO

Modo de Sonido: DTS Virtual X

Función de Sonido: Clear Voice III DTS Virtual X

- FUNCIONES ESPECIALES

Smart TV: Si

Youtube: Si

Apto NETFLIX: Si

Sistema Operativo (OS) WebOS 4.0

- CONECTIVIDAD

Wi-Fi: Si

Bluetooth: Si

Entradas HDMI: 3

USB: 2

LAN: 1

- ACCESORIOS

Control remoto: Control Remoto Magic (1)

3. Un (1) teclado y mouse inalámbricos según las siguientes opciones:

a) Teclado + mouse inalámbrico Logitech mk540

Teclado

Duración de baterías de hasta 36 meses

Teclas silenciosas con forma y sensación habitual

3 posiciones de inclinación (natural, 4° y 8°)

Diseño resistente a salpicaduras

Estampado de teclas resistente a la abrasión

Tecnología inalámbrica avanzada de 2,4 GHz (10 metros)

Cifrado inalámbrico

Diminuto receptor USB con tecnología Logitech Unifying™

Conmutador de encendido/apagado

Diodo de bloqueo de mayúsculas

Indicador de carga de batería

Mouse

18 meses de duración de las baterías del mouse

Forma contorneada con recubrimiento de goma suave

Tamaño estándar y diseño ambidiestro

Seguimiento óptico avanzado

Tres botones, botón rueda

Conmutador de encendido/apagado

b) Teclado + mouse inalámbrico Logitech mk345

Teclado

Duración de baterías: 3 años¹

Batería: 2 AAA

Conmutador de encendido/apagado: Sí

Distribución de tamaño normal y 12 teclas F mejoradas para control de medios:

Teclado compatible con Unifying: No

Receptor compatible con Unifying: No

Distancia de funcionamiento inalámbrico: 10 m máximo²

Sistema inalámbrico: Conexión inalámbrica avanzada de 2,4 GHz

Tecnología de sensor: Seguimiento óptico avanzado de Logitech

Mouse

Resolución: 1000 dpi

Duración de baterías: 18 meses¹

Batería: 1 AA

Conmutador de encendido/apagado: Sí

Número de botones: 3

Botón rueda: Sí

Función de inclinación: No

Mouse compatible con Unifying: No

Receptor compatible con Unifying: No

Distancia de funcionamiento inalámbrico: 10 m máximo

Sistema inalámbrico: Conexión inalámbrica avanzada de 2,4 GHz

Interfaz de conexión: Receptor USB

4. Una (1) webcam según las siguientes características:

Webcam tipo Logitech Brio 4k Micrófono Hdr Stream 6

- Videoconferencias Ultra HD 4K (hasta 4096 x 2160 píxeles a 30 fps)

- Videoconferencias Full HD 1080p (hasta 1920 x 1080 píxeles a 30 o 60 fps)
- Videoconferencias HD 720p (hasta 1280 x 720 píxeles a 30, 60 o 90 fps)
- Conexión USB Plug and Play
- Campo visual:
- Diagonal: 90°
- Horizontal: 82,1°
- Vertical: 52,2°
- Zoom digital 5x en Full HD
- Enfoque automático
- Rightlight™ 3 con HDR
- Controles de imagen: Camera Settings opcional, funciones de panorámica, inclinación y zoom
- Micrófonos: Dos micrófonos omnidireccionales integrados con cancelación de eco y ruido
- Sensor con tecnología infrarroja para Windows (SDK disponible para integración de aplicación)
- Tapa de obturador externa
- Opciones de montaje, incluidas clip y trípode
- Tipos de conexión, incluidos USB 2.0 tipo A y USB 3.0 tipo A y C

Junto con cada Notebook , se deberá entregar:

UN (1) Sistema Operativo Microsoft Windows 10 Professional, 64 bits, con su correspondiente Licencia de Uso.
No se admitirán versiones preinstaladas.

UNA (1) Suite Ofimática Microsoft Office 2016 Professional 32/64 bits, con su correspondiente Licencia de Uso.
No se admitirán versiones preinstaladas.

UN (1) Sistema de alimentación ininterrumpida de 1500 VA, con sistema de regulación automática de voltaje (tanto en aumento como en reducción), protección de sobrecarga en línea de datos (para telefonía y para Ethernet), compatibilidad para añadir un paquete de baterías externo y display para monitoreo y diagnóstico del estado del UPS y del servicio eléctrico. (APC BR1500G o similar equivalente). El equipo deberá entregarse con todos sus accesorios (CD con software, cables, cable telefónico, cable USB, manuales y guías).

PROPUESTA

Señores

MINISTERIO DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS

Provincia de Río Negro

La firma....., quien
fija domicilio legal en la calle..... N°....., Piso, Departamento
....., de la ciudad de, Provincia de Río Negro, N° de
fax.....representada por el Sr., DNI
N°....., después de estudiar cuidadosamente los documentos de la Licitación, reconocido el lugar
de los trabajos y no quedando dudas de la interpretación de la misma , aceptando por lo tanto el Pliego de Bases
y Condiciones, la Ley J N° 286 de Obras Públicas y demás reglamentaciones provinciales, ofrece realizar la
obra: **“PLAN CASTELLO - OBRAS DE DESARROLLO - PLANTA DEPURADORA DE LÍQUIDOS CLOACALES
PITBA - ETAPA I - S. C. de BARILOCHE (R.N.)**, aportando materiales, mano de obra, herramientas y toda otra
provisión necesaria, en la suma de
PESOS.....
(\$.....), siempre que le sean adjudicados.

Por otra parte:

Se comprometo a mantener esta oferta por el término Noventa (90) días corridos y acepta para cualquier
situación judicial que se suscite los Tribunales de la Provincia de Río Negro con sede en Viedma.

.....
FIRMA

ANEXO I

MODELO: DECLARACION JURADA DE CONOCIMIENTO DEL LUGAR Y DE LA DOCUMENTACION INTEGRANTE DE LA LICITACION PÚBLICA

El que suscribe..... en su carácter de representante de la Empresa, DECLARA bajo juramento que de conformidad con lo requerido en el Apartado 10.- de las Cláusulas Legales Particulares de la Obra, se ha hecho presente en el terreno y/o construcción donde se desarrollará la obra motivo de la Licitación Pública y tiene conocimiento pleno de las condiciones en que se realizarán los trabajos, como así mismo ha procedido al análisis de toda la documentación constituida por el Pliego de Bases y Condiciones Legales Generales (..... fojas), Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, Pliego de Bases y Condiciones Legales Particulares, Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares (..... fojas), Planos (.....), Planillas (.....) y Aclaraciones con o sin consulta (.....); y se compromete a la firma de la citada documentación, en caso de ser adjudicatario, con anterioridad a la firma del Contrato.

De la misma forma DECLARA no poseer litigios judiciales pendientes con la Provincia de Río Negro ni con sus respectivos Municipios.

.....
FIRMA

ANEXO II

PLANILLA DE DATOS COMERCIALES

La Empresa..... declara,
para cualquier información necesaria relacionada con la presente Licitación Pública, los siguientes datos
comerciales:

C.U.I.T. N°.....

INGRESOS BRUTOS N°.....

GOBIERNO
DE RÍO NEGRO

.....
FIRMA

ANEXO IV

FORMULARIO TIPO					ANEXO
ANÁLISIS DE PRECIOS					
OBRA:					
LOCALIDAD:				PROVINCIA DE RIO NEGRO	

Nº	ITEM (DENOMINACION)					(UNIDAD)	
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	VR	

MATERIALES							
-------------------	--	--	--	--	--	--	--

1							
2							
3							
4							
5							
(1)	TOTAL (precio de materiales)						

MANO DE OBRA							
---------------------	--	--	--	--	--	--	--

1	Oficial Especializado	hs.					
2	Oficial	hs.					
3	Medio Oficial	hs.					
4	Ayudante	hs.					
(2)	TOTAL (precio de mano de obra)						

TRANSPORTE Y EQUIPO							
----------------------------	--	--	--	--	--	--	--

1	Transporte						
2	Amortización e Intereses						
3	Combustibles y Lubricantes						
4	Reparaciones y Repuestos						
(3)	TOTAL (precio de transporte y equipo)						

(4)	COSTO-COSTO [(1) + (2) + (3)]						
(5)	GASTOS GENERALES [x % de (4)]						
(6)	BENEFICIO [x % de (4)]						
(7)	COSTO [(4) + (5) + (6)]						
(8)	GASTOS FINANCIEROS [x % de (7)]						
(9)	PRECIO [(7) + (8)]						

MODELO

DE

CONTRATO

GOBIERNO
DE RÍO NEGRO

MODELO DE CONTRATO

CONTRATO N°

Entre la Provincia de Río Negro, en adelante "LA PROVINCIA" y la Firma ".....", en adelante "EL CONTRATISTA", que fija su domicilio legal en calle de la ciudad de, se conviene en celebrar el siguiente Contrato.-----

ARTICULO 1º: "EL CONTRATISTA" se compromete a ejecutar en arreglo a su -----fin, en un todo de acuerdo a lo establecido en el presente y a la documentación que se enumera en el Artículo 2º, la obra denominada: ".....", sito en la ciudad de....., Provincia de Río Negro.-----

ARTICULO 2º: La documentación que integra este CONTRATO está compuesta -----por: Caratula e índice General (fojas); Memoria Descriptiva (fojas); Pliego de Bases Legales Generales (fojas); Pliego de Bases Legales Particulares (fojas); Modelo de Contrato (fojas); Modelo de Cartel de Obra (fojas); Especificaciones Técnicas Generales (fojas);); Especificaciones Técnicas Particulares (fojas); Planilla Modelo de Propuesta (fojas); Planos (fojas); Planilla de Cómputo y Presupuesto (fojas); y todo otro documento que legalmente corresponda integrar la Documentación Contractual; dicha documentación se completará con Resolución N°/20, aprobatoria de Presupuesto Oficial y la presente obra. La normativa que rige el presente contrato se integra por: Pliego de Cláusulas Legales Particulares, Oferta y Decreto N°/20, de adjudicación que corren agregados al Expediente N°/.../2020, y las Ordenes de Servicio que por escrito imparta la Inspección.-----

ARTICULO 3º: La obra se contrata por el sistema de "Unidad de Medida y Precios Unitarios", -----estableciéndose como única retribución a "EL CONTRATISTA", el monto de su oferta básica que asciende en la suma de PESOS (\$.....). Será de aplicación el Decreto N° 1313/2014 si correspondiere. El mes base para la Redeterminación de Precios es el anterior a la Apertura de Ofertas.-----

ARTICULO 4º: "LA PROVINCIA", en concepto de Anticipo Financiero y de acuerdo al Artículo N° 50 de -----la Ley J N° 286 de Obras Públicas, anticipará un QUINCE por ciento (15%) del Monto Contractual que asciende a la suma de PESOS (\$.....), lo cual se afianza mediante Póliza de Seguro N° -----

ARTICULO 5º: "LA PROVINCIA" acepta el precio establecido en el Artículo 3º, -----y se compromete a abonar los certificados de obra hasta la misma suma. La certificación se efectuará mensualmente, en forma parcial y provisoria y conforme al cómputo aprobado y visado por la inspección y la Inspección de Obras respectivamente: en consecuencia, los pagos que se realicen tendrán carácter de pagos a cuenta de mayor cantidad, sin que ello implique la aceptación de los trabajos.-----

ARTICULO 6º: “EL CONTRATISTA”, dará inicio de Obra a partir de la firma del Acta de Inicio de -----Obra conforme el Apartado 19 del Pliego de Bases y Condiciones Legales Particulares, y deberá entregar totalmente terminados los trabajos con arreglo a su fin, en un plazo no mayor de **DOSCIENTOS CUARENTA (240) días corridos**, contados a partir del inicio de obra. Asimismo “EL CONTRATISTA” se obliga a ejecutar la obra de conformidad con todas y cada una de las características técnicas requeridas en la documentación descripta en el Pliego de Bases y Condiciones.-----

ARTICULO 7º: Provisión de elementos. “EL CONTRATISTA” deberá proveer, en un plazo de treinta (30) -----días corridos a partir de la fecha de firma del presente contrato, al Ministerio de Obras y Servicios Públicos, los elementos detallados en el Apartado 36 del Pliego de Condiciones Legales Particulares. En caso de incumplimiento del plazo de entrega, se deducirá el costo de los insumos solicitados del primer certificado.-----

ARTICULO 8º: “EL CONTRATISTA” deberá presentar el Plan gráfico de trabajos, dentro de un -----plazo de quince (15) días de firmado el Contrato. El no cumplimiento de este requisito hará pasible al Contratista de una multa de 2% del depósito de garantía por cada día de demora.-----

ARTICULO 9º: Se deja expresa constancia de que la recepción definitiva de los -----trabajos, motivo de este contrato, no libera a “EL CONTRATISTA” de las responsabilidades emergentes de los Artículos 747, 1268, 1269, 1271 y 2564 y concordantes del Código Civil y Comercial de la Nación.-----

ARTICULO 10º: La inspección, contralor y dirección de los trabajos, motivo de -----este contrato, será ejercida por la Subsecretaría de Infraestructura, aceptando “EL CONTRATISTA” su jurisdicción como así también la de los servicios y agentes dependientes de la misma.-----

ARTICULO 11º: “EL CONTRATISTA”, afianza el fiel cumplimiento del presente Contrato, -----mediante Póliza de Seguro N°, por la suma de PESOS (\$.....), que cubre el **quince por ciento (15 %)**, extendida por, del importe de la obra y se hará cargo del sellado de Ley. La fianza rendida queda bajo custodia de la Inspección de Obras.-

ARTICULO 12º: Para todos los efectos legales del presente contrato, las partes se -----someten a la jurisdicción de los Tribunales Ordinarios de la Ciudad de Viedma, Provincia de Río Negro, renunciando a cualquier otro fuero o Jurisdicción.-----

Siendo suscripto por los Señores:..... Ministro de Obras y Servicios Públicos, en representación de “LA PROVINCIA”, y en representación de “EL CONTRATISTA”, por el Señor/a,, en prueba de conformidad, en la ciudad de Viedma, Capital de la Provincia de Río Negro a los (.....) días del mes de de dos mil veinte,

se firman cuatro ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto. El Original debidamente estampillado, queda en poder de "LA PROVINCIA", el duplicado para "EL CONTRATISTA", el triplicado para ser agregado al Expediente citado en el Artículo 2º y el cuadruplicado para ser remitido al Ministerio de Obras y Servicios Públicos.-----



GOBIERNO
DE RÍO NEGRO

MODELO DE CARTEL DE OBRA

ANEXO 1. CARTEL DE OBRA

ESPECIFICACIONES

c) Materiales

a. Materiales:

El cartel será confeccionado en chapa de hierro BWG n 24. El mismo será soportado por una estructura de perfiles o bastidores de maderas, según lo disponga la inspección de obra. De ser necesario se realizarán microperforaciones que permitan el paso del viento y así disminuya la presión ejercida.

b. Protección:

Deberá realizarse un tratamiento con dos manos de pintura antióxido, tanto en la estructura resistente como en la chapa de hierro.

c. Dimensiones:

- a) 300 cm x 225 cm
- b) 400 cm x 300 cm
- c) 600 cm x 400 cm
- d) Otra medida siempre y cuando se mantenga la proporción del diseño gráfico.

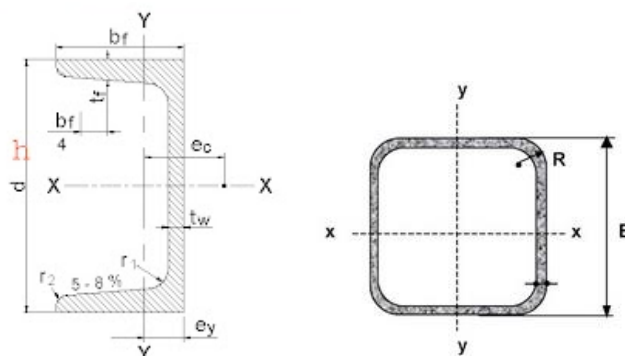
d. Gráfica:

La gráfica será en autoadhesivo (sobre chapa) tipo scotchall 3M o de similares características, con barniz UV en serigrafía (Garantía de 2 años).

d) Estructura

- a. La distancia entre la base del cartel y el piso será de 1,50 a 2,00 m según Planos.
- b. La estructura resistente podrá materializarse mediante
 - a) Cartel 300 x 225 cm:
 - Perfiles UPN 100, según Norma IRAM-IAS (Estructura resistente)
 - Tubos de Acero de Sección Cuadrada 50mm de lado x 2,5mm de espesor, según Norma IRAM-IAS (estructura de sostenimiento chapa con ploteo)
 - b) Cartel 400 x 300 cm
 - Perfiles UPN 120, según Norma IRAM-IAS (Estructura resistente)
 - Tubos de Acero de Sección Cuadrada 50mm de lado x 2,5mm de espesor, según Norma IRAM-IAS (estructura de sostenimiento chapa con ploteo)
 - c) Cartel 600 x 400 cm
 - Perfiles UPN 140, según Norma IRAM-IAS (Estructura resistente)
 - Tubos de Acero de Sección Cuadrada 50mm de lado x 2,5mm de espesor, según Norma IRAM-IAS (estructura de sostenimiento chapa con ploteo)

Detalles estructurales:



- c. La estructura completa será protegida en su totalidad con tratamiento anticorrosivo según Norma IRAM.
- d. Tanto el emplazamiento del cartel como su instalación deberán ser aprobados y verificados por la inspección de obra, de manera que cumplan todas las medidas y normativas vigentes.
- e. La fundación se realizará a 1 metro de profundidad con hormigón H-17.
- f. Si fuera necesario, la Inspección de Obra requerirá verificación estructural del cartel según zona geográfica de emplazamiento de acuerdo a especificaciones del CIRSOC 301.

Zonificación:

- a) Zona Andina Sur
- b) Zona Alto Valle y Valle Medio
- c) Zona Atlántica

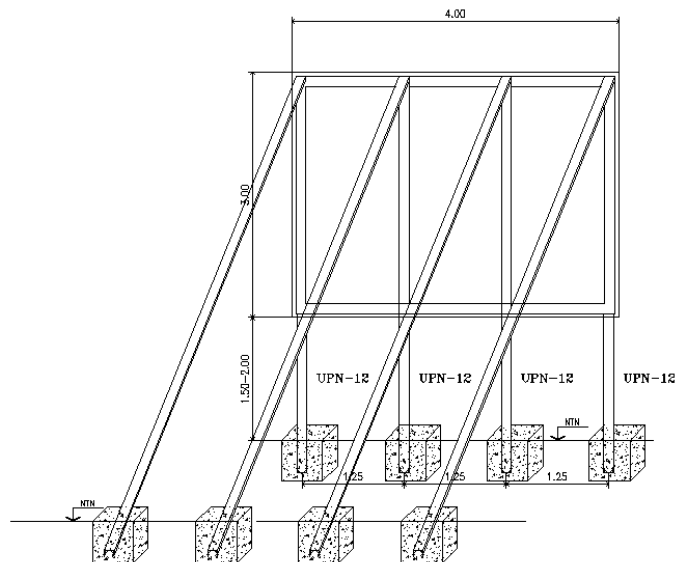
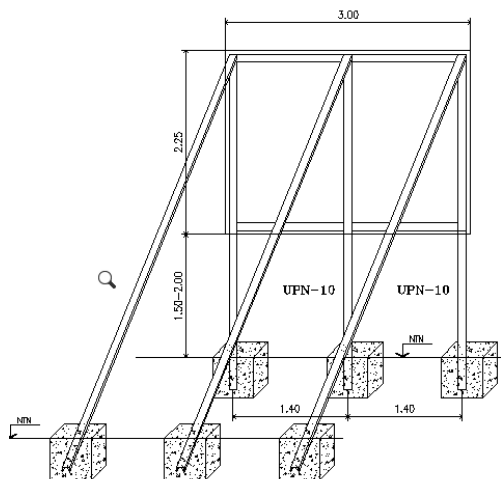
**GOBIERNO
DE RÍO NEGRO**

e) Esquema armado

Vista Frontal



Vista Fondo



f) Datos técnicos de la Obra

Obra:

Localización:

Monto de la Obra:

Fecha de Inicio:

N° y año de expediente:

Representante Técnico:
Inspección-
Plazo de Ejecución:
Decreto Adjudicación
Ejecutado por Ministerio de Obras Públicas

g) Tipografía y Pantones

a. Colores Pantones

Colores Primarios:



● C:90 M:30 Y:70 K:30	● C:35 M:0 Y:100 K:0
● R:0 G:104 B:84	● R:178 G:210 B:53
● PANTONE: 568C	● PANTONE: 367C
● #006854	● #B2D235

Colores Secundarios



● C:70 M:0 Y:70 K:0	● C:0 M:0 Y:0 K:15
● R:60 G:180 B:120	● R:220 G:220 B:220
● PANTONE: 7723C	● PANTONE: 664C
● #3BB478	● #DCDCDC



● C:70 M:30 Y:0 K:0
● R:60 G:200 B:200
● PANTONE: 3258C
● #48C2C4

● C:90 M:40 Y:20 K:0
● R:0 G:120 B:160
● PANTONE: 314C
● #0078A0

● C:0 M:90 Y:50 K:0
● R:240 G:60 B:90
● PANTONE: 198C
● #F03C5A

b. Tipografías

La tipografía institucional elegida será la Montserrat en todas sus variantes.

Montserrat

Provincia de Río Negro - Argentina

Provincia de Río Negro - Argentina

Provincia de Río Negro - Argentina

Provincia de Río Negro - Argentina

Provincia de Río Negro - Argentina

Provincia de Río Negro - Argentina

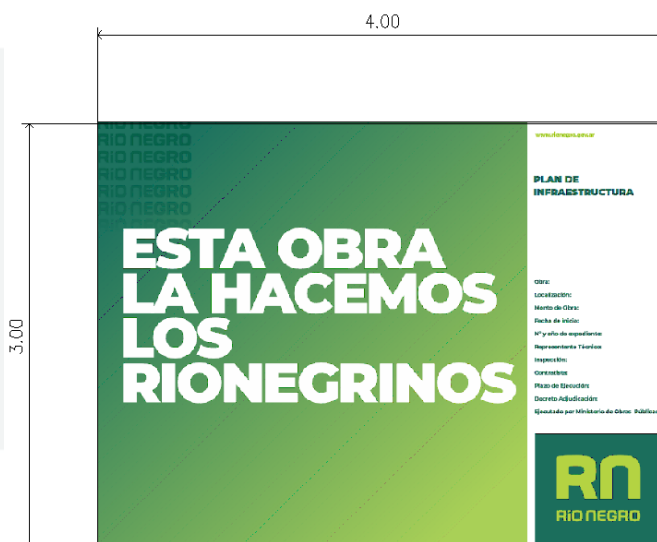
Provincia de Río Negro - Argentina

Provincia de Río Negro - Argentina

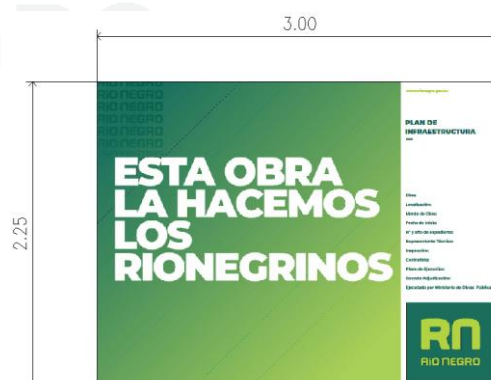
Provincia de Río Negro - Argentina

h) Medidas

- 4,00 metros de ancho x 3,00 metros de alto



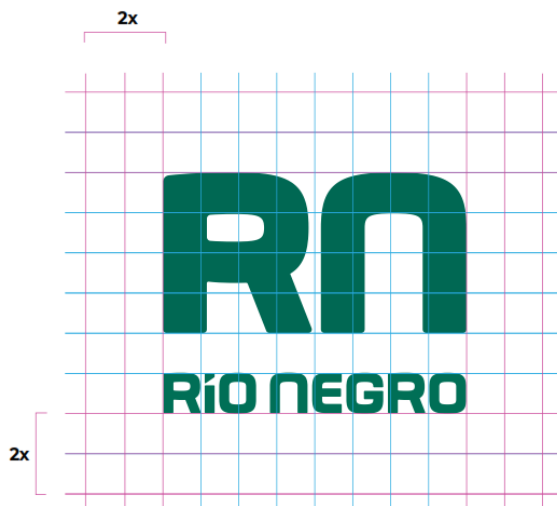
- 4,00 metros de ancho x 2,25 metros de alto



i) Logotipo

Grilla Constructiva:

El uso de un sistema de grilla permitirá redimensionar su logo con exactitud en diferentes tamaños, y mantener la armonía visual, estética y la coherencia en cada reproducción de su imagen insignia.



Área de Protección:

El área de protección establece la distancia mínima que debe existir entre el isologo y otros elementos comunicacionales, tipográficos o marcarios.

En los dos casos, con contenedor y sin él, el área de resguardo será de 2x, siguiendo las proporciones del presente ejemplo.



j) Fotografía

Los carteles que implementen fotografías en su contenido, deberán contar con los archivos originales en formato TIF, para evitar la rotura de la imagen.

Nota: el Manual de Normativa de uso de Marca será Complementario a este Anexo 1.

ESPECIFICACIONES

TÉCNICAS

GENERALES

GOBIERNO
DE RÍO NEGRO

I N D I C E

PARTE 1. PROVISIÓN DE AGUA Y DESAGÜES CLOACALES

A. REQUERIMIENTOS GENERALES

1. ABREVIATURAS

1.1 Siglas

1.2 Unidades

2. PLANOS

2.1 Planos de ejecución

2.2 Planos de construcción

2.3 Planos conforme a obra

2.4 Planos de taller

3. PRESENTACIONES

4. PROGRAMACION DE OBRA Y REMOCIONES

5. CONTROL DE LOS TRABAJOS

5.1 Parte diario

5.2 Informe mensual

5.3 Autorizaciones de proceder

5.4 Plan de control de calidad

5.5 Reuniones de administración

5.6 Aviso anticipado

5.7 Fotografías y video

5.8 Registros y libros de uso obligatorio en obra

6. SERVICIOS PROVISORIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

6.1 Obrador

6.2 Movilizaciones - Instalaciones de servicios provisorios

- 6.3 Oficinas y elementos para la inspección de obras
- 6.4 Agua
- 6.5 Energía eléctrica para la construcción e iluminación
- 6.6 Desagote
- 6.7 Instalaciones sanitarias
- 6.8 Protección contra incendios
- 6.9 Andamios
- 6.10 Elevadores
- 6.11 Estacionamiento en la construcción
- 6.12 Depósitos
- 6.13 Vallados provisorios
- 6.14 Barandas de seguridad
- 6.15 Puentes, planchadas y pasarelas
- 6.16 Acceso a la zona
- 6.17 Protección de propiedades privadas y públicas
- 6.18 Interrupción del tránsito – Medidas de seguridad
- 6.19 Casos de emergencia
- 6.20 Despeje de las obras

- 7. UTILIZACION DE EXPLOSIVOS PARA DETONACIONES

- 8. MANTENIMIENTO DEL SERVICIO

- 9. INSTALACIONES PARALELAS

- 10. DISPOSICIONES MUNICIPALES

- 11. CARTELES

- 12. ACTAS DE COMPROBACIÓN

- 13. INSPECCIÓN FUERA DE HORARIO NORMAL

- 14. GARANTÍAS

15. REPUESTOS

B. ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES

16. ESPECIFICACIONES GENERALES

16.1 Calidad de los materiales - Aprobación de muestras

16.2 Transporte, depósito y conservación de los materiales

17 ESPECIFICACIONES PARTICULARES

17.1 Materiales para hormigón, mampostería, morteros y revoques

17.1.1 Cementos

17.1.2 Arenas y agregados gruesos

17.1.3 Cales

17.1.4 Agua

17.2 Materiales para relleno

17.2.1 Tierra para relleno

17.2.2 Arena para relleno

17.2.3 Gravas para relleno

17.2.4 Arena - Cemento

17.2.5 Suelo - Cemento

17.2.6 Mortero de densidad controlada (MDC)

17.2.7 Otros materiales

C. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

18. EXCAVACIONES

18.1 Estudios geológicos y geotécnicos

18.2 Perfil longitudinal de las excavaciones

- 18.3 Redes ajenas - Excavaciones exploratorias
- 18.4 Métodos y sistemas de trabajo
- 18.5 Excavaciones a cielo abierto – Sostenimiento a apuntalamiento
- 18.6 Eliminación del agua de las excavaciones, bombeo y drenajes
- 18.7 Disposiciones generales – Encamisados
- 18.8 Encamisado de PEAD instalado con equipo de tunelería dirigida
- 18.9 Encamisados de acero
- 18.10 Encamisados de Chapa Galvanizada tipo “Tunnel Liner”

19. DEPÓSITOS DE LOS MATERIALES

20. RELLENOS

- 20.1 Rellenos y terraplenamientos
 - 20.1.1 Relleno sobre cañerías
 - 20.1.2 Requerimientos de compactación
 - 20.1.3 Terraplenamientos
- 20.2 Materiales sobrantes de excavaciones y rellenos
- 20.3 Control de operaciones con suelos contaminados

21. LEVANTAMIENTO Y REFACCIÓN DE AFIRMADOS Y VEREDAS

- 21.1 Depósito y transporte de materiales extraídos de afirmados y veredas
- 21.2 Refacción de afirmados y veredas

22. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

- 22.1 Reglamentos aplicables
- 22.2 Requerimientos especiales
- 22.3 Control del hormigón
- 22.4 Colocación de armaduras

23. MORTEROS Y HORMIGONES

- 23.1 Requisitos de los materiales
- 23.2 Mezclas a emplear
- 23.3 Preparación de las mezclas
- 23.4 Cantidad de agua para el empaste

24. MAMPOSTERÍA Y REVOQUES

- 24.1 Mampostería de ladrillos comunes
- 24.2 Mampostería de ladrillos prensados
- 24.3 Revoques y enlucidos

25. CRUCES DE VÍAS FÉRREAS

- 25.1 Cruce especial Tipo I
- 25.2 Cruce Tipo II
 - 25.2.1 Revestimiento epóxico

26. CRUCES DE RUTAS DE JURISDICCIÓN NACIONAL O PROVINCIAL E INTERFERENCIAS

26.1 Cruces del tipo I

26.2 Cruces del tipo II

27. 27 PROTECCIÓN CATÓDICA

28. EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

29. DESAGÜES PÚBLICOS Y DOMICILIARIOS

30. CRUCES DE PLUVIALES Y CURSOS DE AGUA

31. CEGADO DE POZOS NEGROS Y/O CÁMARAS SÉPTICAS

PARTE 2. PROVISIÓN DE AGUA POTABLE

**1 ESPECIFICACIONES PARTICULARES RELATIVAS A LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRAS
PARA PROVISIÓN DE AGUA POTABLE**

1.1 Generalidades

1.1.1 Presentaciones

1.1.2 Certificación

1.1.3 Inspección

1.1.4 Ensayos

1.2 Cañerías para provisión de agua potable

1.2.1 Caños de fundición dúctil

1.2.2 Caños de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV)

1.2.3 Caños de policloruro de vinilo no plastificado (PVC)

1.2.4 Caños de polietileno de alta densidad (PEAD)

1.3 Válvulas, piezas especiales y accesorios

1.3.1 Válvulas esclusa

- 1.3.2 Válvulas De Aire
- 1.3.3 Válvulas Mariposa
- 1.3.4 Válvulas de retención
- 1.3.5 Juntas de desarme
- 1.3.6 Hidrantes - Tomas para motobombas
- 1.4 Piezas especiales
- 1.5 1.5 Bulonería

2. COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS PARA PROVISIÓN DE AGUA

- 2.1 Precauciones a observarse
- 2.2 Colocación de cañerías y piezas especiales
- 2.3 Colocación de cañerías de fundición dúctil
- 2.4 Colocación de cañerías de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV)
- 2.5 Colocación de cañerías de policloruro de vinilo no plastificado de PVC
- 2.6 Colocación de cañerías de polietileno de alta densidad
- 2.7 Conexiones domiciliarias de agua
- 2.8 Pruebas hidráulicas de las cañerías con presión interna
- 2.9 Prueba hidráulica de las conexiones - Agua
- 2.10 Limpieza y desinfección de las cañerías
- 2.11 Cámaras para válvulas, hidrantes, tomas para motobombas y cámaras de desagüe
- 2.12 Marcos y tapas
- 2.13 Empalmes de las cañerías a instalar con las existentes
- 2.14 Cañerías a dejar fuera de servicio
- 2.15 Ramales para cámaras de desagüe, válvulas de aire y tomas para motobombas

3. PARTE 3. DESAGÜES CLOACALES SIN PRESIÓN INTERNA Y CON PRESIÓN INTERNA

3. ESPECIFICACIONES PARTICULARES RELATIVAS A LOS MATERIALES PARA DESAGÜES CLOACALES

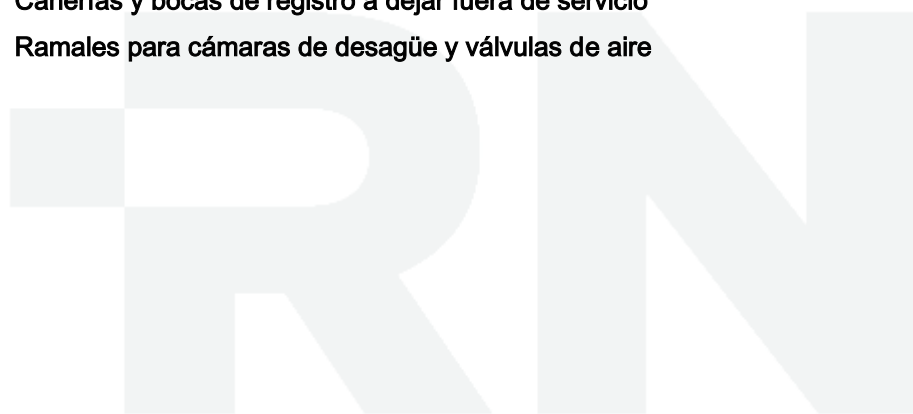
- 3.1 Generalidades
 - 3.1.1 Presentaciones
 - 3.1.2 Certificación
 - 3.1.3 Inspección
 - 3.1.4 Ensayos

- 3.2 Cañerías sin presión interna para desagüe cloacal
 - 3.2.1 Caños de policloruro de vinilo no plastificado (PVC)
 - 3.2.2 Caños de polietileno de alta densidad (PEAD)
 - 3.2.3 Caños de fundición dúctil
 - 3.2.4 Caños de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV)
 - 3.2.5 Caños de hormigón armado
 - 3.2.6 Caños de polietileno corrugado
- 3.3 Cañerías con presión interna para desagüe cloacal
 - 3.3.1 Caños de fundición dúctil
 - 3.3.2 Caños de poliéster reforzado con fibra de vidrio
 - 3.3.3 Caños de policloruro de vinilo no plastificado (PVC)
 - 3.3.4 Caños de polietileno de alta densidad (PEAD)
 - 3.3.5 Accesorios y piezas especiales de acero
- 3.4 Válvulas, piezas especiales y accesorios
 - 3.4.1 Válvulas esclusa
 - 3.4.2 Válvulas de escape de gases
- 3.5 Piezas especiales
- 3.6 Bulonería
- 4 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS PARA DESAGÜE CLOACAL
 - 4.1 Precauciones a observarse
 - 4.2 Procedimiento
 - 4.3 Tapada de las cañerías
 - 4.4 Asiento y anclaje de cañerías a presión interna
 - 4.5 Colocación de cañerías de fundición dúctil
 - 4.6 Colocación de cañerías de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV)
 - 4.7 Colocación de cañerías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC)
 - 4.8 Colocación de cañerías de polietileno de alta densidad (PEAD)
 - 4.9 Colocación de cañerías de polietileno corrugado
 - 4.10 Colocación de cañerías de hormigón armado
 - 4.11 Zanjas con cruce de cañerías
 - 4.12 Zanjas con varias cañerías

- 5 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE CLOACAS**

- 6 PRUEBAS HIDRÁULICAS**
 - 6.1 Cañerías sin presión interna**
 - 6.2 Pruebas hidráulicas de las cañerías con presión interna**
 - 6.3 Desagote de las cañerías**

- 7 ESPECIFICACIONES VARIAS**
 - 7.1 Cámaras para válvulas, cámaras de desagüe, cámaras de acceso y cámaras de inspección**
 - 7.2 Bocas de registro y bocas de acceso y ventilación**
 - 7.3 Marcos y tapas**
 - 7.4 Empalmes de las cañerías a instalar con las bocas de registro existentes**
 - 7.5 Cañerías y bocas de registro a dejar fuera de servicio**
 - 7.6 Ramales para cámaras de desagüe y válvulas de aire**



**GOBIERNO
DE RÍO NEGRO**

PARTE 1. PROVISIÓN DE AGUA Y DESAGÜES CLOACALES

A. REQUERIMIENTOS GENERALES

De conformidad con lo previsto en el Documento de Licitación los costos de los requerimientos especificados en el presente capítulo requerimientos generales se consideran incluidos en el monto del Contrato.

1. ABREVIATURAS

1.1. Siglas

En las Especificaciones Técnicas las siglas expuestas a continuación tendrán los significados que aquí se les asignan:

AFNOR: Asociación Francesa de Normalización

ANSI: American National Standard Institute

ASME: American Society of Mechanical Engineers

ASTM: American Society for Testing and Materials

AWS: American Welding Society

AWWA: American Water Works Association

CIRSOC: Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles

IRAM: Instituto Argentino de Racionalización de Materiales

ISO: International Organization for Standardization

NSSC: Normativa sobre Salud y Seguridad en la Construcción

MTSS: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social

OSN: Obras Sanitarias de la Nación

PCA: Portland Cement Association

PEAD: Polietileno de Alta Densidad

PEBD: Polietileno de Baja Densidad

PRFV: Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

PVC: Policloruro de Vinilo no Plastificado

SIREA: Sistema Reglamentario Argentino para Obras Civiles

1.2. Unidades

En las Especificaciones Técnicas las abreviaturas indicadas a continuación tendrán los significados que aquí se les asignan:

h/m: Hombre mes

m: Metro

cm: Centímetro

mca: Metros de columna de agua

mm: Milímetro

Km: Kilómetro

Kg: Kilogramo

m³ : Metro Cúbico

t: Tonelada

l: Litro

km²: Kilómetro Cuadrado

m³/s: Metro Cúbico por Segundo

m³/h: Metro Cúbico por Hora

m³/d: Metro Cúbico por Día

mg/l: Miligramo por Litro

kg/cm²: Kilogramo por Centímetro Cuadrado

m/s: Metro por Segundo

A: Amperio

V: Voltio

W: Vatio

KW: Kilovatio

MW: Megavatio

MVA: Megavoltioamperio

N: Newton

Hz: Hertz

°C: Grados Celsius

°F: Grados Fahrenheit

2. PLANOS

2.1. Planos de ejecución

Como condición previa al inicio de los trabajos, los Planos de Ejecución deberán recibir la aprobación de la Inspección de Obras.

Procedimientos

Previo al comienzo de las obras e instalación de cañerías el Contratista procederá a la preparación de los Planos de Ejecución con el fin de acomodar los Planos de Proyecto a la situación real que se dé en el momento de la instalación.

El Contratista efectuará un relevamiento fotográfico previo, certificado por escribano público, del estado de los pavimentos y propiedades adyacentes a las obras.

Para obras primarias, se presentará la planimetría y perfil completos en una sola presentación para toda la línea o por tramos que se puedan considerar independientes con su debida justificación.

El hecho que el Contratante indique en los Planos de Proyecto caños e interferencias existentes no liberará al Contratista de su responsabilidad de verificarlos y determinar si existen otras interferencias o cruces en el área de los trabajos y la real situación de los mismos.

El Contratista realizará los trabajos de relevamiento topográfico del área de proyecto para la confección de los Planos de Ejecución.

El Contratista realizará estudios de suelos a lo largo de las trazas de las cañerías y en los lugares en que se pondrán estructuras, incluyendo análisis de agresividad y corrosión al hierro y al hormigón del suelo y del agua subterránea en su caso. Asimismo será responsable de investigar el terreno y llegar a sus propias conclusiones, y de verificar los niveles de agua freática o generada por fugas de los sistemas adyacentes, todo lo cual será de su entera responsabilidad.

Los planos de ejecución se ajustarán a lo especificado para los planos conforme a obra.

El Contratista suministrará a la Inspección de Obras la Ingeniería Detallada y los Planos de Ejecución que contendrán:

Reconocimiento de la naturaleza del terreno y verificación de interferencias

La información entregada por el Contratante es meramente informativa por lo tanto el Contratista deberá solicitar a las Prestadoras de Servicios Públicos toda la información referida a las instalaciones existentes y propiedad de las mismas así como realizar los cateos necesarios para la localización exacta de las interferencias que pudieran interferir con las obras a ejecutar.

Para obras primarias deberá asegurarse el análisis y cateo de interferencias con la suficiente antelación al avance de la obra a fin de evitar modificaciones en el perfil presentado.

La Inspección de Obras podrá ordenar la ejecución de cateos exploratorios complementarios, si los considera necesarios por razones tales como: de seguridad del público, del personal que trabaja en el sitio o de las instalaciones existentes. Se deberá indicar la procedencia de la información de las instalaciones existentes indicadas en los planos, expresando fehacientemente cuando se hayan realizado cateos exploratorios.

Ubicación en los Planos

Ubicación de otras instalaciones, ya sean subterráneas (electricidad, alcantarillado, gas, telefonía, etc.), ya de superficie (caños, alcantarillas, cámaras, etc.) o de cualquier tipo. Los planos suministrados con el Documento de Licitación de estos servicios tienen carácter de información provisional, y deberán ser utilizados por el Contratista como guía solamente, por lo que el Contratista deberá efectuar su propia investigación con las empresas e

instituciones que administran estos servicios. El Contratante no asumirá ninguna responsabilidad por la información suministrada con estos planos de información provisional.

El Contratista obtendrá las normas municipales e institucionales, según corresponda, que rijan la construcción de obras en todos los sitios de las obras (trabajos en vías públicas, horadación y reparación de calles y carreteras, servicios de agua, alcantarillados pluvial y sanitario, gas, electricidad y teléfonos, etc.), antes del inicio de las obras, y entregará una copia a la Inspección. Las normas incluidas en el Documento de Licitación, tendrán carácter meramente informativo. Estas normas serán de acatamiento obligatorio para el Contratista.

Elementos constitutivos de los planos de ejecución

Los Planos de Ejecución incluirán un relevamiento topográfico, descripción del Tipo de Zanja y cañerías que se usarán e indicación de otros caños e interferencias en la traza.

Verificación de la sección de zanja

El cálculo de la sección de zanja se efectuará según la forma correspondiente indicando el análisis de cargas, coeficientes, fórmulas utilizadas tipo de suelo encontrado y tipo de relleno previsto. Dicho cálculo será visado por el proveedor de la cañería.

Confeción de los Planos

Confeción de los Planos de Ejecución detallados para la ejecución de obra de agua y cloaca, los cuales contendrán los trazados de la línea, los perfiles y diagramas de marcación. La ubicación del caño y la cota de intradós en el lugar donde se produzca cada cambio de pendiente o alineación horizontal, o cada 100 m como mínimo; así como los límites de cada tramo entre juntas empotradas, o de hormigón colado, conexiones, bocas de registros, cámaras, válvulas, accesorios, etc.

En los Planos de las redes de desagües cloacales se colocará la cota de intradós de las cañerías en cada boca de registro.

Los perfiles contendrán los datos actualizados para acomodarlos a la situación real e incluir en ellos la ubicación de instalaciones existentes. Se adjuntará un archivo tipo planilla de cálculo (Excel o similar) indicando para cada sección del perfil su progresiva, cota de terreno y cota de intradós.

Los diagramas de marcación contendrán:

Las características (tipo, diámetro, longitud, etc.) de cada caño, pieza o accesorio y la ubicación y dirección de cada pieza especial y accesorio en la línea terminada. Los diagramas de marcación sólo se exigirán en las cañerías de 300 mm de diámetro y mayores.

Indicación de especificaciones de montaje de elementos de la tubería, obras de equipamiento y protecciones a realizar.

Los Planos de Ejecución una vez que sean aprobados por la Inspección de Obras serán los documentos que esta usará para aprobar o rechazar los trabajos en ellos descriptos.

La revisión y aprobación que efectúe la Inspección de Obras de las presentaciones suministradas por el Contratista no eximirá a éste de su responsabilidad íntegra por la exactitud de los datos y dimensiones, y conformidad con las Especificaciones Técnicas. El Contratista asume la responsabilidad total y el riesgo de cualquier error que contengan los documentos efectuados por el Contratista. Cualquier elaboración u otro trabajo realizado con anterioridad a la recepción y aprobación de la Inspección de Obras correrán íntegramente por cuenta y riesgo del Contratista.

- **Estructuras**

Cálculo de las estructuras

El Contratista tendrá a su cargo el cálculo de las estructuras que se indican en los Planos de Proyecto que conforman la documentación de Licitación y/o en las Especificaciones Técnicas Particulares, así como todas las necesarias para la ejecución de las obras.

No se autorizará la ejecución de ninguna estructura cuyo cálculo no haya sido aprobado previamente por la Inspección de Obras.

Responsabilidad por el cálculo de las estructuras

Todos los cálculos de las estructuras deberán ser realizados y refrendados por un profesional con título habilitante, el cual se hará responsable con su firma de los cálculos ejecutados.

La aprobación que preste el Contratante a las memorias de los cálculos estructurales a cargo del Contratista, significará que han sido realizados conforme a las indicaciones generales establecidas en la documentación contractual. El Contratante no asume ninguna responsabilidad por los errores de cálculo que pudiera haber cometido el calculista y que no se adviertan en la revisión, subsistiendo en consecuencia la responsabilidad del Contratista, que será plena por el trabajo realizado. El lapso que insuma la aprobación de la documentación de cálculo integrará el plazo contractual y deberá ser tenido en cuenta al confeccionarse el Plan de Trabajos.

Se establecen los siguientes plazos para aprobación de la documentación de cálculo:

Obras menores de anclajes y pasos varios: 3 días hábiles

Otras obras: 5 días hábiles.

La responsabilidad ante el Contratante por cualquier contingencia o perjuicio que pudiera derivarse del cálculo deficiente de las estructuras será asumida por el Contratista.

Planos

El Contratista presentará Planos de Ejecución debidamente acotados y con los detalles necesarios para la correcta ejecución de todas las estructuras a construir (planos de encofrado, armaduras, planillas de doblado, detalles, etc.).

Los Planos de Ejecución aprobados deberán conservarse en la obra y actualizarse durante la construcción, y deberán ponerse en todo momento a disposición de la Inspección de Obras para su revisión. En cualquier momento que la Inspección de Obras determine que los Planos de Ejecución no están actualizados, esto se considerará un incumplimiento y se le aplicará una multa equivalente al no cumplimiento de una orden de servicio.

Cuando a los Planos de Proyecto, le falten detalles exactos, el Contratista deberá exhibir hojas dimensionadas a escala en carácter de Planos de Ejecución.

En el caso de que los Planos de Proyecto muestren los requisitos detallados de la ejecución o el montaje y cableado de equipos, deberán actualizarse los Planos de Ejecución indicando las partes de dichos detalles que queden derogadas, incorporándose toda información de referencia adecuada.

Planos de construcción

Los Planos de Construcción contendrán todas las modificaciones y aclaraciones realizadas en los Planos de Ejecución incluyendo, pero no limitadas a las que realice la Inspección de Obras, Modificaciones al Contrato y toda la información adicional que sea necesaria para la construcción de la Obra, y que no se halla indicado en los Planos de Proyecto o Ejecución. Los Planos de Construcción también deberán ubicar en ellos todas las instalaciones encontradas durante la ejecución, así como la ubicación final de las cañerías nuevas y existentes en caso que estas se relocalicen. La ubicación exacta de las instalaciones nuevas y existentes deberá ser determinada por medio de relevamiento topográfico.

Los Planos de Construcción deberán conservarse en la obra y actualizarse durante la construcción, y deberán ponerse en todo momento a disposición de la Inspección de Obras para su revisión.

Cuando a los Planos de Proyecto, le falten detalles exactos, el Contratista deberá exhibir hojas dimensionadas a escala en carácter de Planos de Ejecución y/o Construcción.

En el caso de que los Planos de Proyecto muestren los requisitos detallados de la ejecución o el montaje y cableado de equipos, deberán actualizarse los Planos de Construcción indicando las partes de dichos detalles que queden derogadas por los Planos de Ejecución, incorporándose toda información de referencia adecuada.

La última revisión del Plano de Construcción constituirá el futuro Plano Conforme a Obra.

2.2. Planos conforme a obra

Se considerarán como "Planos Conforme a Obra", los Planos de Ejecución y Construcción que se actualicen durante la obra para delinear el estado real de la construcción en el momento de la finalización.

2.3. Planos de taller

Se considerarán Planos de Taller aquellos planos confeccionados en las fábricas de caños, válvulas y piezas especiales incluyendo los dibujos de catálogos de materiales y/o equipos. Estos deberán ser entregados a la Inspección de Obras antes de proceder con la compra.

3. PRESENTACIONES

Antes del inicio de toda obra, el Contratista presentará a la Inspección la documentación técnica para su aprobación y/o revisión. Se considerará que el término "Presentaciones", según se utiliza en estas especificaciones, incluye los Planos de Ejecución, cualquier cálculo y/o ingeniería de detalle, Planos de Taller, Planos de Ejecución en fábrica, Planos conforme a Obra, listas, gráficos, catálogos de materiales y/o equipos, hojas de datos, muestras y técnicas para recibir la aprobación de la Inspección de Obras, y detalles de las interconexiones a los sistemas existentes que deba hacer el Contratista, sin ser esta enumeración exhaustiva. Toda la documentación deberá presentarse en idioma castellano.

El Contratista conservará en todo momento en el sitio de las obras una carpeta completa con todas las Presentaciones aprobadas.

A fin de evitar la presentación excesiva de documentación técnica incompleta o inaceptable de acuerdo a lo estipulado por el Contrato, el Contratista será responsable de los costos incurridos en la revisión por parte de la Inspección de Obras a partir de la tercera presentación del mismo documento.

El Contratista deberá someter para la aprobación de la Inspección de Obras el Estudio de Ingeniería encargado de elaborar las Presentaciones, adjuntando nombre de los profesionales intervinientes, teléfonos de contacto y antecedentes en obras similares. Una vez aprobado el mismo, someterá a la aprobación de la Inspección de Obras las Presentaciones solicitadas y realizará dichas Presentaciones sin demoras y cronológicamente, tomando en cuenta el plazo de 7 días corridos de análisis y verificación de las mismas por parte de la Inspección de Obras.

El Programa de Construcción deberá tener en cuenta e incluir un Programa de Presentación de la Ingeniería de Ejecución necesaria, contemplando los correspondientes plazos para su calificación por parte de la Inspección de Obras. El incumplimiento por parte del Contratista dará lugar a la aplicación de multas según lo previsto en el presente Documento de Licitación. Los trabajos que requieran Presentaciones no podrán ejecutarse sin haber recibido la aprobación de dichas Presentaciones, y se hayan devuelto las copias al Contratista con alguna de las siguientes inscripciones:

- a) "APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN"

- b) "APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN CON COMENTARIOS
- c) "NO APROBADO".

Las dos primeras inscripciones habilitan al Contratista a ejecutar las tareas comprendidas en la Presentación. La inscripción b) significa que el Contratista podrá ejecutar las tareas comprendidas en la presentación con la condición que realice lo indicado en los comentarios. La inscripción "NO APROBADO" se hará con explicaciones y/u observaciones, y no habilita al Contratista a ejecutar las tareas comprendidas en la Presentación.

La Inspección de las Obras emitirá las inscripciones antes referidas de conformidad con los Documentos del Contrato.

La revisión y aprobación de las Presentaciones por parte de la Inspección de Obras no liberará al Contratista de su responsabilidad en el caso de que se detecten errores u omisiones posteriormente a dichas Presentaciones. La revisión y aprobación efectuada por la Inspección de Obras no liberará la responsabilidad del Contratista en caso de que existan divergencias entre las Presentaciones y los requerimientos de los Documentos del Contrato.

El Contratante no asume ninguna responsabilidad por los errores que pudiera haber cometido el Contratista y que no se hayan advertido en la revisión por la Inspección de Obras, subsistiendo en consecuencia la responsabilidad del Contratista, que será plena por el trabajo realizado.

En particular, la responsabilidad ante el Operador del servicio, por cualquier contingencia o perjuicio que pudiera derivarse del cálculo estructural deficiente será asumida por el Contratista.

El Contratista guardará una copia revisada de cada Presentación en el obrador.

Se deberán realizar los cambios en la ingeniería de detalle tal como lo requiera la Inspección de Obras y siguiendo las pautas de los Documentos del Contrato. Al hacer la nueva Presentación, se deberá notificar a la Inspección de Obras por escrito acerca de cualquier modificación efectuada que no haya sido observada por la Inspección de Obras.

El Contratista remitirá a la Inspección para su aprobación cuatro (4) copias de la ingeniería de detalle y de las informaciones específicas correspondientes a los productos o folletos para los requerimientos solicitados en las Especificaciones.

4. PROGRAMACION DE OBRA Y REMOCIONES

El Contratista presentará su programa de ejecución a la Inspección de Obra según lo especificado en el presente Documento de Licitación.

Deberá cumplir con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Particulares.

5. CONTROL DE LOS TRABAJOS

Los costos de los requerimientos especificados en el presente capítulo de Control de los Trabajos, se consideran incluidos en el monto del contrato.

5.1. Parte diario

Durante la etapa de construcción de la obra, el Contratista presentará un informe diario por escrito a la Inspección de Obras, el cual será agregado y formará parte del Libro Diario (ver punto 5.8). Dicho informe contendrá un registro de las inspecciones y ensayos efectuados por el Contratista, de todos los trabajos realizados durante el día, y contendrá la siguiente información:

- Tipo y lugar de ejecución de las tareas durante el período el día de trabajo.
- Inspecciones y ensayos, lugares en que se efectuaron.
- Resultados de las tareas singulares de la inspección.
- Informes sobre los ensayos realizados, con los resultados de dichos ensayos, criterios de aceptación, incluso las fallas y medidas correctivas que deban tomarse. Los resultados de los ensayos, incluyendo todos los cálculos, deberán acompañarse junto al informe. Cuando los resultados de los ensayos no puedan completarse a tiempo para la presentación del informe, se presentará ante la Inspección de Obras una nota indicando que se realizó el ensayo, incluyendo la fecha en que se presentarán los resultados.
- Resultados de la Inspección de Obras de materiales y equipos al producirse su arribo a la obra, antes de incorporarse a la misma.
- Instrucciones recibidas de la Inspección de Obras.

5.2. Informe mensual

El Contratista preparará y emitirá un informe de estado mensual de carácter integral, cubriendo el suministro y la entrega de equipos y materiales a la obra durante el mes. Dicho informe indicará el estado general de la gestión de compra de todos los materiales, equipos y subcontratos. El informe sobre el estado de las compras contendrá la siguiente información:

- Número de la Orden de Compra indicando la/s Cláusula/s de la Especificación Técnica pertinente.
- Descripción del equipo, elemento o servicio.
- Fecha en que se requiere para la obra; y
- Fecha de Entrega de los equipos, elementos o servicios comprados.

Además, este informe contendrá una "Proyección de Provisiones" trimestral de todos los ensayos en fábrica, embarques que deban inspeccionarse, y toda otra actividad de los proveedores.

Finalmente el Contratista obtendrá de cada proveedor un programa o listado para la presentación de datos técnicos, Planos de Taller, materiales y certificados de ensayo, listas de repuestos, muestras y demás presentaciones. El seguimiento y actualización de dicho programa se efectuará en forma mensual y se presentará a la Inspección de Obras en este Informe Mensual, conjuntamente con la estimación mensual de pago.

5.3. Autorizaciones de proceder

En cañerías de impulsión, el Contratista deberá comunicar por escrito por Nota de Pedido a la Inspección de Obras, con una anticipación mínima de 48 horas, cuando disponga la ejecución de las tareas que se enumeran a continuación:

- Macizos de Anclaje:
 - a) Antes del hormigonado
 - b) Antes del relleno y compactación
- Cámara para válvulas mariposa o reguladora
 - a) Antes del hormigonado
 - b) Antes del relleno y compactación
- Cruces con Túnel Liner
 - a) Antes de ejecutar el relleno entre liner y suelo
 - b) Antes de ejecutar el lecho de asiento
 - c) Antes de la colocación y ajuste del zuncho
 - d) Antes del relleno entre la cañería y el liner
- Cruces sin liner
 - a) Antes de efectuar el relleno entre caño y el suelo circundante
- Pruebas Hidráulicas

La Inspección de Obras liberará por escrito las Autorizaciones de Proceder para cada una de estas tareas mediante un documento debidamente firmado, en el que se dejará constancia de los controles efectuados. El Contratista no podrá proseguir con la etapa siguiente sin previa aprobación por escrito por parte de la Inspección de Obras. En caso de que el Contratista no solicite en tiempo y forma las Autorizaciones de Proceder, independientemente de las sanciones por incumplimiento contenidas en la documentación contractual, deberá

proceder a descubrir los trabajos que no hayan podido ser debidamente inspeccionados, a su exclusivo cargo y costo.

Esta lista no es taxativa y podrá ser modificada en cada caso a exclusivo juicio de la Inspección de Obras.

5.4. Plan de control de calidad

Para cañerías de impulsión el Contratista deberá presentar para aprobación de la Inspección de Obras el sistema a implementar para asegurar el control de calidad de los trabajos a ejecutar, conforme a la Planilla de características y datos garantizados que se solicitaren en las Especificaciones Técnicas Particulares.

Asimismo deberá designar, y someter a la aprobación de la Inspección de Obras, un Responsable de Calidad quien tendrá a su cargo la implementación, seguimiento y verificación del Plan de Control de Calidad.

5.5. Reuniones de administración

Tanto el Inspector de Obras como el Contratista podrán solicitar a la otra parte que asista a reuniones de administración. El objetivo de dichas reuniones será revisar la programación de los trabajos pendientes y resolver asuntos planteados conforme al procedimiento de aviso anticipado.

El Inspector de Obras deberá llevar un registro de lo tratado en las reuniones de administración y suministrar copias del mismo a los asistentes y al Contratante. Ya sea en la propia reunión o con posterioridad a ella, el Inspector de Obras deberá comunicar por escrito al Contratista las obligaciones en relación con las medidas que deban adoptarse.

5.6. Aviso anticipado

El Contratista deberá dar aviso al Inspector de Obras lo antes posible de futuros eventos probables específicos o circunstancias que puedan perjudicar la calidad de los trabajos, elevar el precio del Contrato o demorar la ejecución de las Obras. El Inspector de Obras podrá solicitar que el Contratista entregue una estimación de los efectos esperados del hecho o circunstancia futuro en el precio del Contrato y la fecha de terminación. El Contratista deberá proporcionar dicha estimación tan pronto como sea razonablemente posible.

El Contratista deberá colaborar con el Inspector de Obras en la preparación y consideración de propuestas acerca de la manera en que los efectos de dicho hecho o circunstancia puedan ser evitados o reducidos por alguno de los participantes en el trabajo y para ejecutar las instrucciones correspondientes que ordenare el Inspector de Obras.

5.7. Fotografías y video

Fotografías

El Contratista deberá obtener y suministrar una información fotográfica de la evolución de la obra de acuerdo con las indicaciones de la Inspección.

El Contratista deberá documentar fotográficamente las distintas etapas de la construcción de las Obras, presentando mensualmente, en tamaño normalizado de 13 cm x 18 cm, las fotografías color de las obras realizadas, en cantidad adecuada de manera de brindar una correcta apreciación del avance de la Obra, a satisfacción de la Inspección.

El Contratista deberá preparar los juegos de fotos por triplicado, debiendo asimismo hacer entrega de los correspondientes negativos a la Inspección.

Video de la obra

El Contratista entregará a la Inspección de Obra un video-filmación de no menos de 30 minutos de duración compaginados que muestre las distintas etapas de ejecución de la obra. El Inspector de Obras indicará al Contratista las partes especiales de la obra que deberá incluir en su video-filmación. Dicha filmación deberá entregarse en forma previa a la Recepción Provisoria Total. Asimismo, la Inspección podrá solicitar la entrega de la filmación realizada en cualquier momento del desarrollo de la obra.

5.8. Registros y libros de uso obligatorio en obra

En la Inspección de la obra se llevarán los siguientes registros:

- Registro de Actas
- Registro de Ordenes de Servicio
- Registro de Notas de Pedidos
- Registro de Mediciones

y el siguiente libro:

- Libro Diario

A tales efectos, el Contratista proveerá los registros encuadernados en forma de block, con hojas foliadas, impreso según modelo que le entregará el Inspector de Obras y en las cantidades de blocks y de copias que éste indique.

Los libros, que también deberá proveer el Contratista, serán de tapa dura, encuadernados por triplicado y foliados, de hojas rayadas. La cantidad de hojas y de libros será indicada por el Inspector de Obras. La primera hoja de cada libro estará sellada e intervenida con las firmas del Inspector de Obras y del Representante Técnico del Contratista, con constancia de la cantidad de folios que contiene.

Tanto los registros como los libros deberán ser entregados por el Contratista al Contratante antes de que comiencen los trabajos.

La escritura que se realice en todos estos documentos no deberán contener tachaduras, enmiendas, interlineaciones ni adiciones que no se encuentren debidamente salvadas. El papel carbónico a utilizar será de doble faz.

Las firmas de los representantes del Contratista y del Contratante deberán ser aclaradas perfectamente mediante sello.

Los folios que no se utilicen por errores en su escritura, omisión o cualquier causa, deberán ser anulados mediante el cruzado de la zona reservada para el texto con bolígrafo o máquina de escribir, con la palabra "ANULADO" tanto en el original como en todas las copias y archivados en el registro correspondiente. Todos los registros deberán contener la totalidad de los folios emitidos por las partes, inclusive los anulados, ordenados por su número.

Registro de Actas

Este registro se destinará al asiento de las actas que se labren en cada etapa de las obras, en relación al cumplimiento por parte del Contratista de las exigencias del Contrato, al desarrollo de las obras y a toda otra constancia que la Inspección juzgue necesario consignar.

Este registro deberá permanecer en obra, en la oficina destinada a la Inspección y solo será usado por ésta o por el personal del Contratante debidamente habilitado para ello.

Registro de Ordenes de Servicio

En este registro se asentarán las órdenes y comunicaciones que la Inspección imparta al Contratista.

Solo será usado por la Inspección y deberá permanecer en obra, en la oficina de la Inspección.

Extendida una orden de servicio por la Inspección, se le entregará el duplicado al representante del Contratista, quien deberá notificarse de la misma firmando a tales efectos el original y todas las copias, dentro de las veinticuatro (24) horas del requerimiento de la Inspección. Los folios originales serán archivados por la Inspección y el triplicado será elevado al Contratante.

No se reconocerán otras órdenes o comunicaciones de la Inspección al Contratista que las efectuadas con las formalidades correspondientes, por medio del registro de órdenes de servicio habilitado a tal efecto.

Registro de Notas de Pedido

Este registro será llevado por el Contratista y en él extenderá los pedidos, reclamos y cualquier otra comunicación que desee formalizar ante la Inspección. Esta firmará conjuntamente con el Contratista, o su representante, las Notas de Pedido que se extiendan en este registro, en concepto de notificación.

Los folios originales serán archivados por el Contratista, el duplicado se entregará a la Inspección y el triplicado será elevado al Contratante.

No se reconocerán otros pedidos, reclamos o comunicaciones del Contratista a la Inspección que los efectuados con las formalidades correspondientes, por medio del Registro de Notas de Pedido habilitado a tal efecto.

Registro de Mediciones

Este registro será llevado por la Inspección y se detallarán en él todas las mediciones que se practiquen en la obra, tanto para los trabajos que queden a la vista como los que deban quedar ocultos, a medida que se vayan ejecutando.

Los cómputos se acompañarán con los croquis que se estimen necesarios para su perfecta interpretación. Cada folio será firmado por la Inspección y por el Representante Técnico del Contratista.

Para proceder a la liquidación de los trabajos se considerarán exclusivamente los valores asentados en este registro. Los folios originales serán archivados por la Inspección, el duplicado se entregará al Contratista y el triplicado acompañará a los certificados de obra. Este registro permanecerá en obra en la oficina de la Inspección.

Libro Diario

Este libro será llevado por la Inspección y permanecerá en obra, en las oficinas de la misma. Se habilitará el libro mediante las firmas del Inspector y del Representante Técnico del Contratista en el primer folio, donde deberá constar la identificación de la obra, el número de libro diario de que se trate y la cantidad de folios que contiene. En este libro la Inspección hará constar diariamente los siguientes datos, y que refrendará con su firma:

- Día, mes y año.
- Estado del tiempo, indicando si impide o entorpece los trabajos cuando así corresponda, milímetros de lluvia si se cuenta con pluviómetro, etc.
- Movimiento de equipos con cantidades de cada equipo presente.
- Frentes de trabajo y su ubicación con cantidad de mano de obra.
- Trabajos que se ejecutan en ese día.
- Órdenes de servicio, actas y pedidos tramitados.
- Nombres de personas que visiten o inspeccionen la obra.
- Ingreso y egreso de materiales, equipos, máquinas, etc.
- Ensayos o pruebas realizadas.
- Presencia o ausencia del Representante Técnico.
- Cualquier otro dato que se considere de interés.

6. SERVICIOS PROVISORIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

6.1. Obrador

El Contratista deberá cumplir con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Particulares.

6.2. Movilizaciones - Instalaciones de servicios provisorios

Deberán seguirse los procedimientos estipulados en las Especificaciones Técnicas Particulares.

El Contratista pedirá las autorizaciones requeridas y proveerá, instalará, mantendrá y retirará, sin cargo para el Contratante, todos los equipos provisorios de iluminación, comunicaciones, fuerza motriz y agua, incluso las cañerías, cableado, artefactos de luz, y demás equipos necesarios para la obra.

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

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

- Traslado de todos los elementos de planta y maquinaria del Contratista a las obras, según sea necesario.
- Construcción de obras provisionales y demás instalaciones para la construcción.
- Obtención de cualesquiera permisos que sean requeridos antes de comenzar las obras.
- Instalación eléctrica y cableado provisorios para la construcción.
- Instalación de un sistema de protección contra incendio para sus obras provisionales.
- Provisión del suministro de agua para la construcción.
- Proveer oficinas de obra completas para uso de los Representantes técnicos, con todo el mobiliario y equipo necesario para la administración adecuada de las obras (obrador). El Contratista deberá proporcionar y mantener en todo momento durante el curso de la obra, un teléfono en buenas condiciones de uso, en sus oficinas y en las obras.
- Arreglo y construcción de playas y cobertizos de trabajo y almacenamiento. El Contratista proporcionará dicho cobertizo en las obras en el lugar aprobado por la Inspección de Obras, para almacenar con

seguridad los materiales y equipos. Este deberá proteger de las inclemencias del tiempo y contar con un piso de madera elevado con respecto al suelo.

6.3. Oficinas y elementos para la inspección de obras

El Contratista proporcionará en el lugar que fije la Inspección de Obras una oficina con los requerimientos descriptos en las Especificaciones Técnicas Particulares.

Los gastos de funcionamiento de las oficinas (electricidad, comunicaciones, mantenimiento de los equipos, etc.) correrán por cuenta del Contratista.

El Contratista deberá proporcionar instalaciones adecuadas de primeros auxilios, equipados de acuerdo a las exigencias de las reglamentaciones vigentes y la compañía de seguros.

El Contratista deberá incluir en su oferta un listado completo del instrumental de obra que deberá tener y facilitar en cualquier momento a la Inspección.

Dicho instrumental deberá incluir teodolitos, niveles, estación total, miras telescópicas, cintas métricas, juegos de fichas, jalones, estacas, etc.

El Contratante no reconocerá ningún gasto para compensar la amortización de dichos elementos fuera de los considerados en los distintos Item del Listado de Item y Cantidades.

6.4. Agua

Se cumplirá con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Particulares.

Agua para la construcción

En caso de existir red de distribución, el agua necesaria para la construcción de la obra será tomada de ésta. Los puntos de conexión serán indicados por la Inspección de Obras.

Cuando no exista red de distribución, el agua de construcción será por cuenta del Contratista y se considerará incluida en los precios. En estos casos es responsabilidad del Contratista verificar que el agua deberá ser apta para el uso al cual se destine, debiendo cumplir los requisitos fijados en cada caso.

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

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

Agua para consumo humano

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

Se considerará agua apta para bebida la que cumpla con lo establecido en la Tabla "Especificaciones para el agua de bebida, la cual se encuentra en el texto de la Ley 19.587 Decreto 351/79 Capítulo 6.

El agua para uso industrial debe ser claramente identificada "NO APTA PARA CONSUMO HUMANO".

6.5. Energía eléctrica para la construcción e iluminación

Se describe en las Especificaciones Técnicas Particulares.

6.6. Desagote

El Contratista deberá:

- Proveer sistema de desagote adecuado para el tipo de suelo a excavar para mantener las excavaciones y el sitio de las obras libre de acumulación de líquidos.
- Hacer los arreglos necesarios para las conexiones a los sumideros y pluviales con la empresa de servicios públicos que corresponda y hacerse cargo de los gastos de instalación, mantenimiento y servicio.

El Contratante no asume ninguna responsabilidad en cuanto a la procedencia de líquidos, sean estos de origen freático, de pluviales, de fugas de otros sistemas, etc.

6.7. Instalaciones sanitarias

El Contratista deberá:

- Proveer instalaciones sanitarias suficientes para los obreros siguiendo las normas sanitarias dictadas por las autoridades correspondientes.
- Mantener las condiciones de higiene y salubridad en conformidad a las normas dictadas por las autoridades correspondientes.

Con previa autorización de la Inspección de Obras, de existir, las instalaciones existentes podrán ser utilizadas durante el período de construcción.

6.8. Protección contra incendios

El Contratista deberá extremar las medidas de precaución para evitar incendios en las obras durante el período de ejecución de la obra, debiendo a tal fin disponer de los elementos apropiados según la naturaleza de las obras o trabajos.

Los métodos y equipos de protección y extinción de incendios estarán sujetos a la aprobación de la Inspección y a las reglamentaciones vigentes y la compañía de seguros.

No se permite incinerar desperdicios.

6.9. Andamios

El Contratista deberá proporcionar y mantener los andamios, rampas y escaleras que se requieran.

6.10. Elevadores

El Contratista deberá:

- Proporcionar, operar y mantener los elevadores o grúas que se requieran para la movilización de los obreros, materiales y equipos.

La operación de los elevadores y grúas deberá estar a cargo de operarios especializados.

6.11. Estacionamiento en la construcción

El Contratista proporcionará y mantendrá un área de estacionamiento.

El Contratista proporcionará el personal de seguridad para vigilar la zona y lo que se encuentra dentro de la misma en los horarios de trabajo que se requieran, después de dicho horario y durante el período de vacaciones.

6.12. Depósitos

El Contratista deberá:

- Proporcionar y mantener, en condiciones de orden y limpieza, depósitos cerrados y resguardados para el almacenamiento de herramientas, equipos y materiales.
- Ubicar los materiales que no serán almacenados en galpones techados de manera que interfieran lo menos posible con las actividades de la Obra.

Las tuberías, accesorios y gomas de PVC no podrán almacenarse a la intemperie, deberán almacenarse en galpones o áreas debidamente techadas para proteger la tubería, los accesorios y las gomas de las juntas.

6.13. Vallados provisorios

El Contratista deberá:

- Colocar vallados con respeto a las normas vigentes que resulten necesarias a fin de brindar protección al público, a los obreros y a la propiedad pública y privada contra eventuales daños y perjuicios.
- El Contratista deberá esconder de la vista, a lo largo de las vías de tránsito rápido, los sitios de trabajo para que no sean objeto de destrucción de los conductores de vehículos y provoquen bajada de velocidad repentina o accidentes.

- Proporcionar vallados de 2,4 m de altura para proteger al público y a la propiedad privada contra daños y perjuicios. Colocar puertas con cerrojos en las vallas para permitir el acceso de obreros y vehículos.
- Colocar las barandas y pasajes cubiertos que requieran las autoridades para mantener el libre paso del público.
- Colocar parapetos alrededor de los árboles y plantas cuya remoción no será necesaria a los fines de la Obra. Protegerlas de los posibles daños.

6.14. Barandas de seguridad

Se deberán proporcionar barandas rígidas y seguras alrededor de las excavaciones profundas, de los pozos abiertos con o sin escaleras o bordes de pisos y techos.

Se deberán proporcionar las protecciones reglamentarias y la señalización adecuada para modificar el tránsito urbano cuando sea requerido proteger la zona de la obra y la seguridad de los vehículos.

La Inspección de Obra a su propio juicio, podrá contemplar un mejoramiento en los sistemas de vallas, señalización o balizamiento y encajonamiento de tierra para adecuarlos a la zona de trabajo.

6.15. Puentes, planchadas y pasarelas

El Contratista proveerá Puentes, planchadas y pasarelas completos. De conformidad con la documentación contractual.

La construcción de las obras por parte del Contratista no deberá causar inconvenientes innecesarios al público. El Contratista deberá tener siempre presente, durante la planeación de las obras, el derecho de acceso del público. A menos que la Inspección de Obras indique lo contrario, el tráfico peatonal y de vehículos será permitido durante la ejecución de las obras. En algunos casos el Contratista tendrá que proveer un desvío o ruta alterna previamente aprobada por las autoridades competentes y por la Inspección de Obras.

El Contratista deberá proveer y mantener acceso seguro y adecuado para peatones y vehículos cuando con las obras se pase por delante de hidrantes, colegios, iglesias, puertas cocheras, de garajes públicos o particulares, galpones, depósitos, fábricas, talleres, y establecimientos de naturaleza similar. Para tal efecto el Contratista colocará puentes o planchadas provisorios. El acceso deberá ser continuo y sin obstrucciones a menos que la Inspección de Obras apruebe lo contrario.

El acceso de vehículos a los domicilios particulares deberá mantenerse, excepto cuando el progreso de la construcción lo impida debiendo someter su aprobación la Inspección de Obras. Si el relleno de la obra estuviese completo a un grado que permitiera el acceso seguro, el Contratista deberá limpiar el área para permitir el acceso vehicular a los domicilios. Para facilitar el tránsito de peatones, en los casos en que el acceso a sus

domicilios se hallara obstruido por las construcciones, se colocarán cada 50 m como máximo, pasarelas provisorias de 1,20 m de ancho libre y de la longitud que se requiera, con pasamanos, rodapiés y barandas.

El Contratista deberá cooperar con las diferentes entidades encargadas en el reparto del correo, recoger la basura, y demás servicios de tal forma que se puedan mantener los horarios existentes para su prestación.

El costo de la colocación de las instalaciones provisorias mencionadas, se considerará incluido en precios unitarios de las excavaciones.

6.16. Acceso a la zona

El Contratista deberá proporcionar y mantener los caminos de acceso, aceras para cruces, rampas y pasadizos que resulten necesarios para el acceso a la Obra.

Al mismo tiempo el Contratista solicitará a la Municipalidad un control de tránsito en los frentes de obra si fuese necesario, fundamentalmente en zonas con movimiento vehicular pesado, y deberá presentar un plan de trabajo con fecha y tiempo de duración de los mismos.

Los importes originados por las tareas indicadas, estarán incluidos en los gastos generales.

6.17. Protección de propiedades privadas y públicas

El Contratista deberá:

- Proteger las propiedades privadas y públicas aledañas a la Obra de los daños que pudieran sufrir durante la ejecución de los trabajos. El Contratista será responsable por los daños ocasionados.
- Proporcionar protección para las instalaciones finalizadas total o parcialmente y a los equipos durante la ejecución de los trabajos.
- Instalar las pantallas, protectores y vallados que resulten necesarios.

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

6.18. Interrupción del tránsito – Medidas de seguridad

Cuando sea necesario interrumpir el tránsito, previa autorización municipal correspondiente, el Contratista colocará letreros indicadores cuyo texto, número y lugar en donde deberán colocarse a fin de encausar el tránsito para salvar la interrupción, deberá contar con la aprobación de la Inspección.

En los lugares de peligro y/o en las posiciones que indique la Inspección se colocarán durante el día banderolas rojas y por la noche luces adecuadas para ese fin en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier

posible accidente; a tal fin no podrá utilizarse energía eléctrica con tensión superior a 24 voltios. Las excavaciones practicadas en las veredas por la noche se cubrirán con tablones.

El almacenamiento de los materiales en el camino o la calle, lo hará tratando de no obstaculizar el tránsito, construirá los desvíos o caminos auxiliares que fuesen necesarios, dotándolos de alcantarillas provisionales y conservará estas obras con el fin de asegurar el tránsito permanente, señalará de un modo completo los desvíos y los mantendrá en buen estado de conservación.

El Licitante deberá asimismo incluir en su Oferta la incidencia del costo por el apoyo policial a requerir para garantizar la seguridad de los desvíos de tránsito, el cual se considerará incluido en los gastos generales cotizados.

Si el Contratista no diera cumplimiento a sus obligaciones relativas a habilitación de desvíos o señalizaciones, la Inspección, previa intimación, podrá solicitar la ejecución por terceros de dichos trabajos a cuenta y cargo del Contratista, no sólo en lo que se refiere al costo, sino también en lo que atañe a responsabilidades emergentes.

Queda establecido que el Contratista no tendrá derechos a reclamos ni indemnización alguna por parte del Contratante, en concepto de daños y perjuicios producidos por el tránsito público en la Obra.

El Contratista será el único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente numeral y además se hará pasable a una multa diaria equivalente al no cumplimiento de una orden de servicio, pudiendo la Inspección tomar, en caso de incumplimiento, las medidas que crea conveniente por cuenta del Contratista, sin necesidad de notificación previa.

En la zona de construcción, el Contratista deberá impedir que el público pueda transitar por tramos de calzada que presenten cortes, obstáculos peligrosos, o etapas constructivas no terminadas, que puedan ser motivo de accidente.

De acuerdo a lo establecido en el punto 6.15 "Puentes, Planchadas y Pasarelas", el Contratista deberá ejecutar y mantener pasarelas peatonales con baranda, a las que deberá mantener en perfectas condiciones de uso, que permitan el acceso a cada vivienda en forma permanente y segura. Igualmente y en condiciones análogas se asegurará el acceso de vehículos a las entradas previstas para ese fin.

Estos accesos, en las condiciones marcadas, deberán mantenerse mientras duren las afectaciones producidas por la obra.

Las excavaciones que afecten el tránsito vehicular por las calles de la ciudad, podrán quedar abiertas únicamente cuando se esté trabajando en las mismas y el resto del tiempo deberán encontrarse tapadas con chapones o pasarelas adecuadas, a fin de que provisoriamente se restablezca la circulación de vehículos.

Los sectores que el Contratista podrá cerrar al tránsito para realizar los trabajos licitados deberán ser previa y expresamente aprobados por la Inspección y se deberán reducir al mínimo que resulte imprescindible para la ejecución de dichos trabajos.

En todos los casos se mantendrán las indicaciones al tránsito que indique la Inspección, propuestas o no por el Contratista.

Durante la excavación de zanjas y durante su mantenimiento las mismas deberán ser delimitadas con cerramientos provisorios que aseguren una circulación, en la zona inmediata, segura y libre de peligros, cerramientos que deberán mantenerse hasta que se haya rellenado totalmente la excavación.

Está totalmente prohibida la realización de obras que afecten total o parcialmente el tránsito peatonal y/o vehicular en dos calles sucesivas que tengan fijado el mismo sentido de circulación.

Todas las afectaciones que produzcan las obras al tránsito peatonal y/o vehicular deberán ser señalizadas con los letreros indicadores de desvíos, alertas y toda otra información de utilidad. Todas las indicaciones, balizas, etc., que disponga colocar el Contratista deberán ser detalladas en un plano, el que deberá ser aprobado por la Inspección de Obra previo a su instalación.

Serán de aplicación las disposiciones municipales respectivas y la legislación de higiene y seguridad del trabajo, las que el Contratista declara conocer en todos sus contenidos y alcances por el mero hecho de haber presentado propuesta a la licitación y consecuentemente conformidad a las disposiciones del presente Documento.

Antes del inicio de los trabajos en cualquier frente de obra, el Contratista deberá tener a disposición los elementos mínimos de seguridad en cantidad y calidad adecuados y someterlos a la aprobación de la Inspección de Obras. No se permitirá el comienzo de las operaciones si dichos elementos son insuficientes y/o inadecuados a juicio de la Inspección.

Sin perjuicio de lo anterior, si durante el desarrollo de los trabajos la Inspección considera que las medidas de seguridad adoptadas por el Contratista son inadecuadas podrá ordenarle detener las operaciones donde esto ocurra hasta que adopte medidas de prevención satisfactorias, sin que ello de motivo a prórrogas de plazo.

Para el ordenamiento de la Obra, la Inspección podrá exigir del Contratista el uso de contenedores para la carga y retiro de los materiales y rezagos provenientes de las obras. El uso y/o instalación de tales elementos deberá ajustarse a las normas vigentes para el otorgamiento de permisos sin cargo para este tipo de equipos.

Todos los trabajos descriptos en el presente artículo serán por exclusiva cuenta y cargo del Contratista, el que consecuentemente no recibirá pago directo alguno por los mismos, sin perjuicio de lo cual deberá satisfacer todos los requisitos de seguridad precedentemente señalados.

6.19. Casos de emergencia

En caso de emergencia, si hubiese peligro para la seguridad de las personas, de la Obra o de otras edificaciones, el Contratista podrá actuar a su discreción, sin autorización previa de la Inspección; pero tan pronto como las circunstancias lo permitan deberá informar a ésta de la emergencia ocurrida y de las medidas adoptadas.

6.20. Despeje de las obras

Durante la ejecución de las obras, el Contratista deberá mantener limpio y despejado de residuos el sitio de los trabajos. Los métodos a utilizar para cumplir con este requisito estarán descriptos en detalle en el programa de Seguridad e Higiene de Trabajo a presentar por el Contratista.

Cuando el lugar de la obra no se mantuviera en buenas condiciones de limpieza, el Inspector de Obras impondrá términos para efectuar la misma.

Al finalizar la obra el Contratista hará limpiar y reacondicionar por su cuenta los lugares donde se ejecutaron los trabajos y sus alrededores, retirando todas las construcciones auxiliares y estructuras del obrador, resto de materiales, piedras, maderas, etc., debiendo cumplir las órdenes que en tal sentido le imparta el Inspector de Obras. Sin este requisito no se considerará terminada la obra.

7. UTILIZACION DE EXPLOSIVOS PARA DETONACIONES

No se permitirá el uso de explosivos para realizar detonaciones en la obra, salvo expresa autorización del Contratante y siguiendo un estricto protocolo de seguridad.

8. MANTENIMIENTO DEL SERVICIO

El Contratista no podrá hacer trabajo alguno en instalaciones existentes del Operador del servicio sin la debida autorización de la Inspección y del Operador del servicio. Deberá coordinar los trabajos a los efectos de no provocar inconvenientes en la prestación del servicio.

El Contratista deberá programar la ejecución de las obras de manera tal que asegure la continuidad de los servicios existentes de agua y cloacas de los usuarios, en términos tales que las interrupciones que indefectiblemente deban producirse, cumplan con los siguientes requisitos:

- 1) La programación sea aprobada por Inspector de Obras y el Representante del Operador con una antelación no menor de 7 (siete) días corridos de producirse el hecho.
- 2) Los usuarios que sean afectados reciban notificaciones por escrito, en sus domicilios, en forma individual cada uno, con una antelación de no menor de 72 horas de producirse la interrupción.
- 3) Las interrupciones no se prolonguen por más de 12 horas, contadas a partir del momento en que se vean afectadas las características actuales del servicio.

9. INSTALACIONES PARALELAS

El Contratante, previa consulta con el Operador del servicio en la zona, se reserva el derecho de disponer la instalación por las veredas de cañerías proyectadas por la calzada y viceversa, cuando por las características locales se considere conveniente tal medida, sin que el Contratista tenga derecho a reclamar indemnizaciones o compensaciones por tal concepto.

Cuando por la misma calle se ejecuten cañerías de provisión de agua y de desagües cloacales, deberán instalarse en veredas opuestas.

Para la instalación de cañerías de agua y cloaca por la misma vereda, deberá contarse con la expresa autorización del Operador. En este caso, la distancia mínima entre perímetros externos de las cañerías será de 1.00 m.

10.DISPOSICIONES MUNICIPALES

Además de dar cumplimiento a las restantes disposiciones municipales, el Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las reglamentaciones vigentes respecto a la señalización y vallado de las obras, abonando los aranceles que correspondieran.

Cuando se deba interrumpir el tránsito en las arterias que afectan las obras, se deberán señalizar con toda claridad los desvíos para canalizar el recorrido vehicular con señales diurnas y nocturnas.

A los fines anteriormente indicados se deberán efectuar las averiguaciones del caso, dado que posteriormente no se reconocerá adicional alguno por este motivo, salvo las diferencias que surgieran por modificaciones de las reglamentaciones vigentes a la fecha de la firma del contrato.

11.CARTELES

El Contratista está obligado a colocar letreros en el lugar de las obras, en la cantidad indicada en las Especificaciones Técnicas Particulares y la ubicación que oportunamente indique la Inspección con las características que se indican en el plano tipo correspondiente.

El diseño del conjunto de cartel y base deberá presentarse, previa su fabricación, para recibir la aprobación de la Inspección de Obras.

Durante la ejecución de las obras y hasta su finalización, el cartel deberá ser mantenido por el Contratista en perfecto estado de conservación.

12.ACTAS DE COMPROBACIÓN

En el caso de cañerías a instalar en vereda, previo a la iniciación de las obras, el Contratista deberá efectuar en forma conjunta con la Inspección de Obras la verificación del estado y particularidad de las fincas frentistas a dichas obras, debiéndose librar las correspondientes actas de comprobación. De verificarse que las mismas no

presentan fisura alguna, deberá efectuarse el acta respectiva, agrupándose en una sola acta la totalidad de las fincas que se hallen en estas condiciones correspondientes a cada cuadra.

Si por el contrario se notasen deficiencias en los frentes o interiores, deberá labrarse acta singular por cada finca que se hallase en este caso, con constancia precisa de las irregularidades observadas, debiendo el Contratista, a los efectos consiguientes, proceder a tomar fotografías de las anomalías observadas, las que deberán ser como mínimo de 18 x 24 cm.

En ambos casos, las actas labradas deberán ser firmadas por el Contratista, la Inspección de Obras y el propietario de la finca. Si este se opusiera ello no será óbice para labrar el acta respectiva, debiendo en dicho caso dejarse expresa constancia de esa circunstancia, avalada en carácter de testigos por dos personas habilitadas legalmente al efecto.

A fin de constatar si las fisuras no han variado en el transcurso de la obra, el Contratista deberá colocar el/los testigo/s que estimara necesarios la Inspección de Obras.

Antes de la recepción definitiva se procederá a una nueva inspección, siguiéndose el mismo procedimiento indicado para la realización del acta de constatación. De no verificarse anomalías, se labrará el acta de conformidad, suscrita por el Contratista, la Inspección de Obras y el propietario; en el caso de que este se negara a firmar el acta, se procederá en la misma forma que para las actas de comprobación. Caso contrario, el Contratista estará obligado a proceder a la reparación de la finca afectada, a su exclusiva cuenta, debiéndose una vez finalizados dichos trabajos, proceder a labrar el acta de conformidad en las condiciones antedichas.

13.INSPECCIÓN FUERA DE HORARIO NORMAL

Cuando el Contratista se proponga realizar trabajos previstos en el Contrato en día sábado, domingo o feriado, o durante más de 8 horas diarias de lunes a viernes, deberá notificarse dicho propósito a la Inspección de Obras con anticipación mínima de 48 horas, quien deberá otorgar su autorización. Toda Inspección de Obras en días feriados, fines de semana o fuera del horario normal de trabajo se realizará con cargo al Contratista.

14.GARANTÍAS

Dentro de los 30 días corridos antes de que expire el Plazo de Responsabilidad por Defectos, el Contratista presentará al Contratante los ejemplares originales de todas las garantías de fabricantes que cubran todos los equipos, y sistemas en los casos que corresponda, provistos e instalados.

15.REPUESTOS

El Contratista presentará a la Inspección de Obras una lista de repuestos recomendados por los fabricantes para cada elemento que sufra desgaste en su funcionamiento normal (válvulas, bombas, motores, etc.), adecuada para asegurar el funcionamiento normal de éstos durante 2 años, a partir de la fecha de vencimiento de los plazos de garantía. Esta lista deberá incluir los precios unitarios de todos sus ítem.

La Inspección de Obras devolverá al Contratista dentro de los 30 días una copia de dicha(s) lista(s), indicando los elementos aprobados para su suministro por parte del Contratista. Producida dicha devolución, el Contratista comprará, inspeccionará y agilizará la entrega de dichos elementos, y asegurará que se entreguen en los depósitos que indique la Inspección debidamente embalados, identificados con su número de equipo, y etiquetados, dentro de los 30 días anteriores a la puesta en funcionamiento de la obra. El Contratista será responsable de la debida protección y almacenamiento de los repuestos hasta el momento de su entrega.

La lista de repuestos deberá incluir:

- Los precios, incluyendo los gastos de entrega en obra.
- Número de identificación del repuesto asignado por el fabricante original del equipo.
- Tamaño y Peso del repuesto embalado.
- Domicilio y teléfono del proveedor más cercano a la obra.
- Número de repuesto de los planos de sección o de montaje.
- Tiempo estimado de la entrega en obra.
- Garantía (en los casos que corresponda).
- Herramientas especiales necesarias para la colocación del repuesto.
- La(s) Lista(s) de Repuestos Recomendados deberá(n) contener los elementos cuyo reemplazo se torne necesario por las siguientes causas:
 - Desgaste, corrosión o erosión durante su funcionamiento normal;
 - Fallas que ocasionen el cierre de los equipos o sistemas;
 - Daños o roturas producidas durante el mantenimiento o inspecciones de rutina a los equipos; y
 - Tiempo apreciable de demora en la entrega.

B. ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS MATERIALES

16. ESPECIFICACIONES GENERALES

16.1. Calidad de los materiales - Aprobación de muestras

Todos los materiales y accesorios que se empleen en las obras, deberán ser nuevos, sin uso y de primera calidad, debiendo ajustarse a las Normas IRAM correspondientes. Deberán contar con sello IRAM de conformidad Norma IRAM o "Certificación IRAM de conformidad de Lotes", de acuerdo con la Norma bajo la cual se fabrican. Se entiende que cuando no existan Normas IRAM que las identifiquen se refiere a los de mejor calidad dentro de su tipo.

En los casos previstos en estas Especificaciones Técnicas o cuando lo ordene la Inspección de Obras, las muestras de los materiales a aprobar serán sometidas a ensayos y análisis por cuenta del Contratista.

Una vez aprobado un material, la muestra respectiva será sellada y rotulada con el nombre del Contratista, su firma, la marca de fábrica, el nombre del fabricante, la fecha de aprobación, los ensayos a que haya sido sometida y todo otro dato que facilite el cotejo, en cualquier momento del material aprobado con el que esté en uso.

No se permitirá el empleo de materiales que no hubieran sido previamente aprobados.

En cualquier momento, después de haber sido aprobados los materiales, la Inspección de Obras deberá disponer la ejecución de ensayos de vigilancia y el Contratista deberá entregar las muestras requeridas.

En el caso de que el Contratista necesitara o deseara cambiar un tipo de material que hubiera sido ya aprobado, deberá previamente solicitarlo y será por su cuenta el gasto que demanden los nuevos ensayos.

Todos los materiales que se incorporen a las obras deberán ser de la mejor calidad dentro de su tipo y previamente aprobados por el Contratante.

Toma de muestras

El Contratista deberá presentar a la Inspección, sin cargo alguno y cuando ésta lo requiera, muestras de cualquiera de los materiales a emplearse, según las condiciones determinadas en estas Especificaciones, para ser sometidas a los ensayos y análisis que correspondan, y en base a los cuales serán aceptados o rechazados, dentro de los términos y en la forma que se establecen en el presente Documento de Licitación.

Para verificar la aceptación o rechazo de los materiales la Inspección tomará muestras de las obras, depósitos o acopios cuantas veces lo estime necesario y hará realizar los análisis y ensayos pertinentes. La oportunidad en que deben realizarse los ensayos mencionados y el procedimiento para toma de muestras, cantidad de estas, envases, envío, etc., se ajustará a lo establecido en las "Instrucciones para el contralor y toma de muestras del L.E.M.I.T. (Laboratorio de Ensayos y Materiales e Investigación Tecnológica – Provincia de Buenos Aires)"

Antes de iniciarse las obras, se entregarán a la Inspección las muestras selladas con etiquetas que indiquen la procedencia, nombre de fabricante, marca de fábrica, tipo de fabricación, etc., las que además estarán firmadas por el Contratista.

Las partidas de los distintos materiales destinados a la ejecución de las obras, cumplirán satisfactoriamente, en relación a las muestras aprobadas, las cualidades que han determinado su aceptación.

Si los ensayos no concordaran con los de las muestras respectivas o no conformaran las exigencias de este Documento de Licitación, se ordenará el retiro o corrección, a juicio de la Inspección, de los materiales cuando

estuviesen depositados en obra. En el caso de que se hubieran utilizado, podrá ordenarse la reconstrucción de la parte afectada.

Los gastos de materiales, extracción, embalaje y envío de muestras serán por cuenta del Contratista.

Ensayos

Para los ensayos de los materiales especificados en este capítulo, se aplicarán las disposiciones del Reglamento CIRSOC, las normas del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM) que están publicadas y en aquellos en que no hay normas se seguirán las de la American Society for Testing Material (A.S.T.M.), salvo el caso de ensayos especiales cuyo detalle figure en este Documento de Licitación.

Depósitos

Al depositar materiales a utilizarse en la obra se cuidará de no producir entorpecimientos al tránsito, al escurrimiento de las aguas superficiales o de dar lugar a cualquier inconveniente. Todo daño causado por estos depósitos, voluntario o accidental, deberá ser reparado por el Contratista.

Materiales defectuosos

Todos aquellos materiales que no conformen los requerimientos de estas especificaciones, serán considerados defectuosos y en consecuencia, serán rechazados, exigiéndose el retiro inmediato de la obra, o bien corregidos a juicio de la Inspección.

Todo material rechazado, cuyos defectos hayan sido corregidos, no podrá ser utilizado hasta que la Inspección entregue la aprobación escrita correspondiente.

Si el Contratista dejara de cumplir cualquiera de las condiciones que se establecen en el presente artículo, la Inspección podrá ordenar el retiro de los materiales defectuosos, no teniendo el Contratista derecho a compensación alguna por los costos que esta operación origine.

Omisión de especificaciones

La omisión aparente de especificaciones, planos o especificaciones suplementarias referentes a detalles, o la omisión aparente de la descripción detallada concerniente a determinados puntos, será considerada en el sentido de que solo debe prevalecer, la mejor práctica general establecida, y así como que únicamente se emplearan materiales y mano de obra de primera calidad. Todas las interpretaciones de las especificaciones de esta obra, se harán sobre la base del espíritu que se desprende de lo aquí establecido.

16.2. Transporte, depósito y conservación de los materiales

El Contratista no podrá bajo ningún concepto hacer el acopio de materiales en la vía pública. Los mismos deberán ser depositados en el propio obrador y procederse al traslado a la obra de acuerdo con el avance previsto en el Plan de Trabajos. Sólo podrán almacenarse en las inmediaciones del frente de la obra los

materiales que se han de emplear al día siguiente, previendo que la ubicación de los mismos responda a las características de la zona, no contraviniendo las disposiciones municipales ni interfiriendo en el tránsito de vehículos ni peatones ni en el acceso a las fincas frentistas.

La tramitación de los permisos o autorizaciones para utilizar como depósito de materiales la vía pública o terrenos privados o de propiedad fiscal, deberá efectuarla el Contratista y será por su cuenta el pago de arrendamiento si fuere del caso.

El transporte de los materiales se efectuará por medio de vehículos apropiados y el Contratista cuidará el cumplimiento de las disposiciones y ordenanzas municipales provinciales o nacionales vigentes y será responsable de cualquier infracción, daño o perjuicio que se origine en el transporte.

17.ESPECIFICACIONES PARTICULARES

17.1. Materiales para hormigón, mampostería, morteros y revoques

17.1.1. Cementos

Características

Cuando no se especifique lo contrario, se utilizará el cemento Portland normal, el cual será de marca definitivamente aprobada y deberá satisfacer la norma IRAM 1503.

En caso de utilizar cementos especiales los mismos deben cumplir con la norma IRAM correspondiente:

IRAM 1646 – Cemento de alta resistencia inicial.

IRAM 1651 – Cemento puzolánico.

IRAM 1669 – Cemento altamente resistente a los sulfatos.

IRAM 1670 – Cemento de bajo calor de hidratación.

IRAM 1671 – Cemento resistente a la reacción álcali-agregado.

IRAM 1636 – Cemento portland de escorias de alto horno.

Para los cementos empleados en estructuras de hormigón simple o armado rigen las condiciones especificadas en el "Reglamento Argentino de Construcciones de Hormigón" (CIRSOC 201) y/o las Normas IRAM que correspondieran.

Provisión y almacenaje

El cemento deberá suministrarse en el lugar de su empleo en los envases originales de fábrica, y se almacenará bajo cubiertas debidamente protegido contra la humedad y la acción de la intemperie.

Las bolsas deberán ser apiladas sobre un piso apropiado aprobado por la Inspección dejando como mínimo un espacio de 0,40 m. de distancia a las paredes del depósito. El almacenaje de cemento de distintas procedencias deberá hacerse separadamente y en forma tal que sea fácil el acceso para la inspección o identificación de los distintos cargamentos recibidos.

En caso de que la provisión del cemento se efectúe a granel, el Contratista requerirá a la Inspección la aprobación del sistema de transporte, descarga y almacenaje en obra.

No se permitirá el empleo de cementos que hubiesen sufrido deterioros o que no conserven las condiciones que tenían al tiempo de su recepción.

Cemento de distintas clases o marcas

No se permitirá la mezcla de cementos de distintas clases o marcas, ya provengan de la misma o de distintas fábricas aunque hayan sido aprobadas las respectivas muestras de los distintos tipos o marcas del cemento.

En un mismo tramo de la estructura sólo se empleará cemento del mismo tipo y marca. El uso alternado de cementos del mismo tipo y distinta marca, solo será permitido notificado previamente a la Inspección, quien dará la autorización correspondiente por escrito.

Calidad en el momento de su utilización

En el momento de su utilización el cemento deberá cumplir todos los requerimientos de estas especificaciones. La Inspección se reserva el derecho de volver a ensayar todo cemento que haya permanecido estacionado en la obra antes de su utilización. Su uso no será permitido si muestra una disminución de resistencia, una variación perjudicial en el tiempo de fraguado, o si en lugar de hallarse en perfecto estado pulvulento se hubiese agrumado por efecto de la humedad u otra causa cualquiera. Tampoco se permitirá el uso de cementos recuperados de bolsas vacías que muestren signos de alteración o contengan sustancias extrañas.

Al ingresar a la hormigonera el cemento no podrá tener una temperatura mayor a los 70°C.

Densidad

Se tomará como peso de litro suelto del cemento Portland medido en las condiciones de trabajo, el valor de un kilogramo con doscientos cincuenta gramos (1,250 kg.).

Toma de muestras y ensayos

Se realizarán en la forma y métodos siguientes:

Toma de muestras: L.E.M.I.T. 1-3.

Ensayos físicos y químicos: Según Norma IRAM 1503 o la correspondiente al tipo de cemento empleado.

17.1.2. Arenas y agregados gruesos

Para las arenas y agregados gruesos empleados en estructuras de hormigón simple o armado rigen las condiciones especificadas en el "Reglamento Argentino de Construcciones de Hormigón" (CIRSOC 201) y/o las Normas IRAM que correspondieran.

Las arenas y agregados gruesos destinados a elementos no estructurales, deberán cumplir con las Normas IRAM 1512 o 1531 según corresponda.

17.1.3. Cales

Las cales a emplear deberán cumplir con los requisitos fijados en las Normas IRAM correspondientes a cada tipo.

17.1.4. Agua

Calidad

El agua a utilizarse en la preparación de morteros y hormigones deberá ser limpia, libre de aceites, ácidos, álcalis, materias orgánicas y sustancias nocivas, debiendo cumplir las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601.

Toma de muestras y ensayos

Toma de muestras: L.E.M.I.T. - 1-4.

Ensayo: IRAM 1601.

17.2. Materiales para relleno

17.2.1. Tierra para relleno

El Contratista proveerá y colocará tierra para relleno completa de conformidad con la documentación contractual.

Se utilizará tierra para relleno donde se indique en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

- Relleno de zanjas para la instalación de cañerías
- Conformación de terraplenes
- Relleno de excavaciones alrededor de estructuras

Presentaciones.

A los efectos de lo especificado en el punto 3 de estas especificaciones, el Contratista deberá presentar:

- Ensayos de determinación de la humedad óptima para compactación (ensayo Proctor).
- Ensayos granulométricos y de clasificación, límites de Atterberg.

- El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los materiales suministrados bajo esta Cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Ensayos.

Se efectuará como mínimo un ensayo de cada clase por cada 2.000 m³ de tierra para relleno y en cada cambio de la naturaleza de la misma.

Normas.

Se considerará tierra para relleno a todo material que pueda clasificarse como suelo fino de acuerdo con la Norma IRAM 10.509 "Mecánica de suelos. Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles, salvo lo especificado en el presente.

Requerimientos.

La tierra para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. El límite líquido no será superior a 50.

No se admitirá el uso de tierra para relleno que contenga elementos agresivos al hormigón en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.

No se admitirá el empleo de tierra para relleno que tenga humedad excesiva, considerando como tal a un contenido de humedad que supere al determinado como óptimo para compactación en más de un 5% en peso.

Donde se haya especificado el uso de tierra para relleno se admitirá que el Contratista emplee material granular que pueda clasificarse como arena, incluyendo suelos Tipo SM y SC, de acuerdo con la Norma IRAM 10.509 "Mecánica de suelos. Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles".

Prueba de correlación

Cuando en los Planos de Proyecto se indique el empleo de tierra de relleno con un grado de compactación prefijado y el volumen de tierra para relleno a colocar supere los 100 m³, el Contratista llevará a cabo una prueba de correlación en el terreno.

El Contratista preparará un pozo de prueba cuya sección transversal sea similar a la de la obra, con una longitud mínima de 3 m y ubicado cerca de los trabajos, en lugar aprobado por la Inspección de Obras.

Las pruebas de laboratorio y en el terreno se llevarán a cabo sobre muestras tomadas del mismo lote de tierra para relleno. Todas las pruebas deberán ser realizadas por un laboratorio de ensayos de conocido prestigio y aprobado por el Contratante. Los costos correrán por cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en los precios unitarios del contrato.

Las pruebas de densidad se realizarán de acuerdo con la Norma IRAM 10.539 "Mecánica de suelos. Determinación de la densidad in situ, Método de la hinca estática de un cilindro de muestreo".

Se realizará una prueba de correlación por cada tipo de tierra para relleno empleada. Se repetirá la prueba de correlación cada vez que mediante el ensayo especificado en la cláusula 2.3.1.1.D. se detecte una modificación sustancial de las características del suelo (clasificación, límite de Atterberg o humedad óptima).

17.2.2. Arena para relleno

Se utilizará arena para relleno en los casos indicados en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

- Relleno de zanjas para la instalación de cañerías.
- Relleno de excavaciones alrededor de estructuras.

A los efectos de lo determinado en el punto 3 de las presentes especificaciones el Contratista deberá presentar lo siguiente:

- Ensayos granulométricos.
- Ensayos de clasificación.

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los materiales suministrados bajo esta Cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Se considerará arena para relleno todo material que pueda clasificarse como arena limpia (SW, SP) de acuerdo con la Norma IRAM 10.509 "Mecánica de suelos. Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles".

La arena para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. No contendrá mezclas con suelos orgánicos.

No se admitirá el uso de arena para relleno que contenga elementos agresivos al hormigón en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.

17.2.3. Gravas para relleno

Se utilizará grava para relleno en los casos indicados en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

- Relleno de zanjas para la instalación de cañerías.
- Relleno de excavaciones alrededor de estructuras.
- Conformación de bases de grava para soporte de cañerías o estructuras

A los efectos de lo determinado en el punto 3 de las presentes especificaciones la Cláusula “Presentaciones” el Contratista deberá presentar lo siguiente:

- Ensayos granulométricos.
- Ensayos de clasificación.

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los materiales suministrados bajo esta Cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Se considerará grava para relleno a todo material que pueda clasificarse como grava limpia (GW, GP) de acuerdo con la Norma IRAM 10.509 “Mecánica de suelos. Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles”. El 100% debe pasar por el tamiz de 25 mm de abertura.

La grava para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. No contendrá mezclas con suelos orgánicos.

No se admitirá el uso de grava para relleno que contenga elementos agresivos al hormigón en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.

17.2.4. Arena - Cemento

Bajo la denominación arena cemento se agrupan diversos tipos de material de relleno que tienen la particularidad de estar compuestos por mezclas de arena y cemento portland.

Se utilizará Arena Cemento en los casos indicados en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

Arena Cemento fluida, con alto nivel de asentamiento, con una consistencia no disgregable, que fluya con facilidad llenando los vacíos y lugares de difícil acceso como:

- zonas de relleno de cañerías
- cañerías abandonadas
- rellenos de estructuras

Rellenos de cavidades de estructuras, Arena Cemento de fraguado acelerado con rápida ganancia de resistencia como para el:

- relleno de la zona de cañerías
- relleno de la zona de la zanja
- relleno de estructuras

- rellenos donde se requiere una rápida ganancia de resistencia para permitir el tránsito u otras cargas móviles en el relleno con una anticipación de al menos 7 días una vez colocado el Arena Cemento.

Arena Cemento plástico con bajo nivel de asentamiento como:

- relleno de cañería para minimizar la flotación de cañerías y/o para mejorar el relleno.
- construcción de terraplenes o donde se requiera el material rígido para facilitar la construcción.

A los efectos de lo determinado en el punto 3 de las presentes especificaciones deberá presentarse lo siguiente:

Diseños de mezclas de Arena Cemento que reflejen las proporciones de todos los materiales propuestos para cada clase y tipo de Arena Cemento indicado. Cada diseño de mezcla estará acompañado de resultados de pruebas efectuadas por laboratorios independientes sobre las propiedades indicadas.

Resultados de pruebas de correlación al terreno de los aumentos de resistencia en laboratorio y en el terreno, ensayos de penetración en el terreno, y ensayos de densidad efectuados en el terreno a lo largo del tiempo, para cada mezcla propuesta.

Materiales

Arena-Cemento

La arena cemento estará constituida por una mezcla de cemento, agregados finos y gruesos, aditivos y agua, todos mezclados y excavables, de acuerdo con la Norma ASTM C 94.

Los siguientes parámetros deberán encontrarse dentro de los límites indicados y tal como fuera necesario para producir las resistencias a la compresión indicadas.

- Las proporciones de mezcla según sean necesarias.
- El contenido de aire incorporado no superará al 20 % en volumen.
- Se utilizará un agente reductor de agua si es necesario.

Características:

Densidad: entre 1,95 t/m³ y 2,20 t/m³

Resistencia a 28 días:

- Arena cemento Fluida entre 3,5 kg/cm² 10 kg/cm²
- Arena Cemento de Fraguado Rápido entre 35 kg/cm² y 55 kg/cm². La resistencia a la compresión en el momento de aplicar las cargas no será menor de 1,5 kg/cm².
- Arena Cemento Plástico entre 35 kg/ cm² y 55 kg/ cm².

Cemento

Salvo que en los Planos de Proyecto se indique otro, el cemento será Portland normal (IRAM 1503).

Agregados inertes

Los agregados consistirán de una mezcla de roca triturada y arena con un tamaño nominal máximo de 10 mm. Deberá pasar en su totalidad por el tamiz de 12.5 mm; no se retendrá más del 30 % en el tamiz de 9.5 mm. Todo árido estará exento de materia orgánica y no contendrá ningún tipo de álcali, sulfatos o sales que no contengan los materiales originales del sitio de los trabajos.

Aditivos

Los aditivos que se empleen deberán tener las características requeridas por la Norma IRAM 1663 "Hormigón de cemento. Aditivos químicos".

Agua

El agua deberá ser limpia, y no contener cantidades de sedimentos, materia orgánica, álcali, sal y otras impurezas, que excedan las tolerancias aceptables según la Norma IRAM 1601 "Agua para morteros y hormigones de cemento portland".

Pruebas de correlación

El Contratista llevará a cabo una prueba de correlación en el terreno para cada mezcla de Arena Cemento usada en la zona de la cañería, zona de la zanja, o relleno usado en cantidades mayores a los 100 m³ o cuando se requiera un rápido endurecimiento de la Arena Cemento para permitir el tránsito u otras cargas móviles dentro de los 7 días de colocada la Arena Cemento.

El Contratista preparará un pozo de prueba cuya sección transversal sea similar a la de la obra, con una longitud mínima de 3 m y ubicado cerca de los trabajos, en lugar aprobado por la Inspección de Obras.

Las pruebas de laboratorio y en el terreno se llevarán a cabo sobre muestras tomadas del mismo lote de Arena Cemento. Todas las pruebas deberán ser realizadas por un laboratorio de conocido prestigio aprobado por la Inspección de Obras. Los costos correrán por cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en los precios del contrato.

Las pruebas se llevarán a cabo una vez cada 24 horas hasta que la mezcla de Arena Cemento alcance la máxima resistencia de diseño.

La prueba de compresión se realizará de acuerdo con la Norma IRAM 1574 "Hormigones. Método para la determinación del espesor de testigos y de la altura de probetas de hormigón endurecido" y con la Norma IRAM 1551 "Hormigón de cemento portland. Extracción, preparación y ensayo de testigos de hormigón endurecido".

Las pruebas de densidad se realizarán de acuerdo con la Norma IRAM 10.539 "Mecánica de suelos. Determinación de la densidad "in situ". Método de la hinca estática de un cilindro de muestreo".

Preparación

El fondo de la zanja se preparará para recibir la Arena Cemento de acuerdo con el punto 18.5 "Excavaciones a Cielo Abierto".

17.2.5. Suelo - Cemento

El "suelo-cemento" consistirá de material de suelo, cemento portland y agua, en una mezcla homogénea, compactada, terminada y curada, de manera que la mezcla de suelo-cemento colocada in-situ forme una masa densa y uniforme, de acuerdo con las líneas, niveles y secciones transversales que figuren en los planos.

Materiales

Suelo

El suelo a emplearse no contendrá pastos, raíces y materiales putrescibles.

El suelo a tratar podrá consistir del material encontrado in situ, material seleccionado traído de otro lado, de una combinación de dichos materiales, o de áridos seleccionados, en las proporciones que proponga el Contratista y apruebe la Inspección de Obras. El suelo consistirá de material cuyo tamaño no exceda 15 mm de diámetro, y por lo menos el 80% deberá pasar por el tamiz de 4,8 mm [Nº4]. El material no deberá producir efectos nocivos al reaccionar con el cemento.

Agua

El agua para la construcción de la base no contendrá sales, aceites, ácidos, materias orgánicas o cualquier otra sustancia perjudicial para el cemento portland. Si la Inspección lo considera necesario, podrá disponerse la realización del análisis del agua.

Cemento

El cemento será "Cemento portland normal (norma IRAM 1503).

Composición

El contenido de cemento será determinado según la Norma IRAM 10523 "Mecánica de suelos. Método de determinación previa del contenido de cemento portland para la dosificación de mezclas de suelo-cemento" y el contenido de agua según los procedimientos de la Norma IRAM Nº 10522 "Mecánica de suelos. Método de ensayo de compactación en mezclas de suelo-cemento".

No se permitirá la mezcla de cementos provenientes de distintas fábricas o marcas distintas, aunque hayan sido ensayadas y aprobadas sus muestras respectivas.

El cemento en el momento de utilizarlo deberá encontrarse en estado suelto sin la menor tendencia a aglomerarse por efectos de la humedad u otra causa cualquiera. Se usará sacándolo de su envase original.

Aplicación, mezclado y dispersión del cemento

La mezcla del suelo, cemento y agua deberá realizarse mediante el sistema de mezclado en planta central.

Al finalizar el mezclado, el grado de pulverización del suelo deberá permitir que el 100% en peso seco pase por el tamiz de 15 mm, y que el 80% como mínimo pase por el tamiz de 4,8 mm [Nº4].

Mezclado en planta central

El suelo-cemento que se mezcle en plantas de mezclado centrales deberá prepararse mediante el empleo de una moledora/mezcladora, o mezcladora de colada continua. Deberá almacenarse por separado el suelo, el cemento y el agua.

El régimen de alimentación de suelo, cemento y agua deberá encontrarse dentro del 3% de la cantidad de cada material designado por la Inspección de Obras.

El agua deberá suministrarse en proporciones que permitan a la Inspección de Obras verificar inmediatamente la cantidad de agua que contiene un lote, o el régimen de la colada cuando la mezcla se realice en forma continua.

La carga de una mezcladora por lotes, o el régimen de alimentación de una mezcladora continua, no deberá exceder de aquélla que permita mezclar totalmente todo el material. No se permitirá la existencia de espacios inactivos dentro de una mezcladora, en los que el material no permanezca en movimiento o no quede suficientemente mezclado.

El mezclado continuará hasta producir una mezcla homogénea de áridos distribuidos de manera uniforme y debidamente recubiertos, cuya apariencia no sufra modificaciones. El contenido de cemento no deberá variar en más del 10% con respecto al especificado. La mezcla de suelo-cemento deberá transportarse desde la planta de mezclado hasta la obra en equipos limpios provistos con mecanismos de protección adecuados para evitar la pérdida de material y cualquier cambio significativo de humedad. El tiempo total transcurrido entre el agregado de agua a la mezcla y el comienzo de la compactación no deberá exceder de 45 minutos, salvo que la Inspección de Obras apruebe el empleo de aditivos retardantes del inicio del fragüe.

Colocación, compactación y terminación

El suelo-cemento deberá compactarse hasta por lo menos el 95% de la compactación relativa.

Las mezclas podrán dispersarse y compactarse en una sola capa cuando el espesor requerido no supere los 20 cm. Cuando el espesor requerido sea mayor que 20 cm deberá dispersarse y compactarse la mezcla en capas de espesor aproximadamente igual, siempre que el espesor máximo compactado de cualquiera de las capas no supere los 20 cm.

La compactación deberá comenzar dentro de los 30 minutos después de colocarse la mezcla y se realizará en forma continuada hasta terminar. La compactación definitiva de la mezcla hasta la densidad especificada deberá terminarse dentro de las 2,5 horas de finalizada la aplicación de agua durante la operación de mezclado.

Curado

Después de finalizar la colocación y compactación del suelo-cemento, se evitará que se seque y se lo protegerá del tránsito durante 7 días.

El curado deberá efectuarse bajo condiciones de humedad (niebla de agua), u otro método que apruebe la Inspección de Obras.

17.2.6. Mortero de densidad controlada (MDC)

Uso

Para relleno de zanjas y/o el espacio entre cañería y túnel liner (o caño camisa)

Componentes

Cemento Portland Normal, agregado fino natural, agua, aditivo y/o adicionales.

Entrega

En camión mezclador en estado fresco y listo para colocar en obra, con la fluidez requerida y sin que se produzca segregación de sus componentes. Cantidad mínima 1 metro cúbico.

Características de la mezcla:

- Consistencia: autonivelante.
- Resistencia: Menor de 0,6 Mpa a la edad de 7 días.
- Peso unitario: Entre 1,5 y 1,7 t/m³, con aire incorporado

Control de calidad:

1.- En estado fresco:

Consistencia: mediante observación visual "in situ" se verifica que la mezcla sea autonivelante.

Peso unitario: el ensayo de PUV se debe realizar de acuerdo a lo especificado en la Norma IRAM 1562. Este ensayo se efectúa siempre que se tomen muestras para ensayo de resistencia.

2.- En estado endurecido:

Resistencia

- Las muestras para el ensayo de resistencia se tomarán aleatoriamente y mínimo una vez por día y por lo menos una vez cada 40 m³.
- Cada valor de la resistencia será el resultado del promedio de por lo menos dos probetas normalizadas y moldeadas con la misma muestra.
- Respecto a la interpretación de los resultados individuales de cada probeta y del conjunto representativo de la misma muestra rigen los conceptos del CIRSOC 201.
- El moldeado de las probetas y el ensayo de las mismas se efectuará de acuerdo a las Normas IRAM 1524 y 1546 respectivamente.

Comprobante de entrega

El proveedor de la mezcla en cada una de las entregas suministrará un remito en donde constará como mínimo lo siguiente: cantidad de metros cúbicos, tipo de mortero, resistencia especificada, peso unitario, contenido de cemento y hora de carga.

17.2.7. Otros materiales

Madera dura

Será de primera calidad, bien estacionada, sana, sin nudos mayores de 2 cm. de diámetro, sin picaduras, sin carcoma ni galerías abiertas por insectos, de masa homogénea, sin grietas y sin corteza ni albura, las piezas rectas y perfectamente aserradas en todas sus caras, y no presentaran abolladuras que excedan de la vigésima parte de su menor dimensión. La especie de la madera a utilizar se fijará según el tipo de la obra, en las Especificaciones Técnicas Particulares.

Cascotes para contrapisos

Los cascotes para hormigón de contrapisos deberán provenir de la trituración de los ladrillos recocidos o vitrificados y cuando no fuera posible conseguirlos en tal forma, se elegirán los ladrillos más cocidos entre los que lleguen a la obra y se triturarán hasta obtener agregados de 6 cm. de dimensión máxima.

Materiales para alambrados

a) Postes

1. Postes enteros largos: Sus características serán: longitud 2,40 m. con una tolerancia en menos de 5 cm., circunferencia a 86 cm. de la base comprendida entre 42 y 53 cm. y en la punta entre 38 y 48 cm.
2. Postes enteros cortos: Tendrán las siguientes características: longitud 2,20 m. con una tolerancia en metros de 5 cm. circunferencia a 86 cm. de la base 42 cm. a 53 cm. y en la punta entre 35 y 44 cm.

3. Medios postes reforzados: Sus características serán: longitud 2,20 m. con una tolerancia en menos de 5 cm., la circunferencia a 86 cm. de la base 31 cm. a 42 cm. en la punta 31 cm. a 41 cm.

Los postes deberán ser de quebracho colorado santiagueño, urundel o urunday. Podrá emplearse también acacia blanca siempre que la circunferencia a 86 cm. de la base tenga un mínimo de 48 y 37 cm. y un máximo de 59 y 48 cm. para los postes enteros y los medios postes reforzados, respectivamente; vale decir, un mayor perímetro de 6 cm. sobre los otros tipos de postes. Las piezas serán totalmente de duramen (corazón), cortadas de árboles vivos, labradas a hacha, de mayor a menor de la base a la punta y libres de taladros, tabaco y blanco. Todos los postes tendrán además aspectos uniformes sin nudos ni rajaduras.

Se aceptará a lo sumo un 10% de postes que presenten curvas, siempre que la flecha no exceda de 8 cm.

b) Varillas

Tendrán una longitud de 1,20 m. con una tolerancia en menos de 1 cm. y una sección de 3,8 x 3,8 cm.

Podrán ser de lapacho, cebil colorado (curupay), cebil moro y quina. No presentarán nudos, rajaduras u otros signos que revelen debilidad.

Las varillas deberán ser estacionadas suficientemente para evitar torceduras inadmisibles una vez colocadas en obra.

c) Torniquetes

Para el tiro de los alambrados se utilizarán torniquetes de hierro de los siguientes tipos:

Cajón N° 2 peso mínimo 0,55 kg c/u.

Doble 1^{1/2} peso mínimo 1,65 Kg c/u.

Al aire 9 peso mínimo 1,00 kg c/u.

d) Tranqueras

Para la construcción de la hoja de tranquera: el poste de giro y su base o pie de gallos se utilizará madera de lapacho, cebil colorado (curupay), cebil moro o quina. Todas las piezas serán cuidadosamente labradas, libres de nudos, rajaduras o cualquier otro síntoma que revele debilidad.

Además antes de la construcción, los diferentes elementos cumplirán el periodo mínimo de estacionamiento que asegure la indeformabilidad de las piezas. Todo de acuerdo al plano tipo.

e) Alambres

1. Alambre ovalado: Será de acero galvanizado, número 17/15, calibre "París". La resistencia mínima a la rotura será de 420 kg. El galvanizado deberá resistir con resultado positivo, un mínimo de una inmersión en una

solución al 20% de sulfato de cobre comercial, a una temperatura de más de 18° C. y contener 7 miligramos o más de cinc por centímetro cuadrado.

2. Alambre redondo: Será galvanizado, N° 9, calibre B-W-G. Satisfará los requisitos mínimos de resistencia y de galvanizado para el ovalado.

3. Alambre de púa: Será galvanizado, N° 12^{1/2} calibre B-W-G, cada nudo se formara con cuatro púas fuertemente anudadas en ambas alambres y distanciados de 7 a 9 cm. El galvanizado deberá contener 5,5 miligramos o más de cinc por centímetro cuadrado y satisfacer la prueba de inmersión indicada para el alambre ovalado.

4. Alambre de atar: Será galvanizado, N°12, calibre B-W-G. Su resistencia mínima a la rotura de 250 kg y su galvanizado satisfará a los requisitos fijados para el alambre ovalado.

5. Muestras de alambre: Serán tomadas por la Inspección de acuerdo con las instrucciones I-6 L.E.M.I.T. y procesadas en un Laboratorio aprobado. Los costos correrán por cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en los precios del contrato.

C. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista estará obligado a usar métodos y enseres que, a juicio de la Inspección, aseguren la calidad satisfactoria de la obra y su terminación dentro del plazo contractual. Es obligación del Contratista verificar continuamente que los métodos y enseres cumplen con los requisitos del Contrato.

Si en cualquier momento, antes de iniciarse los trabajos o durante el curso de los mismos, los métodos y/o enseres que adopte el Contratista pareciesen inadecuados a juicio del Inspector de Obras, éste podrá ordenarle que perfeccione esos métodos y/o enseres o que los reemplace por otros más eficientes.

El silencio del Inspector de Obras sobre el particular, no exime al Contratista de la responsabilidad que le concierne por la mala calidad de las obras ejecutadas o por la demora en terminirlas.

Asimismo, la Inspección podrá rechazar todos los trabajos en cuya ejecución no se hayan empleado los materiales especificados y aprobados o cuya mano de obra sea defectuosa o que no tenga la forma, dimensiones o cantidades determinadas en las especificaciones y en los planos de proyecto.

En estos casos será obligación del Contratista la demolición de todo trabajo rechazado y la reconstrucción pertinente de acuerdo a lo que contractualmente se obligó, todo esto por su exclusiva cuenta y costo, sin derecho a reclamo alguno ni a prórroga del plazo contractual y sin perjuicio de las penalidades que pudieran ser aplicables.

Todos los materiales, artefactos y accesorios deberán cumplir con lo especificado en las presentes Especificaciones Técnicas Generales y los trabajos ejecutados con ellos ajustados a las reglas del arte. El Contratista deberá presentar, toda vez que le sea requerido por la Inspección, muestras de los elementos por

adquirir y solicitar la aprobación previa del Contratante. Para los elementos que requieran elaboración previa en taller, el Contratante podrá inspeccionarlos en los talleres donde se ejecuten.

Todos los materiales a emplear en la Obra deberán ser aprobados previamente por la Inspección. Esta aprobación requerirá la intervención del laboratorio determinado en las Especificaciones Técnicas Particulares.

El Contratista presentará muestra de los materiales a ensayar, de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales y/o Particulares o como lo indique la Inspección en los casos no previstos en las mismas.

Serán por cuenta del Contratista todos los gastos de provisión, extracción, envase y transporte de las muestras hasta donde deban realizarse los ensayos.

El Contratista enviará las muestras a los lugares donde la Inspección se lo indique. En todos los casos acompañará un remito, copia del cual, debidamente firmado por la Institución que reciba la muestra, será entregada a la Inspección como constancia.

Independientemente de la aprobación inicial del tipo de material empleado, la Inspección extraerá periódicamente muestras en los lugares de trabajo y cuando alguna partida de material no reuniera las condiciones previstas en las Especificaciones Técnicas Generales y Particulares conforme a los resultados del laboratorio, procederá a su inmediato rechazo.

Serán imputables al Contratista todas las demoras motivadas por rechazo de materiales presentados.

Los materiales rechazados deberán ser retirados de la Obra por el Contratista dentro del plazo de veinticuatro (24) horas, a contar desde su notificación del rechazo.

Cuando el Contratista no cumpliera esta orden, la Inspección podrá hacer retirar por terceros los materiales rechazados, notificándole previamente el lugar en que serán depositados los mismos. Serán por cuenta del Contratista los gastos que lo antedicho origine, no responsabilizándose el Contratante por pérdidas, sustracciones u otros perjuicios que esta medida pudiera causar al Contratista.

Los costos derivados del cumplimiento de lo especificado en el presente punto, se consideran incluidos en los ítem respectivos del Contrato.

Sistemas patentados

Si en la ejecución de la obra el Contratista adoptara sistemas o procedimientos patentados, deberá presentar anticipadamente al Inspector de Obras los permisos que lo autoricen a emplear dichos sistemas o procedimientos. En materia de patentes solo se admitirán las inscriptas en Países Elegibles.

Los derechos para el empleo en las obras de elementos, materiales, sistemas, equipos y/o procedimientos constructivos patentados, se considerarán incluidos en los precios del contrato.

El Contratista será el único responsable de los reclamos o juicios que se promuevan ante él o ante el Contratante por uso indebido de patentes.

Si el uso de un elemento de cualquier naturaleza le fuera prohibido por el titular de la patente, deberá de inmediato reemplazarlo por otro de igual eficacia y calidad. Si el Contratante lo considerase conveniente para el éxito de la obra, el Contratista deberá mantener el elemento patentado y hacerse cargo de las gestiones y gastos que correspondan para su empleo.

En caso de incumplimiento de estas disposiciones por parte del Contratista, la Inspección efectuará las gestiones y gastos necesarios con cargo al depósito de garantía del mismo.

18.EXCAVACIONES

18.1. Estudios geológicos y geotécnicos

Será por cuenta del Contratista realizar estudios de suelo consistentes en sondeos a lo largo de las trazas de las cañerías y en los lugares donde se fundarán estructuras. Los costos correrán por cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en los precios del contrato.

Los sondeos deberán realizarse con una separación tal que permita reproducir adecuadamente el perfil geológico del terreno. Esta separación será como máximo de QUINIENTOS (500) metros o según la inspección de Obra lo solicite. Estos sondeos alcanzarán como mínimo una profundidad superior en un metro a la profundidad de la zanja a realizar en el entorno.

Los estudios que se anexas en las Especificaciones Técnicas Particulares, se agregan sólo a título indicativo debiendo el Contratista efectuar antes de iniciar los trabajos de excavación y como información básica mínima para el desarrollo de su ingeniería detallada los siguientes estudios además de cualquier otro que estime necesario realizar.

Estudios de suelo con técnica SPT

Se deberá realizar estudio de suelos mediante sondeos con la técnica SPT (Standard Penetration Test) cada metro según Norma IRAM 10517.

Los parámetros a determinar por cada metro de profundidad además del ensayo de penetración serán como mínimo:

- Nivel de la napa freática.
- Límites de Atterberg.
- Granulometría pasa tamiz 200.
- Clasificación unificada.

- Peso unitario seco y natural.
- Triaxiales rápidos.

Deberá realizarse la evaluación de la tensión admisible o capacidad portante del suelo a nivel de fondo de zanja y/o a nivel de fundación de las diferentes cámaras, macizos de anclaje y cualquier otra estructura resistente de hormigón. Esta evaluación debe ser efectuada por un profesional especializado en el tema.

Los sondeos alcanzarán como mínimo una profundidad superior en un metro a la profundidad de la zanja en el entorno, a contar desde el nivel del terreno natural. La distancia máxima entre estudios será de 500 m o según la inspección de Obra lo solicite.

En todos los tipos de estudios requeridos como así también para cualquier otro estudio a encarar por el Contratista, deberá presentarse a la Inspección de Obras, previamente a su ejecución:

- ubicación de los mismos.
- profesional responsable de dichos estudios.
- metodología de ejecución.

Además deberá presentarse a la Inspección de Obras al concluir el ensayo, informe final de los estudios incluyendo:

- tipo de estudio.
- fecha de ejecución.
- Ubicación.
- Metodología.
- valores obtenidos.
- Conclusiones.
- firma del profesional responsable.

18.2. Perfil longitudinal de las excavaciones

El Proyecto de la red cloacal ha sido diseñado o elaborado tomando como referencia las cotas de terreno en el cruce de ejes de calles, debiendo mantenerse las tapadas fijadas en el proyecto en los cruces de aceras, a efectos de preservar las cañerías de posibles roturas.

Cabe destacar que, de acuerdo a lo anteriormente expuesto, pueden existir diferencias con respecto a la altura de las veredas, lo que deberá ser tenido en cuenta por el Contratista en la presentación de su propuesta, lo cual no dará lugar a ningún tipo de adicional durante la ejecución de la obra.

El Contratista efectuará el perfil longitudinal de las excavaciones de acuerdo con lo especificado a continuación.

El fondo de las excavaciones tendrá la pendiente que indiquen los Planos de Ejecución o la que oportunamente fije la Inspección de Obras.

El Contratista deberá rellenar, con relleno previamente aprobado por la Inspección de Obras toda la excavación hecha a mayor profundidad que la indicada, donde el terreno hubiera sido disgregado por la acción atmosférica o por cualquier otra causa. Este relleno deberá alcanzar el nivel de asiento de la obra de que se trate.

La tubería no se apoyará sobre el fondo de la zanja, sino que se colocará sobre el lecho de apoyo el cual será de 10 cm. de espesor mínimo y con el material aprobado por la Inspección de Obras para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 kg/cm², deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación.

Se denomina sustitución al retiro de material indeseable y la colocación de seleccionado como arena y/o grava, aprobado por la Inspección de Obras. La modificación o consolidación del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original y posterior compactación.

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

18.3. Redes ajenas - Excavaciones exploratorias

Deberá cumplirse con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Particulares.

A menos que la Inspección de Obras indique lo contrario, el Contratista deberá proteger, relocalizar o remover todas las interferencias ajenas que encuentre durante la ejecución de su trabajo. Estas operaciones deberán ser coordinadas y aprobadas por el Ente Prestatario, Propietario o responsable de la instalación. La documentación de dicha aprobación deberá ser presentada a la Inspección de Obras para su verificación, seguimiento y archivo.

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

El Contratista no deberá interrumpir la prestación de los servicios provistos por tales instalaciones como tampoco alterará el soporte de ninguna instalación, tal como el anclaje y cama de apoyo, sin previa autorización de la Inspección de Obras. Todas las válvulas, interruptores, cajas de control y medidores pertenecientes a dicha

instalación deberán quedar accesibles, a todo el personal autorizado por los prestadores de los servicios, para tener control sobre ellos en situaciones de emergencia.

El Contratista deberá proteger todas las instalaciones existentes para asegurar que las mismas quedaren soportadas correctamente.

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

El Contratista realizará excavaciones exploratorias de cateo (en adelante "cateos") para verificar o comprobar las ubicaciones reales y el tamaño de las instalaciones existentes y las condiciones subterráneas en cada área en la que deban realizarse trabajos de excavación.

Los cateos consistirán en excavaciones a realizar en la forma y en los lugares que indique la Inspección de Obras.

Además de los cateos ordenados por la Inspección de Obras, el Contratista efectuará las búsquedas exploratorias adicionales que considere necesarios durante la preparación de la Ingeniería para Ejecución de las Obras.

18.4. Métodos y sistemas de trabajo

Todas las cañerías serán instaladas en la zona de vereda. En aquellos lugares donde no se encuentre bien delimitada la calzada y vereda, el Contratista tomará todos los recaudos necesarios para evitar que las cañerías puedan quedar en el futuro bajo la calzada, realizando las consultas pertinentes en la Municipalidad respectiva o la jurisdicción responsable.

La cañería podrá instalarse bajo calzada sólo en caso de impedimento insalvable, siendo esta decisión exclusiva del Contratante, a quien el Contratista deberá solicitar la autorización correspondiente.

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

La ejecución de la excavación no podrá aventajar en más de 150 m a la cañería colocada y tapada con la zanja totalmente llena en cada frente de trabajo, pudiendo ser modificada esa distancia a juicio exclusivo de la Inspección o a pedido fundado del Contratista. Estas modificaciones tendrán carácter restrictivo y siempre que, a juicio de la Inspección, las circunstancias o razones técnicas así lo justifiquen. En el caso que el Contratista interrumpiese temporariamente por más de 48 horas las tareas, deberá dejar la zanja con la cañería colocada perfectamente llena y compactada. Si la interrupción se debiera a causas justificadas y comprobadas por la Inspección, y la zanja quedase abierta con la cañería colocada o sin ella, el Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar accidentes o perjuicios.

Para las obras de desagües cloacales, las excavaciones se realizarán a cielo abierto, excepto en los casos en que deben construirse colectores domiciliarios bajo calzadas de hormigón. En este caso la tarea podrá efectuarse en túnel previa autorización de la inspección de obra.

Los cruces de cañerías bajo pavimento se ejecutarán con máquina perforadora, limitándose esta exigencia para cañerías de 250 mm de diámetro o menores.

El Contratista es responsable del método a emplear así como toda eventualidad emergente de la tarea.

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

La perforación se liquidará como si la excavación se hubiese efectuado a cielo abierto según la tapada y ancho de zanja correspondientes. No se liquidará refacción de pavimentos y/o veredas en el tramo de perforación.

Las cañerías de 300 mm de diámetro y mayores a instalar en los cruces de calzadas, se colocarán a cielo abierto, no permitiéndose la ejecución de túneles salvo que a juicio de la Inspección de Obras sea imprescindible ejecutarlos, en cuyo caso se harán en forma aislada y restringida con la menor longitud posible ($L \leq 1.00$ m).

No se permitirá la ejecución de impulsiones mediante la colocación de la cañería en túnel sin liner.

El Contratista realizará las excavaciones con la metodología que resultare adecuada a las condiciones del suelo.

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero el Contratista deberá ajustarse a las características del terreno y demás circunstancias locales.

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

La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo de determinados sistemas o medios de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad, ni le otorgue derecho a reclamos de pagos adicionales.

18.5. Excavaciones a cielo abierto – Sostenimiento a apuntalamiento

El Contratista deberá realizar las operaciones de excavación a cielo abierto según el método que estime conveniente aprobado por la Inspección de Obra; para lo cual deberán tener en cuenta la variabilidad de los suelos de elevada dureza o desmoronable que requieran el empleo de técnicas especiales.

Asimismo, se considerarán que el Contratista ha reconocido la totalidad de los terrenos que interesan a la obra, de manera que el estudio de la oferta haya tenido en cuenta la totalidad de los costos que la real ejecución de la excavación provocará, teniendo validez el presente artículo en todo ítem cuyo precio incluya excavaciones.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para prevenir inconvenientes que pueden ser causados por sus actividades. Deberá suministrar en la Obra los equipos de excavación, movimiento, transporte y colocación de materiales, asegurado de los objetos previstos.

El fondo de las excavaciones deberá ser nivelado a la cota de fundación que se adopte. No serán reconocidas sobreexcavaciones ni rellenos colocados por exceso de excavación.

El Contratista deberá proveer, colocar y mantener todo el apuntalamiento que sea necesario para las excavaciones y el sistema de desagote necesario capaz de remover el agua dentro de la excavación.

En el caso de emplearse enmaderamientos completos, o estructuras semejantes, deberán ser de sistema y dimensiones adecuados a la naturaleza del terreno de que se trate, de forma de asegurar la perfecta ejecución de la obra.

Cuando se empleen tablestacados metálicos serán de sistema adecuado para asegurar la hermeticidad del recinto de trabajo.

El Contratista adoptará los sistemas de excavación que aseguren la estabilidad de las paredes excavadas ni se afecte la estructuras vecinas existentes. Las superficies de todas las excavaciones que estarán permanentemente expuestas deberán ser terminadas hasta la traza y nivel que se indique en los Planos de Ejecución. El sistema de desagote se deberá poner en operación para remover el agua subterránea que entre a la excavación. Se deberá verificar que el suelo no está siendo removido por la operación de desagote.

La responsabilidad del Contratista incluye además:

- Mantener las excavaciones libres de agua mientras se ejecutan los trabajos.
- Prevenir la movilización de suelos o los desplazamientos del fondo de las excavaciones mediante medios aprobados.
- Proteger las excavaciones abiertas contra inundaciones o daños ocasionados por derrames desde la superficie.
- Respecto a las instalaciones o construcciones existentes, la responsabilidad del Contratista incluye.
- Antes de comenzar cualquier excavación, se deberá recabar con el responsable del servicio o las autoridades y establecer la ubicación y estado de las cañerías y estructuras enterradas.
- Confirmar las ubicaciones de las instalaciones enterradas a través de cuidadosas excavaciones de prueba (cateos).

- Deberá mantener y proteger contra daños, realizando los desvíos correspondientes cuando se requiera y de la manera que se haya aprobado, las instalaciones de agua, pluviales, cloaca, gas, energía eléctrica, teléfono y demás servicios y estructuras siguiendo las indicaciones correspondientes de cada empresa de servicios.
- Deberá obtener la aprobación de la Inspección de Obras antes de proceder a mover o interferir en las instalaciones o estructuras.
- Deberá registrar la información correspondiente al mantenimiento de todas las líneas subterráneas desviadas o abandonadas.
- El Contratista presentará por escrito a la Inspección de Obras como mínimo con 14 días de anticipación previo a la iniciación de la excavación, los detalles de los métodos propuestos, incluyendo los sistemas temporarios de apoyo, la estabilización de fondo de excavación, drenaje, esquemas y secuencia de las operaciones que se desarrollarán hasta finalizar la Obra. No se podrán iniciar excavaciones hasta que se reciba la autorización por escrito de la Inspección de Obra. El Contratista deberá presentar además la ingeniería de detalle de los apuntalamientos y sostenimientos necesarios en los trabajos que lo requieran así como también el detalle del control de asentamientos. Tanto los diseños como los datos de apoyo deberán tener el sello y la firma de ingeniero calificado en la especialidad.
- El Contratista presentará además un plano de control y movimiento de tierra con todas las indicaciones respecto a:
 - volumen teórico excavado por naturaleza de terreno y por obra,
 - volumen a evacuar,
 - medios de evacuación del material sobrante,
 - lugares de depósito provisionales para tierra vegetal o material a ser reutilizado en el relleno de los pozos,
 - lugares de préstamos utilizados como fuente para rellenos con las respectivas cantidades,
 - calidad de los mismos,
 - rutas, horarios y medios de transporte de los mismos,
 - lugares de depósitos con las respectivas cantidades y sus procedencias.

18.6. Eliminación del agua de las excavaciones, bombeo y drenajes

Las obras se construirán con las excavaciones en seco debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin, por su exclusiva cuenta y riesgo.

Cuando sea necesario la eliminación del agua subterránea el Contratista deberá utilizar un método adecuado al tipo de suelo que atraviesa la instalación, previendo el desagote de las excavaciones o la depresión de napa según considere necesario.

El agua que se extraiga de los pozos de bombeo para el abatimiento de la napa freática, será limpia, sin arrastre de material fino.

El trabajo comprende la eliminación del agua de todos los recintos de excavación incluyendo zanjas, pozos, sumideros, cañerías, base granular y todo el equipo de bombeo requerido para la correcta realización de los trabajos. Deberá eliminarse toda el agua estancada y circulante y sin desagote natural, para permitir que las operaciones de excavación y construcción se realicen en condiciones de terreno seco.

Las operaciones de desagote deberán ser adecuadas para asegurar la integridad de la obra terminada. La responsabilidad de conducir la operación de desagote en una manera que asegure la estabilidad de las estructuras adyacentes será exclusivamente del Contratista.

Se deberá mantener un control adecuado para asegurar que la estabilidad de las excavaciones no sea afectada adversamente por el agua subterránea, que la erosión sea controlada, que las excavaciones no se inunden y que no haya deterioro de las estructuras existentes.

En las instalaciones inmediatamente adyacentes al terreno donde se realizarán operaciones de desagote o de depresión de napa, se deberán establecer puntos de referencia y se deberán observar a intervalos frecuentes para detectar cualquier asentamiento del suelo que pueda ocurrir, manteniendo un reporte diario de los cambios de elevación.

El terreno deberá ser acondicionado de manera que facilite el escurrimiento de agua en forma natural o asistida. El escurrimiento de agua superficial deberá ser desviado de las excavaciones. El agua de escurrimiento que afecte las excavaciones deberá ser colectada, drenada a sumideros y bombeada fuera de la excavación.

El desagote se deberá realizar de manera que se preserve la capacidad de resistencia del suelo al nivel de excavación considerado.

Si las fundaciones son perturbadas por filtraciones de corriente ascendente o por una corriente de agua incontrolable, las áreas afectadas deberán ser excavadas y reemplazadas con base de drenaje y el costo de este trabajo lo cubrirá el Contratista.

El desagote de agua subterránea, se deberá mantener continuamente para evitar la flotación de las estructuras e instalaciones existentes durante la obra.

Si se utilizan pozos de drenaje, estos se deberán espaciar adecuadamente para proveer el necesario desagote y deberán ser protegidos para evitar el bombeo de sedimentos subterráneos. Se deberá verificar continuamente que el suelo subsuperficial no está siendo removido por la operación de desagote.

El agua y escombros se deberán disponer en una manera adecuada y sin causar ningún daño a las estructuras adyacentes. El agua no deberá ser drenada a estructuras existentes o a obras en construcción. Las aguas evacuadas no deberán afectar en ningún caso intereses de terceros.

Al terminar la obra el agua subterránea deberá volver a su nivel original de manera que no se perturbe el suelo de fundación y el relleno compactado y se deberá considerar la flotación o asentamiento de estructuras, para el caso de ascenso extraordinario del nivel freático.

Antes del comienzo de las operaciones de excavación, el Contratista deberá presentar un plan y programa detallado de trabajo, con la descripción de las operaciones de desagote y drenaje superficial del predio, que incluya el desagote en permanencia durante las obras de los recintos de trabajo, para la aprobación de la Inspección de las Obras.

18.7. Disposiciones generales – Encamisados

Los métodos y equipos a usar en el encamisado serán propuestos por el Contratista, sujetos a la aprobación de la Inspección de Obra. Esta aprobación, sin embargo, no eximirá al Contratista de su responsabilidad de hacer una instalación que satisfaga todos los criterios de diseño.

Antes de comenzar la obra, el Contratista entregará copias a la Inspección de Obra de los procedimientos, equipos y materiales a usar durante la ejecución del encamisado.

Dicha documentación incluirá, pero no estará limitada, a la siguiente información:

- La programación de la instalación de camisas que incluye: programas de operación de excavación de pozos, instalación de cañería y relleno.
- Lista de materiales, incluyendo diámetro, espesor, clase y rigidez de la camisa.
- Ubicación detallada y tamaño de todas las perforaciones, excavaciones y pozos de ataque.
- Permisos relacionados con la operación de perforación, plano general de interferencias y normativas de otros servicios involucrados.

En la ejecución de la obra, el Contratista cumplirá todos los requisitos legales de las empresas ferroviarias, organismos públicos, propietarios de servicios públicos, u otras instalaciones afectadas, en lo que respecta a la protección del tránsito y las instalaciones existentes que puedan peligrar a causa de las operaciones de perforaciones, excavación manual para los anillos e hincado a presión.

El Contratista será el responsable de mantener la línea e inclinación especificada, y de evitar el hundimiento de estructuras superyacentes y otros daños debido a las operaciones de perforación, excavación manual para los anillos e hincado a presión.

El Contratista deberá asegurar las condiciones de instalación del caño camisa inmediatamente después de la perforación. No se admitirá el abandono de la perforación sin el correspondiente encamisado.

Todas las operaciones de perforación, hincado o trabajos de tunnel liner se realizarán por intermedio de un Contratista habilitado, con 5 años verificables de experiencia, como mínimo, en trabajos de características similares y sujeto a la aprobación de la Inspección de Obra.

El Contratista notificará sobre el comienzo de las excavaciones u operaciones de perforación, con una anticipación mínima de 3 días.

Todo el trabajo se realizará en presencia de la Inspección de Obra.

18.8. Encamisado de PEAD instalado con equipo de tunelería dirigida

Generalidades

La presente especificación será aplicable a la colocación de encamisados de tuberías a presión. Para el caso de cruces especiales de rutas, ferrocarriles o autopistas de cañerías a gravedad, podrá utilizarse este método, siempre que la metodología de perforación asegure la pendiente requerida, y siempre que la Inspección de Obra haya autorizado previamente.

Camisa de PEAD

En perforación dirigida, los tubos a utilizar como camisa podrán ser PE80 o PE100, teniendo en cuenta que para diámetros $DN \leq 250$ mm se utilizarán como mínimo de $PN \geq 8$ y para diámetros superiores $PN \geq 10$, debiendo efectuarse además la verificación estructural correspondiente para los esfuerzos de tracción que soportarán los tubos durante la instalación. Los radios de curvatura para la rampa de acceso de los caños serán los recomendados por el fabricante, y deberán explicitarse claramente en la memoria técnica adjunta para cada instalación que se presente a la Inspección de Obra.

Para el caso de suelos que por sus características el elemento ensanchador (backreamer) pueda generar desplazamiento de suelo (espacios vacíos) de dudoso completamiento, se deberá entonces completar la presentación de la memoria técnica con el cálculo del tubo según especificación para la instalación de cielo abierto (aplastamiento, pandeo y deflexión diametral) para tubos $DN \geq 250$ mm.

Control de la alineación e inclinación

El equipo de tunelería deberá contar con un sistema de alineación automático que asegure respetar en todos los casos las pendientes del proyecto, con las correcciones mínimas que el método admita según el fabricante.

Caño conductor

En todos los casos se utilizarán cañerías continuas, es decir que deberán tener una unión soldada o electrofusionada. No se admitirá el uso de juntas elásticas.

Las dimensiones y materiales que la constituyen son los indicados en los planos tipo.

Fijación del caño conductor

La colocación del caño conductor se realizara mediante separadores deslizantes en el espacio entre la cañería y el caño camisa que permitan posicionar y desplazar la cañería conductora dentro del caño camisa. Los separadores deberán ser aprobados por la Inspección de Obra.

La fijación del caño conductor deberá realizarse con inyección de mortero de densidad controlada y/o zunchos, según corresponda.

Todas las tareas de colocación y fijación se deberán realizar según lo dispuesto en los planos tipo, respetándose en todos los casos las pendientes de diseño.

Prueba del caño conductor

Las pruebas hidráulicas se realizarán de acuerdo con las cláusulas de las presentes Especificaciones Técnicas Generales y las Especificaciones Técnicas Particulares, una vez instalada y fijada la cañería dentro del encamisado. El Contratista podrá efectuar a su cargo una prueba hidráulica antes del relleno y cierre de la camisa. En los casos de conductos para agua potable, deberá ejecutar la correspondiente limpieza y desinfección.

Cerramiento de pozos de ataque

Una vez retirados del pozo de ataque los equipos utilizados y los materiales excavados durante las operaciones de perforación, el Contratista rellenará el fondo del foso con suelo cemento. El Contratista deberá limpiar el sitio de trabajo una vez que las tareas hayan finalizado.

Las estructuras o elementos contruidos bajo el nivel del terreno para su uso durante la ejecución de los trabajos (defensas, muros, pantallas, etc.) que queden enterrados al finalizar los mismos, deberán ser demolidos en su parte superior de manera que su parte más alta se encuentre por lo menos 1 metro baja la superficie terminada.

18.9. Encamisados de acero

Materiales para caño camisa y caño conductor

Camisa de acero

Las camisas de acero deberán ser caños de acero soldados del diámetro y espesor mínimos indicados en los planos tipo.

Las camisas de caños de acero se ajustarán a la Norma ANSI/AWWA C2000 "Caños de acero para agua de 150 mm y mayores" y a la Norma ASTM A283, grado C, salvo especificación en contrario.

Las juntas de las secciones de la camisa se soldarán en el sitio usando soldadura a tope, se preparará dejando biseles de 6mm a 45 grados en los bordes externos.

Requisitos para soldaduras

Todos los procedimientos de soldaduras utilizados para fabricar camisas de acero deberán contar con la prehabilitación establecida por la NORMA ANSI/AWS D.1.1 “Código Estructural de Soldadura: Acero” ó IRAM- IAS U 500-164.

Los soldadores deberán contar con la habilitación establecida por la Norma ANSI/AWS D.1.1 ó Según Norma IRAM U 500 y U 500.

Inyección del espacio Camisa - Suelo

En aquellos casos en donde a juicio de la inspección se requiera el relleno del espacio entre la camisa y el suelo, el contratista deberá proveer todos los elementos y materiales necesarios para realizar las inyecciones correspondientes.

El mortero a utilizar para la inyección, estará constituido por cemento Portland y arena fina, en relación de volúmenes 1:2 y llevará incluido un agente superfluidificante tipo SIKAMENT o equivalente.

En aquellos cruces en que la longitud de la camisa no supere los 25 m, la inyección se realizará desde los extremos, efectuándose el control del volumen de mortero inyectado comparando su volumen con el volumen a llenar, de manera tal que la diferencia entre ambos no supere el 5% del volumen a llenar.

En aquellos cruces en que la longitud de la camisa supere los 25 m, deberá inyectarse también desde puntos intermedios.

Pozo de ataque para hincado a presión

El contratista proporcionará el espacio adecuado dentro de la excavación para permitir la inserción de los tramos de la camisa que se perforará o hincará a presión.

Control de la alineación e inclinación

Las desviaciones de la inclinación permitidas en la alineación horizontal y vertical no podrán superar los 6 cm cada 30 m en cualquier dirección sobre el tramo hincado y perforación hasta una desviación máxima de 15 cm. Se deberán respetar en todos los casos las pendientes del proyecto.

Caño Conductor

En todos los casos se utilizará cañerías continuas, es decir que exista una unión soldada, bridada. No se admite el uso de juntas elásticas.

Las dimensiones y materiales que la constituyen son los indicados en los planos tipo.

Fijación del caño conductor

La colocación del caño conductor se realizará mediante separadores deslizantes en el espacio entre la cañería y el caño camisa que permitan posicionar y desplazar la cañería conductora dentro del caño camisa. Los separadores deberán ser aprobados por la inspección de obra.

La fijación del caño conductor deberá realizarse con inyección de mortero de densidad controlada y/o zunchos, según corresponda.

Todas las tareas de colocación y fijación se deberán realizar según lo dispuesto en los planos tipo.

Prueba del caño conductor

Las pruebas hidráulicas se realizarán de acuerdo con las cláusulas referentes a pruebas hidráulicas de las Especificaciones Técnicas Particulares, una vez instalada y fijada la cañería dentro del encamisado. El contratista podrá efectuar a su cargo una prueba hidráulica antes del relleno y cierre de la camisa. En los casos de conductos para agua potable, deberá ejecutar la correspondiente limpieza y desinfección.

Cerramiento de pozos de ataque

Una vez retirados del pozo de ataque los equipos utilizados y los materiales excavados durante las operaciones de perforación e hincado, el contratista rellenará el fondo del foso con suelo cemento. El contratista deberá limpiar el sitio de trabajo una vez que los trabajos hayan finalizado.

Las estructuras o elementos contruidos bajo el nivel de terreno para su uso durante la ejecución de los trabajos (defensas, muros, pantallas, etc.) que queden enterrados al finalizar los mismos deberán ser demolidos en su parte superior de manera que su parte más alta se encuentre por lo menos 1 m bajo la superficie terminada.

18.10. Encamisados de Chapa Galvanizada tipo "Tunnel Liner"

Camisa de chapa galvanizada tipo "Tunnel Liner"

Las camisas de chapa galvanizada se deberán conformar mediante las dovelas que dan forma al anillo, la sección, el diámetro y espesor se regirán según lo indicado en los planos tipo.

La chapa de acero galvanizado se ajustará a la Norma ASTM A-36, salvo especificación en contrario.

La vinculación entre éstas, se realizará con la bulonería provista en cada caso por el proveedor de la camisa tipo Tunnel Liner.

Instalación Tunnel Liner

La excavación se realizará avanzando en túnel por módulos, de forma tal que la longitud excavada y sin pre-revestimiento no exceda en ningún momento los 0,50 m. La colocación del pre-revestimiento auto portante de acero se realizará por anillos inmediatamente después de excavado cada módulo.

El pre-revestimiento de acero deberá ser calculado para soportar durante la construcción tanto la carga de suelo como las cargas vivas (tránsito, ferroviarias, etc.) y su diseño y cálculo serán sometidos por el contratista a la aprobación previa de la Inspección de Obras y de la autoridad competente.

Inyección del espacio Camisa - Suelo

En aquellos casos en donde a juicio de la inspección se requiera el relleno del espacio entre la camisa y el suelo, el contratista deberá proveer todos los elementos y materiales necesarios para realizar las inyecciones correspondientes.

El mortero a utilizar para la inyección, estará constituido por cemento Portland y arena fina, en relación de volúmenes 1:2 y llevará incluido un agente superfluidificante tipo SIKAMENT o equivalente.

En aquellos cruces en que la longitud de la camisa no supere los 25m, la inyección se realizará desde los extremos, efectuándose el control del volumen de mortero inyectado comparando su volumen con el volumen a llenar, de manera tal que la diferencia entre ambos no supere el 5% del volumen a llenar.

En aquellos cruces en que la longitud de la camisa supere los 25m, deberá inyectarse también desde puntos intermedios.

Caño conductor

En todos los casos se utilizará cañerías continuas, es decir que exista una unión soldada, electrofusionada, bridada o vinculada mediante junta acerrojada. No se admite el uso de juntas elásticas.

Las dimensiones y materiales que la constituyen son los indicados en los planos tipo.

Fijación del caño conductor

La colocación del caño conductor se realizará sobre un asiento de hormigón H15, mediante separadores deslizantes en el espacio entre la cañería y el asiento de hormigón, que permitan posicionar y desplazar la cañería conductora dentro del caño camisa. Los separadores deberán ser aprobados por la inspección de obra.

La fijación del caño conductor deberá realizarse con hormigón de densidad controlada y zunchos.

Todas las tareas de colocación y fijación se deberán realizar según lo dispuesto en los planos tipo, respetándose en todos los casos las pendientes de diseño.

Prueba del caño conductor

Las pruebas hidráulicas se realizarán de acuerdo con las cláusulas referentes a pruebas hidráulicas de las Especificaciones Técnicas Particulares, una vez instalada y fijada la cañería dentro del encamisado. El Contratista podrá efectuar a su cargo una prueba hidráulica antes del relleno y cierre de la camisa. En los casos de conductos para agua potable, deberá ejecutar la correspondiente limpieza y desinfección.

Pozo de ataque

El contratista proporcionará el espacio adecuado dentro de la excavación para permitir el ingreso y egreso de los materiales, volúmenes de excavación y personal necesarios para la instalación de la camisa tipo Tunnel Liner.

Cerramiento de pozos de ataque

Una vez retirados del pozo de ataque los equipos utilizados y los materiales excavados, verificadas las cañerías a través de la prueba hidráulica, el contratista rellenará el foso, previa aprobación de la inspección de obras.

El contratista deberá limpiar el sitio de trabajo una vez que estos hayan finalizado.

Las estructuras o elementos contruidos bajo el nivel de terreno para su uso durante la ejecución de los trabajos (defensas, muros, pantallas, etc.) que queden enterrados al finalizar los mismo deberán ser demolidos en su parte superior de manera que su parte más alta se encuentre por lo menos 1 m bajo la superficie terminada.

19.DEPÓSITOS DE LOS MATERIALES

En la zona urbana, el material extraído como consecuencia de la realización de los trabajos de excavación deberá ser colocado en cajones desmontables, evitando en todos los casos su dispersión y la obstrucción de desagües pluviales. Dichos cajones deberán tener un ancho máximo de un metro (1 m) y una longitud acorde con la magnitud del material a acopiar, no debiendo en ningún caso exceder los 5 metros y evitando dificultar el acceso peatonal y vehicular a cuyo efecto entre cajón y cajón habrá un espacio libre de 1 m como mínimo.

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

El Contratista deberá alejar el material sobrante de las excavaciones de las obras a un ritmo acorde con el de las excavaciones y rellenos, evitando la acumulación injustificada del material proveniente de las excavaciones, la inspección fijará plazos para su alejamiento.

Se aclara en forma expresa que la carga, transporte, descarga y desparramo del material, no ocasionará erogación alguna a la Municipalidad o particulares.

Los permisos, depósitos de garantía y derechos municipales necesarios para realizar depósitos en la vía pública, serán gestionados y pagados por el Contratista. Estos costos se consideran incluidos en los precios del Contrato.

Si el Contratista debiera recurrir a la ocupación de terrenos de propiedad fiscal o particular para efectuar los depósitos provisorios de tierra, deberá gestionar previamente la autorización del propietario respectivo, recabando ésta por escrito aun cuando fuese a título gratuito y remitiendo copia a la Inspección de Obras. Una

vez desocupado el terreno, remitirá igualmente a la Inspección de Obras testimonio de que no existen reclamaciones ni deudas pendientes por la ocupación.

20.RELLENOS

20.1. Rellenos y terraplenamientos

El Contratista efectuará rellenos y terraplenamientos de acuerdo a las siguientes especificaciones.

En el caso de que la autoridad municipal disponga condiciones de relleno que difieran de las de estas Especificaciones Técnicas Generales o de las Especificaciones Técnicas Particulares, se aplicarán las más estrictas.

El relleno no será volcado directamente sobre los caños o estructuras.

Los materiales deberán ser colocados hasta los perfiles, niveles y secciones transversales indicados en los planos y en las especificaciones correspondientes a la colocación de cañerías según el material y según se trate de provisión de agua o desagües cloacales.

Se construirá la base de apoyo con las dimensiones indicadas en los planos.

Sobre la base se colocará la cañería, preparando los nichos correspondientes a los enchufes para asegurar el apoyo a lo largo del fuste.

Excepto en los casos en que se coloque material granular en excavaciones o trincheras, el material de relleno no deberá ser colocado hasta que toda el agua se haya removido de la excavación.

El material de relleno deberá ser colocado en capas uniformes. Si la compactación se realiza con medios mecánicos las capas de relleno se colocarán de manera que una vez compactadas no tengan más de 20 cm de espesor.

Durante la colocación del relleno éste deberá mezclarse para obtener uniformidad del material en cada capa. Los materiales de asiento se deberán colocar uniformemente alrededor de las cañerías para que al compactarse el material provea un soporte uniforme en el fondo y los lados.

En casos que el material de relleno no tenga el contenido de humedad requerido, se le deberá agregar agua durante la colocación. Cuando sea necesario excavar más allá de los límites normales para retirar obstáculos, los vacíos remanentes serán rellenos con material apropiado hasta que el mismo sea el apropiado.

Los vacíos dejados por tablestacados, entibamientos y soportes serán rellenos en forma inmediata con arena, de manera tal que se garantice el llenado completo de los mismos.

20.1.1. Relleno sobre cañerías

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

Zona de caño: la zona de caño consiste en la parte del corte transversal vertical de la zanja ubicada entre un plano de 10 cm por debajo de la superficie inferior del caño, es decir, la rasante de la zanja, y el plano que pasa por un punto situado a 15 cm por encima de la superficie superior del caño. El lecho de apoyo para los caños de comportamiento flexible es la parte de material de relleno para la zona de caño que se encuentra entre la rasante de la zanja y la parte inferior del caño. El lecho de apoyo para los caños de comportamiento rígido es la parte de material de relleno para la zona de caño que está entre la rasante de la zanja y la línea de nivel que varía entre la parte inferior del caño y la línea cortada con hilo tensado, como se indique en función del ángulo de apoyo. El material de relleno de la zona de caño será colocada y compactada de manera tal de proveer asiento uniforme y soporte lateral a la cañería. Para tuberías con protección exterior, el material del lecho de apoyo y la ejecución de éste deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños. Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente del lecho. Se colocarán sistemáticamente diafragmas de suelo cemento de mínimo un metro de longitud en el sentido de avance, con un espaciamiento máximo de 100 m. Se rellenará la zona de caño con el material de relleno especificado en los planos de ejecución. El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar daños al revestimiento de los caños, uniones catódicas o al caño mismo durante las operaciones de instalación y relleno (de acuerdo a las especificaciones de protección catódica descriptas en las Especificaciones Técnicas Particulares).

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

Zona final: se considera relleno final a todo relleno en el área de corte transversal de zanja dentro de los 45 cm de la superficie terminada, o si la zanja se encuentra debajo de pavimento, todo relleno dentro de los 45 cm de la rasante del mismo.

20.1.2. Relleno alrededor de estructuras

El material de relleno no deberá ser colocado alrededor o encima de las estructuras de hormigón subterráneas hasta que el hormigón no haya sido apropiadamente curado de acuerdo a los requerimientos de las presentes especificaciones técnicas y haya adquirido la resistencia necesaria para soportar las cargas impuestas.

20.1.3. Requerimientos de compactación

Respecto al ensayo del Proctor Normal:

- Zona de asiento para cañerías flexibles 90%
- Zona de asiento para cañerías rígidas 90%
- Zona de caño 90%
- Zona de zanja 90%
- Zona de relleno final 90%
- Relleno bajo estructuras (incluyendo estructuras hidráulicas) 95%
- Relleno sobre techo de estructura subterránea 90%
- Relleno bajo pavimento 95%
- Relleno alrededor de las estructuras de hormigón 95%

El material de relleno podrá ser:

Material para rellenos bajo pavimentos: consistirá básicamente en material obtenido en la excavación o importado y que se encuentre libre de vegetación, material orgánico, desechos, escombros que tengan más de 10 cm de diámetro y de cualquier otro material indeseable. Este material deberá también tener un índice plástico menor de 15, límite líquido de 35 o menor y deberá ser aprobado por la Inspección de obras.

Material para rellenos alrededor de estructuras de hormigón: consistirá básicamente en material obtenido en la excavación o importado y que se encuentre libre de vegetación, material orgánico, desechos, escombros que tengan más de 10 cm de diámetro y de cualquier otro material indeseable. Este material deberá también tener un índice plástico menor de 20, límite líquido menor de 50 y deberá ser aprobado por la Inspección de obras.

Material para mantos filtrantes para fundación de estructuras: deberá estar compuesto por partículas pétreas, sanas, duras, redondeadas y no foliadas, libres de materia orgánica y no agresivas al hormigón y el acero.

Para la aprobación del material de relleno que se coloque compactado, deberá realizarse previamente la determinación de la densidad máxima y humedad óptima mediante ensayo Proctor sobre muestras de las excavaciones a aprobar. Una vez colocado y compactado el suelo aprobado, se verificará con nuevos ensayos que los suelos hayan sido compactados a la densidad requerida. En caso contrario, el Contratista deberá remediar la situación a su cargo para obtener la densidad especificada.

Si luego de terminados los rellenos se produjeran asentamientos de los mismos, la Inspección de Obras fijará en cada caso al Contratista, un plazo para completarlos. Además, la Inspección de Obras podrá suspender la certificación de toda obra que estuviere en condiciones de ser certificada hasta tanto se completen dichos rellenos.

20.1.4. Terraplenamientos

Los terraplenes se construirán con los materiales indicados en los planos de ejecución. El material de terraplén se colocará en capas. El espesor de cada capa será compatible con el sistema y equipo de compactación empleado de manera de obtener una compacidad equivalente al 90% del ensayo Proctor normal. En cualquier caso, el espesor de cada capa luego de compactada no excederá de 20 cm.

20.2. Materiales sobrantes de excavaciones y rellenos

Se deberá mantener la vía pública libre de escombros o tierra, a satisfacción de la Inspección de la Obra y de las autoridades locales.

El Contratista deberá llevar un registro fechado de identificación de todos los camiones que ingresan o salen del lugar de las obras y transportan materiales de la excavación.

Los requerimientos de este capítulo se aplican a todo tipo de suelos, inclusive los contaminados con hidrocarburos y/u otras sustancias peligrosas definidas como tales por la legislación vigente aplicable a la obra (ver “Manual de gestión socio-ambiental para obras de saneamiento” de estas especificaciones).

20.3. Control de operaciones con suelos contaminados

El Contratista deberá determinar, previamente al comienzo de los trabajos, las características de los suelos provenientes de las excavaciones a realizar. Si se constata la presencia de suelos contaminados o una mayor cantidad que la prevista, se determinará, de acuerdo al grado de contaminación que se detecte, la eventual metodología de tratamiento y disposición de los mismos. En caso de surgir tareas adicionales a las previstas, serán consideradas como imprevistos.

El Contratista deberá proceder a extraer muestras compuestas de suelo en la traza de la obra, intensificando de esta forma el muestreo realizado originalmente, en los lugares y en la cantidad que indique el Inspector de Obras. En cada una de las muestras extraídas deberán determinarse, por otro lado, los parámetros de contaminación correspondientes. El Contratante determinará los eventuales métodos de tratamiento y disposición final a aplicar en aquellos suelos excedentes que pudieran estar contaminados.

El costo derivado de la toma de muestras y ensayos se considera incluido en los gastos generales.

Se deberán emplear las siguientes técnicas de análisis para la determinación de parámetros de contaminación:

PARAMETRO	TECNICA	APLICABLE A
Metales Totales	EPA SW 846 – Método 3050 A, Rev. 1, 1992	Suelos y Sedimentos
Mercurio Total	EPA SW 846 – Método 7471, Rev. 0, 1986	Suelos y Sedimentos

Hidrocarburos Totales	EPA SW 846 – Método 9071 A, Rev. 0, 1986 – Standard Methods 18 th	Suelos y Sedimentos
Sulfuros	EPA SW 846 – Método 9030, Rev. 1, 1987	Sólidos y Sedimentos
Materia Orgánica	J. Sed. Petrol, 44, p 249, 1974	Sedimentos
Fenoles (lixiviación)	EPA SW 846 – Método 3050 A, Rev. 1, 1992	Sólidos y Sedimentos

Técnica de Muestreo de sedimentos de acuerdo a GEMS.

21.LEVANTAMIENTO Y REFACCIÓN DE AFIRMADOS Y VEREDAS

21.1. Depósito y transporte de materiales extraídos de afirmados y veredas

Deberá cumplirse con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Particulares.

En el caso de que la Municipalidad lo permita, el material proveniente del levantamiento de afirmados y veredas y el suelo excavado se depositarán en la vía pública. Si por cualquier causa no fuese posible efectuar los depósitos en la vía pública, será por cuenta del Contratista la locación de terrenos y locales para depositarlos, la obtención de los permisos del propietario y la obtención de la aprobación de la Inspección. El material proveniente del levantamiento de afirmados y veredas se apilará de forma tal que no se mezcle con el suelo excavado. El material que no se reutilice deberá ser retirado inmediatamente de la vía pública.

El Contratista realizará los trabajos de eliminación de obstáculos y limpieza que fueren necesarios, antes de proceder a la excavación en la zona correspondiente a la traza de las cañerías. Además extraerá los árboles y arbustos que, a juicio de la inspección, deterioren con sus raíces la cañería a instalar, observando las Normas Municipales del caso. Los árboles y plantas que se extraigan, deberán ser repuestos al finalizar los trabajos por ejemplares de la misma especie que la de los existentes, a exclusivo cargo del Contratista.

En el caso de tener que demoler mejoras y/o instalaciones existentes, deberá reconstruirlas una vez instalada la cañería, también a su exclusivo cargo.

21.2. Refacción de afirmados y veredas

Cuando resulte indispensable efectuar la rotura de un sector de pavimento para posibilitar alguna ampliación de red, deberá procederse a efectuar un adecuado señalamiento y colocación de medidas de seguridad que garanticen la perfecta identificación de la zona afectada y otorguen una total seguridad a los eventuales transeúntes.

Una vez concluidos los trabajos específicos de ampliación de red (o eventuales reparaciones), se deberá efectuar la reparación del pavimento dañado, respetando las características constructivas del paquete estructural existente.

Tanto para proceder a la rotura inicial como para llevar a cabo la posterior reparación, se deberá contar con la correspondiente autorización municipal y, a partir de las instrucciones allí emanadas, ejecutar los distintos trabajos.

De todas maneras, la excavación efectuada deberá ser rellenada con un suelo seleccionado, de granulometría gruesa en lo posible, colocado en capas no superiores a 0,20 m de espesor y densificado al 95 % del Proctor Normal. Ello hasta llegar al nivel de apoyo de la base o subbase respectiva.

En caso de tratarse de un pavimento de hormigón, como mínimo se deberá construir una sub-base de suelo cemento de 0,15 m de espesor, o sub-base de hormigón -15 y una calzada similar a la existente, en lo que respecta a su espesor y eventual armadura (malla o armadura resistente). Entre la losa existente y la nueva a construir para el relleno de la excavación, deberá contemplarse algún tipo de vinculación (pasadores) o bien incrementar el espesor del sector nuevo en sus bordes, en 0,15 m como mínimo.

En caso de ser una calzada de mezcla asfáltica, deberá procederse en forma similar a lo antes descrito hasta el nivel de apoyo de base y, desde allí, repetir el paquete estructural existente.

En todos los casos será de exclusiva responsabilidad del Contratista y lo deberá contemplar en su presupuesto, la adopción de las medidas de seguridad durante todo el proceso constructivo y la habilitación en tiempo y forma del pavimento reparado. En caso de tratarse de calzada de hormigón, deberá asegurar el adecuado curado del sector reconstruido, tanto en lo que respecta al sistema empleado como el período necesario.

Antes de la preparación de los Planos de Ejecución, el Contratista deberá ratificar con la Inspección las especificaciones técnicas para la refacción de afirmados y veredas y los anchos a reparar en función del tipo y diámetro de la cañería a colocar.

El Contratista deberá dar estricto cumplimiento a todas las disposiciones vigentes de la Municipalidad local para la refacción de pavimentos y/o aceras.

El aserrado del pavimento deberá realizarse en todo su espesor. Si no existiera otra especificación, se reconstruirán pavimentos y veredas en la forma original (cualquiera sea el tipo de pavimento). Si hubiera tipos especiales de vereda también se reconstruirán en la forma original.

Será condición previa para la certificación de los trabajos de refacción de pavimentos y aceras, la aprobación por parte de la Inspección, de los mismos.

Cuando se trate de afirmados o veredas en los que pueda utilizarse para reconstruirlos materiales provenientes de su levantamiento, tales como adoquines de granito, de granitullo, restos de asfalto, grava, cascotes de

hormigón, arena, etc., el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar pérdidas, deterioros o cualquier otra causa de inutilización, pues será por su cuenta la reposición de los materiales que faltaran.

La refacción de afirmados y veredas se efectuarán al mismo ritmo que el de colocación de las cañerías de forma tal, que dicha refacción no podrá atrasarse en cada frente de trabajo en más de trescientos metros (300 m) al relleno de la excavación correspondiente, ni superar como máximo los siete (7) días corridos a partir de la finalización de los rellenos.

El retiro del material sobrante de la refacción quedará a cargo del Contratista.

Cualquier hundimiento en los afirmados y veredas sean existentes o refaccionados o reconstruidos provisoriamente, que se produzcan por su mala ejecución o el relleno de las excavaciones, o por hundimiento del terreno, deberá ser reparado por el Contratista por su cuenta, dentro de los quince (15) días de notificado.

El Contratista efectuará por su cuenta la refacción de la parte que exceda las dimensiones establecidas precedentemente. Cuando fuese necesario refaccionar una mayor superficie por las exigencias municipales, las mismas serán por cuenta exclusiva del Contratista, reconociéndose únicamente los anchos especificados.

No se certificarán refacciones que estando sujetas a disposiciones fiscales vigentes, no hubieran sido aprobadas por la entidad correspondiente, sin perjuicio del cumplimiento de las demás especificaciones de los documentos del contrato.

22. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

22.1. Reglamentos aplicables

Todo lo referente a estructuras de hormigón se regirá por el Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón – Reglamento CIRSOC 201/2005, aprobado por Resolución 247/2012 de la Secretaría de Obras Públicas de la Nación (Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios).

En los aspectos no contemplados por dicho Reglamento ni por las presentes especificaciones técnicas, podrán aplicarse otros reglamentos, previa aceptación del Contratante.

En aquellos casos en que surgieren discrepancias entre cualquier aspecto reglamentario y las presentes especificaciones técnicas, prevalecerán estas últimas.

22.2. Requerimientos especiales

A- Durabilidad – Agresividad a los suelos y aguas al hormigón y armaduras

El nivel de agresividad de suelos y aguas respecto al hormigón y/o armaduras en estructuras de hormigón no masivas, se deberá determinar en un todo de acuerdo con lo establecido en la Norma CIRSOC 201 y Normas IRAM equivalentes a la Norma DIN 4030, partes I y II.

Los ensayos deben efectuarse en un laboratorio especializado de reconocida trayectoria en Tecnología del Hormigón y debe ser previamente aprobado por la Inspección de Obra.

En caso de detectarse suelos o aguas agresivas deberá analizarse y proponer la solución correspondiente para la protección de las estructuras de hormigón armado teniendo en cuenta el tipo y nivel de agresión y las indicaciones de la Norma CIRSOC 201 y Normas IRAM equivalentes a la Norma DIN 4030. La solución propuesta deberá estar avalada por un profesional especializado en tecnología del hormigón y ser presentada para su aprobación a la Inspección de Obra.

B- Otros requisitos

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

Tipos de hormigón para estructuras

Para las fundaciones, estructuras en contacto con el suelo y/o con líquidos, se deberá emplear hormigón tipo H-25 o superior, con una relación máxima a/c (agua/cemento)=0.48.

Tipo de acero

El hierro a emplear será de tipo comercial. En todas las estructuras de hormigón armado se deberá emplear acero ADM-420 o ADN-420.

Las barras deberán ser nuevas y homogéneas, libres de pintura, materiales terrosos, sin defectos superficiales, fisuras, sopladuras ni torceduras. Las capas de óxido que puedan llevar adheridas no deben llegar a picar la superficie. El Contratista tendrá a disposición de la Inspección un calibrador para determinar los diámetros definitivos de las barras.

De cada partida de hierro que se introduzca en la obra, el Contratista entregará a la Inspección, un duplicado de la boleta de envío, presentará el respectivo conocimiento de embarque y el certificado de calidad de la planta del material enviado.

Muestras y ensayos

Se deberán realizar ensayos de aprobación y contralor, en un todo de acuerdo con la norma antes mencionada. Los costos de los ensayos estarán contemplados en los precios del Contrato.

Los ensayos de aprobación se realizarán antes de iniciar la obra y durante la ejecución de la obra, al cambiar la procedencia o tipo de material.

Los ensayos de contralor se deben realizar periódicamente durante la ejecución de la obra y al llegar cada partida a la obra.

Para la aceptación o rechazo de las partidas se deberán analizar las siguientes características de la partida: masa, medidas, características mecánicas (tracción y plegado).

Las probetas de ensayo serán preparadas de acuerdo a la norma IRAM-IAS U 500 101 y se someterán a los siguientes ensayos:

1. Resistencia de tracción, límite de fluencia y alargamiento a la temperatura ambiente, de acuerdo a la norma IRAM IAS U 500-102.
2. Ensayo de plegado a la temperatura ambiente: se efectuará de acuerdo a la norma IRAM IAS U 500-103.
3. Rechazo de hierro para armaduras: si en un ensayo de tracción o plegado, más de la mitad de las probetas no dan los resultados estipulados, se rechazará el lote respectivo. Las tolerancias de diámetro o dimensiones se regirán por la norma IRAM IAS U 500-528.

Para los casos que se utilice otro tipo de acero, para la aceptación o rechazo se regirá por la norma correspondiente para el tipo de acero.

Cuando la inspección lo crea conveniente se podrán realizar los ensayos complementarios que a continuación se citan:

- Resistencia a la fatiga (Disposición CIRSOC 251)
- Ensayo de doblado y desdoblado según norma IRAM IAS U 500-091.

Alambre para ataduras

Para establecer la unión de las armaduras que se crucen, se las efectuará mediante ataduras hechas con alambre en cada uno de los encuentros. El alambre a emplear en las ataduras será de hierro recocido de calibre 16 SWG, de una resistencia a la tracción de 40 kg/mm² y sometido a prueba de doblado a 90°, deberá resistir sin romperse 25 dobladuras sucesivas.

Tipo de cemento

Para la ejecución de estructuras de Hormigón Armado solo podrá utilizarse cementos del tipo "Portland" de marcas aprobadas, que cumplan con los requisitos de calidad especificados en la Norma IRAM 1503.

Para los hormigones que requieran propiedades especiales, se utilizarán cementos que tengan una composición química adecuada para satisfacer las condiciones especificadas en cada caso.

Cuando se requiera capacidad de resistencia a la acción de los sulfatos, se empleará únicamente cemento altamente resistente a los sulfatos (ARS – Norma IRAM 1669).

Fisuración

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

Estanqueidad

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

Recubrimientos

Los recubrimientos de las armaduras estructurales en contacto con el suelo deberán ser de tres (3) cm como mínimo.

Cuantías mínimas de armadura

Se adoptará como cuantía mínima el 0.25% de la sección de hormigón.

22.3. Control del hormigón

La resistencia potencial de cada tipo de hormigón, se evaluará en la forma especificada en el "Reglamento Argentino de Construcción de Hormigón" (CIRSOC 201).

De no tener resultado satisfactorio, según el mencionado Reglamento, no se recepcionará la obra.

22.4. Colocación de armaduras

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

23. MORTEROS Y HORMIGONES

23.1. Requisitos de los materiales

Los materiales a utilizar en la preparación de los hormigones cumplirán en todos los casos con lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201, Capítulo N° 6 y Anexos, y la verificación de sus características y calidad. Los ensayos a realizar se efectuarán de acuerdo con el Capítulo N° 7 y sus Anexos de dicho Reglamento.

23.2. Mezclas a emplear

En las estructuras de hormigón armado se emplearán hormigones de los tipos especificados en el "Reglamento Argentino de Construcciones de Hormigón" (CIRSOC 201).

A continuación se indican los distintos tipos de morteros y hormigones usualmente especificados para usos no estructurales:

Hormigón simple

Hormigón	Cemento	Arena	Agregado grueso Tamaño	
			mm	dm ³
A	250	480	10 a 30	720
B	200	480	10 a 50	720
C	150	480	10 a 50	720
D	118	472	10 a 50	944

Morteros para mampostería y rellenos

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

Morteros para revoques

Mezcla	Proporción	Cemento	Cal Aérea	Arena Fina	Arena Mediana
		Kg	Kg	dm ³	dm ³
N	1:2,5	---	171	952	---
O	½:1:3	194	139	927	---
P	½:1:3	194	139	---	927
R	1:1	1025	---	820	---
S	1:2	668	---	1068	---

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

23.3. Preparación de las mezclas

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

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

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

No se permitirá el empleo de hormigones fabricados fuera del sitio de la obra, con la sola excepción del elaborado en plantas centrales.

23.4. Cantidad de agua para el empaste

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

Para el resto de las mezclas, tanto en la preparación de morteros como en los hormigones, se agregará la cantidad de agua mínima indispensable para obtener la consistencia más conveniente, a juicio de la Inspección de Obras y en relación a su destino.

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

24. MAMPOSTERÍA Y REVOQUES

24.1. Mampostería de ladrillos comunes

La Mampostería responderá en cuanto a sus dimensiones a las indicaciones de los planos de ejecución.

Los ladrillos responderán a las Normas IRAM 12502, 1566, 12585, 12586, 12587, 12588, 12589, 12590, 12592 y 12593.

Los ladrillos deberán ser mojados antes de colocarlos para que no absorban el agua del mortero. Los lechos de mortero deberán llenar perfectamente los huecos entre ladrillos y formar juntas de 15 mm de espesor aproximadamente.

Las hiladas serán perfectamente horizontales y los paramentos deberán quedar bien planos. Se hará la trabazón que indique o apruebe la Inspección de Obras, debiendo el Contratista observarla con toda regularidad, a fin de que las juntas correspondientes queden sobre la misma vertical. Para conseguir la exactitud de los niveles se señalará con reglas la altura de cada hilada. No se permitirá el empleo de trozos sino cuando fuese indispensable para completar la trabazón.

Antes de comenzar la construcción de mamposterías sobre cimientos de hormigón, se picará y limpiará la superficie de este.

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

La mampostería recién construida deberá protegerse del sol y mantenerse constantemente húmeda hasta que el mortero haya fraguado convenientemente. En caso de soportarse con cimbras, éstas no podrán ser removidas hasta que las estructuras presenten suficiente solidez.

Será demolida y reconstruida por el Contratista, por su cuenta, toda mampostería que no haya sido construida de acuerdo al plano respectivo y lo especificado o con las instrucciones especiales que haya impartido la Inspección de Obras, o que sea deficiente por el empleo de malos materiales y/o ejecución imperfecta. La medición de la mampostería y de todos los rubros que comprendan albañilerías se efectuará de acuerdo con las dimensiones fijadas en los planos.

24.2. Mampostería de ladrillos prensados

Se observarán en general las mismas reglas que para la ejecución de mampostería de ladrillos comunes. El espesor de las juntas será uniforme, de un (1) cm como máximo. Si la mampostería quedase a la vista, se elegirán los ladrillos de modo que la cara vista no presente rajaduras ni deformaciones y que las aristas sean rectas y vivas.

24.3. Revoques y enlucidos

Antes de dar comienzo a los revoques de paramentos, se efectuarán los trabajos preliminares siguientes:

Se comprobará que se ha dejado en rústico los muros, los recortes o salientes previstos en los planos de ejecución; de haberse omitido alguno, se procederá a efectuar los recortes o engrosamientos, de acuerdo con las indicaciones de la Inspección de Obras.

Se limpiarán los paramentos de muros, empleando cepillos duros, cuchilla y, escoba, en forma de dejar los ladrillos sin incrustaciones de mortero.

Si hubiera afloraciones, se limpiarán con ácido clorhídrico diluido y luego se lavará con abundante agua.

Se rellenarán los huecos dejados por los machinales u otra causa, con mampostería asentada en el mortero correspondiente.

Antes de proceder a la ejecución de los revoques, se mojará abundantemente el muro. Luego de preparado el paramento en esta forma, se revocará con las mezclas y espesores especificados en cada caso.

25. CRUCES DE VÍAS FÉRREAS

El contratista ejecutará los cruces de vías férreas, completando toda su Longitud, de acuerdo a la documentación contractual.

El contratista dentro de los 15 días de la notificación del contrato, deberá entregar al ente receptor de la obra, para su presentación, los planos y memoria descriptiva del sistema de trabajo a seguir para la ejecución de los cruces especiales, ajustados a las exigencias de la autoridad jurisdiccional correspondiente.

La mencionada documentación será confeccionada por el contratista sobre la base de los planos de proyecto que conforman la documentación de Licitación.

Los cruces de vías férreas se ajustarán al presente artículo y sin perjuicio de lo dispuesto en cada caso por la autoridad competente, las cañerías que se coloquen dentro del cruce de vías se efectuarán con las siguientes normas mínimas.

Todos los trabajos se deberán efectuar según lo especificado en los artículos 18.7 “Disposiciones generales - Encamisados”, 18.8 “Encamisado de PEAD instalado con equipo de tunelería dirigida”, 18.9 “Encamisados de Acero” y 18.10 “Encamisados de Chapa Galvanizada tipo “Tunnel Liner””, sin perjuicio a lo dispuesto en cada caso por la autoridad competente.

25.1. Cruce especial Tipo I

Corresponde a los cruces de cañería de diámetro 150 mm hasta 400 mm. La excavación se realizará por tuneo con instalación simultánea de la cañería de acero o PEAD que oficia de camisa.

Se respetará la tabla de diámetros y materiales del plano tipo “Cruces Ferroviarios Grupo I”.

En todos los casos se utilizará cañerías continuas, es decir, que exista una unión soldada, electrofusionada, bridada o vinculada mediante junta acerrojada.

25.2. Cruce Tipo II

Corresponde a los cruces de cañerías entre 500 mm a 1200 mm.

Se realizará de acuerdo a las dimensiones y materiales indicados en el plano Tipo "Cruces ferroviarios Grupo II".

La cañería conductora deberá ser verificada y calculada por el fabricante y proveedor del material bajo la hipótesis de instalación en forma aérea. Los caños y las piezas especiales deberán cumplir con lo especificado en las Especificaciones Técnicas Generales.

Para diámetros mayores a 450 mm, no se admitirá la utilización de caños conductores de PEAD.

La colocación del pre-revestimiento autoportante de acero o dovelas prefabricadas de hormigón armado, se realizará por anillos inmediatamente después de excavado cada módulo.

El espacio que pueda quedar entre el pre-revestimiento y la excavación deberá ser inyectado con mortero para evitar la presencia de oquedades.

En los casos que se opte por la implementación de la metodología de Pipe Jacking, se seguirán los lineamientos de las Especificaciones Técnicas Particulares a incorporarse en la documentación del pliego en cada caso, para dicha metodología y obra.

El conducto de hormigón armado será calculado en cada caso para soportar todas las cargas tanto internas como externas.

Como cargas deberán considerarse:

- Cargas de suelo de acuerdo a la tapada.
- Napa freática en el caso de que pueda actuar.
- Carga transmitida por el equipo ferroviario tipo Ferrocarriles Argentinos o carga del equipo Cooper- E-80, en ambos casos considerando el impacto.

Las cargas internas serán:

- Peso propio.
- Peso Del líquido.
- Presión interna máxima (de prueba).

El dimensionado se realizará de acuerdo al reglamento CIRSOC 201/05, debiéndose verificar la estanqueidad.

El conducto de hormigón armado se ejecutará con hormigón H-25 y acero ADN-420 siguiendo lo especificado por el reglamento CIRSOC 201/05.

El hormigonado se realizará por tramos de Longitud no superior a los 6m, disponiéndose entre cada tramo una junta.

El hormigón será ejecutado con cemento ARS y aire incorporado y se colocará en los moldes mediante bombeo y vibrado para conseguir un perfecto llenado. Su terminación deberá ser “del tipo a la vista”. En los casos de conductos para el transporte de desagües cloacales, se preverá la utilización de un revestimiento epoxídico interior a la cañería.

25.2.1. Revestimiento epoxídico

Para proteger las estructuras del ataque de los gases desprendidos de los Líquidos cloacales, se aplicará en el interior de la cámara de aspiración un revestimiento epoxídico que deberá cumplir los siguientes requisitos:

a. Resistencia al agua caliente

Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición manteniéndose a esa temperatura durante al menos 5 minutos, no debiendo observarse al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteraciones.

b. Envejecimiento acelerado

Las probetas serán sometidas al ensayo Weather-O-Meter (Norma IRAM N° 1.109) efectuándose la observación y registro correspondientes según Norma IRAM N° 1.023.

c. Resistencia a los siguientes Reactivos Químicos: (S/Norma ASTM-D 543 -60-T)

1. Solución de hidróxido de amonio al 10%
2. Solución de ácido cítrico al 10%
3. Aceite comestible
4. Solución de detergente al 2,5%
5. Aceite mineral (densidad 0.83-0.86)
6. Solución de jabón al 1%
7. Solución de carbonato de sodio al 5%
8. Solución de cloruro de sodio al 10%
9. Solución de ácido sulfúrico al 2.5% y al 5%
10. Solución saturada de ácido sulfúrico al 2.5%

d. Absorción de agua (S/Norma ASTM -D570-T)

Después de 3 semanas de inmersión la absorción de agua debe ser menor o a lo sumo igual al 0,5% en peso.

e. Ensayo de adherencia al Mortero

Con mortero de cemento se prepararán probetas en forma de 8 para ensayos de tracción dividida a sección mínima en dos mitades. Una vez curadas serán unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión no inferior a los 20 Kg/cm².

f. Resistencia al Impacto

Chapas de acero de 300 x 300 x 3 mm con el mismo revestimiento que se aplicará a los caños serán sometidas al ensayo de impacto directo e indirecto, dejando caer sobre las caras protegidas y no protegidas respectivamente, una esfera de acero de 650 gr desde una altura de 240 mm.

Para la realización de este ensayo las probetas serán colocadas sobre tacos de madera con un agujero circular de 9 cm de diámetro.

El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes, sin apreciarse roturas o desprendimientos del revestimiento.

El revestimiento deberá aplicarse sobre superficies perfectamente secas y limpias.

26. CRUCES DE RUTAS DE JURISDICCIÓN NACIONAL O PROVINCIAL E INTERFERENCIAS

El contratista ejecutará los cruces de rutas, arroyos o pluviales, en su totalidad, de acuerdo a la documentación contractual.

El contratista dentro de los 30 días de la notificación del contrato, deberá entregar al Contratante, para su presentación, los planos y memoria descriptiva del sistema de trabajo a seguir para la ejecución de los cruces especiales, ajustados a las exigencias de la autoridad jurisdiccional correspondiente.

La mencionada documentación será confeccionada por el contratista sobre la base de los planos de proyecto que conforman la documentación de licitación.

Todos los trabajos se deberán efectuar según lo especificado en los artículos 18.7, 18.8, 18.9 y 18.10 y sin perjuicio a lo dispuesto en cada caso por la autoridad competente.

Los cruces se efectuarán siempre en línea recta y siempre que sea posible en forma perpendicular al eje del camino.

Se deberán respetar siempre las distancias mínimas requeridas por la autoridad competente.

26.1. Cruces del tipo I

Corresponde a los cruces de cañería de diámetro mayores a 90 mm hasta 400 mm.

La excavación se realizará por tuneo con instalación simultánea de la cañería de acero o PEAD que oficia de camisa.

Se respetará la tabla de diámetros y materiales del plano tipo “Cruces de Rutas Jurisdicción nacional, provincial, arroyos o interferencias existentes – Grupo I”.

En todos los casos se utilizará cañerías continuas, es decir, que exista una unión soldada, electrofusionada, bridada o vinculada mediante junta acerrojada.

26.2. Cruces del tipo II

Corresponde a los cruces de cañerías para diámetros mayores a 450 mm y hasta 1200 mm

Se realizará de acuerdo a las dimensiones y materiales indicados en los planos Tipo “Cruces de ruta de jurisdicción Nacional, provincial, arroyos o interferencias existentes - Grupo II”, para conducciones a presión y “Cruces de ruta de jurisdicción Nacional, provincial, arroyos o interferencias existentes - Grupo II”, para conducciones cloacales a gravedad.

Para conducciones a gravedad será válido el plano tipo “Cruces de ruta de jurisdicción Nacional, provincial, arroyos o interferencias existentes - Grupo II”. En este se prevé la utilización de una cámara de inspección y acceso en la que se dispone de una compuerta y cojinete; a instalarse aguas arriba y aguas abajo del cruce, permitiéndome el seccionamiento de la cañería para su reparación e inspección.

Sin perjuicio a lo indicado en la tabla de los planos tipo mencionados, para los cruces de diámetro superior a 450 mm, deberá respetarse una distancia vertical mínima entre la cañería y la camisa de 0,50 m.

Para los cruces de diámetro superiores a 450 mm, el revestimiento de acero o caño camisa, deberá ser calculado para soportar tanto la carga de suelo como la de tránsito, y su diseño y cálculo serán sometidos por el contratista a la aprobación previa de la inspección de obras.

En los casos que se implemente la utilización de caño camisa, se dispondrá su instalación según lo mencionado en los artículos 18.7, 18.8, 18.9 y 18.10, anteriormente descriptos.

Previo a la colocación de la cañería conductora, se ejecutará un asiento continuo de hormigón H15 en forma cóncava cubriendo el riñón del caño hasta un mínimo de 60° en la base y de espesor mínimo 0,10 m.

El deslizamiento de la cañería conductora se efectuará sobre maderas o elementos deslizantes sujetos a perfiles U fijados al asiento de hormigón. Las maderas o elementos deslizantes serán de 3” x 3” y deberán apoyar sobre el fuste del caño dejando libre las zonas extremas de unión.

La fijación del caño durante la etapa constructiva se realizará mediante zunchos de chapa planchuela de hierro galvanizado, de espesor mínimo 5 mm y ancho mínimo 75 mm, dimensionado según los esfuerzos de flotación. Se colocarán mínimo 2 zunchos por caño igualmente repartidos en el fuste. Se colocará una junta de neoprene entre el contacto del zuncho y el caño, la cual deberá sobresalir un mínimo de 20 mm a cada lado del zuncho.

Los zunchos serán fijados directamente a la estructura del liner o caño camisa, mediante bulones en el nivel más bajo que sea posible, siempre por debajo del 1/6 inferior del diámetro del caño conductor. La unión entre zunchos se realizará sobre el caño con bulón y tuerca de galvanizado o cadmiun.

Se verificará la deflexión del conducto mediante la prueba de mandrilado, tal como se indica en el apartado correspondiente luego del ajuste del zuncho y del relleno del liner o caño camisa.

La cañería conductora deberá ser verificada y calculada por el fabricante y proveedor del material bajo la hipótesis de instalación en forma aérea. Los caños y las piezas especiales deberán cumplir con lo especificado en las Especificaciones Técnicas Generales.

Para diámetros mayores a 450 mm, no se admitirá la utilización de caños conductores de PEAD.

Para el caso de cañería de diámetros mayores a 1200 mm, se respetarán las Especificaciones Técnicas Particulares que se detallen en cada pliego.

27.PROTECCIÓN CATÓDICA

En el caso que la cañería conductora sea de acero, se deberá prever la totalidad de la provisión, acarreo y colocación de un sistema de protección catódica, según la metodología adoptada.

Se preverá una vida útil para el sistema de protección catódica mínimo de 30 años.

El sistema de protección a colocar deberá ser aprobado por la Inspección de Obra y la Inspección de Obra.

28.EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Los equipos y herramientas indicados en la presentación de la propuesta, deberán incorporarse a la obra contemporáneamente con el replanteo de la misma, labrándose el Acta respectiva, quedando sujetos a lo establecido en el Artículo 30º de la Ley de Obras Públicas 6.021 y su decreto reglamentario.

El Contratista usará equipo de calidad apropiada a los trabajos por ejecutar y el Contratante podrá exigir cambio o refuerzo de equipo cuando el provisto, ya sea por su estado o características, no permita la ejecución de un trabajo correcto y al ritmo previsto.

La conformidad dada al aceptar el equipo propuesto por el Contratista en su Oferta, no implicará responsabilidad alguna para el Contratante en el caso que dicho equipo deba ser aumentado, modificado o cambiado total o parcialmente durante la ejecución de las tareas, para cumplir con el Plan de Trabajos previsto y aprobado, habida cuenta que una de las condiciones básicas del Contrato es el cumplimiento del mismo dentro del plazo de ejecución programado.

El Contratista deberá mantener en el emplazamiento los equipos suficientes para ejecutar la Obra de acuerdo con el Plan de Trabajos aprobado. Los equipos que utilizará el Contratista no podrán ser inferiores en calidad,

rendimiento o características a los que haya presentado en su Oferta o se indique en el Contrato, salvo que la Inspección lo autorice expresamente por escrito.

Todos los equipos deberán ser mantenidos constantemente en condiciones eficientes de trabajo y disponer de características técnicas y capacidad adecuadas para ejecutar la Obra, y estarán sujetos en todo momento a inspección y ensayos por parte de la Inspección.

La aprobación de los equipos para construcción por parte de la Inspección no relevará al Contratista de su obligación de ejecutar la Obra de acuerdo al Contrato, ni trasladará ninguna responsabilidad al Contratante o a la Inspección, si durante la ejecución de los trabajos ellos resultasen parcial o totalmente defectuosos, ineficaces o insuficientes.

El Contratista no podrá ceder, transferir o gravar de cualquier forma todo el equipamiento o parte del mismo sin el expreso y previo consentimiento por escrito del Contratante.

29.DESAGÜES PÚBLICOS Y DOMICILIARIOS

Toda vez que con motivo de las obras se modifique o impida el desagüe de los albañales u otras canalizaciones, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar perjuicios al vecindario. Inmediatamente de terminadas las partes de las obras que afectaban dichos desagües, el Contratista deberá restablecerlos, por su cuenta, en la forma primitiva.

30.CRUCES DE PLUVIALES Y CURSOS DE AGUA

El Contratista deberá confeccionar el proyecto de los cruces de cauces de agua de acuerdo con las normas vigentes en los Entes correspondientes y presentarlo para su aprobación dentro de los quince (15) días posteriores a la firma del Acta de Replanteo.

Los cruces con cursos de agua deberán realizarse con cañería de acero, la que deberá cumplir con los requisitos establecidos en las presentes especificaciones.

31 CEGADO DE POZOS NEGROS Y/O CÁMARAS SÉPTICAS

El Contratista deberá incluir en los Ítem correspondientes del presupuesto, el costo de cegar los pozos negros y/o cámaras sépticas que se encuentren en veredas y/o en ramblas y/o en la traza de las obras a ejecutar. Los mismos deberán ser cegados cuidadosamente y de acuerdo a las instrucciones que imparta la Inspección.

PARTE 2. PROVISIÓN DE AGUA POTABLE

2 ESPECIFICACIONES PARTICULARES RELATIVAS A LOS MATERIALES UTILIZADOS EN OBRAS PARA PROVISIÓN DE AGUA POTABLE

2.1 Generalidades

Todas las cañerías, piezas especiales, válvulas y accesorios que se incorporen a las obras deberán estar previamente aprobadas por el Inspector de Obras y el Operador del Servicio.

2.1.1 Presentaciones

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

2.1.2 Certificación

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

2.1.3 Inspección

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

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

2.1.4 Ensayos

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

El costo de dichos ensayos se considera incluido en los ítems correspondientes de pago del Contrato. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista.

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

2.2 Cañerías para provisión de agua potable

Los diámetros de las cañerías y válvulas esclusas a utilizar según lo especificado serán, de acuerdo al material a colocar, los que se indican en la tabla siguiente.

Fundición Dúctil, PRFV, Acero	PVC IRAM 13351	PEAD IRAM 13485	VÁLVULA (1)
Diámetro interno (mm)	Diámetro externo (mm)	Diámetro externo (mm)	Diámetro interno (mm)
80	90	90	80
100	110	110	100
150	160	160	150
200	225	225	200
250	315	315	250
300	355	355	300
400	-	450	400
500	-	560	500
600	-	710	600
700	-	800	700
800	-	900	800
900	-	1000	900

(1) Válvula esclusa para diámetro interno menor ó igual a 300mm. Para diámetros mayores se colocarán válvulas mariposa.

2.2.1 Caños de fundición dúctil

Normas

El Contratista proveerá la cañería de fundición dúctil para cañerías a presión completa de conformidad con la Norma ISO 2531 y las presentes especificaciones.

Ensayos

Los caños se someterán en fábrica a una prueba hidráulica de estanqueidad durante 15 segundos a las presiones indicadas en la siguiente tabla:

DN (diámetro interno) mm	PRESIÓN DE PRUEBA EN FÁBRICA bar
60 a 300	60
350 a 500	50
600 a 700	40
800 a 1.000	32

Producto

Generalidades

Marcado

Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma ISO 2531. Los caños de 600 mm de diámetro y mayores llevarán indicada su longitud útil.

Manipulación y almacenamiento

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

Piezas de ajuste

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

Acabados

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

Caños

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los Planos de Proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque, y todas las piezas especiales y accesorios necesarios. El diámetro nominal será el diámetro interno.

Los caños rectos serán centrifugados en conformidad con la Norma ISO 2531.

Resistencia mínima a la tracción según Norma ISO 2531: 42 kg/mm².

Alargamiento Mínimo a la rotura según Norma ISO 2531:

- hasta 1000 mm de diámetro 10%
- más de 1000 mm de diámetro 7%

Juntas para Caños

Tipos de juntas

Salvo que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto solo se usarán juntas automáticas como se describe a continuación. En casos especiales, los Planos de Proyecto podrán indicar juntas acerrojadas, juntas de brida, juntas express u otro tipo de junta especial.

Juntas automáticas (espiga-enchufe)

Las Juntas Automáticas serán autocentradas. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM 113.035 o a la Norma ISO 4633.

Juntas de brida

Los bulones a colocar en uniones enterradas serán de acero clase 8.8 (ISO R-898/78) ó grado 5 (SAE J429h) ó de acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B, cincados en caliente.

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304 y deberán contar con elementos adecuados para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

Las dimensiones y roscas serán métricas.

El taladro será de PN10 respondiendo a las Normas ISO 2531 y 7005-2.

Las Juntas serán de doble tela de caucho natural.

Las bridas serán:

DIÁMETRO	TIPO
Hasta 600 mm	Brida Móvil
Más de 600 mm	Brida Fija

Juntas express (mecánicas)

Los bulones a colocar en uniones enterradas serán de acero clase 8.8 (ISO R-898/78) ó grado 5 (SAE J429h) ó de acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B, cincados en caliente.

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304 y deberán contar con elementos adecuados para aislación eléctrica por corrientes parásitas. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM 113035 o a la Norma ISO 4633.

Los aros de goma responderán a la Norma IRAM 113035 o a la Norma ISO 4633, con dureza Shore A 75 ± 5 .

Los ensayos mecánicos específicos sobre el conjunto responderán a la norma AWWA C219.

Piezas especiales y accesorios

Las piezas especiales y accesorios serán moldeados en conformidad con la Norma ISO 2531. Los espesores responderán a la clase 14 para las Tes y a la clase 12 para el resto de las piezas.

Resistencia mínima a la tracción según Norma ISO 2531:

- 42 kg/mm²

Alargamiento mínimo a la rotura según Norma ISO 2531:

- hasta 1.000 mm de diámetro 10%
- más de 1.000 mm 7%

Juntas

Las juntas de las piezas especiales serán del mismo tipo que las especificadas para los caños rectos.

Cuando se utilicen juntas mecánicas para unir hierro dúctil con otro material se respetará para estas juntas el punto 31.2.5 Caños y piezas especiales de acero.

Revestimiento interior

Salvo que en los Planos del Proyecto se indique lo contrario, las superficies interiores del caño de fundición dúctil deberán limpiarse y revestirse con mortero de cemento de alto horno, y sellarse de acuerdo con lo dispuesto en la Norma ISO 4179.

Durante la aplicación del revestimiento, los caños se deben mantener en una condición circular. La máquina para aplicar el recubrimiento debe ser de un tipo que se haya usado exitosamente en un trabajo similar.

Si el revestimiento es dañado o encontrado defectuoso en el lugar de entrega, las piezas dañadas o partes no satisfactorias deberán reemplazarse con un revestimiento que satisfaga lo requerido en este Documento de Licitación.

Se reparará con SikaDur 32 o producto similar recomendado por el fabricante, cuando la superficie dañada sea menor a 0,10 m² y/o que la longitud de la degradación sea inferior a la cuarta parte (1/4) de la circunferencia del tubo, siempre que el tubo no este deformado de lo contrario se deberá cortar la parte dañada de la tubería.

El grosor mínimo del revestimiento es el indicado en la Norma ISO 4179.

Las piezas especiales se revestirán internamente con pintura epoxy bituminosa, apta para estar en contacto con agua potable.

Revestimiento exterior

Revestimiento externo de cañerías enterradas

Las superficies externas de las cañerías que quedarán enterradas se revestirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

- Capa de cinc metálico y pintura bituminosa según Norma ISO 8179-1 y 2.
- Recubrimiento con una pintura bituminosa adherente, el promedio de espesor de la pintura bituminosa será de 70 mm de conformidad con la Norma Internacional ISO 8179.
- En casos especiales o cuando se indique en los Planos de Proyecto un complemento de protección contra la corrosión consistente en un revestimiento tubular de polietileno de 250 mm según Norma AWWA C105 o ISO 8180.

En caso de que el revestimiento esté dañado o encontrado defectuoso en el lugar de entrega, se deberá aplicar una pintura bituminosa recomendada por el fabricante de las tuberías, siempre que la capa de zinc no esté desprendida, en tal caso se deberá cortar la parte dañada de la tubería.

Revestimiento externo de cañerías expuestas

Las superficies externas de las cañerías que quedarán expuestas a la atmósfera, tanto en el interior de estructuras como sobre el suelo, deberán ser limpiadas cuidadosamente y se revestirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

- Dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc, óxidos de magnesio, resinas epoxy y endurecedores adecuados, espesor mínimo 40 mm, aplicada a pincel, soplete o rodillo.
- Dos manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxy, espesor mínimo 120 mm, aplicadas a pincel, soplete o rodillo.

Si la cañería tuviese el revestimiento especificado en Revestimiento Externo de Cañerías Enterradas, la pintura bituminosa se eliminará mediante arenado para luego aplicar el esquema de pinturas indicado.

2.2.2 Caños de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV)

Normas

El Contratista proveerá la cañería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para conducciones con presión interna completa de conformidad con la Norma AWWA C 950 “Caño de fibra de vidrio para presión”, IRAM 13432 “Tubos de resina termorrígida, reforzados con fibra de vidrio (PRFV), destinados al transporte de agua, líquidos cloacales e industriales, con presión o sin ella.” y las presentes especificaciones.

Ensayos

Se probará el caño para determinar sus dimensiones, constante de rigidez de los aros, aplastamiento, y estanqueidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por la Norma AWWA C-950 “Caños de fibra de vidrio para presión”. Se presentará un informe de estos resultados. Las clases de presión que deberán presentarse se

tomarán en base a la presión hidráulica de diseño a largo plazo, según se confirme mediante en el ensayo de por lo menos dos juegos de ejemplares, de acuerdo con la Norma ASTM D 2992 "Obtención de la presión de diseño para caños de fibra de vidrio". Todos los caños y piezas especiales serán sometidos a prueba hidráulica en fábrica de acuerdo con el procedimiento indicado en la Norma ANSI/AWWA C-950. La presión de prueba en fábrica serán dos veces la presión de la clase.

Prueba de mandrilado

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, cuyo diámetro sea por lo menos al 97% del diámetro interno del diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño. Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte del Contratante.

Producto

Marcado

Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por la Norma AWWA C-950.

Manipulación y almacenamiento

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

Piezas de ajuste

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

Acabados

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

Material

El material empleado en cañerías para agua potable cumplirá requisitos de las Normas IRAM 13352 y 13359.

Empleo

La cañería de PRFV para cañerías con presión interna se empleará para diámetros de 400 mm y mayores.

Clasificación celular

Los caños responderán a la norma AWWA C-950-88 Tipo I grados 2 ó acabados B, C o D.

Caños

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato, y todas las piezas especiales y accesorios en conformidad con los documentos del contrato. El diámetro nominal será el diámetro interno. La rigidez mínima de los caños, será determinada mediante los ensayos previstos en la Norma AWWA C-950, y será la indicada en la Tabla 8 de esa norma. El fabricante tendrá a su cargo el diseño del espesor real de la pared, calculándolo con el procedimiento indicado en la Norma AWWA C-950.

Cuando se adjunte como plano de proyecto la sección típica de zanja, dicha sección deberá considerarse como requerimiento mínimo para el relleno lateral de la zanja. Si del cálculo del fabricante resultara un apoyo de inferior tipo deberá adoptarse como sección típica la del plano de proyecto.

La presión interna mínima de los caños, será de 10 bar para cualquier forma de instalación, rigidez mínima SN de 5000 N/m²

Los extremos de toda pieza o tramo cortado de caños deberán recubrirse y sellarse con resina, en la forma recomendada por el fabricante de los caños.

Juntas de caño

Salvo que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto se usará junta tipo espiga-enchufe o tipo manguito. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113.035 (agua potable), o a la Norma ISO 4633.

Piezas especiales y accesorios

Las piezas especiales para cañerías de poliéster reforzado con fibra de vidrio serán de fundición dúctil o de acero. Las piezas de fundición dúctil responderán a la Norma ISO 2531 y el sistema de unión a la cañería de línea será a espiga y enchufe, junta mecánica o con adaptador de brida-espiga). Las piezas de acero responderán a lo especificado en la cláusula "Caños y piezas especiales de acero" y el sistema de unión a la cañería de línea será por adaptador de brida-espiga o mediante junta flexible.

La unión entre piezas especiales o con puntos fijos será con juntas mecánicas según punto 2.2.5 Caños de acero y piezas especiales, o con tramos cortos.

2.2.3 Caños de policloruro de vinilo no plastificado (PVC)

Normas

El Contratista proveerá la cañería de Policloruro de Vinilo no Plastificado (PVC) para conducciones con presión interna completa de conformidad con las normas IRAM N° 13.350 "Tubos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) no plastificado destinados al transporte de líquidos bajo presión. Medidas.", IRAM N° 13.351 "Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado, destinados al transporte de líquidos bajo presión.", IRAM N° 13.322 "Piezas de conexión de material plástico rígido, de enchufe, para tubos de plástico rígido destinados a la conducción de fluidos bajo presión. Dimensiones básicas.", IRAM N° 13.324 "Piezas de conexión de poli (cloruro de vinilo) rígido para tubos del mismo material, destinados a conducción de fluidos bajo presión. Medidas, métodos de ensayo y características."

Prueba de mandrilado

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

Producto

Marcado

Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma IRAM 13351.

Manipulación y almacenamiento

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen y que sean expuestos a la luz del sol. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño.

Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. La manipulación y almacenamiento será en conformidad a la Norma IRAM N° 13445.

Piezas de ajuste

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

Material

El material empleado en los caños y piezas especiales destinado a la conducción de agua potable cumplirá con los requisitos de las Normas IRAM N° 13.352 "Tubos de material plástico para conducción de agua potable. Requisitos bromatológicos." e IRAM N° 13.359 "Piezas de conexión de material plástico para tubos destinados a la conducción de agua potable. Requisitos bromatológicos."

Empleo

La cañería de PVC para cañerías con presión interna se empleará para diámetros de 300 mm y menores.

Criterios de diseño de caños

Los caños deberán responder a las Normas IRAM N° 13.350 y N° 13.351. Las piezas especiales cumplirán con las Normas IRAM N° 13.322 y N° 13.324.

Si las cañerías son importadas éstas deberán responder a la Norma ISO 161.

Caños

Los caños tendrán el diámetro y tipo de presión especificado o indicado en los Planos de Proyecto y serán como mínimo de la Clase 10, asimismo serán provistos en forma completa con los aros de goma y con todas las piezas especiales y accesorios. El diámetro nominal será el diámetro externo.

Todas las juntas de los caños de PVC enterrados serán de espiga y enchufe.

La desviación en las juntas no excederá los 1,5 grados o la máxima desviación recomendada por el fabricante.

Los aros de goma responderán a la Norma IRAM 113.035 (agua potable) o ISO 4633.

Piezas especiales

Las piezas especiales de PVC serán de tipo inyectado de una sola pieza con juntas de goma. No se aceptarán piezas armadas y encoladas.

Cada pieza especial estará claramente etiquetada para identificar su tamaño y clase de presión.

2.2.4 Caños de polietileno de alta densidad (PEAD)

Normas

El Contratista proveerá la cañería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) para conducciones con presión interna, completa, de conformidad con las Normas IRAM 13485 "Tubos de polietileno (PE) para suministro de agua o conducción de líquidos cloacales bajo presión. Requisitos".

Ensayos

Serán exigibles todos aquellos ensayos enumerados en la Norma IRAM 13485.

Prueba de mandrilado

A juicio de la inspección y donde ésta la indique, se realizará una prueba de mandrilado sobre los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, tomándose como diámetro un porcentaje del diámetro interno de diseño, compatible con la ovalización previsible a 50 años (de acuerdo a condiciones de instalación y cargas e indicado por el fabricante). La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, el caño deberá retirarse y reemplazarse. En todos los casos previos al pasaje del mandril se deberá eliminar los filetes ó cordones internos generados por la soldadura a tope. Al respecto se deja claramente establecido que no admitirá el chanfle en los espesores del tubo como practica para mejorar el efecto de dicho cordón. Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, para la realización de ensayos por parte del Contratante.

Producto

Marcado

Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por la Norma IRAM 13485.

Manipulación y almacenamiento

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño (en particular eslingas de acero). Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. Los caños no deberán ser expuestos a la luz del sol. En apilados individuales no se superará la altura de 1,00 m. Para empaquetados la altura podrá alcanzar los 3,00 m como máximo.

En todos los casos deberá asegurarse que los caños sean apilados en forma recta, sobre una superficie plana, libre de piedras o elementos punzantes que puedan afectar los tubos. Como regla general, deben desecharse aquellas partes del caño que hayan sufrido una rayadura o cortadura cuya profundidad sea mayor que el 10% del espesor de la pared del mismo.

Se recomienda colocar como mínimo a modo de protección contra los rayos ultravioletas, una cobertura con film de polietileno negro para un correcto almacenamiento.

Para el caso que se certifique que los tubos han permanecido a la intemperie (sin ninguna protección) por más de 2 años desde su fabricación, los mismos deberán desecharse, ya que luego de este plazo los rayos UV del sol degradan irreversiblemente las propiedades del material básico.

Empleo

Las cañerías de PEAD con presión interna se podrán emplear para todos los diámetros previstos por la Norma IRAM 13485 de acuerdo al Listado de Materiales y Proveedores aprobados por el Contratante.

Caños

Los caños serán fabricados con polietileno de alta densidad y con alto peso molecular (es decir bajo índice de fluidez) según Norma IRAM 13485.

El diámetro nominal (DN) será coincidente con el diámetro externo. El material base tendrá un MRS (Minimum Required Strength) de 8MPa ó 10 MPA, más conocido como PE80 ó PE100 (según ISO 9080) ver tabla N° 1 de Norma IRAM 13485.

Tanto los caños como las piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa, libre de fracturas e irregularidades.

El color de los caños será negro con un mínimo de tres franjas azules según Norma IRAM 13485.

La clase de presión y el SDR mínimo para los tubos de diámetros DN $\leq$ 250mm será el que se detalla a continuación (ver tabla 4 de Norma IRAM 13485).

Diámetro Nominal	Presión Nominal	Tipo de Polietileno	Standard Dimensional Rate
DN63 A DN 250	PN10	PE80	SDR 13,6

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato, así como también todas las piezas especiales y accesorios necesarios para el completamiento de la Obra.

Para diámetros superiores a DN 250mm, el tubo a utilizar, definido en el proyecto deberá acompañarse además con una verificación estructural según las condiciones de instalación.

En dicha verificación deberán incluirse como mínimo, los siguientes ítems:

- Aplastamiento circunferencial
- Pandeo localizado
- Deflexión Diametral

En ningún caso podrá utilizarse para este rango de diámetro, tubos con PN < 8 (bar)

Notas: cuando se utilice cañería de PEAD para instalaciones con equipos de tunelería direccional ó para rehabilitación de viejos conductos (bursting-cracking) además de las verificaciones indicadas más arriba se deberán presentar también, según el caso, el cálculo de las tracciones máximas a que se verá sometida la cañería y su correspondiente comparativa con las tensiones admisibles del material utilizado, tanto para el tubo como para los accesorios y las uniones que intervengan.

No se admitirá el uso de cañería de PEAD en suelos contaminados con hidrocarburos salvo que las mismas se fabriquen con una protección adecuada en su superficie (ej.: revestimiento con aluminio, etc.).

Uniones - Juntas - Sistemas fijos

El sistema de uniones fijas comprende la soldadura o termofusión a tope, método utilizado para la unión de tubos entre sí, y la electrofusión utilizada para la unión de accesorios o tubos entre sí (a través de manguitos de unión). En el primer caso la unión estará dada por el calentamiento de las superficies de los tubos y el posterior contacto y aplicación de presión.

El segundo es un sistema de unión en donde la temperatura de fusión es aportada por resistencias eléctricas incorporadas en el accesorio.

No se admite como sistema de unión fija la Termofusión a Montura y/ó enchufe, tanto para tubos como para accesorios.

Requisitos de calificación para los soldadores

Las personas responsables de la unión de tubos y accesorios (soldadores matriculados) deberán estar calificados para ello de acuerdo con las condicionantes que fijen las Empresas Fabricantes, de modo tal que habiliten su desempeño en tareas específicas tanto de termo como electrofusión.

Para ello será conveniente que acrediten adiestramiento apropiado o experiencia en el manejo de los procedimientos, así como también pruebas de muestreo tales como:

- Análisis de uniones en contraposición con muestras aceptadas por los fabricantes.
- Ensayo de fusión (termo-electro) examinadas por instructores autorizados donde se analicen:
 - Áreas de vacío o superficies no pegadas.
 - Deformaciones por torsión doblamiento o impacto para que, una vez determinada la falla, se constate que la misma se produce fuera de la zona de la unión.
- Claridad conceptual en el uso de resinas de diferentes índices de fluidez.
- Conocimiento de los casos especiales de la fusión, como ejemplo: interrupción del proceso y reutilización o deshecho de la unión, condiciones ambientales, etc.
- Conocimiento detallado de las tareas previas a la soldadura tales como:

- Corte
- Raspado
- Alimentación
- Redondeo
- Colapsado (.)

Nota (.): el método debe utilizarse según los requerimientos de diámetros y presiones fijadas por el Fabricante, así como la limitación correspondiente del material utilizado en cada caso para su operación.

Control de la unión soldada

Una vez realizada cualquier tipo de unión, existen métodos para controlar que las mismas han sido realizadas satisfactoriamente, agregándose a los ya descriptos para el caso de electrofusión automática, (para esta última un equipo realiza un informe de la calidad de la unión).

Se podrán utilizar dos métodos distintos a saber:

- Control no destructivo
- Ensayo destructivo

La metodología de control no destructivo para las uniones realizadas con el método de fusión a tope, se basa en la gamagrafía y ultrasonido. En el primer caso, el método se utiliza fundamentalmente en laboratorio, debido a la complejidad del equipamiento. Para el segundo método, mucho más desarrollado, existen equipos que permiten realizar un estudio profundo de la unión de pocos segundos con un resultado muy certero de la sección.

Los ensayos destructivos que pueden realizarse sobre las uniones tratan de asegurar que los valores de tracción (ensayo muy importante en los casos de tunelería dirigida) al arrancamiento, sean mayores ó a lo sumo iguales que los especificados para el material continuo, válido para soldaduras a tope o electrofusión. Cuando existen sospechas de soldaduras dudosas o la importancia que la obra lo requiera, la Inspección de Obras podrá requerir para las uniones fusionadas de los tubos y accesorios de conducción, cualquiera de los controles arriba descriptos. Así mismo, se deja claramente establecido que tanto el equipo como el personal que efectúa los trabajos de soldaduras deberán ser remplazados si a juicio de la Inspección de Obras no cumplieran con idoneidad la tarea específica.

Reconocimiento automático de la fusión

Una de las características sobresalientes de la unión por electrofusión es la posibilidad de rastreabilidad. Mediante un código de barras, un equipo especial puede reconocer el tipo de accesorio, la temperatura ambiente, entregar los datos de la unión, el operador, localización, datos especiales, etc. y determinar las condiciones exactas de fusión que suministrará al accesorio para realizar la unión. Una vez realizada la fusión, este equipo entrega todos los datos concernientes a la soldadura, como fecha, hora, número de unión

secuencial, accesorio utilizado, operador etc. y realiza un diagrama del perfil eléctrico de la unión, que es la cédula de identidad de la fusión.

En esta información podrá luego ser manejada desde una PC ó directamente impresa en papel.

La inspección de Obras podrá en consecuencia requerir de esta información toda vez que lo crea conveniente.

Sistema removibles

Estos sistemas incluyen las uniones con adaptadores y bridas deslizantes utilizadas en válvulas, tomas especiales y transiciones en otros materiales. (PVC, H° D°, acero, etc.) Las uniones de este tipo en general deberán evitarse, utilizándose solo en aquellos casos que no fuera posible la unión fija.

Piezas especiales y accesorios

Las piezas especiales y accesorios estarán realizados en conformidad con la Norma de fabricación de los tubos.

Las piezas especiales para caños de PE 80 y PE 100 podrán ser de cualquiera de estos dos materiales indistintamente y su unión será por electrofusión (Tomas de servicio manguitos, ramales, curvas, reducciones.) según las recomendaciones y requerimientos del fabricante.

2.2.5 Caños y piezas especiales de acero

La cañería tendrá el diámetro indicado en los Planos de Ejecución, deberá proporcionarse en forma completa con las juntas, y todas las piezas especiales deberán suministrarse en las mismas condiciones.

El diámetro interno una vez revestido no será menor que el diámetro indicado.

Juntas y piezas especiales

Las juntas y las piezas especiales serán provistas según sea necesario para las diferentes orientaciones en la operación de instalación de cañerías y para ajustar la cañería a fin de que esta cumpla con la ubicación indicada.

Los caños y piezas especiales llevarán un recubrimiento interior de mortero de cemento o epoxy líquido.

Los caños y piezas especiales que se instalen enterrados llevarán un revestimiento exterior de epoxy líquido, esmalte de alquitrán o cinta tipo polyguard.

Los caños y piezas especiales que se instalen sobre la superficie o en cámaras llevarán un revestimiento de pintura según se especifica.

Materiales

Acero

La cañería será fabricada con chapa de acero, calidad mínima SAE 1020.

Cemento

El cemento para el mortero deberá cumplir con los requisitos de ANSI/AWWA C205 “Revestimiento Protector de Mortero de Cemento para Cañería de Acero”. El tipo de cemento será el indicado en los Planos de Ejecución. No se utilizará una ceniza muy fina o puzolana como reemplazo del cemento.

Arena

La arena para los revestimientos de mortero consistirá de arena natural lavada. Se analizará la arena mediante los métodos descritos en la Norma ASTM C 136 “Método para el Análisis de Tamices de Agregados Finos y Gruesos”.

Diseño

La cañería consistirá de un cilindro de acero, revestido interior y exteriormente en taller o en campo. Salvo cuando se indique de otra forma, la cañería será diseñada, fabricada, examinada, inspeccionada, y marcada de acuerdo con ANSI/AWWA C 200.

Salvo que se indique lo contrario en los planos de proyecto los caños y piezas especiales serán como mínimo para una presión de trabajo de diseño de 16 kg/cm².

Los revestimientos interiores y exteriores aplicados en taller, se mantendrán fuera de los extremos de la cañería tal como se indique en los Planos de Proyecto.

Los accesorios y las piezas especiales deberán cumplir con la Norma AWWA C 200 “Caños de acero para agua”.

Espesor del cilindro para la presión Interna/externa

Una vez determinado el espesor necesario por presión interna según las Normas AWWA Manual M 11 (con factor de seguridad 2) se procederá a verificar la deflexión de la cañería siguiendo los lineamientos indicados en dicha Norma (Iowa-Spangler).

Los espesores de chapa mínimo serán:

Para cañerías de diámetro hasta 0,500 m: 6,4 mm.

Para cañerías de diámetro entre 0,500m y 1,00 m: 9,5 mm.

Para cañerías de diámetro mayor de 1,00 m: 12,6 mm.

Las presiones de diseño serán las indicadas en los documentos del Proyecto Básico.

Nota 1: la carga de tierra se computará presumiendo la condición de zanja. Para las profundidades de cubierta inferiores a los 3 m, se incluirá una carga móvil. Para las profundidades de cubierta de un 1 m o menos, se incluirá una carga móvil más impacto.

La carga móvil se calculará según la Teoría de Boussinessq, considerando la carga producida por 2 camiones apareados con 6 t por rueda.

Nota 2: el módulo de reacción del suelo será el correspondiente al tipo de relleno indicado en los Planos de Ejecución y responderá a lo indicado en el Manual AWWA M 11.

Nota 3: para el cálculo de la rigidez de la pared de la cañería, solamente se considerará el espesor del acero.

Criterio de deflexión

Si la deflexión calculada, Deflx, excede en 2,5% el diámetro nominal, el espesor de la cañería deberá aumentarse.

Juntas

La junta de campo estándar podrá ser tanto una junta de soldadura única por recubrimiento o a tope o una junta de aro de goma para todos los tamaños de cañería. Cuando sea necesario se colocarán acoples mecánicos o juntas de bridas. Las juntas tendrán un índice de presión nominal igual o más alto que el de la cañería.

Juntas soldadas

Las juntas por recubrimiento preparado para la soldadura de campo deberán estar de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C200.

Juntas de espiga y enchufe con aros de goma

En el caso de las uniones espiga y enchufe con aros de goma, la luz entre las uniones será tales que, cuando estén unidas serán impermeables bajo todas las condiciones de operación. El Contratista requerirá al fabricante de la cañería que presente detalles completos con las dimensiones y tolerancias de montaje, así como los resultados de su programa de ensayos.

Juntas con restricción

Donde se indique, las juntas de restricción serán juntas de campo soldadas. Los diseños incluirán consideraciones de la tensión inducida en el cilindro de acero, los aros de junta, y en las soldaduras de campo, causada por el anclaje en los muros de contención, codos, reductores y válvulas de la cañería que resulten de la presión de trabajo de diseño. Para las juntas de campo soldadas, la tensión de diseño no excederá el 50 % de la tensión de fluencia mínima indicada según la calidad de acero utilizado.

Todas las juntas con restricción a ser soldadas en el campo llevarán aros que estarán unidos al cilindro de acero del caño mediante soldadura de filete doble.

Juntas de bridas

Las bridas responderán a la Norma ISO 7005-1.

Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO R-898/78) ó grado 5 (SAE J429h) ó acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B.

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304 y deberán contar con elementos adecuados para aislación eléctrica por corrientes parásitas. Las dimensiones y roscas serán métricas.

El taladro será de PN10 respondiendo a la Norma ISO 7005-1.

El acabado superficial de la zona de apoyo de las bridas serán para: ranurado concéntrico, paso 32 ranuras cada 25.4 mm., profundidad 0,015 mm a 0,40 mm; ranurado espiral, paso 20 a 50 ranuras cada 25,4 mm, profundidad 0,03 mm a 0,15 mm.

El acabado superficial de la zona de apoyo de las bridas serán para: ranurado concéntrico, paso 32 ranuras cada 25.4 mm, profundidad 0,015 mm a 0,40 mm; ranurado espiral, paso 20 a 50 ranuras cada 25,4 mm, profundidad 0,03 mm a 0,15 mm.

Los tipos de bridas a utilizar serán los indicados en los planos tipo correspondientes.

Los ensayos mecánicos específicos sobre el compuesto responderán a la norma AWWA C219 (Item 4.2.2 Tabla1).

Las juntas de goma serán según las especificaciones indicadas en la planilla siguiente:

	UNIDADES	NORMA DE ENSAYO	GOMA
COMPUESTO BASE			NATURAL/NBR
COLOR			NEGRO
COMPUESTO		IRAM 113001	AA7050
DUREZA	SHORE A	IRAM 113003	65 ± 5
TEMPERATURA DE TRABAJO	°C		HASTA 60
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (mín)	Kg/cm2	IRAM 113004	50
RESISTIVIDAD	Ω	IRAM 113121	MAYOR 1

ELÉCTRICA			0X10 ⁸
COMPRESIÓN SET	%	IRAM 113010	70
ALARGAMIENTO A LA ROTURA	% (mín)	IRAM 113004	400
PESO ESPECÍFICO	gr/cm ³		1,48
ANCHO MÁXIMO	mm		1000

VARIACIÓN DE PROPIEDADES POR ENVEJECIMIENTO A 100°C DURANTE 72 hs

TRACCIÓN*	%	IRAM 113004	-0,75	84,02
ESTIRAMIENTO*	%	IRAM 113004	42,88	72,05
DUREZA**	SHORE A	IRAM 113004	+10	+10

* La relación es proporcional según $(XE - XN)/XN$ donde XN es el valor correspondiente al compuesto normal y XE el valor correspondiente al compuesto envejecido.

** La relación es absoluta según $XE - XN$, donde XN es valor correspondiente al compuesto normal y XE el valor correspondiente al compuesto envejecido.

INSERTO TEXTIL: REFUERZO CON 2 TELAS

TIPO DE FIBRA	UNIDADES	100% Poliamida de Alta Tenacidad
PESO	gr/m ²	40
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (mín)	kg/m ²	Urdimbre: 30 Trama: 50

Juntas mecánicas fabricadas en taller

Las juntas mecánicas se fabricarán según la geometría general indicada en el manual M11 -AWWA 0219.

En todos los casos se buscará que el espacio previsto para el cierre hidráulico respete el acuífamiento de la junta de goma a través de la chapa central y las bridas, de forma tal que el ajuste de los bulones comprima en forma directa sobre la misma, asegurando con ello la estanqueidad del conjunto.

El taladrado de las bridas y diámetro de bulones responderá a las condiciones del proyecto (presión de trabajo y diámetro) debiendo el Contratista presentar cálculo que justifique los valores adoptados. Caso contrario se adoptarán los valores indicados para las bridas en Norma ISO 7005-1.

El torque máximo requerido para los bulones será informado por el fabricante y será el resultado de ensayo en fábrica de la junta a colocar, debiendo certificar dicho valor a través del laboratorio externo. El certificado deberá presentarse a la Inspección de Obra conjuntamente con el plano de taller para su aprobación.

Fabricación

Formación

Cada placa estará laminada hasta la curvatura adecuada en toda su longitud. No habrá área plana a lo largo de las costuras longitudinales. La hoja de acero o las uniones de las placas estarán formadas con el radio correcto antes de laminar las placas.

Cuando se use más de una costura longitudinal, las placas tendrán anchos equivalentes. El ancho máximo de la placa de acero no excederá los 3 m. La cantidad máxima de costuras longitudinales será la siguiente:

Diámetro Interno mm	Cantidad Máxima de Costuras
700	1
800 a 1500	2
1600 a 2300	3
Más de 2300	4

Generalidades

Todas las soldaduras se harán de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C200 por un proceso de soldadura arco sin variaciones que excluya la atmósfera durante el proceso de deposición y mientras el metal se encuentra en un estado de fusión. Los procesos de soldadura, y los tamaños y tipos de electrodos utilizados estarán sujetos a la aprobación de la Inspección de Obras.

Habilitaciones del procedimiento de soldadura

Todos los procedimientos de soldadura utilizados para fabricar e instalar la cañería estará pre-calificados de conformidad con las disposiciones de la Norma ANSI/AWS D1.1 “Código Estructural de Soldadura: Acero”.

Calificación del soldador

Toda la fabricación y la soldadura de campo se harán mediante soldadores hábiles, operadores de soldaduras, y ayudantes del soldador con experiencia suficiente en los métodos y materiales a utilizarse. Los soldadores estarán calificados de acuerdo con las disposiciones de la Norma ANSI/AWS D1.1. “Código Estructural de Soldadura: Acero de Refuerzo”.

Revestimiento Interno

Revestimiento de mortero de cemento para aplicación en la fábrica

Las superficies internas de toda cañería de acero, accesorios y piezas especiales se limpiarán y revestirán en el taller con revestimiento de mortero de cemento aplicado de forma centrífuga de conformidad con la Norma ANSI/AWWA C205. El revestimiento tendrá superficies internas suaves y densas, sin fracturas, agrietamiento irregular ni asperezas. Durante la operación de revestimiento y a partir de entonces, se evitará la deflexión de la cañería mediante una abrazadera o un apoyo adecuado. Las máquinas de revestimiento serán de un tipo que se ha utilizado en forma satisfactoria para trabajos similares y que la Inspección de Obras apruebe. Deberán tomarse todas las precauciones posibles para prevenir que suceda daño alguno sobre el revestimiento. Si se dañara el mismo, o si se encontraran fallas al momento de su entrega, las partes dañadas o insatisfactorias se reemplazarán con un revestimiento que observe las especificaciones sin implicar costo adicional alguno para el Contratante.

El espesor mínimo de revestimiento tendrá los siguientes valores, con una tolerancia de más o menos 25 %:

Diámetro Nominal de la Cañería (mm)	Espesor del Revestimiento (mm)
100-300	5
350-400	6,5
450-600	9
más de 600	14

Se removerán los revestimientos defectuosos de la pared de la cañería y se reemplazarán hasta lograr el espesor indicado, según lo determine la Inspección de Obras.

Se regulará el progreso de la aplicación de un revestimiento de mortero a fin de que todo el trabajo manual, incluida la reparación de áreas defectuosas estén de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C205. El mortero de

cemento para el emparchado se hará con los mismos materiales que el mortero para el revestimiento a máquina, salvo que se use un grado más fino de arena y mortero con más cemento cuando dicha mezcla mejore la terminación del revestimiento de la cañería.

Revestimiento de mortero de cemento para aplicación en el campo

Los materiales y diseños de revestimiento con mortero de cemento in situ, deberán observar los requisitos que constan en la Norma ANSI/AWWA C 602 "Revestimiento de Mortero de Cemento de la Cañería de Agua -4 cm y Mayor, In situ".

Protección de revestimiento de cañería/interior

Para todas las cañerías y accesorios con revestimientos de mortero de cemento, el Contratista suministrará una contención de polietileno u otra adecuada, en las terminaciones de la cañería y en todas las aberturas especiales para prevenir el resecado del revestimiento. Todas las contenciones serán suficientemente resistentes como para permanecer intactas durante el transporte y el almacenamiento hasta que se instale la cañería.

Revestimiento interno de epoxy líquido

En lugar de efectuar un revestimiento interno con mortero de cemento, se podrán revestir internamente los caños y piezas especiales con epoxy líquido.

Los materiales y procedimientos se ajustarán a la Norma AWWA C 210 "Sistemas de Revestimiento de Epoxy Líquido para el interior y exterior de cañerías de acero para agua".

Como mínimo, el revestimiento cumplirá con el siguiente esquema:

- Una mano de pintura antióxido, a base de óxido de hierro, espesor mínimo 15 µm.
- Dos manos de pintura epoxy sin solventes, apta para estar en contacto con agua potable, espesor mínimo 120 µm, aplicada en frío. En todos los casos la pintura se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se adoptará igual criterio para ejecutar reparaciones y/o retoques en obra.

Antes de aplicar revestimientos a base de pinturas, deberán eliminarse de la superficie a pintar, por medio de arenado o granallado, toda partícula de óxido, siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma IRAM N° 1042-1 a 9. No serán admitidos escamados, oxidaciones, ampolladuras o grietas que afecten la correcta aplicación del revestimiento.

Los revestimientos a base de pinturas serán aplicados dentro de las 4 horas de efectuado el arenado y una vez aprobado este por la Inspección.

Revestimiento Externo

Revestimiento exterior de esmalte de alquitrán

El revestimiento de esmalte con alquitrán para caños bajo tierra se aplicará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C203, según fuera modificada en el presente.

El revestimiento de protección con alquitrán consistirá en un paño de vidrio fibroso de esmalte con alquitrán y envoltura y fieltro de vidrio mineral conforme a los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C203, Sección 2, modificada por el Apéndice A, Sección A1.5, del mismo.

Revestimiento de cinta prefabricada de múltiples capas aplicadas en frío

El revestimiento con cinta prefabricada de múltiples capas aplicada en frío para caños bajo tierra se aplicará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C214, según fuera modificada en el presente. Las superficies exteriores de los caños y accesorios que pasan por paredes de estructura serán revestidas desde el centro de la pared o desde la brida de empotramiento hasta el extremo de la parte enterrada del caño o el accesorio.

Salvo lo indicado, el sistema de revestimiento para caños rectos se realizará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C214.

Revestimiento externo de epoxy líquido

Los caños especiales que deban alojarse en cámaras o sobre la superficie del terreno se revestirán exteriormente de acuerdo con la Norma AWWA C 210. Como mínimo, el revestimiento cumplirá con el siguiente esquema:

- Dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc, óxidos de magnesio resinas epoxy y endurecedores adecuados, espesor mínimo 40 µm, aplicada a pincel, soplete o rodillo.
- Dos manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxy, espesor mínimo 120 µm. En todos los casos la pintura se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se adoptará igual criterio para ejecutar reparaciones y/o retoques en obra.

Antes de aplicar revestimientos a base de pinturas, deberán eliminarse de la superficie a pintar, por medio de arenado o granallado, toda partícula de óxido, siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma IRAM N° 1042-1 a 9. No serán admitidos escamados, oxidaciones, ampolladuras o grietas que afecten la correcta aplicación del revestimiento.

Los revestimientos a base de pinturas serán aplicados dentro de las 4 horas de efectuado el arenado y una vez aprobado este por la Inspección.

Accesorios y piezas especiales

Generalidades

Los elementos especiales se definen como accesorios, piezas de cierre, codos, reducciones, ramales, etc. dondequiera que estén colocados sea sobre el suelo o en estructuras.

Diseño

Salvo que se establezca de otra forma en el presente, los materiales, fabricación y pruebas de taller se ajustarán a los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C200 y las dimensiones de la Norma ANSI/AWWA C208 revisión 1996.

Todas las piezas especiales deberán contar con su correspondiente identificación.

Identificación

Todas las piezas especiales deberán tener una identificación en cada extremo, coincidente con la indicada en los Planos de Taller u otra documentación relacionada. Cada pieza tendrá una identificación correlativa que la relacione con el proyecto y la progresiva del nudo correspondiente.

Generalidades

El refuerzo para los ramales, salidas y boquillas se diseñará de acuerdo con AWWA Manual M-11. El refuerzo se diseñará para la presión de diseño especificada o indicada y estará de acuerdo con los detalles indicados. Los elementos especiales y accesorios estarán dimensionados para la misma presión y tendrán los mismos revestimientos que los caños próximos. Salvo que se indique de otra manera, el radio mínimo de los codos será de 2,5 veces el diámetro del caño y el ángulo máximo de escuadra en cada sección del codo no excederá los 11-1/4 grados. Todas las piezas especiales deberán tener cáncamos que faciliten su izaje y manipuleo.

Los elementos especiales y accesorios que no puedan revestirse mecánicamente, serán revestidos en forma manual, utilizando los mismos materiales que se usan para los caños y de acuerdo con las Normas AWWA o ASTM aplicables. El revestimiento aplicado de esta manera brindará igual protección que la especificada para los caños. Se reparará manualmente las partes de los revestimientos dañados por dicha fabricación, de acuerdo con las Normas AWWA o ASTM aplicables.

Las desviaciones moderadas y curvas de radio extenso se podrán confeccionar por medio de aros de juntas biseladas, de la deflexión de las juntas estándar, utilizando caños cortos, o una combinación de estos métodos, siempre que no se utilicen biseles con juntas deflexionadas. El ángulo máximo total permitido para las juntas biseladas es de 5 grados por junta de caño. El ángulo máximo permitido para las juntas deflexionadas estará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El diseño del refuerzo exterior estará de acuerdo con los procedimientos presentados en el Capítulo 13 del Manual AWWA M-11, según la presión de diseño definida en el Proyecto. Salvo que se indique de otra manera, las salidas de 50 mm de diámetro y más pequeñas no necesitarán refuerzo.

En lugar de reforzarse con grampas o envolturas como lo dispone el procedimiento de diseño en el Manual M-11, los caños o elementos especiales con salidas podrán fabricarse en su totalidad de placas de acero con un espesor equivalente a la suma de la pared del caño más el refuerzo requerido.

Donde el procedimiento de diseño M-11 lo requiera, se proporcionarán placas de refuerzo para las horquillas.

Accesorios de Acero Soldado

Los accesorios de acero soldado se ajustarán a la Norma ASTM A 234.

Revestimiento

Revestimiento Interno

Todos los requisitos con respecto al espesor, aplicación y rectificación del revestimiento específico para caños rectos se aplicarán a las piezas especiales. En el caso de revestirse con mortero de cemento, si no puede emplearse el procedimiento centrífugo se deberá revestir manualmente. En dicho caso, se reforzará el revestimiento con tejido de alambre N° 12 soldado de 50 por 100 mm ubicado aproximadamente en el centro del revestimiento. Los alambres espaciados en 50 mm en los centros, se extenderán en circunferencia alrededor del caño con el tejido asegurado al caño. En los empalmes atados se dejarán 100 mm sobrantes, y se atarán o enlazarán los extremos libres para asegurar la continuidad.

Revestimiento Externo

Todos los requisitos con respecto al espesor, aplicación y rectificación del revestimiento específico para caños rectos se aplicarán a las piezas especiales. Salvo que se indique de otra manera, el revestimiento en la parte bajo tierra de una sección del caño que pasa a través de una pared de estructura se extenderá al centro de la pared, o de corresponder a la brida de empotramiento.

Bulonería

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304. Los bulones a colocar en uniones de piezas enterradas serán cincados en caliente.

Cuando se utilicen bulones de Acero Inoxidable en la unión de piezas de Fundición Dúctil se deberá colocar arandelas de material adecuado para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

2.3 Válvulas, piezas especiales y accesorios

2.3.1 Válvulas esclusa

Requerimientos

El Contratista proveerá e instalará válvulas esclusas, completas y funcionando, de acuerdo con las presentes especificaciones. Asimismo el Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epóxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato. Cuando se instalen válvulas enterradas, estas deberán tener dispositivo de acceso y maniobra.

Presentaciones

El Contratista deberá presentar planos de taller para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento.

Certificación

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

Producto

Las válvulas esclusa son utilizadas en el seccionamiento de conducciones de fluidos a presión y funcionarán en las dos posiciones básicas de abierta o cerrada. Las posiciones intermedias adquieren un carácter de provisionalidad.

La válvula esclusa está constituida, con elementos esenciales como:

Un cuerpo en forma de T, con dos juntas o extremos de unión de doble brida a la conducción asegurando la continuidad hidráulica y mecánica de ésta y otro elemento que fija éste a la cúpula o tapa.

Obturador de disco, que se mueve en el interior del cuerpo, al ser accionado el mecanismo de maniobra, con movimiento ascendente-descendente por medio de un eje perpendicular al eje de la tubería o circulación del fluido.

Eje de maniobra, roscado a una tuerca fijada al obturador sobre la que actúa, produciendo el desplazamiento sobre un soporte.

Tapa, elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el eje.

Juntas, que aseguran la estanqueidad entre el cuerpo y la tapa y entre ésta y el eje.

Salvo que se indique lo contrario, las válvulas esclusas se emplearán en cañerías de diámetro menor o igual a 300 mm.

Las marcas de válvulas esclusas a utilizar serán las incluidas en el "Listado de materiales aprobados " por el Contratante vigente a la fecha del Contrato.

Descripción

Las válvulas esclusa a instalar en contacto con el terreno responderán a los lineamientos de la Norma ISO 7259 y serán aptas para una presión de trabajo de 10 kg/cm² o la que se indique en los planos.

El cuerpo y la tapa serán de fundición dúctil con recubrimiento interior y exterior por empolvado de epoxy (procedimiento electrostático).

El obturador será de fundición dúctil recubierto íntegramente de elastómero con cierre estanco por compresión del mismo.

De no indicarse otra cosa en los planos de proyecto, las válvulas serán de cuerpo largo, de igual diámetro que la cañería sobre la que se instale.

El eje de maniobra será de acero inoxidable forjado en frío.

La estanqueidad a través del eje se obtiene de dos anillos tóricos de elastómero.

El accionamiento de las válvulas será, salvo expreso requerimiento del Contratante, directo y de índole manual.

Con la finalidad de operar las válvulas éstas contarán con un sobremacho según Plano Tipo correspondiente. El sentido de giro del mismo será antihorario para la maniobra de cierre.

La apertura y cierre de la válvula no demandará, por parte del operario, la aplicación de esfuerzo mayor que 15 kg.

El cierre de la válvula se realizará mediante giro del volante o cabeza del eje en el sentido antihorario, consiguiéndose la compresión de todo el obturador en el perímetro interno de la parte tubular del cuerpo. Este obturador estará totalmente recubierto de elastómero, por lo que el cuerpo no llevará ninguna acanaladura en su parte interior que pueda producir el cizallamiento total o parcial del elastómero. El obturador se debe replegar totalmente en la cúpula de manera tal que cuando la válvula esté abierta el paso esté 100% libre. El sentido de giro para la maniobra de cierre o apertura deberá indicarse en el volante, cuadrado del eje o lugar visible de la tapa. Realizada la maniobra de apertura en su totalidad, no deberá apreciarse ningún estrechamiento de la sección de paso, es decir, que ninguna fracción del obturador podrá sobresalir en la parte tubular de la válvula.

El diseño de la válvula será tal que sea posible desmontar y retirar el obturador sin necesidad de separar el cuerpo de la instalación. Asimismo, deberá ser posible sustituir los elementos impermeabilizados del mecanismo de maniobra, o restablecer la impermeabilidad, estando la conducción en servicio, sin necesidad de desmontar la válvula ni el obturador.

Una vez instaladas, las válvulas esclusas serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

Instalación

Las válvulas podrán instalarse alojadas en registros o cámaras accesibles o visitables, o enterradas a semejanza de la propia conducción, por lo que las juntas de enlace serán del mismo tipo que las descriptas para las tuberías de fundición, en general, para juntas a brida/brida.

Salvo que en los planos de proyecto se indique otra cosa, la instalación se hará como se indica en el plano Tipo "Instalación de válvulas esclusa".

Cuando se indique la instalación se realizará con un carrete de desmontaje, salvo en el caso de instalación enterrada en que se suprimirá esta pieza, anclándose el cuerpo de la válvula, según se especifica en la Cláusula “Asiento y Anclaje de Cañerías”.

El dispositivo de acceso y maniobra de las válvulas enterradas constará de tubular, caja forma brasero y vástago de accionamiento.

2.3.2 Válvulas De Aire

El Contratista proveerá e instalará válvulas de aire y válvulas de escape de aire, completas y funcionando, de acuerdo con las presentes especificaciones.

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

Producto

Material:

Las válvulas de Aire serán de fundición dúctil con revestimiento interior y exterior de epoxi apto para contacto con agua potable.

Descripción:

Serán con triple función:

- salida de aire de gran caudal durante el llenado de la cañería,
- salida de aire a caudal reducido bajo presión,
- entrada de aire de gran caudal durante el vaciado de la cañería.

Las válvulas deberán integrar llave de cierre o dispositivo similar que permita aislarlas de la cañería principal para efectuar tareas de mantenimiento.

Dichas válvulas deberán ser de los tamaños especificados o indicados en los Planos de Proyecto, con brida en un extremo para juntarla con el caño. Los cuerpos serán de fundición dúctil o de hierro fundido de alta fortaleza.

El flotador, asientos y todas las partes movibles deben ser contruidos de material inoxidable revestido de elastómero. Las arandelas y empaques deberán ser de un material que asegure la estanqueidad con un mínimo de mantenimiento. Las válvulas serán diseñadas para una presión mínima de trabajo de 10 kg/cm² a menos que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto.

Instalación

Las válvulas de Aire se deberán instalar en general en cámaras (ver Plano Tipo) en los puntos altos del perfil altimétrico de la instalación.

Todas las válvulas se deben instalar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Una vez instaladas, las válvulas de aire serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

2.3.3 Válvulas Mariposa

Requerimientos

El Contratista proveerá e instalará válvulas mariposa, completas y funcionando, de acuerdo con las presentes especificaciones. Así mismo el Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epóxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato.

Presentaciones

A los efectos de las Cláusula "Presentaciones", el Contratista deberá presentar planos de taller para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento.

Certificación

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

Producto

Descripción

La válvula mariposa es un elemento de seccionamiento o de regulación donde el obturador (mariposa) se desplaza en el fluido por rotación alrededor de un eje, ortogonal al eje de circulación del fluido y coincidente o no con éste.

Se dice «de seccionamiento» cuando permite o interrumpe la circulación de fluido, según que esté abierta o cerrada.

Se dice «de regulación» o «de reglaje» si permite regular o ajustar las características «caudal-presión» del circuito a las diversas condiciones de servicio.

La válvula de mariposa está constituida, como elementos esenciales, por:

Un cuerpo, compuesto por una parte central prolongada a una y otra parte por una tubular cilíndrica que termina en bridas a ambos extremos.

Obturador, de forma circular y superficie hidrodinámica de seccionamiento o regulación del fluido.

El eje que podrá ser único o formado por dos partes o semi-ejes. En este caso, uno será de arrastre, al que acopla el sistema o mecanismo de maniobra, y el otro de fijación.

Las válvulas mariposa solo se usarán para diámetros mayores de 300 mm y serán del mismo diámetro que la cañería.

Las válvulas deberán cumplir con la Norma O.S.N. N° 2507-87 primera revisión, con la Norma ISO 5752, o con la Norma AWWA C-504 y serán del mismo diámetro que la cañería. Serán del tipo de doble brida, con asiento aplicado en el disco, de cierre hermético. Las válvulas podrán ser de cuerpo largo o corto a menos que se indique lo contrario. Los sistemas de estanquidad del eje deben ser un sistema estándar de empaque tipo en V (split-V type) o de otro sistema de estanquidad aprobado y el pasaje interior no deberá tener excesivas obstrucciones o salientes.

Para válvulas de más de 700 mm de diámetro, el diámetro de abertura de la válvula no debe ser reducido más de 38 mm del diámetro nominal del caño.

El cuerpo y tapa serán de fundición dúctil con recubrimiento interior y exterior por pintura epoxi apta para contacto con agua potable. El obturador será de acero inoxidable o fundición dúctil. El eje de maniobra será de acero inoxidable del tipo DIN 17740 X20 CR 13 ó AISI 420.

El accionamiento será con equipo reductor. El accionamiento de las válvulas será, salvo expreso requerimiento del Contratante, directo y de índole manual. Con la finalidad de operar las válvulas éstas contarán con un sobremacho según plano tipo correspondiente. En las válvulas de 500 mm y mayores, la operación de las mismas se hará mediante volante de maniobra ubicado dentro de la cámara. El sentido de giro del sobremacho o volante será antihorario para la maniobra de cierre. La apertura y cierre de la válvula no demandará, por parte del operario, la aplicación de esfuerzo mayor que 15 kg. Para cada válvula deberá conocerse la curva de cierre o relación número de vueltas/porcentaje de sección abierta, que defina la situación del obturador. Además, las válvulas deberán llevar incorporado un indicador de posición del obturador que permita, en todo momento, conocer aquella.

Las bridas responderán a las Normas ISO 2531 y 7005-2.

Instalación

Todas las válvulas se deben instalar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Solo se instalarán válvulas mariposa en cámaras según se indique en los planos de proyecto. Salvo que existan dificultades para ello, las válvulas se instalarán con el eje o semi-ejes en posición horizontal, con el fin de evitar posibles retenciones de cuerpos extraños o sedimentaciones que, eventualmente, pudiera arrastrar el agua por el fondo de tubería dañando el cierre. Cuando se indique la instalación se realizará con un carrete de desmontaje. En el

caso de válvulas de obturador excéntrico deberán montarse de forma que éstos queden aguas arriba en relación a la mariposa para que la propia presión del agua favorezca el cierre estanco.

Para las válvulas de 500 mm de diámetro y mayores se instalará en paralelo una válvula esclusa que oficiará de by-pass, según se indique en los planos de proyecto.

Una vez instaladas, las válvulas mariposa serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

2.3.4 Válvulas de retención

Las válvulas de retención de cierre rápido serán como mínimo PN 10.

Deberán construirse con fundición de hierro dúctil ASTM A 536 Gr. 65 o de acero fundido ASTM A 216 Gr. WCB. Se entregará con bridas ANSI 16.5.

El eje se construirá en Acero Inoxidable AISI 304 o 316 y el resorte en Acero Inoxidable AISI 302 o 304. Los elementos constituyentes del cierre tales como pasadores, pernos, charnelas, bujes, etc., deberán ser fácilmente recambiables y se construirán en acero inoxidable. Podrán ser del tipo Silent VA 401 o similar.

2.3.5 Juntas de desarme

En los lugares indicados en los planos correspondientes, se instalarán juntas de desarme con el objeto de facilitar la remoción e instalación de tramos de cañerías, válvulas, piezas especiales, etc. Dichas juntas serán tipo Dresser o similar.

En los puntos en que se deban soportar esfuerzos axiales el Contratista deberá prever juntas de desarme adecuadas para tal fin.

2.3.6 Hidrantes - Tomas para motobombas

Generalidades

El Contratista proveerá e instalará hidrantes y tomas para motobombas completas y funcionando, de acuerdo con las presentes especificaciones.

El Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epóxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato. Cuando se instalen elementos enterrados, éstos deberán tener dispositivo de acceso y maniobra.

Planos de taller

A los efectos de la Cláusula "Presentaciones", el Contratista deberá presentar planos de taller para todos los hidrantes, tomas y mecanismos de accionamiento.

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que todas los hidrantes, tomas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

Producto

Los hidrantes deberán responder a los planos tipo “Hidrante a resorte” que incluye la planilla de especificaciones de materiales propuestos.

El Licitante deberá de llenar dicha planilla con las especificaciones de los materiales. En la cañería de derivación para hidrantes se instalarán válvulas esclusa de igual diámetro que la misma. Caso de ser necesario se instalará una ese (S) de ajuste.

Las piezas especiales para tomas para motobombas, responderán al plano Tipo “Cámara y accesorios para toma de motobombas”.

2.4 Piezas especiales

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

El Contratista proveerá e instalará todas las piezas especiales que sean necesarias, completas, de acuerdo con las presentes especificaciones.

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

Presentaciones

El Contratista deberá presentar la documentación para aprobación según lo indicado en el presente punto.

Certificación

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

Producto

Para las cañerías de fundición dúctil, las piezas especiales serán del mismo material. Responderán a la Norma ISO 2531.

Las piezas especiales para cañerías de poliéster reforzado con fibra de vidrio serán de fundición dúctil o de acero. Las piezas de fundición dúctil responderán a la Norma ISO 2531 y el sistema de unión será a espiga y enchufe o por brida.

Las piezas de acero responderán a lo especificado en la cláusula “Caños y piezas especiales de acero” y el sistema de unión será por brida o mediante junta flexible.

Las piezas especiales para cañerías de PVC serán de fundición dúctil (tipo SOFO de Pont-a-Mousson o similar) y responderán a la Norma ISO 2531. Las juntas serán las adecuadas para este material. Podrán utilizarse piezas especiales de PVC siempre que sea una pieza única moldeada por inyección (Tipo STEMU de George Fisher o similar), no se admitirán piezas compuestas por pegado o soldado. Las piezas especiales de PVC cumplirán con las mismas especificaciones que los caños rectos. Cuando en los planos de proyecto se indique la instalación de tapones en los ramales de derivación para cañerías futuras estos serán de brida ciega. Para tapones mayores de DN 300 la brida ciega se colocará dentro de cámara según Plano Tipo “Cámara para válvula mariposa” o según se indique en el proyecto con la pieza especial y su aro de empotramiento a ser calculado por el Contratista, como se detalla en el mencionado plano. Las piezas especiales para cañerías de asbesto cemento deberán ser de fundición dúctil y responderán a la Norma ISO 2531.

Las piezas especiales para cañerías de polietileno de alta densidad serán del mismo material y el sistema de unión será electrofusión para agua o cloaca y/o espiga y enchufe con aro de goma para cloaca. Para todas las piezas de diseño y fabricación especial se admitirá el uso de acero. Estas piezas responderán a lo especificado en el punto “Caños y piezas especiales de acero”.

Ejecución

Todas las piezas especiales deberán ser instaladas de acuerdo con las instrucciones descriptas por el fabricante y como se especifica para cada material.

Es responsabilidad del Contratista ensamblar e instalar los elementos de tal forma que los mismos sean compatibles y funcionen correctamente. La relación entre los elementos debe ser claramente indicada en los Planos de Ejecución (diagramas de marcación).

2.5 Bulonería

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304. Los bulones a colocar en uniones de piezas enterradas serán cincados en caliente.

Cuando se utilicen bulones de Acero Inoxidable en la unión de piezas de Fundición Dúctil se deberá colocar arandelas de material adecuado para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

3 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS PARA PROVISIÓN DE AGUA

3.1 Precauciones a observarse

La excavación deberá efectuarse con toda precaución, cuidando no afectar la estabilidad del terreno, y será del ancho estrictamente necesario. Cuando la naturaleza del terreno o la profundidad de la zanja exija

apuntalamiento, este deberá reunir las condiciones que permitan y aseguren la ejecución de los trabajos con la mayor seguridad para el personal y la obra, incluyendo, si fuera necesario el achique de agua en forma mecánica.

Independientemente de los anchos de zanja que adopte el Contratista para la construcción de la mismas, los anchos de zanjas para instalar los conductos que se le reconocerán serán los siguientes:

DN (mm)	Ancho (mm)
75	400
80	400
90	400
100	400
110	400
150	500
160	500
200	500
250	600
300	700
315	700
400	800
500	900
> 500	DN + 500

El Contratista colocará las cañerías y piezas especiales observando las siguientes precauciones.

Previamente a la colocación, el Contratista deberá presentar la certificación del Fabricante y/o Taller de acuerdo a lo establecido en el punto 2.4 "Certificación" de la presentes especificaciones. Antes y después de transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, los caños se examinarán prolijamente, vigilando especialmente que la superficie interior sea lisa, que la superficie exterior no presente grietas, poros o daños en la protección o acabado, fallas o deformaciones. Todas las cañerías, accesorios, etc., serán transportados, conservados y protegidos con cuidado para que no sufran daños, golpes, caídas y en los casos aplicables protección de la luz del sol. Todos los equipos de transporte y conservación de caños deberán ser aprobados por el Inspector de Obras. No se colocarán caños directamente apoyados en terreno irregular, debiendo sostenerse de manera que se proteja el caño contra eventuales daños que pudieran producirse cuando se coloque en la zanja o cualquier otro lugar. No se instalarán caños con deficiencias. Aquellos que a criterio de la Inspección de Obras, puedan

producir perjuicios deberán repararse, a satisfacción de la Inspección de Obras, o proveer e instalar un caño nuevo que no esté dañado.

Luego se ubicarán al costado y a lo largo de las zanjas y se excavarán los nichos de remache en correspondencia de cada junta. Antes de bajarse a la zanja, los caños y piezas se reconocerán de acuerdo a su posición según el diagrama definitivo de colocación. También limpiarán esmeradamente, sacándoles el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adheridos en su interior, dedicando especial atención a la limpieza de las espigas, enchufes y bridas. Luego se asentarán sobre el lecho de apoyo, cuidando que apoyen en toda la longitud del fuste y se construirán las juntas que se hubiesen especificado. La colocación de cañerías deberá ser hecha por personal especializado. Cada tramo de cañería de 600 mm de diámetro o mayor será tendida en el orden y posición previsto en el diagrama de marcación. Al instalar los caños, se colocarán en la línea e inclinación prevista, con una tolerancia de 25 mm en la alineación horizontal y 5 mm en la vertical.

Se protegerán todas las aberturas de caños y elementos especiales con sombreretes o tapones adecuados para evitar el acceso no autorizado de personas, animales, agua o cualquier sustancia no deseada. En todo momento se proveerán elementos para impedir la flotación del caño.

3.2 Colocación de cañerías y piezas especiales

El Contratista colocará las cañerías y piezas especiales de acuerdo con el procedimiento que se detalla a continuación.

Transporte y manejo de materiales

Transporte

Se inspeccionarán cuidadosamente los caños, accesorios y elementos relacionados antes y después de la instalación, y se rechazarán los que tengan deficiencias. Los caños y accesorios no deberán tener asperezas o rebabas. Antes de colocarse en su posición, deberá limpiarse y mantener limpios los caños, accesorios y elementos relacionados. Se proveerán las estructuras apropiadas para bajar las secciones de caños a las zanjas. Bajo ninguna circunstancia se podrá dejar caer o arrojar a la zanja los caños, accesorios o cualquier otro material. Todas las pruebas para verificar defectos y pérdidas, antes y después de la instalación final, serán realizadas en presencia de la Inspección de Obras, y estarán sujetas a su aprobación anterior a la aceptación. El material que se encontrara deficiente durante el avance de la obra, será rechazado, y el Contratista lo retirará rápidamente del lugar de trabajo. La excavación de zanjas y el relleno se ajustará a los requisitos de las Cláusulas "Excavaciones" y "Rellenos" de las Especificaciones Técnicas Generales, y como se especifique en el presente. La compactación mínima de relleno en la zona de cañería será del [90] % de la densidad máxima del ensayo Próctor Normal.

Tendido de los caños

Siempre que la geometría de veredas y calzada lo permita y a juicio exclusivo de la Inspección de Obra, la cañería a presión por vereda se instalará a una distancia mínima de 1,5 m de la línea municipal.

Las cañerías de espiga y enchufe se colocarán con el enchufe en dirección aguas arriba.

Las cañerías una vez instaladas deberán estar alineadas sobre una recta, salvo en los puntos expresamente previstos en los Planos de Ejecución o en los que indique la Inspección de Obras. La pendiente definida en los Planos de Proyecto deberá ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo. Excepto en tramos cortos autorizados por la Inspección de Obras, las cañerías se colocarán en dirección cuesta arriba cuando la pendiente sea mayor de 10 %. Cuando el caño deba colocarse cuesta abajo, se lo sujetará con tacos para mantenerlo en posición hasta que el caño siguiente proporcione apoyo suficiente para evitar su desplazamiento.

Los caños se tenderán directamente sobre el material del relleno que forma el lecho de apoyo. No se permitirá el uso de bloques, y el lecho de apoyo deberá colocarse de manera que forme un elemento de sostén continuo y sólido a lo largo de toda la cañería. Se realizarán las excavaciones necesarias para facilitar el retiro de los elementos de transporte y conservación una vez tendido el caño. Se excavarán huecos en las juntas de espiga y enchufe en los extremos del caño, para evitar cargas puntuales en dichas uniones de enchufe. La zanja deberá sobre-excavarse para permitir el acceso adecuado a las juntas en el sitio de trabajo, para permitir la ejecución de dichas juntas, y para permitir la aplicación del revestimiento.

Antes de proceder al tendido de los caños, el lecho de apoyo deberá ser aprobado por la Inspección de Obras.

Juntas tipo espiga y enchufe

Inmediatamente antes de empalmar un caño, la junta se limpiará con cuidado, y se colocará en ella el aro de goma limpio, lubricado con lubricante vegetal previamente aprobado. La espiga del caño a empalmar se limpiará con cuidado y se lubricará con aceite vegetal. Entonces se insertará el extremo de espiga del tramo de caño dentro del enchufe de caño previamente tendido penetrando hasta la posición correcta. No se permitirá rotar o cabecear el caño para colocar la espiga dentro del enchufe.

Obstrucciones

Cuando sea necesario levantar o bajar el caño por encontrarse obstrucciones imprevistas u otras causas, la Inspección de Obras podrá cambiar la alineación y/o las inclinaciones. Dichos cambios se efectuarán mediante deflexión de las juntas, o el uso de piezas de ajuste. En ningún caso la deflexión de la junta deberá exceder la máxima deflexión recomendada por el fabricante del caño. Ninguna junta deberá colocarse de tal forma que su falta de encaje adecuado reduzca en cualquier medida la resistencia y estanqueidad de la junta terminada.

En caso de encontrar paredes o fondos de zanja en estado inestable, como en el caso de excavaciones por debajo de agua subterránea, se deberá regularizar esta condición antes de tender el caño. De acuerdo con la

gravedad del problema, el Contratista podrá elegir usar tablestacados, entibados completos, well point, drenes inferiores, retirar la tierra inestable y reemplazarla con material apropiado o una combinación de métodos.

El Contratista proporcionará la protección y el mantenimiento adecuados de todas las estructuras, drenajes, desagües y otras obstrucciones subterráneas y de superficie que surjan durante el trabajo. Cuando se obstruya la inclinación o alineación del caño debido a estructuras existentes tales como conductos, canales, caños, conexiones de ramificaciones a desagües principales, o desagües principales, el Contratista, se encargará de sujetar, reubicar, retirar o reconstruir dichas obstrucciones en forma permanente. El Contratista deberá coordinar este trabajo junto con los propietarios o responsables de dichas estructuras.

Limpieza

A medida que avance el tendido de los caños, el Contratista mantendrá el interior de la cañería libre de cualquier desecho. Al terminar de instalar los caños, señalar los empalmes y efectuar las reparaciones internas necesarias antes de probar la cañería terminada, el Contratista limpiará completamente el interior de la cañería, para eliminar toda arena, suciedad, salpicadura de mortero y cualquier otro desecho.

Condiciones climatológicas

Ningún caño se instalará sobre una fundación en la que haya entrado escarcha, o en momento alguno si hay peligro de que se forme hielo o penetre escarcha en el fondo de la excavación. Ningún caño se tenderá si no puede proveerse lo necesario para tapar la zanja antes de que se forme hielo o escarcha. No se tenderá el caño cuando las condiciones de la zanja o el clima no sean apropiados a juicio de la Inspección de Obras. Al finalizar cada día de trabajo, se cerrará temporariamente las terminaciones abiertas con tapones herméticos o tabiques.

Válvulas

Todas las válvulas se transportarán y conservarán en forma evitar que se golpee o dañe cualquier parte de la válvula. Todas las juntas se limpiarán y prepararán con cuidado antes de instalarse. El Contratista regulará todos los vástagos y operará cada válvula antes de instalarla, para verificar su funcionamiento adecuado. Todas las válvulas se instalarán de manera que los vástagos de válvula estén correctamente niveladas y en la ubicación indicada.

Cinta para ubicación (de detección)

"Esta cinta, tipo "Alarmatape", se instalará a 30 cm por sobre cañerías no metálicas y tendrá las siguientes características: color AZUL; ancho 200 mm aproximadamente; deberá tener impresa la siguiente leyenda "CUIDADO, CAÑERÍA DE AGUA" a lo largo de toda su longitud con letras de 30 mm de altura como mínimo; material plástico, el que podrá presentar orificios.

3.3 Tapada de las cañerías

Definición: tapada de la cañería es la distancia vertical medida desde la superficie del pavimento o vereda hasta el intradós de la cañería en la vertical del mismo.

Tapada de diseño

Las tapadas de diseño para la instalación de las cañerías son las siguientes:

Diámetro (m)	Tapada de Diseño (m)
0,600	1,50
0,500	1,50
0,400	1,20
0,300	1,20
,250 y menores	1,00

Tapada mínima

La tapada mínima para la instalación de las cañerías de hasta 250 mm de diámetro será de 0,80 m. Para diámetros mayores la tapada mínima será de 1,00 m.

En calles de tierra la tapada mínima será la especificada en las reglamentaciones municipales y no menos de 1,30 m.

En todos los casos se respetará para el cálculo de la tapada mínima el menor valor de la cota de terreno que resulte de la comparación entre la rasante actual y el pavimento futuro.

Procedimiento

Las cañerías se instalarán según la tapada de diseño siempre que en los planos de proyecto no fuese indicado otro valor. En presencia de una interferencia se podrán colocar con una tapada menor respetando en todos los casos la tapada mínima.

No se permitirá colocar cañería bajo calzada con tapadas menores a la mínima, salvo que se efectúe:

- un recubrimiento estructural de hormigón.
- colocación con caño camisa según plano tipo.

En ningún caso se permitirá la instalación con tapada que afecte el paquete estructural del pavimento.

Cuando la interferencia sea de naturaleza tal que obligue a colocar la cañería con una tapada mayor que la indicada en los planos de proyecto o que la tapada de diseño según corresponda, se profundizará lo mínimo compatible con la ejecución del trabajo previa aprobación de la Inspección.

Cuando las calzadas fuesen de tierra, el Contratista deberá recabar de la Municipalidad la cota definitiva de pavimentación o, de no ser ello viable, se considerará como posible cota de las futuras pavimentaciones la que resulte del trazado de rasantes desde los pavimentos más próximos.

3.4 Asiento y anclaje de cañerías

El Contratista construirá los lechos de asiento y anclajes de acuerdo con las presentes especificaciones.

Procedimiento

El Contratista ejecutará los lechos de asiento para las cañerías que se hubiesen especificado en cada caso. Todas aquellas partes de las cañerías solicitadas por fuerzas desequilibradas originadas por la presión de agua durante las pruebas o en servicio, se anclarán por medio de macizos o bloques de anclaje de hormigón H-15 mínimo cuando sean sin armadura o H-21 mínimo cuando sean armados. Los bloques de anclaje se hormigonarán contra el terreno inalterado; cuando no sea posible, el relleno de la excavación detrás del bloque se realizará con arena-cemento o suelo-cemento, tal como se especifica en la cláusula "Materiales para relleno" (ver punto 17.2).

Para cañerías de diámetros mayores de 300 mm el Contratista presentará cálculos con los detalles necesarios para bloques de anclajes dimensionados para una presión de prueba hidráulica de 75 mca o como indiquen los planos de proyecto. Cuando las solicitudes exijan la utilización de hormigón armado, el acero será ADN 420. Los elementos de anclaje provisorios que se coloquen para las pruebas hidráulicas deberán ser removidos. El Contratista deberá presentar el cálculo de los anclajes y someter a la aprobación de la Inspección de Obras los correspondientes a cañerías de diámetro 300 mm o mayores. Salvo que en la orden de trabajo correspondiente se indique otra cosa, el cálculo de los bloques de anclaje se hará considerando la presión de prueba en zanja de la cañería. Las fuerzas resultantes serán equilibradas mediante el empuje pasivo del suelo, el que será afectado de un coeficiente de seguridad igual a dos (2). Cuando sea necesario, se podrá considerar la colaboración de la fuerza de rozamiento entre la parte inferior del bloque y el suelo, afectándola de un coeficiente de seguridad de uno y medio (1,5).

3.5 Colocación de cañerías de fundición dúctil

El Contratista instalará las cañerías de Fundición Dúctil para agua, completas, de acuerdo con las presentes especificaciones.

Procedimiento

Tendido de cañerías

Las cañerías se instalarán de acuerdo con lo dispuesto en la Norma ANSI/AWWA C600, a los requisitos aplicables de las Cláusulas “Excavaciones” y “Rellenos”, instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente. Para los diámetros iguales o superiores a 300 mm, no se permitirá colocar caños de este material para tapadas menores de 1 m salvo que se efectúe un recubrimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H 13 y el acero A 420.

Juntas de aro de goma

Inmediatamente antes de empalmar un caño, se limpiará con cuidado el enchufe de dicho caño, y se colocará en la ranura de la espiga un aro de goma limpio, lubricado con lubricante vegetal. Se limpiará con cuidado el extremo de la espiga del caño, lubricándose con aceite vegetal. Entonces se insertará la espiga del tramo de caño respectivo en el enchufe del empalme colocado anteriormente, y se deslizará hasta ubicarlo en posición. No se permitirá volcar el caño para colocar la espiga en el enchufe.

Revestimiento externo

Cuando se indique en los planos de proyecto, los caños enterrados de fundición dúctil se encamisarán en polietileno de acuerdo con los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C 105/A21.5.

Protección de equipos anexos

Cuando se encamise el caño con manga de polietileno, los equipos anexos enterrados también se encamisarán en polietileno.

Protección de piezas especiales

Cuando se recubra el caño con manga de polietileno, las piezas especiales enterradas también se recubrirán en polietileno.

3.6 Colocación de cañerías de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV)

El Contratista instalará caños rectos y piezas especiales de PRFV para caños completos, de conformidad con las presentes especificaciones.

Procedimiento

La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma AWWA Manual M 45, a los requisitos aplicables de las Cláusulas “Excavaciones” y “Rellenos” de las presentes Especificaciones Técnicas Generales (ETG), instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

No se permitirá la instalación de caños de PRFV para tapadas menores de 1 m, salvo que se efectúe un revestimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H-13 y el acero A-420.

Juntas en terreno

Una vez que el aro esté debidamente colocado en la ranura de la espiga, se aflojará la tensión del aro poniendo un destornillador debajo del aro y pasándolo alrededor de la circunferencia de dicha unión. Se limpiarán los extremos del caño y se aplicará una capa fina de lubricante a la superficie externa de la espiga, con el aro ubicado en posición, y a la superficie interna del enchufe. No se usará otro lubricante que no sea el suministrado con el caño. Se entrará a presión el extremo del caño dentro de la hembra del caño adyacente. Podrá emplearse la pala de una retroexcavadora o un aparejo de cable, pero la fuerza deberá ser pareja, no una fuerza de impacto, y se distribuirá de manera uniforme para no dañar el extremo del caño. Deberá ponerse un taco de madera sobre la cara para absorber la presión.

3.7 Colocación de cañerías de policloruro de vinilo no plastificado de PVC

El Contratista instalará caños rectos y piezas especiales de PVC para caños, completos de conformidad con las presentes especificaciones.

Procedimiento

La instalación y dimensionamiento se ajustará a los requisitos de la Norma AWWA C-900 Manual M 23, a los requisitos aplicables de las Cláusulas “Excavaciones” y “Rellenos” de las presentes Especificaciones Técnicas Generales, instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente. El corte y maquinación de los caños se llevará a cabo de acuerdo con los procedimientos estándar del fabricante para dicha operación. Para cortar caño no se usará cortafrío, cortador estándar para caños de hierro, ni ningún otro método que pueda quebrar el caño o dejar bordes ásperos o desparejos. No se permitirá colocar bajo pavimento, caños de PVC para tapadas menores de 800 mm, salvo que se efectúe un revestimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H-17 y el acero ADN-420.

3.8 Colocación de cañerías de polietileno de alta densidad

El Contratista instalará las cañerías de polietileno en conformidad con las presentes especificaciones.

Instalación a cielo abierto

La instalación se ajustará a las instrucciones particulares de los fabricantes de caños, a los requisitos de las Cláusulas Excavaciones y Rellenos y los demás requerimientos indicados en el presente documento (ver ASTM D 2321) La instalación de la cadena de caños ya unida (por los métodos antes mencionados ver 1.2.4) a un lado de la zanja, se procederá a su colocación luego de asegurar que el fondo de la misma, sea uniforme, liso y se

encuentre libre de piedras u objetos duros en toda la longitud que puedan dañar el caño durante la compactación. En consecuencia cumpliéndose con estas condiciones podrá prescindirse del lecho de arena. El ancho de zanja en ningún caso será inferior al diámetro exterior del caño más 250 mm, de modo tal que se asegure la correcta compactación en la zona de caño (y hasta 150 mm por encima del lomo del tubo). La tapada mínima de cañería en vereda será de 800 mm, siempre que las condiciones de instalación lo permitan (cruce de calle de conexiones domiciliarias, cruce de esquinas, calles pavimentadas etc. deberán respetar las tapadas mínimas establecidas para el resto de los materiales). En ningún caso se permitirán realizar las conexiones domiciliarias a menos de 1000 mm de tapada en calles de tierra. No se podrán utilizar equipos pesados de compactación en los primeros 250 mm sobre el extradós del tubo (se recomienda compactación manual). Los diámetros mínimos de doblado serán los recomendados por el fabricante, notando que dependerán del SDR del tubo y las condiciones de temperatura ambiente (ejemplo: para SDR 11/17,6 radio mínimo = 25 veces, incrementándose a 35 veces en temperaturas frías).

SDR: standard dimensional Rate = Relación dimensional standard = $DN / \text{espesor tubo}$.

Instalación con equipos de tunelería dirigida

A efectos de disminuir el impacto que provocan las excavaciones y reparaciones en el medio ambiente en general, reduciendo además los riesgos físicos, podrán utilizarse como alternativa de instalación las técnicas de colocación por medio de tunelería dirigida. Dicha utilización deberá obviamente ser compatibles con los plazos de obra, el estudio de las interferencias y el aspecto económico.

Perforación dirigida - descripción

El sistema está compuesto por una sonda integrada en la cabeza de la máquina que emite una señal obtenida en la superficie por medio de un receptor que a su vez da la información sobre la dirección y profundidad de la cabeza. Una continua rotación del tren de varillas de la cabeza de perforación permite efectuar perforaciones en línea recta, mientras que el empuje hidráulico estático sobre el frente biselado permite dirigir el mismo perforando en una nueva dirección. Dependiendo del equipo de detección utilizado se pueden llevar a cabo perforaciones de hasta 10,00mts de profundidad. Estos equipos combinan empuje hidráulico, inyección de bentonita y martillo de percusión en una misma unidad. Los tubos a utilizar podrán ser PE80 ó PE100, teniendo en cuenta que para diámetros $DN = 250\text{mm}$ se utilizarán como mínimo tubos de $PN = 8$ y para diámetros superiores se utilizarán $PN = 10$, debiendo efectuarse además, la verificación estructural correspondiente para los esfuerzos de tracción que soportarán los tubos durante la instalación. Los radios de curvatura para la rampa de acceso de los caños serán los recomendados por el fabricante y deberán explicitarse claramente en la memoria técnica adjunta para cada instalación que se presente a la Inspección de Obras. Para el caso de suelos que por sus características el elemento ensanchador (backreamer) pueda generar desplazamiento de suelo (espacios vacíos) de dudoso completamiento se deberá entonces, completar la presentación de la Memoria Técnica con el cálculo del tubo

según los ítems indicados en la instalación a Cielo Abierto, (aplastamiento, pandeo y deflexión diametral) para tubos de DN > 250mm.

3.9 Conexiones domiciliarias de agua

Tanto para la conexión de agua, así como para la caja de conexión valen los lineamientos detallados en las Especificaciones Técnicas Particulares, asimismo estarán en un todo de acuerdo con la Normativa vigente de las Empresas Prestatarias del Servicio. El Contratista proveerá e instalará conexiones domiciliarias para agua, completas, de conformidad con las presentes especificaciones. A lo largo de las cañerías distribuidoras y en los lugares que se indiquen en los diagramas de cuadra, se instalarán las conexiones de enlace con las obras domiciliarias de provisión de agua, del diámetro que fije el Contratante para cada propiedad. Las conexiones constarán de los elementos indicados en dichas especificaciones. En las conexiones de diámetro de 60 mm y mayor, se preverá la futura instalación de un medidor bridado. A los efectos de la Cláusula "Presentaciones", deberá presentarse lo siguiente:

- Plano con las dimensiones de todos los accesorios y elementos auxiliares.
- El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta Cláusula están en conformidad a los estándares de calidad requeridos.

Inspección

Todos los materiales podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del elemento. Mientras dure la fabricación del mismo, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

Ensayos

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar los elementos será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda. El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para el Contratante. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras. Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material para la realización de ensayos por parte del Contratante.

Producto

Cañería

Se utilizará cañería de polietileno de alta densidad (PEAD) PN 16, con estricto cumplimiento a lo dispuesto en la norma IRAM 13.485, pudiendo finalizar la conexión sobre la acera del cliente mediante una espiga termofusionada, o una tuerca loca de resina acetálica que permita empalmar la llave maestra. Se emplearán los siguientes diámetros:

Diámetro Interno	Diámetro Nominal (externo)	Espesor
(mm)	(mm)	(mm)
20.4	25	2.8
32.6	40	3.7
40.8	50	4.6

Los caños deberán cumplir con lo especificado en la Cláusula “Cañerías de Polietileno de alta densidad”.

Se utilizará cañería de fundición dúctil en los siguientes diámetros:

Diámetro interior	Diámetro
(mm)	(mm)
60	77
80	98
100	118
150	170

Los caños deberán cumplir con lo especificado en el punto 2.2.1 “Caños de Fundición Dúctil”.

Accesorios y llave de paso

Se construirán en bronce, fundición dúctil o metales inoxidables.

Las llaves de paso para diámetros de hasta 40 mm serán esféricas (tipo VABS) con cuerpo de bronce o material inoxidable, esfera de bronce mecanizado y cromado, vástago y prensa estopa de bronce, asientos y O’Ring de teflon (Olitetrafluoroetileno) y el extremo del medidor a instalar con tuerca loca o prisionera. La presión de trabajo será de 10 bar, temperatura máxima de trabajo 25°C y mínima de 5°C. Para diámetros de 60 mm y mayor, la llave de paso será una válvula esclusa que cumplirá con las especificaciones indicadas en el punto 2.3.1 “Válvulas Exclusa”.

Se construirán en fundición dúctil, metales inoxidables, ABS o P.V.C, con esfera y vástago antiexpulsable en P.V.C o poliacetal y o rings en NBR/neoprene o EPDM, y tendrán una manija tipo mariposa en polipropileno o PVC debiéndose operar con $\frac{1}{4}$ de vuelta. Tendrá en un extremo un racord para empalmar tubería PEAD DN 15 y en el otro rosca BSTP $\frac{3}{4}$ con alojamiento para válvula de retención, utilizándose juntas de EPDM o goma tipo NBR o equivalente para sellar las uniones roscadas entre la llave esférica y el racord. Las uniones entre elementos roscados a la salida de la llave esférica serán libres de pegamentos y/o selladores. La presión de trabajo será de 10 bar, la temperatura máxima de trabajo 25°C y la mínima de 5°C. Para diámetros de 60 mm y mayor, la llave de paso será una válvula esclusa que cumplirá con las especificaciones indicadas en el punto 2.3.1 "Válvulas Exclusa".

Válvula de retención: Se incluyen bajo esta denominación los dispositivos de retención tipo antirretorno utilizado en las conexiones domiciliarias de agua que tiene por objeto impedir el reflujo hacia la red, deberá ir colocado a la salida de la llave esférica. Deberá ser DN 15 PN 16 del tipo socla 901-15, Neoperl WV15 o equivalente.

Ejecución

La ejecución de las conexiones se efectuará de acuerdo con estas especificaciones y siguiendo los lineamientos indicados en los Planos Tipo correspondientes. Los operarios que realicen la instalación de las conexiones, deberán ser especializados.

A solicitud de la Inspección de Obra, el Contratista deberá recabar y remitir a la misma los datos de las propiedades donde se realicen las conexiones domiciliarias según formulario a entregar por la Inspección de Obra.

Cañería distribuidora de fundición dúctil

Para diámetros de conexión de hasta 40 mm, la unión de la conexión con la cañería distribuidora se realizará con una abrazadera tipo silla y estribo colocada en la parte superior del diámetro vertical. Para conexiones de diámetro mayor, se instalará un ramal "T" de diámetro adecuado en la cañería distribuidora.

Cañería distribuidora de PVC

Para diámetros de conexión de hasta 40 mm, la unión de la conexión con la cañería distribuidora se realizará con abrazaderas especialmente diseñadas para tal fin. Para conexiones de diámetro mayor, se instalará un ramal "T" de diámetro adecuado en la cañería distribuidora.

Cañería distribuidora de PEAD

Para diámetros de conexión de hasta 40 mm, la unión de la conexión con la cañería distribuidora se realizará mediante soldadura por electrofusión diseñadas a tal fin. Para conexiones de diámetro mayor se instalará un ramal "T" de diámetro adecuado en la cañería distribuidora o ramal de derivación unida mediante soldadura por electrofusión.

En todos los casos las piezas de unión una vez colocadas, no sobrepasarán el espesor del caño en la parte interior. Luego se instala un tramo de cañería de polietileno de alta densidad, (PEAD) o fundición dúctil según corresponda, unida en un extremo, a las piezas de bronce de la conexión o ramal y en el otro extremo, a la válvula de paso ubicada en la vereda, mediante una transición de PEAD, fundición dúctil o bronce y una pieza de unión de bronce. La válvula de paso para conexiones de 40 mm de diámetro y menores será con uniones roscables en sus extremos (tipo esférico), ubicada dentro de una caja cerca de la línea municipal con tapa al nivel de la vereda. Luego de la válvula de paso se colocará (dentro de la caja) un tramo de tubería plástica (PEAD), con la distancia necesaria para un futuro medidor. En el caso de las conexiones de diámetro 60 mm y mayor, la Inspección de Obras indicará la forma de instalación. La instalación de las conexiones largas se efectuará por perforación del terreno bajo la calzada con herramientas y maquinaria adecuadas. Estas perforaciones tendrán un diámetro mayor que el caño de manera tal que sea suficiente para colocar el mismo y que a la vez no sea necesario efectuar el relleno. Se considerará que estas condiciones se cumplen si el diámetro de la perforación no es mayor que dos diámetros de la cañería de conexión. Si no se cumpliera esta última condición, deberá rellenarse la perforación con arena-cemento inyectada a presión. Se ejecutarán en primer lugar los pozos sobre la cañería distribuidora y en la vereda, en segundo lugar la perforación entre los pozos para alojar el caño con tuneleras, luego se instala la abrazadera sobre la distribuidora, se construye una base de hormigón con un soporte fijado a la misma para inmovilizar la válvula de paso, se coloca la misma, fijada al soporte anclado a la base de hormigón. Se instalan y unen los tramos de cañería de la conexión, entre la válvula de paso y la abrazadera. Por último, se coloca la caja, sobre la base de hormigón ubicada a 0.50 m de la línea municipal. Antes de efectuar las perforaciones, el Contratista deberá adoptar las precauciones necesarias para evitar deterioros en las instalaciones subterráneas existentes pues será por su cuenta la reparación de los que se produjesen y deberá afrontar las responsabilidades que de ellos deriven.

El caño de las conexiones largas se colocará a una profundidad mínima igual a 50 cm por debajo de las alcantarillas y a no menos de 80 cm por debajo de la calzada. Las conexiones tendrán siempre pendiente hacia la cañería distribuidora. La conexión deberá estar asentada sobre tierra firme. Los pozos de rellenarán en capas con tierra compactada. Las conexiones cortas en vereda se ejecutarán a cielo abierto. La excavación, rotura y reparación de veredas pavimentos imprescindibles para el uso de la perforadora, serán por cuenta del Contratista, y su costo se considerará incluido en el precio unitario de la partida respectiva.

3.10 Pruebas hidráulicas de las cañerías con presión interna

El Contratista realizará y completará toda la limpieza y ensayos de las cañerías con presión interna, en la forma que se indica en las presentes especificaciones. El suministro de agua para las pruebas se registrará por lo establecido en el punto "Agua para la construcción". Los planes que proponga el Contratista para los ensayos y para el transporte, control y eliminación de agua se presentarán por escrito a la Inspección de Obras. El Contratista también presentará su programa de ensayos propuesto, con [48 horas] de anticipación y mediante

notificación escrita, para su análisis y coordinación por parte de la Inspección de Obras. El Contratista proveerá las válvulas provisorias, tapones, sombreretes, y demás equipos y materiales para determinar la presión del agua, ad referendum del análisis que realice la Inspección de Obras. No se emplearán materiales que puedan perjudicar la estructura o la función futura de la cañería. Los medidores para los ensayos deberán ser medidores de ensayo calibrados en laboratorio, y deberán ser nuevamente calibrados por un laboratorio habilitado, por cuenta del Contratista, antes de efectuarse los ensayos para verificar la existencia de pérdidas, si así lo solicita la Inspección de Obras. Estos medidores tendrán una escala de medición de 0 a 10 kg/cm² cuando la presión de prueba sea de 75 mca o de una escala equivalente cuando ésta sea diferente. El diámetro mínimo del cuadrante será de 10 cm. Todos los ensayos se realizarán en presencia de la Inspección de Obras. Una vez terminados los ensayos se vaciará el agua de las cañerías en la forma indicada en el punto 3.11 "Desagote de las cañerías". No deberá vaciarse agua dentro de cloacas sanitarias.

Ensayos sobre las cañerías

Todas las cañerías destinadas a trabajar con presión se someterán a prueba hidráulica, según se indique y deberán estar instaladas todas las piezas especiales, válvulas y todos los accesorios (hidrantes, válvulas de aire, tomas de motobombas, conexiones domiciliarias, empalmes, etc.) que se deba colocar según plano de proyecto. Todos los ensayos para verificar la existencia de pérdidas deberán estar terminados y aprobados antes de colocar la superficie definitiva. Cuando haya pérdidas, el Contratista las ubicará a su costo y efectuará las reparaciones y reemplazos que sean necesarios de acuerdo con las Especificaciones. Deberá repararse toda pérdida que pueda detectarse individualmente, cualquiera sea el resultado de los ensayos.

Pruebas hidráulicas

Se ensayarán los sistemas de cañerías con presión interna para detectar eventuales pérdidas, de la siguiente manera:

La prueba se hará por tramos cuya longitud será determinada por la Inspección de Obras, pero que no superarán los 500 m.

A juicio de la Inspección, se admitirá como anclaje el uso de estructuras previstas en la red, siempre que la estanqueidad extrema del tramo a ensayar sea proporcionada con bridas ciegas o tapones, quedando descartado el uso de las válvulas de cierre previstas en la red.

Se realizará la prueba a "zanja rellena" en presencia de la Inspección. Lo anterior no exime al Contratista de efectuar una prueba hidráulica a "Zanja abierta" para su control de obra o ante requerimiento de la Inspección de Obra. No se admitirán pérdidas, lo que quedará constatado cuando la presión establecida para la prueba se mantenga invariable, sin bombeo, durante quince (30) minutos; bajándose la presión a un 75 % de la presión establecida para la prueba por espacio de quince (30) minutos y volviéndose a aplicar por un lapso no inferior a quince (30) minutos.

En el caso de cañerías troncales de alta presión o de cañerías de diámetro mayor o igual a 600 mm, se efectuarán tres controles escalonados para una presión equivalente al 50%; 75% y 100% de la presión de prueba establecida, no admitiéndose pérdidas, lo que quedará constatado cuando el escalón de presión establecido se mantenga invariable, sin bombeo, durante treinta (60) minutos. La prueba quedará registrada a través de un gráfico presión-tiempo obtenido en forma continua por la Inspección de Obra, formando el mismo parte de la documentación de obra. Si durante la prueba a "zanja rellena" se notaran pérdidas se deberá descubrir el tramo de cañería hasta localizar las pérdidas a los efectos de su reparación. Si en las pruebas no se registrasen pérdidas, se dará por aprobada la prueba hidráulica.

Prueba hidráulica en cañerías de PEAD

Se utilizará el denominado ensayo de prueba que consiste en lo siguiente:

Se aplicará la presión de prueba especificada y se mantendrá durante 60 minutos. Durante este período se realizará una inspección para detectar cualquier pérdida obvia. Se baja la presión rápidamente a 3 bars y se tomarán registros de las presiones según la siguiente secuencia:

En los 10 primeros minutos, cada 2 minutos; entre los 10 y 30 minutos, cada 5 minutos y entre los 30 y 90 minutos cada 10 minutos. Se deberá constatar un aumento de la presión como consecuencia de la respuesta visco-elástica del PEAD, de lo contrario se considerará que existen fallas y deberá procederse a la reparación. En primer lugar, se deberán verificar las uniones mecánicas previo a las soldaduras. Cada tramo de la cañería será probado a una presión de 75 mca, (salvo especificación en particular). Todas las pruebas hidráulicas establecidas se repetirán las veces que sea necesario hasta alcanzar resultados satisfactorios y se realizarán con personal, aparatos, instrumentos, materiales y elementos necesarios. En todos los casos en que las pruebas hidráulicas se constatasen pérdidas, será la responsabilidad y a cargo del Contratista ejecutar todos los trabajos y proveer los materiales necesarios para lograr el cumplimiento de los límites establecidos. Los retrasos en que se incurra por incumplimiento de las pruebas hidráulicas no darán motivo para modificar el plazo de la obra. Se presentará, para consideración de la Inspección, un registro de todas las pruebas hidráulicas realizadas donde se indicará como mínimo:

- Tramo de cañería ensayado.
- Tiempo de prueba.
- Material de la cañería y diámetro.
- Tipo de Uniones.
- Piezas especiales incluidas en el tramo.
- Válvulas y accesorios incluidos en el tramo.
- Tipo de Medidor

Este registro deberá estar avalado por la Inspección de Obras.

3.11 Desagote de las cañerías

El Contratista efectuará el desagote de las cañerías y estructuras de acuerdo con el procedimiento que se indica a continuación. El desagote de las cañerías en la limpieza y desinfección se ejecutará con métodos adecuados a los sumideros y puntos de desagote más cercanos a las salidas de las cámaras de desagüe, los que deberán ser aprobados por la Inspección de Obras. No deberá afectarse el tránsito de vehículos ni personas, ni producirse daños a pavimentos, veredas y propiedades. El Contratista será plenamente responsable de los daños que se pudieran producir debiendo resarcirlos a su exclusiva costa. El Contratista deberá comunicar a la Inspección de Obras con una anticipación no menor de 5 días hábiles la fecha en que llevará a cabo la desinfección de la cañería y el método con que efectuará el desagote de la misma, el cual quedará a aprobación por parte de la Inspección de Obras.

3.12 Prueba hidráulica de las conexiones - Agua

Las conexiones se someterán a la prueba hidráulica junto con la cañería distribuidora. La presión y método de ensayo serán los que correspondan a ésta.

3.13 Limpieza y desinfección de las cañerías

El Contratista ejecutará la limpieza y desinfección de todas las cañerías nuevas o afectadas por las obras, de acuerdo con las presentes especificaciones.

Procedimiento

Previo a la recepción provisoria de la obra, el Contratista deberá efectuar los trabajos para la limpieza y desinfección de las cañerías y conductos de agua potable que se detallan a continuación:

Mantenimiento del caño limpio

Cuando se coloca el caño, debe estar, en lo posible, libre de materias extrañas. Si el caño contiene suciedad que no pueda eliminarse en el lavado, el interior del mismo se limpiará y fregará con una solución bactericida.

Para cañerías DN $\geq$ 500 mm la Inspección de Obra podrá requerir previo a la limpieza y desinfección una inspección mediante cámara para verificar el estado de limpieza.

Limpieza y tratamiento del caño

Las soluciones para el fregado pueden hacerse con los indicados en la tabla de Compuestos Clorados; no se utilizará otro compuesto a menos que fuera aprobado por las autoridades sanitarias correspondientes.

Material para las juntas

El material para las juntas se manipulará de manera de evitar su contaminación.

Lavado de cañerías una vez instaladas

La cañería se lavará, previamente a la cloración, lo más cuidadosamente posible con el caudal máximo que permitan la presión de agua y los desagües disponibles. Debe entenderse que el lavado elimina solamente los sólidos livianos y no puede confiarse en que quite el material pesado que ha entrado en el caño durante la colocación. Se debe provocar en la cañería una velocidad de por lo menos 0,75 m/s para levantar y transportar las partículas livianas.

Requerimiento de la cloración

Todas las cañerías nuevas y los tramos separados o ampliaciones de los existentes deberán clorarse antes de ser puestos en servicio, de manera que el agua clorada después de una permanencia de 24 horas en el caño, tenga un cloro residual a la ortotolidina no menor de 10 mg/l.

Forma de aplicación del cloro

Se seguirá cualquiera de los siguientes procedimientos dispuestos en orden de preferencia:

- Mezcla de gas cloro y agua
- Mezcla de hipoclorito de calcio o sodio y agua
- Mezcla de cal clorada y agua

Cloro líquido

La mezcla de gas cloro y agua se aplicará por medio de un aparato clorador para inyección de solución de cloro.

Compuestos clorados

El hipoclorito de calcio de alta concentración (65-70% de cloro) y cal clorada (32-35% de cloro) deben ser diluidos en agua antes de su introducción en las cañerías maestras. El polvo deberá primero empastarse para luego diluirse hasta obtener una concentración de cloro del 1% aproximadamente (10.000 mg/l). La preparación de una solución clorada al 1% requerirá aproximadamente las siguientes proporciones de compuesto y agua:

Producto	Cantidad de Compuesto	Cantidad de Agua (lts)
Hipoclorito de Calcio (65-70% de cloro)	1 kg.	63
Cal clorada (30-35% de cloro)	2 kg.	63
Hipoclorito de Sodio (agua lavandina 5% de cloro)	1 litro	4,25

Punto de aplicación

El punto de aplicación del agente clorador estará en el comienzo de la prolongación de la cañería o en cualquier sección entre válvulas de la misma, por medio de una férula insertada en el tope del caño recién colocado.

Régimen de aplicación

El agua proveniente del sistema de distribución existente o de otra fuente de aprovisionamiento, será controlada de manera que fluya lentamente en la cañería tratada, durante la aplicación del cloro. La relación del caudal de la solución será tal que luego de una permanencia de 24 horas quede un cloro residual a la ortotolidina de no menos de 10 mg/l. Este puede obtenerse con una aplicación de 25 mg/l aunque bajo ciertas condiciones puede necesitarse más. Cuando los resultados obtenidos no estén de acuerdo con la experiencia, debe interpretarse como una evidencia de que el lavado y fregado del caño antes de la instalación fueron realizados de forma inapropiada.

Cloración de válvulas e hidrantes

En el proceso de cloración de un caño recientemente colocado, todas las válvulas y otros implementos deben ser accionados mientras el agente de cloración llena la cañería.

Lavado y prueba final

Luego de la cloración, toda el agua tratada será completamente desalojada de la cañería de acuerdo con los requisitos indicados en el punto 3.11 "Desagote de las cañerías". El desagote se ejecutará mediante un flujo de agua potable hasta que la calidad del agua, comprobada mediante ensayos, sea comparable a la que abastece a la población a través del sistema de aprovisionamiento existente. Esta calidad satisfactoria del agua de la cañería tratada debe continuar por un período de 48 horas, por lo menos, y se comprobará por examen de laboratorio de muestras tomadas en una canilla ubicada e instalada de tal forma que evite la contaminación exterior.

Repetición del procedimiento

Si el tratamiento inicial no diera los resultados especificados, se optará por uno de los siguientes procedimientos:

Repetición del procedimiento de cloración original hasta que se obtengan resultados satisfactorios.

Mantenimiento de un residuo de cloro libre, determinado por el método ortotolidina arsenito, no menor de 0,60 mg/l en toda la extensión de la cañería tratada. Esto permitirá el uso inmediato del agua de dicha cañería siempre que se constate la existencia de dicho residuo de cloro libre. El tratamiento continuará hasta que las muestras de dos días sucesivos sean comparables en calidad al agua servida al público por el sistema de aprovisionamiento existente.

3.14 Cámaras para válvulas, hidrantes, tomas para motobombas y cámaras de desagüe

El Contratista construirá cámara para válvulas, hidrantes, tomas para motobombas y cámaras de desagüe completas, de acuerdo con las presentes especificaciones.

Procedimiento

Generalidades

Se construirán en los lugares que indiquen los planos de ejecución y de acuerdo con instrucciones que al respecto imparta la Inspección de Obras. La ejecución de las excavaciones, mamposterías, hormigones y revoques se efectuará de acuerdo a las especificaciones ya consignadas. Todas las cámaras deberán calcularse para que actúen como anclaje de la cañería frente a los esfuerzos no compensados para la condición de válvula cerrada. Estas fuerzas se determinarán en base a la presión de prueba y serán equilibradas por el suelo mediante empuje pasivo tomando un coeficiente de seguridad igual a 2 y, de ser necesario, el rozamiento del fondo tomando un coeficiente de seguridad igual a 1,5. Para todas las cámaras de hormigón armado se exigirá la aprobación previa de los planos de ejecución por parte de la Inspección de Obras.

Ejecución

Las cámaras para hidrantes y válvulas de aire se construirán de acuerdo con las dimensiones internas indicadas en los planos tipo "Conexión para hidrante" y "Cámara y accesorios para instalación de válvula de aire". El plano de detalle de las mismas deberá ser sometido a aprobación de la Inspección de Obras, debiendo ser las paredes de las cámaras de mampostería de ladrillos asentados con mortero "L", de hormigón simple B o de hormigón premoldeado. Las cámaras para válvulas mariposa y las piezas especiales correspondientes se construirán según el Plano Tipo "Cámara para válvula mariposa". El aro de empotramiento que figura en estos planos deberá ser dimensionado por el Contratista. Los escalones de las cámaras para válvula mariposa serán de dimensiones iguales a las especificadas en el Pont a Mousson para escalones de fundición dúctil. Los escalones podrán ser de fundición dúctil, acero inoxidable AISI 304, o de aluminio 6.061 según Norma B-241 de ASTM. Los escalones de más arriba deberán permitir la colocación de un bastón de acero que cumpla la función de pasamanos. Las cámaras de desagüe y de válvulas de retención se construirán según el plano tipo "Cámara de desagüe". La válvula de cierre de los desagües será de tipo esclusa y del mismo diámetro que la cañería de desagüe. Las cámaras para válvulas mariposa y de desagüe, se construirán en hormigón armado, empleándose hormigón H 21 y acero A 420, debiéndose verificar la fisuración para la condición de fisura muy reducida (CIRSOC 201 17.6.1 y 17.6.2). Deberá preverse la metodología constructiva (colocación de cinta Water Stop, junta hidroexpansiva) en juntas de trabajo a fin de asegurar la estanqueidad.

Las cámaras de tomas para motobombas y las piezas especiales correspondientes, responderán al plano tipo "Cámara para toma de motobombas". La colocación de cajas y marcos se hará en forma de asegurar su completa inmovilidad. En las calzadas y veredas de tierra se construirá un macizo de hormigón "D" alrededor de las cajas y marcos. Este macizo tendrá un ancho de 30 cm y alcanzará una profundidad de 30 cm.

Para cañerías de DN 500 mm o mayores se construirán cámaras de inspección en los lugares indicados en los planos de proyecto, según plano tipo correspondiente.

3.15 Marcos y tapas

Generalidades

El Contratista proveerá e instalará marcos, tapas y cajas, según se requiera, completas, de acuerdo con las presentes especificaciones.

Producto

Las tapas, marcos y cajas forma brasero para válvulas mariposa responderán a los planos tipo “Marco y tapa para válvula mariposa” y “Caja forma brasero”. Los marcos y tapas deberán resistir una carga de ensayo de 400 KN de acuerdo a la Norma NF EN 124.

La tapa para Cámara de Desagüe responderá al plano tipo “Marco y tapa para cámara de desagüe”, debiendo resistir una carga de ensayo de 400 KN de acuerdo a la Norma NF EN 124. La tapa y marco de las tomas para motobomba serán según el plano tipo “Tapa y Marco para toma de Motobomba”, debiendo resistir una carga de ensayo de 250 KN de acuerdo a la Norma NF EN 124. Las cajas forma brasero para válvulas esclusa se harán según el plano tipo “Caja forma brasero”. Los marcos y tapas para válvulas de aire responderán al plano tipo “Marco y tapa para válvula de aire con ventilación”, debiendo resistir una carga de ensayo de 250 KN de acuerdo a la Norma NF EN 124.

Cuando se coloque “Marco y tapa para válvula de aire sin ventilación” según plano tipo, se deberá prever la ventilación a la cámara mediante un dispositivo adicional. Las cajas para hidrante responderán al plano tipo, debiendo resistir una carga de ensayo de 250 KN de acuerdo a la Norma NF EN 124.

3.16 Empalmes de las cañerías a instalar con las existentes

El Contratista ejecutará los trabajos de empalme a las instalaciones existentes, completos de conformidad con las presentes especificaciones. Se entiende por empalme al conjunto de caños, piezas especiales y accesorios necesarios para conectar la cañería a colocar con la existente.

Procedimiento

Los empalmes, según los Planos de Proyecto respectivos, deberán ser ejecutados con la intervención del Servicio que conjuntamente con la Inspección de Obras determinarán la fecha y hora más conveniente para ejecutar los trabajos, a fin de afectar lo menos posible a la prestación del servicio. Cualquiera sea el horario en que los mismos deban ejecutarse, no se reconocerá modificación alguna en los precios unitarios de las partidas involucradas ni en los plazos de obra. El Contratista deberá preparar Planos de Ejecución de los empalmes y someterlos a la aprobación de la Inspección de Obras. A fin de confeccionar dichos planos el Contratista deberá

descubrir con suficiente anticipación el lugar donde se ejecutarán. Los empalmes a cañerías existentes estarán a cargo del Contratista. La modalidad y oportunidad de la ejecución la determinará la Inspección de Obras, debiendo aportar el Contratista los materiales y tareas solicitadas. Las cañerías rectas y piezas especiales, los anclajes y todos los elementos necesarios para el empalme, cumplirán con los requisitos fijados en los artículos respectivos del presente Documento de Licitación.

3.17 Cañerías a dejar fuera de servicio

El Contratista efectuará los trabajos necesarios para dejar fuera de servicio cañerías, cámaras, bocas de registro de acuerdo con las presentes especificaciones.

Procedimiento

Cuando deban abandonarse cañerías de agua, se procederá de una de las siguientes maneras:

- Se excavará y se retirará la cañería.
- Se excavará y se aplastará la cañería que deba quedar en el lugar.
- Se llenará la cañería con arena inyectada o con arena-cemento, barro-cemento o mortero cementicio, taponándose los extremos.

La cañería de la red distribuidora de hierro fundido y material de plomo y bronce extraídos serán trasladada al lugar que determine la Inspección de Obras.

3.18 Ramales para cámaras de desagüe, válvulas de aire y tomas para motobombas

El Contratista proveerá, instalará y construirá Válvulas de aire, cámaras de desagüe, tomas para motobombas e hidrantes, completos, de acuerdo con las presentes especificaciones.

Procedimiento

Los diámetros que deberán tener las cañerías de desagüe se adoptarán de acuerdo con el diámetro de que se derivan:

DN de la cañería (mm)	DN de la cañería de desagüe (mm)
300	100
400 a 500	150
600 a 700	200
800 a 900	250
1000 a 1200	300

Los diámetros de las cañerías y de las válvulas de aire, serán los siguientes, de acuerdo con el diámetro de que se derivan:

DN de la cañería (mm)	DN de la V.A. de desagüe (mm)
100 a 150	60
150 a 250	80
300 a 500	100
600 a 800	150
900 a 1200	200

Las cañerías de derivación y las tomas para motobombas serán de DN 100 ó 150.

Los hidrantes serán de 75 mm de diámetro.



PARTE 3. DESAGÜES CLOACALES SIN PRESIÓN INTERNA Y CON PRESIÓN INTERNA

3. ESPECIFICACIONES PARTICULARES RELATIVAS A LOS MATERIALES PARA DESAGÜES CLOACALES

3.1. Generalidades

3.1.1. Presentaciones

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

3.1.2. Certificación

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

3.1.3. Inspección

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño. Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

3.1.4. Ensayos

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño. Será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda. El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para el Contratante. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista. Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte del Contratante.

3.2. Cañerías sin presión interna para desagüe cloacal

3.2.1. Caños de policloruro de vinilo no plastificado (PVC)

NORMAS

El contratista proveerá la cañería de Policloruro de Vinilo no Plastificado (PVC) de pared compacta para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con las Normas IRAM 13326:2013 "Tubos de PVC

no plastificado para ventilación, desagües pluviales y cloacales, Medidas”, IRAM 13326:2013 “Tubos de PVC no plastificado para ventilación, desagües pluviales y cloacales”, IRAM 13331:2013 “Piezas de conexión de PVC rígido para ventilación, desagües pluviales y cloacales, moldeadas por inyección” y la documentación contractual, salvo en lo referido a las dimensiones de los tubos donde se aplicarán las medidas de la norma IRAM 13350 para la rigidez nominal requerida.

Prueba de mandrilado

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

Prueba de luz

A los efectos de constatar que la cañería ha sido instalada correctamente, manteniéndose la alineación horizontal y vertical luego de colocado el relleno, se procederá al ensayo de luz, que consiste en colocar una fuente lumínica en un extremo de la cañería a ensayar, debiéndose ver el otro extremo de la misma la circunferencia del caño. Se admite una vista del 50% de dicha circunferencia, considerando que para esta desviación no se afectará la circulación del líquido cloacal.

PRODUCTO

Marcado

Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en las Normas IRAM 13326:2013 y 13331:2013.

Manipulación y almacenamiento

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen y que sean expuestos a la luz del sol. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. La manipulación y almacenamiento será en conformidad a la Norma IRAM N° 13445.

Empleo

La cañería de PVC para cañerías sin presión interna se empleará en general para diámetros de 630mm y menores.

CARACTERÍSTICAS DE LA CAÑERÍA

General

Los caños de PVC no plastificado de pared compacta, deberán responder a las Normas IRAM N° 13326:2013.

Si las cañerías son importadas estas deberán responder a la Norma ISO 161.

Las piezas especiales de PVC responderán a la Norma IRAM N° 13331:2013 y serán de tipo inyectado de una sola pieza con juntas de goma. No se aceptarán piezas armadas y/o encoladas.

Para diámetros de cañerías mayores o iguales a 315 mm y/o profundidades mayores a los 3.50 m, las empresas deberán presentar una memoria de cálculo que avale los espesores propuestos. En el caso que el espesor no verifique deberá seleccionarse una clase de tubo inmediatamente superior que cumpla con las condiciones propuestas.

Caños

Los caños tendrán el diámetro indicado en los planos de proyecto, y el espesor de la Norma IRAM 13350, serán provistos en forma completa con los aros de goma y todas las piezas especiales y accesorios, como fueran requeridos en las documentación contractual.

Los caños serán de rigidez nominal SN 8 de pared compacta como mínimo. Todas las juntas de los caños de PVC enterrados serán espiga y enchufe. Los aros de goma responderán a las Normas IRAM 113035 o ISO 4633.

Piezas especiales

Cada pieza especial estará claramente etiquetada para identificar su tamaño y tipo.

3.2.2. Caños de polietileno de alta densidad (PEAD)

Normas

El Contratista proveerá la cañería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con la Norma IRAM 13486 "Tubos y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para sistemas cloacales y de desagüe enterrados.", referencia Norma ISO 8772.

Ensayos

Serán exigibles todos aquellos ensayos enumerados en la Norma IRAM 13486.

Prueba de mandrilado

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a

través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, cuyo diámetro sea por lo menos el 97 % del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño. Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras para la realización de ensayos por parte del Contratante.

Prueba de luz

A los efectos de constatar que la cañería ha sido instalada correctamente, manteniéndose la alineación horizontal y vertical luego de colocado el relleno, se procederá al ensayo de luz que consiste en colocar una fuente lumínica en un extremo de la cañería a ensayar, debiéndose ver en el otro extremo de la misma la circunferencia del caño. Se admite una vista del 50% de dicha circunferencia, considerando que para esta desviación no se afectará la circulación del líquido cloacal.

Producto

Marcado

Todos los caños suministrado de acuerdo a esta Especificación se marcarán en la forma exigida por las Normas ASTM F 894-94, IRAM 13486.

Manipulación y almacenamiento

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. Los caños no deberán ser expuestos a la luz del sol. En apilados individuales no se superará la altura de 1,00 m. Para empaquetados la altura podrá alcanzar los 3,00 m como máximo.

Acabados

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

Empleo

La cañería de Polietileno de Alta Densidad para cañerías sin presión interna se empleará para diámetros de 400 mm y mayores.

Caños

Los caños y accesorios estarán hechos de polietileno de alta densidad y con alto peso molecular, según Norma IRAM 13486. El diámetro nominal será el diámetro externo.

Todo material de reinstalación limpio que proviene de la producción propia de caños y accesorios del fabricante podrá ser utilizado por el mismo fabricante siempre que los caños y accesorios producidos cumplan con los requisitos de esta especificación.

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato, y todas las piezas especiales y accesorios en conformidad con los documentos del proyecto.

Juntas de caño

Podrán utilizar juntas tipo espiga-enchufe, uniones soldadas por electrofusión o bien por termofusión.

En las juntas por espiga y enchufe la formación del enchufe se hará mediante calibrado interior, los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113.035 o a la Norma ISO 4633.

Piezas especiales y accesorios

Las piezas especiales y accesorios estarán realizados en conformidad con la misma Norma de fabricación de los tubos. Las piezas especiales para caños de PE 80 y PE 100 podrán ser de cualquiera de estos dos materiales y su unión será por electrofusión según las recomendaciones y requerimientos del fabricante.

3.2.3. Caños de fundición dúctil

Normas

El Contratista proveerá la cañería de fundición dúctil para desagües cloacales completa de conformidad con la Norma ISO 2531 y las presentes especificaciones.

Ensayos

Los caños se probarán en fábrica de acuerdo con lo siguiente:

Caños para cañerías sin presión interna, como mínimo se los someterá durante 10 segundos a una presión de 10 bar.

Producto

Marcado

Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma ISO 2531. Los caños de 600 mm de diámetro y mayores llevarán indicada su longitud útil. Todos los caños deberán ser identificados exteriormente con marcas, pinturas, etc. que indiquen su parte superior para evitar que sean instaladas erróneamente.

Manipulación y almacenamiento

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

Acabados

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

Caños

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque y todas las piezas especiales y accesorios necesarios.

Los Caños rectos serán centrifugados en conformidad con la Norma ISO 7186 (Cañería sin presión interna). Los espesores mínimos serán los especificados por la misma Norma ISO 7186 para la Clase K7.

- Resistencia mínima a la tracción: según la Norma ISO 2531 42 kg/mm².
- Alargamiento Mínimo a la rotura: según la Norma ISO 2531 hasta 1000 mm de diámetro 10%
- más de 1000 mm de diámetro 9%

Juntas de caño

Tipos de juntas

Salvo que se indique lo contrario en los Planos del Proyecto solo se usarán juntas automáticas como se describe a continuación. En casos especiales, los planos de proyecto podrán indicar juntas acerrojadas, juntas de brida, juntas express u otro tipo de junta especial.

Juntas automáticas (espiga-enchufe)

Las Juntas Automáticas serán autocentradas. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM 113.035 o a la Norma ISO 4633.

Juntas de brida

Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO R-898/78) o grado 5 (SAE J429h) o de acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B. Las dimensiones y roscas serán métricas. La distribución y número de orificios será el que corresponde a PN10 respondiendo a las Normas ISO 2531 y 7005-2. Las Juntas serán de doble tela de caucho natural sintético según Norma IRAM 113.035 o según Norma ISO 4633.

Las bridas serán:

DIÁMETRO	TIPO
Hasta 600 mm	Brida Móvil
Más de 600 mm	Brida Fija

Juntas express (mecánicas)

Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO R-898/78) ó grado 5 (SAE J429h) ó de acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B.

Piezas especiales y accesorios

Las piezas especiales y accesorios serán moldeados en conformidad con la Norma ISO 2531.

Los espesores responderán a la clase 14 para las "T" y a la clase 12 para el resto de las piezas.

- Resistencia mínima a la tracción según Norma ISO 2531 42 kg/mm²
- Alargamiento mínimo a la rotura según Norma ISO 2531 hasta 1000 mm de diámetro 10%
- más de 1000 mm de diámetro 9%

Revestimiento interior

Salvo que en los Planos del Proyecto se indique lo contrario, las superficies interiores del caño de fundición dúctil, deberán limpiarse y revestirse con mortero de cemento tipo aluminoso, y sellarse de acuerdo con lo dispuesto en la Norma ISO 4179. Durante la aplicación del revestimiento, los caños se deben mantener en una condición circular. Si el revestimiento es dañado o encontrado defectuoso en el lugar de entrega, las piezas dañadas o partes no satisfactorias deberán reemplazarse con un revestimiento que satisfaga lo requerido en el contrato. El grosor mínimo del revestimiento es el indicado en la Norma ISO 4179.

Para proteger las cañerías de gravedad, accesorios y piezas especiales del ataque de los gases desprendidos de los líquidos cloacales, se aplicará en fábrica (para los caños sobre la mitad superior del perímetro interior) un revestimiento que deberá cumplir los siguientes requisitos:

Resistencia al agua caliente

Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición manteniéndose a esa temperatura durante al menos 5 minutos, no debiendo observarse al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteraciones.

Envejecimiento acelerado

Las probetas serán sometidas al ensayo Weather-O-Meter (Norma IRAM N° 1.109 B-14 efectuándose la observación y registro correspondientes según Norma IRAM N° 1023.

Resistencia a los siguientes reactivos químicos: (S/Norma ASTM-D 543 -60-T):

1. Solución de hidróxido de amonio al 10%
2. Solución de ácido cítrico al 10%
3. Aceite comestible
4. Solución de detergente al 2,5%
5. Aceite mineral (densidad 0.83-0.86)
6. Solución de jabón al 1%
7. Solución de carbonato de sodio al 5%
8. Solución de cloruro de sodio al 10%
9. Solución de ácido sulfúrico al 2.5% y al 5%
10. Solución saturada de ácido sulfúrico al 2.5%

Absorción de agua

(S/Norma ASTM -D570-T): Después de 3 semanas de inmersión la absorción de agua debe ser menor o a lo sumo igual al 0,5% en peso.

Ensayo de adherencia al mortero

Con mortero de cemento se prepararán probetas en forma de 8 para ensayos de tracción dividida a sección mínima en 2 mitades. Una vez curadas serán unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión no inferior a los 20 kg/cm².

Resistencia al impacto

Chapas de acero de 300 x 300 x 3 mm con el mismo revestimiento que se aplicará a los caños serán sometidas al ensayo de impacto directo e indirecto, dejando caer sobre las caras protegidas y no protegidas respectivamente, una esfera de acero de 650 gm desde una altura de 240 mm. Para la realización de este ensayo las probetas serán colocadas sobre tacos de madera con un agujero circular de 9 cm de diámetro. El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes, sin apreciarse roturas o desprendimientos del revestimiento.

El revestimiento deberá aplicarse sobre superficies perfectamente secas y limpias.

Revestimiento exterior

Revestimiento externo de cañerías enterradas (1)

Las superficies externas de las cañerías que quedarán enterradas se revestirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

- Capa de cinc metálico y pintura bituminosa según Norma ISO 8179.
- En casos especiales o cuando se indique en los planos de proyecto un complemento de protección contra la corrosión consistente en un revestimiento tubular de polietileno de 200 µm. según Norma AWWA C105 o ISO 8180.

Revestimiento externo de cañerías expuestas

Las superficies externas de las cañerías que quedarán expuestas a la atmósfera, tanto en el interior de estructuras como sobre el suelo, deberán ser limpiadas cuidadosamente y se revestirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

- Dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc, óxidos de magnesio, resinas epoxy y endurecedores adecuados, espesor mínimo 40 µm por mano, aplicada a pincel, soplete o rodillo.
- Dos manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxy, espesor mínimo 120 µm, aplicadas a pincel, soplete o rodillo.
- Si la cañería tuviese el revestimiento especificado en 1), la pintura bituminosa se eliminará mediante arenado para luego aplicar el esquema de pinturas indicado.

3.2.4. Caños de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV)

Normas

El Contratista proveerá la cañería de PRFV para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con la Norma ASTM D3262/87 "Especificación para caños de PRFV para Cloacas" y las presentes especificaciones.

Presentaciones

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

Certificación

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Inspección

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

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

Ensayos

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda. El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para el Contratante. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras. Se probará el caño para determinar sus dimensiones, constante de rigidez de los aros, aplastamiento, y estanqueidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por la Norma ASTM D 3262. Se presentará un informe de estos resultados.

Para la determinación de la resistencia del anillo a flexión a largo plazo se empleará el procedimiento de la Norma ASTM D-3681 usando una solución de H₂ SO₄ IN.

Prueba de mandrilado

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

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte del Contratante. Dichas muestras adicionales se proveerán sin costo adicional para el Contratante.

Prueba de luz

A los efectos de constatar que la cañería ha sido instalada correctamente, manteniéndose la alineación horizontal y vertical luego de colocado el relleno, se procederá al ensayo de luz que consiste en colocar una fuente lumínica en un extremo de la cañería a ensayar, debiéndose ver en el otro extremo de la misma la circunferencia del caño. Se admite una vista del 50% de dicha circunferencia, considerando que para esta desviación no se afectará la circulación del líquido cloacal.

Producto

Marcado

Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por la Norma ASTM D 3262.

Manipulación y almacenamiento

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

Acabados

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

Empleo

La cañería de PRFV para cañerías sin presión interna se empleará para diámetros de 400 mm y mayores.

Clasificación celular

Los caños y las piezas especiales responderán a la norma ASTM D-3262 Tipo 1 ó 2, acabado 1,2 ó 3, grado 1 ó 2.

Caños

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato, y todas las piezas especiales y accesorios en conformidad con los documentos del contrato. El diámetro nominal será el diámetro interno.

La rigidez mínima de los caños será de 5000 N/m² determinada mediante ensayos previstos en la norma AWWA 950 tabla 8. El fabricante tendrá a su cargo el diseño del espesor real de la pared de acuerdo con la Norma AWWA Manual M-45.

Cuando se adjunte como plano de proyecto la sección típica de zanja, deberá considerarse dicha sección como requerimiento mínimo para el relleno de la misma. Si del cálculo del fabricante resultara un apoyo de inferior tipo, deberá adoptarse como sección típica la del plano de proyecto.

Para la determinación de la resistencia del anillo a flexión a largo plazo se empleará el procedimiento de la Norma ASTM D-3681 usando una solución de H₂ SO₄ IN.

La presión mínima de los caños será de 2,5 bar.

Los extremos de todo caño cortado del caño deberán recubrirse y sellarse con resina, en la forma recomendada por el fabricante de los caños.

Juntas de caño

Salvo que se indique lo contrario en los planos detallados del proyecto se usará junta tipo espiga-enchufe o tipo manguito. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113.035 o a la Norma ISO 4633.

Piezas especiales y accesorios

Las piezas especiales y accesorios serán moldeados en conformidad con la Norma ASTM D 3262.

Las piezas especiales y accesorios serán de acero o fundición dúctil.

3.2.5. Caños de hormigón armado

Normas

El Contratista proveerá la cañería de Hormigón Armado para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con la Norma IRAM 11.503 "Caños de hormigón armado no pretensado. Destinados a la conducción de líquidos sin presión." y las presentes especificaciones.

Ensayos

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda. Los caños de hormigón armado podrán ser probados por la Inspección de Obras por medio de uno o más de los siguientes ensayos. El fabricante proveerá, sin cargo alguno, todo el equipamiento y muestras necesarios para hacer las pruebas. Todas las pruebas serán realizadas conforme a la Norma IRAM 11503.

Prueba de absorción

La prueba de absorción podrá ser realizada para determinar la cantidad de humedad absorbida por el hormigón.

Prueba de resistencia de tres aristas

La prueba de resistencia de tres aristas podrá ser realizada para determinar la resistencia del caño y la carga que podrá ser soportada por el mismo.

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

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

Producto

Marcado

Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma IRAM 11503. Los caños de 600 mm de diámetro y mayores llevarán indicada su longitud útil. Además en cada caño se indicará:

- Marca indicando la parte superior del caño para su correcta colocación, teniendo en cuenta el revestimiento interior que se especifica más adelante.

Las marcas estarán grabadas en los caños o pintadas sobre los mismos con pintura a prueba de agua.

Manipulación y almacenamiento

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

Acabados

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

Caños

Deberán responder a la Norma IRAM 11503 y tendrán como cargas externas de prueba y de rotura mínimas las correspondientes a la clase III de dicha norma.

El Contratista deberá presentar el cálculo que justifique la clase de caño adoptado.

El cemento Portland deberá estar de acuerdo con los requisitos de la Norma IRAM 50.001 Tipo V (alta resistencia al sulfato).

Juntas de caño

Tipos de juntas

Salvo que se indique lo contrario en los planos detallados del proyecto solo se usará la junta de espiga y enchufe con aro de goma según Norma IRAM 113.035.

Requisitos

Las juntas deberán ser herméticas y a prueba de raíces de acuerdo con los requisitos de ASTM C-443. Las juntas tendrán centraje propio y cuando la junta es hecha adecuadamente, el aro de goma deberá quedar uniformemente aprisionado entre la espiga y el enchufe.

En estas condiciones, el aro no soportará el peso del caño y funcionará solamente como sello en condiciones de servicio normales, incluyendo la expansión, contracción y asentamiento.

La junta deberá estar diseñada de manera tal para soportar, sin resquebrajarse ni fracturas, las fuerzas causadas por la compresión del aro de goma y la presión hidráulica requerida.

Aros de goma

Los aros de goma responderán a la Norma IRAM 113.035 o a la Norma ISO 4633.

Revestimiento Interior

Para proteger las cañerías del ataque de los gases desprendidos de los líquidos cloacales, se aplicará en fábrica sobre la mitad superior del perímetro interior de los caños destinados a su conducción un revestimiento que deberá cumplir los siguientes requisitos:

Resistencia al agua caliente

Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición manteniéndose a esa temperatura durante al menos 5 minutos, no debiendo observarse al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteraciones.

Envejecimiento acelerado

Las probetas serán sometidas al ensayo Weather-O-Meter (Norma IRAM N° 1.109) efectuándose la observación y registro correspondientes según Norma IRAM N° 1.023.

Resistencia a los siguientes reactivos químicos (S/Norma ASTM-D 543 -60-T)

1. Solución de hidróxido de amonio al 10%
2. Solución de ácido cítrico al 10%
3. Aceite comestible
4. Solución de detergente al 2,5%
5. Aceite mineral (densidad 0.83-0.86)
6. Solución de jabón al 1%
7. Solución de carbonato de sodio al 5%
8. Solución de cloruro de sodio al 10%
9. Solución de ácido sulfúrico al 2.5% y al 5%
10. Solución saturada de ácido sulfúrico al 2.5%

Absorción de agua (S/Norma ASTM -D570-T)

Después de 3 semanas de inmersión la absorción de agua debe ser menor o a lo sumo igual al 0,5% en peso.

Ensayo de adherencia al mortero

Con mortero de cemento se prepararán probetas en forma de 8 para ensayos de tracción dividida a sección mínima en dos mitades. Una vez curadas serán unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión no inferior a los 20 kg/cm².

Resistencia al impacto

Chapas de acero de 300 x 300 x 3 mm con el mismo revestimiento que se aplicará a los caños serán sometidas al ensayo de impacto directo e indirecto, dejando caer sobre las caras protegidas y no protegidas respectivamente, una esfera de acero de 650 gr. desde una altura de 240 mm. Para la realización de este ensayo las probetas serán colocadas sobre tacos de madera con un agujero circular de 9 cm de diámetro.

El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes, sin apreciarse roturas o desprendimientos del revestimiento. El revestimiento deberá aplicarse sobre superficies perfectamente secas y limpias.

3.2.6. Caños de polietileno corrugado

Normas

El Contratista proveerá la cañería de paredes corrugadas o estructuradas de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con el proyecto de Norma Europea 13476-1-99 referido al subgrupo con designación Tipo B de dicha norma, es decir cara interna lisa y cara externa con anillos o espiral hueco a modo de costillas, denominado también perfil abierto (open profile).

Se utilizará como material constitutivo de los caños, el polietileno de alta densidad, según la clasificación de la Norma IRAM 13486 indicado para tubos de PEAD de paredes macizas, (ver 1.2.2).

Serán válidas además, para su consulta y aplicación, las normas europeas ISO 9969, ISO 161, DIN 16961, ASTM F17 62-01-02, ASTM 2306, DIN 19568-100, y normativas de cálculo PREN 1295-3, ATV A127, ATV A110, y normas americanas ASTM F894-94, ASTM D2321-89, AASTHTO M252-02/M 294-03, ASTM D3212-96 a.

Debido a que los tubos de paredes corrugadas tienen mayores espesores que los tubos de paredes lisas se adopta como denominación, la serie (DN/ID) correspondiente a DN (diámetro nominal) coincidente con el diámetro interno (ID)

Ensayos

Serán exigibles todos aquellos ensayos enumerados en el proyecto de Norma Europea 13476-1-99 (ver Normas) y DIN 16961, ASTM D 3212, ASTM 2412.

Prueba de mandrilado

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a

través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, cuyo diámetro sea por lo menos el 97 % del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

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

Prueba de luz

A los efectos de constatar que la cañería ha sido instalada correctamente, manteniéndose la alineación horizontal y vertical luego de colocado el relleno, se procederá al ensayo de luz que consiste en colocar una fuente luminosa en un extremo de la cañería a ensayar, debiéndose ver en el otro extremo de la misma la circunferencia del caño. Se admite una vista del 50 % de dicha circunferencia, considerando que para esta desviación no se afectará la circulación del líquido cloacal.

Producto

Marcado

Todos los caños, y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en Norma IRAM 13486 y ASTM F894-94

Manipulación y almacenamiento

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen y que sean expuestos a la luz del sol. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte interna o externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. La manipulación y almacenamiento será en conformidad al proyecto de Norma Europea 13476-1-99, ASTM D-2321-89 y CPPA.

Empleo

La cañería de PEAD Corrugado sin presión interna se empleará para diámetros iguales o mayores a 400 mm.

Características de la cañería

Caños

Los caños de PEAD Corrugado, deberán responder al proyecto de Norma Europea 13476-1, DIN 16961 y Norma IRAM 13486.

Debido a que a la fecha no se cuenta con normativa nacional para la fabricación de este tipo de tuberías, en el caso que dicha normativa fuera validada a la fecha del concurso o licitación, esta última prevalecerá sobre cualquier otra norma.

Los caños tendrán el diámetro indicado en los planos de proyecto (para la serie DN = DI), y de acuerdo a las dimensiones mínimas indicadas en la Tabla 12 (cap.7.5) del proyecto de Norma Europea 13476-1-99. Para aquellos diámetros mayores a los especificados en dicha normativa serán válidos los lineamientos especificados en la Norma ASTM F894-94. Los caños deberán ser provistos en forma completa con todas las piezas especiales y accesorios. Las costillas estructurales podrán ser espiraladas o paralelas; correspondiendo en ambos casos al producto de fabricación sobre moldes o matrices, donde la unión de las fajas o caras del caño resulten de la fusión de las mismas bajo temperatura controlada. No se aceptarán tubos que resulten del pegado químico de tiras o fajas estructurales ya sea en obra o en fábrica.

La rigidez mínima de los caños será de 2500 N/m² según la determinación de la norma ASTM D 2412 tomando como expresión matemática para definición de rigidez:

EI/D^3

E = Módulo elástico

I = Momento de Inercia

D = DN

El fabricante tendrá a su cargo el diseño del espesor del liner interior y del perfil de costilla de acuerdo a las presentes especificaciones. Cuando se adjunte como plano de proyecto la sección típica de zanja, deberá considerarse dicha sección como requerimiento mínimo para el relleno de la misma. Si del cálculo del fabricante resultara un apoyo de menor tipo deberá adoptarse como sección típica de zanja la del plano de proyecto.

Se considerará en el cálculo según las normas especificadas una presión mínima interna de 2 bar para fijar el espesor del liner interior.

Juntas de caño

Se podrán utilizar juntas tipo espiga-enchufe con unión además electrosoldada, y uniones soldadas por electro o termofusión. Para las soldaduras por termo o electrofusión valen los lineamientos indicados para uniones de tubos de PEAD con pared maciza.

Se aceptarán uniones flexibles tipo manguito o espiga-enchufe con doble aro de goma para diámetros de caños inferiores a 600 mm. Dichos manguitos deberán responder a la normativa europea 13476-1-99 y/o ASTM D-3212-96 (estanqueidad interna y externa) (incluidos los ensayos de recepción para el conjunto tubo-manguito correspondientes).

En todos los casos los aros de goma responderán a las Normas IRAM 113.035 o ISO 4633-1983.

La rigidez anular de las uniones será como mínimo igual a la de los caños considerados independientemente, correspondiendo el análisis a la rigidez del conjunto (espiga dentro del enchufe ó manguito).

Piezas especiales y accesorios

Las piezas especiales y/o accesorios que excepcionalmente fuera necesario utilizar de PEAD Corrugado serán realizados en conformidad con la misma norma de fabricación de los tubos. No se aceptarán piezas armadas y/o encoladas.

3.3. Cañerías con presión interna para desagüe cloacal

3.3.1. Caños de fundición dúctil

Normas

El Contratista proveerá la cañería de fundición dúctil para cañerías a presión completa de conformidad con la Norma ISO 2531 y las presentes especificaciones.

Ensayos

Los caños se someterán en fábrica a una prueba hidráulica de estanqueidad durante 15 segundos a las presiones indicadas en la siguiente tabla:

DN (diámetro interno) (mm)	DN de la cañería de desagüe (mm)
63 a 300	60
350 a 500	50
600 a 700	40
800 a 1000	32

Producto

Marcado

Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma ISO 2531. Los caños de 600 mm de diámetro y mayores llevarán indicada su longitud útil.

Manipulación y almacenamiento

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

Acabados

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

Caños

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los Planos de Proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque, y todas las piezas especiales y accesorios necesarios. El diámetro nominal será el diámetro interno.

Los Caños rectos serán de centrifugados en conformidad con la Norma ISO 2531 para la clase K7, los espesores mínimos serán los especificados por la misma Norma ISO 2531.

- Resistencia mínima a la tracción según Norma ISO 2531 42 kg/mm².
- Alargamiento Mínimo a la rotura según Norma ISO 2531 hasta 1000 mm de diámetro 10%
- más de 1000 mm de diámetro 7%

Juntas de caño

Tipos de juntas

Salvo que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto solo se usarán juntas automáticas como se describe a continuación. En casos especiales, los Planos de Proyecto podrán indicar juntas acerrojadas, juntas de brida, juntas express u otro tipo de junta especial.

Juntas automáticas (espiga-enchufe)

Las Juntas Automáticas serán autocentradas. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM 113.035 o a la Norma ISO 4633.

Juntas de brida

Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO R-898/78) ó grado 5 (SAE J429h) ó de acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B, cincados en caliente. Las dimensiones y roscas serán métricas. Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero inoxidable calidad mínima AISI 304 y deberá contar con elementos adecuados para la aislación eléctrica por corrientes parásitas. La distribución y número de orificios será el que corresponda a PN10 respondiendo a las Normas ISO 2531 y 7005-2. Las Juntas serán de doble tela de caucho natural.

Las bridas serán:

DIÁMETRO	TIPO
Hasta 600 mm	Brida Móvil
Más de 600 mm	Brida Fija

Juntas express (mecánicas)

Los bulones a colocar en uniones enterradas serán de acero clase 8.8 (ISO R-898/78) o grado 5 (SAE J429h) o de acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B cincados en caliente.

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304 y deberán contar con elementos adecuados para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

Los aros de goma responderán a la Norma IRAM 113.035 o a la Norma ISO 4633.

Piezas especiales y accesorios

Las piezas especiales y accesorios serán moldeados en conformidad con la Norma ISO 2531.

Los espesores responderán a la clase 14 para las tes y a la clase 12 para el resto de las piezas.

- Resistencia mínima a la tracción según Norma ISO 2531 42 kg/mm²
- Alargamiento mínimo a la rotura según Norma ISO 2531 hasta 1.000 mm de diámetro 10%
- más de 1.000 mm 7%

Juntas

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

Revestimiento interior

Salvo que en los Planos del Proyecto se indique lo contrario, las superficies interiores del caño de fundición dúctil deberán limpiarse y revestirse con mortero de cemento, y sellarse de acuerdo con lo dispuesto en la Norma ISO 4179. Durante la aplicación del revestimiento, los caños se deben mantener en una condición circular. Si el revestimiento es dañado o encontrado defectuoso en el lugar de entrega, las piezas dañadas o partes no satisfactorias deberán reemplazarse con un revestimiento que satisfaga lo requerido en el contrato. El grosor mínimo del revestimiento es el indicado en la Norma ISO 4179.

Las piezas especiales se revestirán internamente con pintura epoxy bituminosa, apta para estar en contacto con agua potable.

Revestimiento exterior

Revestimiento externo de cañerías enterradas (1)

Las superficies externas de las cañerías que quedarán enterradas se revestirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

Capa de cinc metálico y pintura bituminosa según Norma ISO 8179.

En casos especiales o cuando se indique en los Planos de Proyecto un complemento de protección contra la corrosión consistente en un revestimiento tubular de polietileno de 200 µm. según Norma AWWA C105 o ISO 8180.

Revestimiento externo de cañerías expuestas

Las superficies externas de las cañerías que quedarán expuestas a la atmósfera, tanto en el interior de estructuras como sobre el suelo, deberán ser limpiadas cuidadosamente y se revestirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

Dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc, óxidos de magnesio, resinas epoxy y endurecedores adecuados, espesor mínimo 40 µm, aplicada a pincel, soplete o rodillo.

Dos manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxy, espesor mínimo 120 µm, aplicadas a pincel, soplete o rodillo.

Si la cañería tuviese el revestimiento especificado en (1), la pintura bituminosa se eliminará mediante arenado para luego aplicar el esquema de pinturas indicado.

3.3.2. Caños de poliéster reforzado con fibra de vidrio

Normas

El Contratista proveerá la cañería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para conducciones con presión interna completa de conformidad con la Norma AWWA C 950 "Caño de fibra de vidrio para presión" e IRAM 13432 "Tubos de resina termorrígida, reforzados con fibra de vidrio (PRFV), destinados al transporte de agua, líquidos cloacales e industriales, con presión o sin ella." y las presentes especificaciones.

Ensayos

Se probará el caño para determinar sus dimensiones, constante de rigidez de los aros, aplastamiento, y estanqueidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por la Norma ANSI/AWWA C-950 "Caños de fibra de vidrio para presión" y ASTM D 3754, "cañería para uso cloacal a presión". Se presentará un informe de estos resultados.

Las clases de presión que deberán presentarse se tomarán en base a la presión hidráulica de diseño a largo plazo, según se confirme mediante en el ensayo de por lo menos dos juegos de ejemplares, de acuerdo con la Norma ASTM D 2992 "Obtención de la presión de diseño para caños de fibra de vidrio". Todos los caños y piezas especiales serán sometidos a prueba hidráulica en fábrica de acuerdo con el procedimiento indicado en la

Norma ANSI/AWWA C-950 y ASTM D 3754. La presión de prueba en fábrica será dos veces la presión de la clase.

Prueba de mandrilado

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo, y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, cuyo diámetro sea por lo menos el 97 % del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño. Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte del Contratante.

Producto

Marcado

Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por la Norma AWWA C-950.

Manipulación y almacenamiento

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

Acabados

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

Empleo

La cañería de PRFV para cañerías con presión interna se empleará para diámetros de 400 mm y mayores.

Clasificación celular

Los caños responderán a la norma AWWA C-950-88 Tipo I grados 2 ó acabados B, C o D.

Caños

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato, y todas las piezas especiales y accesorios en conformidad con los documentos del contrato. El diámetro nominal será el diámetro interno.

La rigidez mínima de los caños será de 5000 N/m² determinada mediante ensayos previstos en AWWA 950 tabla 8. El fabricante tendrá a su cargo el diseño del espesor real de la pared, calculándolo con el procedimiento indicado en la Norma AWWA Manual M-45.

Cuando se adjunte como plano de proyecto la sección típica de zanja, deberá considerarse dicha sección como requerimiento mínimo para el relleno lateral de zanja. Si del cálculo del fabricante resultara un apoyo de inferior tipo, deberá adoptarse como sección típica la del plano de proyecto.

La presión interna mínima de los caños, será de 10 bar.

Los extremos de toda pieza o tramo cortado de caños deberán recubrirse y sellarse con resina, en la forma recomendada por el fabricante de los caños.

Juntas de caño

Salvo que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto se usará junta tipo espiga-enchufe o tipo manguito. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113.035 o a la Norma ISO 4633.

Piezas especiales y accesorios

Las piezas especiales para cañerías de poliéster reforzado con fibra de vidrio serán de fundición dúctil o de acero. Las piezas de fundición dúctil responderán a la Norma ISO 2531 y el sistema de unión a la cañería de línea será a espiga y enchufe, junta mecánica ó con adaptador de brida – espiga.

Las piezas de acero responderán a lo especificado en el punto 3.3.5 “Accesorios y piezas especiales de acero” y el sistema de unión a la cañería de línea será por adaptador de brida - espiga o mediante junta flexible.

La unión entre piezas especiales ó con puntos fijos será con juntas mecánicas según punto 3.3.5. Cañerías de Acero, ó con tramos cortos.

3.3.3. Caños de policloruro de vinilo no plastificado (PVC)

Normas

El Contratista proveerá la cañería de Policloruro de Vinilo no Plastificado (PVC) para conducciones con presión interna completa de conformidad con las normas IRAM N° 13.350 “Tubos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) no plastificado destinados al transporte de líquidos bajo presión. Medidas.”, IRAM N° 13.351 “Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado, destinados al transporte de líquidos bajo presión.”, IRAM N° 13.322 “Piezas de conexión de material plástico rígido, de enchufe, para tubos de plástico rígido destinados a la conducción de fluidos bajo presión. Dimensiones básicas.”, IRAM N° 13.324 “Piezas de conexión de poli (cloruro de vinilo) rígido

para tubos del mismo material, destinados a conducción de fluidos bajo presión. Medidas, métodos de ensayo y características.” y las presentes especificaciones.

Prueba de mandrilado

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

Producto

Marcado

Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma IRAM 13351.

Manipulación y almacenamiento

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen y que sean expuestos a la luz del sol. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. La manipulación y almacenamiento será en conformidad a la Norma IRAM N° 13445.

Empleo

La cañería de PVC para cañerías con presión interna se empleará para diámetros de 300 mm y menores.

Caños

Los caños deberán responder a las Normas IRAM N° 13.350 y N° 13.351. Las piezas especiales cumplirán con las Normas IRAM N° 13.322 y N° 13.324.

Si las cañerías son importadas éstas deberán responder a la Norma ISO 161.

Los caños tendrán el diámetro y tipo de presión especificado o indicado en los Planos de Proyecto y serán como mínimo de la Clase 10, asimismo serán provistos en forma completa con los aros de goma y todas las piezas especiales y accesorios. El diámetro nominal será el diámetro externo. Todas las juntas de los caños PVC enterrados serán de espiga y enchufe. La desviación en las juntas no excederá los 1,5 grados o la máxima desviación recomendada por el fabricante. Los aros de goma responderán a las Normas IRAM Nro. 113.035 (desagüe cloacal), o ISO 4633-1983.

Piezas especiales

Las piezas especiales de PVC serán de tipo inyectado de una sola pieza con juntas de goma. No se aceptarán piezas armadas y encoladas. Cada pieza especial estará claramente etiquetado para identificar su tamaño y clase de presión.

3.3.4. Caños de polietileno de alta densidad (PEAD)

Normas

El Contratista proveerá la cañería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) para conducciones con presión interna, completa, de conformidad con las Normas IRAM 13485 "Tubos de polietileno (PE) para suministro de agua o conducción de líquidos cloacales bajo presión. Requisitos."

Ensayos

Serán exigibles todos aquellos ensayos enumerados en la Norma IRAM 13485.

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

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

Prueba de mandrilado

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

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

Producto

Marcado

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

Manipulación y almacenamiento

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

Acabados

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

Empleo

La cañería de Polietileno de alta densidad para cañerías con presión interna se empleará para diámetros de 350 mm y menores.

Caños

Los caños y accesorios serán fabricados con polietileno de alta densidad y con alto peso molecular (es decir bajo índice de fluidez) según Norma IRAM 13485. El diámetro nominal es el externo. El diámetro nominal (DN) será coincidente con el diámetro externo. Se utilizará como material polietileno de alta densidad PEAD, el material base deberá responder a una de las siguientes clasificaciones: (tabla 1 Norma IRAM 13485) PE80 PE100. El material base tendrá un MRS (Minium Required Strength) de 8MPa o 10 MPA, más conocido como PE80 ó PE100 (según ISO 9080) ver tabla N° 1 de Norma IRAM 13485.

Tanto los caños como las piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa, libre de fracturas e irregularidades.

Todo material de reinstalación limpio que proviene de la producción propia de caños y accesorios del fabricante podrá ser utilizado por el mismo fabricante siempre que los caños y los accesorios producidos cumplan con los requisitos de esta especificación. Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato, y todas las piezas especiales y accesorios en conformidad con los documentos del contrato.

La clase de presión y el SDR mínimo para los tubos de diámetros DN ≤ 250 mm será el que se detalla a continuación (ver tabla 4 de Norma IRAM 13485).

Diámetro Nominal	Presión nominal	Tipo de polietileno	Standard Dimensional
DN 63 a DN 250	PN 10	PE80	SDR 13,6

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato así como también todas las piezas especiales y accesorios necesarios para el completamiento de la Obra.

Para diámetros superiores a DN 250mm, el tubo a utilizar, definido en el proyecto deberá acompañarse además con una verificación estructural según las condiciones de instalación.

En dicha verificación deberán incluirse como mínimo, los siguientes ítems:

- Aplastamiento circunferencial
- Pandeo localizado
- Deflexión Diametral

En ningún caso podrá utilizarse para este rango de diámetro, tubos con PN < 8 (bar)

Notas: cuando se utilice cañería de PEAD para instalaciones con equipos de tunelería direccionándole o para rehabilitación de viejos conductos (bursting-cracking) además de las verificaciones indicadas más arriba se deberán presentar también, según el caso, el cálculo de las tracciones máximas a que se verá sometida la cañería y su correspondiente comparativa con las tensiones admisibles del material utilizado, tanto para el tubo como para los accesorios y las uniones que intervengan.

No se admitirá el uso de cañería de PEAD en suelos contaminados con hidrocarburos salvo que las mismas se fabriquen con una protección adecuada en su superficie (ej.: revestimiento con aluminio, etc.)

Uniones - Juntas

- Sistemas Fijos

El sistema de uniones fijas comprende la soldadura o termofusión a tope, método utilizado para la unión de tubos entre sí, y la electrofusión utilizada para la unión de accesorios o tubos entre sí (a través de manguitos de unión)

En el primer caso la unión estará dada por el calentamiento de las superficies de los tubos y el posterior contacto y aplicación de presión.

El segundo es un sistema de unión en donde la temperatura de fusión es aportada por resistencias eléctricas incorporadas en el accesorio.

Ambos sistemas podrán utilizarse respetando los condicionamientos de materiales y continuidades indicadas en el Plano Tipo correspondiente.

No se admite como sistema de unión fija la Termofusión a Montura y/o enchufe, tanto para tubos como para accesorios.

Requisitos de Calificación para los Soldadores

Las personas responsables de la unión de tubos y accesorios (soldadores matriculados) deberán estar calificados para ello de acuerdo con las condicionantes que fijen las Empresas Fabricantes, de modo tal que habiliten su desempeño en tareas específicas tanto de termo como electrofusión.

Para ello será conveniente que acrediten adiestramiento apropiado o experiencia en el manejo de los procedimientos, así como también pruebas de muestreo tales como:

- Análisis de uniones en contraposición con muestras aceptadas por los fabricantes.
- Ensayo de fusión (termo-electro) examinadas por instructores autorizados donde se analicen:
 - Áreas de vacío o superficies no pegadas.
 - Deformaciones por torsión doblamiento o impacto para que, una vez determinada la falla, se constate que la misma se produce fuera de la zona de la unión.
- Claridad conceptual en el uso de resinas de diferentes índices de fluidez.
- Conocimiento de los casos especiales de la fusión, como ejemplo: interrupción del proceso y reutilización o deshecho de la unión, condiciones ambientales, etc.
- Conocimiento detallado de las tareas previas a la soldadura tales como:
 - Corte.
 - Raspado
 - Alimentación
 - Redondeo
 - Colapsado (*)

Nota (*): el método debe utilizarse según los requerimientos de diámetros y presiones fijadas por el Fabricante, así como la limitación correspondiente del material utilizado en cada caso para su operación.

- Control de la Unión Soldada

Una vez realizada cualquier tipo de unión, existen métodos para controlar que las mismas han sido realizadas satisfactoriamente, agregándose a los ya descriptos para el caso de electrofusión automática, (para esta última un equipo realiza un informe de la calidad de la unión).

Se podrán utilizar dos métodos distintos a saber:

- Control no destructivo
- Ensayo destructivo

La metodología de control **no destructivo** para las uniones realizadas con el método de fusión a tope, se basa en la gamagrafía y ultrasonido. En el primer caso, el método se utiliza fundamentalmente en laboratorio, debido a la

complejidad del equipamiento. Para el segundo método, mucho más desarrollado, existen equipos que permiten realizar un estudio profundo de la unión de pocos segundos con un resultado muy certero de la sección.

Los ensayos **destructivos** que pueden realizarse sobre las uniones tratan de asegurar que los valores de tracción (ensayo muy importante en los casos de tunelería dirigida) al arrancamiento, sean mayores o a lo sumo iguales que los especificados para el material continuo, válido para soldaduras a tope o electrofusión.

Cuando existen sospechas de soldaduras dudosas o la importancia que la obra lo requiera, la inspección de Obras podrá requerir para las uniones fusionadas de los tubos y accesorios de conducción, cualquiera de los controles arriba descriptos.

Así mismo, se deja claramente establecido que tanto el equipo como el personal que efectúa los trabajos de soldaduras deberán ser remplazados si a juicio de la Inspección de Obras no cumplieran con idoneidad la tarea específica.

- Reconocimiento Automático de la fusión

Una de las características sobresalientes de la unión por electrofusión es la posibilidad de rastreabilidad. Mediante un código de barras, un equipo especial puede reconocer el tipo de accesorio, la temperatura ambiente, entregar los datos de la unión, el operador, localización, datos especiales, etc. y determinar las condiciones exactas de fusión que suministrará al accesorio para realizar la unión.

Una vez realizada la fusión, este equipo entrega todos los datos concernientes a la soldadura, como fecha, hora, número de unión secuencial, accesorio utilizado, operador etc. y realiza un diagrama del perfil eléctrico de la unión, que es la cédula de identidad de la fusión.

En esta información podrá luego ser manejada desde una PC ó directamente impresa en papel.

La inspección de Obras podrá en consecuencia requerir de esta información toda vez que lo crea conveniente.

Sistema Removibles

Estos sistemas incluyen las uniones con adaptadores y bridas deslizantes utilizadas en válvulas, tomas especiales y transiciones en otros materiales. (PVC, H° D°, acero, etc.)

Las uniones de este tipo en general deberán evitarse, utilizándose solo en aquellos casos que no fuera posible la unión fija.

Piezas especiales y accesorios

Las piezas especiales y accesorios estarán realizados en conformidad con la misma Norma de fabricación de los tubos.

Las piezas especiales para caños de PE 80 y PE 100 podrán ser de cualquiera de estos dos materiales indistintamente y su unión será por electrofusión (tomas de servicio, manguitos, ramales, curvas, reducciones, etc.) según las recomendaciones y requerimientos del fabricante.

3.3.5. Accesorios y piezas especiales de acero

Generalidades

Los elementos especiales se definen como accesorios, piezas de cierre, codos, reducciones, ramales, etc. dondequiera que estén colocados sea sobre el suelo o en estructuras.

Diseño

Salvo que se establezca de otra forma en el presente, los materiales, fabricación y pruebas de taller se ajustarán a los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C200 y las dimensiones de la Norma ANSI/AWWA C208 revisión 1996.

Todas las piezas especiales deberán contar con su correspondiente identificación.

Identificación

Todas las piezas especiales deberán tener una identificación en cada extremo, coincidente con la indicada en los Planos de Taller u otra documentación relacionada. Cada pieza tendrá una identificación correlativa que la relacione con el proyecto y la progresiva del nudo correspondiente.

Generalidades

El refuerzo para los ramales, salidas y boquillas se diseñará de acuerdo con AWWA Manual M-11. El refuerzo se diseñará para la presión de diseño especificada o indicada y estará de acuerdo con los detalles indicados. Los elementos especiales y accesorios estarán dimensionados para la misma presión y tendrán los mismos revestimientos que los caños próximos. Salvo que se indique de otra manera, el radio mínimo de los codos será de 2,5 veces el diámetro del caño y el ángulo máximo de escuadra en cada sección del codo no excederá los 11-1/4 grados. Todas las piezas especiales deberán tener cáncamos que faciliten su izaje y manipuleo.

Los elementos especiales y accesorios que no puedan revestirse mecánicamente, serán revestidos en forma manual, utilizando los mismos materiales que se usan para los caños y de acuerdo con las Normas AWWA o ASTM aplicables. El revestimiento aplicado de esta manera brindará igual protección que la especificada para los caños. Se reparará manualmente las partes de los revestimientos dañados por dicha fabricación, de acuerdo con las Normas AWWA o ASTM aplicables.

Las desviaciones moderadas y curvas de radio extenso se podrán confeccionar por medio de aros de juntas biseladas, de la deflexión de las juntas estándar, utilizando caños cortos, o una combinación de estos métodos, siempre que no se utilicen biseles con juntas deflexionadas. El ángulo máximo total permitido para las juntas

biseladas es de 5 grados por junta de caño. El ángulo máximo permitido para las juntas deflexionadas estará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El diseño del refuerzo exterior estará de acuerdo con los procedimientos presentados en el Capítulo 13 del Manual AWWA M-11, según la presión de diseño definida en el Proyecto. Salvo que se indique de otra manera, las salidas de 50 mm de diámetro y más pequeñas no necesitarán refuerzo.

En lugar de reforzarse con grampas o envolturas como lo dispone el procedimiento de diseño en el Manual M-11, los caños o elementos especiales con salidas podrán fabricarse en su totalidad de placas de acero con un espesor equivalente a la suma de la pared del caño más el refuerzo requerido.

Donde el procedimiento de diseño M-11 lo requiera, se proporcionarán placas de refuerzo para las horquillas.

Juntas y piezas especiales

Las juntas y las piezas especiales serán provistas según sea necesario para las diferentes orientaciones en la operación de instalación de cañerías y para ajustar la cañería a fin de que esta cumpla con la ubicación indicada.

Las piezas especiales llevarán un recubrimiento interior de epoxy líquido.

Las piezas especiales que se instalen enterrados llevarán un revestimiento exterior de epoxy líquido, esmalte de alquitrán o cinta tipo polyguard.

Las piezas especiales que se instalen sobre la superficie o en cámaras llevarán un revestimiento de pintura según se especifica.

Materiales

Acero

Las piezas especiales serán fabricadas con chapa de acero, calidad mínima SAE 1020.

Diseño

Salvo se indique lo contrario en los planos de proyecto, las piezas especiales serán dimensionadas como mínimo para una presión de trabajo de 16 Kg/cm².

Espesor del cilindro para la presión interna/externa

Una vez determinado el espesor necesario por presión interna según las Normas AWWA Manual M 11 (con factor de seguridad 2) se procederá a verificar la deflexión de la cañería siguiendo los lineamientos indicados en dicha Norma (Iowa-Spangler).

Los espesores de chapa mínimo serán:

Para cañerías de diámetro hasta 0,500 m: 6,4 mm

Para cañerías de diámetro entre 0,500 m y 1,00 m: 9,5 mm

Para cañerías de diámetro mayor de 1,00 m: 12,6 mm

Las presiones de diseño serán las indicadas en los documentos del Proyecto Básico.

Nota 1: la carga de tierra se computará presumiendo la condición de zanja. Para las profundidades de cubierta inferiores a los 3 m, se incluirá una carga móvil. Para las profundidades de cubierta de un 1 m o menos, se incluirá una carga móvil más impacto.

La carga móvil se calculará según la Teoría de Boussinessq, considerando la carga producida por 2 camiones apareados con 6 t por rueda.

Nota 2: el módulo de reacción del suelo será el correspondiente al tipo de relleno indicado en los Planos de Ejecución y responderá a lo indicado en el Manual AWWA M 11.

Nota 3: para el cálculo de la rigidez de la pared de la cañería, solamente se considerará el espesor del acero.

Criterio de deflexión

Si la deflexión calculada, Deflx, excede en 2,5% el diámetro nominal, el espesor de la cañería deberá aumentarse.

Juntas

Las juntas tendrán un índice de presión nominal igual o más alto que el de la cañería.

Juntas de espiga y enchufe con aros de goma

En el caso de las uniones espiga y enchufe con aros de goma, la luz entre las uniones será tales que, cuando estén unidas serán impermeables bajo todas las condiciones de operación. El Contratista requerirá al fabricante de la cañería que presente detalles completos con las dimensiones y tolerancias de montaje así como los resultados de su programa de ensayos.

Juntas de bridas

Las bridas responderán a las Normas ISO 2531 y 7005-1. Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO R-898/78) o grado 5 (SAE J429h) o acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B.

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304 y deberán contar con elementos adecuados para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

Las dimensiones y roscas serán métricas.

El taladro será de PN10 respondiendo a las Normas ISO 2531 y 7005-1.

El acabado superficial de la zona de apoyo de las bridas serán para: ranurado concéntrico, paso 32 ranuras cada 25.4 mm, profundidad 0,015 mm a 0,40 mm; ranurado espiral, paso 20 a 50 ranuras cada 25,4 mm, profundidad 0,03 mm a 0,15 mm.

Los tipos de bridas a utilizar serán los indicados en los planos tipo correspondientes.

Las juntas de goma serán según las especificaciones indicadas en la planilla siguiente:

	UNIDADES	NORMA DE ENSAYO	GOMA
COMPUESTO BASE			NATURAL/NBR
COLOR			NEGRO
COMPUESTO		IRAM 113.001	AA7050
DUREZA	SHORE A	IRAM 113.003	65±5
TEMPERATURA DE TRABAJO	° C		HASTA 60
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (mín)	Kg/cm2	IRAM 113.004	50
RESISTIVIDAD ELÉCTRICA	Ω	IRAM 113.121	MAYOR 10×10^8
COMPRESIÓN SET	%	IRAM 113.010	70
ALARGAMIENTO A LA ROTURA	% (mín)	IRAM 113.004	400
PESO ESPECÍFICO	gr/cm3		1,48
ANCHO MÁXIMO	mm		1000

VARIACIÓN DE PROPIEDADES POR ENVEJECIMIENTO A 100°C DURANTE 72 hs.

TRACCIÓN*	%	IRAM 113.004	-0,75	84,02
ESTIRAMIENTO*	%	IRAM 113.004	42,88	72,05
DUREZA**	SHORE A	IRAM 113.004	+10	+10

* La relación es proporcional según $(XE - XN)/XN$ donde XN es el valor correspondiente al compuesto normal y XE el valor correspondiente al compuesto envejecido.

** La relación es absoluta según $XE - XN$, donde XN es valor correspondiente al compuesto normal y XE el valor correspondiente al compuesto envejecido.

INSERTO TEXTIL: REFUERZO CON 2 TELAS

TIPO DE FIBRA	UNIDADES	100% POLIAMIDA DE ALTA DENSIDAD
PESO	gr/m2	40
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (mín)	Kg/cm2	Urdimbre:30 Trama: 50

Juntas Mecánicas Fabricadas En Taller

Las juntas mecánicas se fabricarán según la geometría general indicada en el manual M11 – AWWA 0219.

En todos los casos se buscará que el espacio previsto para el cierre hidráulico respete el acúñamiento de la junta de goma a través de la chapa central y las bridas, de forma tal que el ajuste de los bulones comprima en forma directa sobre la misma, asegurando con ello la estanqueidad del conjunto.

El taladrado de las bridas y diámetro de bulones responderá a las condiciones del proyecto (presión de trabajo y diámetro) debiendo el Contratista presentar cálculo que justifique los valores adoptados. Caso contrario se adoptarán los valores indicados para las bridas en norma ISO-7005-1.

El torque máximo requerido para los bulones será informado por el fabricante y será el resultado de ensayo en fábrica de la junta a colocar, debiendo certificar dicho valor a través del laboratorio externo. El certificado deberá presentarse a la Inspección de Obra conjuntamente con el plano de taller para su aprobación.

Fabricación

Formación

Cada placa estará laminada hasta la curvatura adecuada en toda su longitud. No habrá área plana a lo largo de las costuras longitudinales. La hoja de acero o las uniones de las placas estarán formadas con el radio correcto antes de laminar las placas.

Cuando se use más de una costura longitudinal, las placas tendrán anchos equivalentes. El ancho máximo de la placa de acero no excederá los 3 m. La cantidad máxima de costuras longitudinales será la siguiente:

Diámetro Interno (mm)	Cantidad Máxima de Costuras Mn
700	1
800 - 1500	2
1600 - 2300	3
más de 2300	4

Soldaduras

Generalidades

Todas las soldaduras se harán de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C200 por un proceso de soldadura arco sin variaciones que excluya la atmósfera durante el proceso de deposición y mientras el metal se encuentra en un estado de fusión. Los procesos de soldadura, y los tamaños y tipos de electrodos utilizados estarán sujetos a la aprobación de la Inspección de Obras.

Habilitaciones del procedimiento de soldadura

Todos los procedimientos de soldadura utilizados para fabricar e instalar la cañería estará pre-calificados de conformidad con las disposiciones de la Norma ANSI/AWS D1.1 "Código Estructural de Soldadura: Acero".

Calificación del soldador

Toda la fabricación y la soldadura de campo se harán mediante soldadores hábiles, operadores de soldaduras, y ayudantes del soldador con experiencia suficiente en los métodos y materiales a utilizarse. Los soldadores

estarán calificados de acuerdo con las disposiciones de la Norma ANSI/AWS D1.1. “Código Estructural de Soldadura: Acero de Refuerzo”.

Revestimiento interno

Revestimiento interno de epoxy líquido

El revestimiento interno de las piezas especiales se realizará con epoxy líquido.

Los materiales y procedimientos se ajustarán a la Norma AWWA C 210 “Sistemas de Revestimiento de Epoxy Líquido para el interior y exterior de cañerías de acero para agua”. Como mínimo, el revestimiento cumplirá con el siguiente esquema: Una mano de pintura antióxido, a base de óxido de hierro, espesor mínimo 15 µm.

Dos manos de pintura epoxy sin solventes, apta para estar en contacto con líquidos cloacales, espesor mínimo 120 µm, aplicada en frío. En todos los casos la pintura se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se adoptará igual criterio para ejecutar reparaciones y/o retoques en obra.

Antes de aplicar revestimientos a base de pinturas, deberán eliminarse de la superficie a pintar, por medio de arenado o granallado, toda partícula de óxido, siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma IRAM N° 1042-1 a 9. No serán admitidos escamados, oxidaciones, ampolladuras o grietas que afecten la correcta aplicación del revestimiento.

Los revestimientos a base de pinturas serán aplicados dentro de las 4 horas de efectuado el arenado y una vez aprobado este por la Inspección.

Revestimiento externo

Revestimiento exterior de esmalte de alquitrán

El revestimiento de esmalte con alquitrán para caños bajo tierra se aplicará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C203, según fuera modificada en el presente.

El revestimiento de protección con alquitrán consistirá en un paño de vidrio fibroso de esmalte con alquitrán y envoltura y fieltro de vidrio mineral conforme a los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C203, Sección 2, modificada por el Apéndice A, Sección A1.5, del mismo.

Revestimiento de cinta prefabricada de múltiples capas aplicada en frío

El revestimiento con cinta prefabricada de múltiples capas aplicada en frío para caños bajo tierra se aplicará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C214, según fuera modificada en el presente. Las superficies exteriores de los caños y accesorios que pasan por paredes de estructura serán revestidas desde el centro de la pared o desde la brida de empotramiento hasta el extremo de la parte enterrada del caño o el accesorio. Salvo lo

indicado, el sistema de revestimiento para caños rectos se realizará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C214.

Revestimiento externo de epoxy líquido

Los caños especiales que deban alojarse en cámaras o sobre la superficie del terreno se revestirán exteriormente de acuerdo con la Norma AWWA C 210. Como mínimo, el revestimiento cumplirá con el siguiente esquema:

Dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc, óxidos de magnesio resinas epoxy y endurecedores adecuados, espesor mínimo 40 µm, aplicada a pincel, soplete o rodillo.

Dos manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxy, espesor mínimo 120 µm. En todos los casos la pintura se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Se adoptará igual criterio para ejecutar reparaciones y/o retoques en obra.

Antes de aplicar revestimientos a base de pinturas, deberán eliminarse de la superficie a pintar, por medio de arenado o granallado, toda partícula de óxido, siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma IRAM N° 1042-1 a 9. No serán admitidos escamados, oxidaciones, ampolladuras o grietas que afecten la correcta aplicación del revestimiento.

Los revestimientos a base de pinturas serán aplicados dentro de las 4 horas de efectuado el arenado y una vez aprobado este por la Inspección.

3.4. Válvulas, piezas especiales y accesorios

3.4.1. Válvulas esclusa

Requerimientos

El Contratista proveerá e instalará válvulas esclusas, completas y funcionando, de acuerdo con las presentes especificaciones. Así mismo el Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epóxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato. Cuando se instalen válvulas enterradas, estas deberán tener dispositivo de acceso y maniobra.

Presentaciones

El Contratista deberá presentar planos de taller para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento.

Certificación

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

Producto

Las válvulas esclusa son utilizadas en el seccionamiento de conducciones de fluidos a presión y funcionarán en las dos posiciones básicas de abierta o cerrada. Las posiciones intermedias adquieren un carácter de provisionalidad.

La válvula esclusa está constituida, con elementos esenciales como:

- Un cuerpo en forma de T, con dos juntas o extremos de unión de doble brida a la conducción asegurando la continuidad hidráulica y mecánica de ésta y otro elemento que fija éste a la cúpula o tapa. Se aceptarán, para los casos en que sea posible, las conexiones directas para tuberías de PVC.
- Obturador de disco, que se mueve en el interior del cuerpo, al ser accionado el mecanismo de maniobra, con movimiento ascendente-descendente por medio de un eje perpendicular al eje de la tubería o circulación del fluido.
- Eje de maniobra, roscado a una tuerca fijada al obturador sobre la que actúa, produciendo el desplazamiento sobre un soporte.
- Tapa, elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el eje.
- Juntas que aseguren la estanqueidad entre el cuerpo y la tapa y entre ésta y el eje.

Salvo que se indique lo contrario, las válvulas esclusas se emplearán en cañerías de diámetro menor o igual a 300 mm.

Las marcas de válvulas esclusas a utilizar serán las incluidas en el Listado de materiales aprobados por el Operador del Servicio.

Descripción

Las válvulas esclusa a instalar en contacto con el terreno responderán a los lineamientos de la Norma ISO 7259 y serán aptas para una presión de trabajo de 10 kg/cm² o la que se indique en los planos.

El cuerpo y la tapa serán de fundición dúctil con recubrimiento interior y exterior en pintura epoxi apta para el contacto con agua potable.

El obturador será de fundición dúctil recubierto íntegramente de elastómero con cierre estanco por compresión del mismo.

De no indicarse otra cosa en los planos de proyecto, las válvulas serán de cuerpo largo, de igual diámetro que la cañería sobre la que se instale.

El eje de maniobra será de acero inoxidable forjado en frío.

La estanqueidad a través del eje se obtiene de dos anillos tóricos de elastómero.

El accionamiento de las válvulas será, salvo expreso requerimiento del Contratante, directo y de índole manual.

Con la finalidad de operar las válvulas éstas contarán con un sobremacho según plano tipo correspondiente. El sentido de giro del mismo será antihorario para la maniobra de cierre.

La apertura y cierre de la válvula no demandará, por parte del operario, la aplicación de esfuerzo mayor que 15 kg.

El cierre de la válvula se realizará mediante giro del volante o cabeza del eje en el **sentido antihorario**, consiguiéndose la compresión de todo el obturador en el perímetro interno de la parte tubular del cuerpo. Este obturador estará totalmente recubierto de elastómero, por lo que el cuerpo no llevará ninguna acanaladura en su parte interior que pueda producir el cizallamiento total o parcial del elastómero. El obturador se debe replegar totalmente en la cúpula de manera tal que cuando la válvula esté abierta el paso esté 100% libre.

El sentido de giro para la maniobra de cierre o apertura deberá indicarse en el volante, cuadrado del eje o lugar visible de la tapa.

Realizada la maniobra de apertura en su totalidad, no deberá apreciarse ningún estrechamiento de la sección de paso, es decir, que ninguna fracción del obturador podrá sobresalir en la parte tubular de la válvula.

El diseño de la válvula será tal que sea posible desmontar y retirar el obturador sin necesidad de separar el cuerpo de la instalación. Asimismo, deberá ser posible sustituir los elementos impermeabilizados del mecanismo de maniobra, o restablecer la impermeabilidad, estando la conducción en servicio, sin necesidad de desmontar la válvula ni el obturador.

Una vez instaladas, las válvulas esclusas serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

Instalación

Las válvulas podrán instalarse alojadas en registros o cámaras accesibles o visitables, o enterradas a semejanza de la propia conducción, por lo que las juntas de enlace serán del mismo tipo que las descritas para las tuberías de fundición, en general, para juntas a brida/brida.

Salvo que en los planos de proyecto se indique otra cosa, la instalación se hará como se indica en el plano tipo "Instalación de válvulas esclusa".

Cuando se indique la instalación se realizará con un carrete de desmontaje, salvo en el caso de instalación enterrada en que se suprimirá esta pieza, anclándose el cuerpo de la válvula, según se especifica en el punto 34.4. "Asiento y Anclaje de Cañerías".

El dispositivo de acceso y maniobra de las válvulas enterradas constará de tubular, caja forma brasero y vástago de accionamiento.

3.4.2. Válvulas de escape de gases

El Contratista proveerá e instalará válvulas de escape de gases, completas y funcionando, de acuerdo con las presentes especificaciones.

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

Producto

Estas válvulas dejarán ventilar los gases acumulados durante la operación del sistema. Dichas válvulas deberán tener un vástago y cuerpo flotante largo para minimizar su atascamiento. Estas válvulas deberán cumplir con los mismos requerimientos especificados para las Válvulas de Aire para impulsiones de agua es decir, salida de aire de gran caudal durante el llenado de la cañería. Salida de aire a caudal reducido bajo presión y entrada de aire de gran caudal, durante el vaciado de la cañería. Las válvulas deberán integrar llave de cierre o dispositivo similar que permite aislarlas de la cañería principal para efectuar tareas de mantenimiento, dichas válvulas deberán ser de los tamaños especificados en los planos de Proyecto con brida en un extremo.

Los cuerpos de válvulas serán de fundición dúctil. El flotador, asientos y todas las partes movibles deben ser contruidos de material inoxidable revestido de elastómero. Las arandelas y empaques deberán ser de un material que asegure la estanqueidad con un mínimo de mantenimiento. Las válvulas serán diseñadas para una presión mínima de trabajo de 10 kg/cm² a menos que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto.

Cada Válvula de Escape de gases para Cloacas debe tener los siguientes accesorios, completamente ensamblados en la válvula:

Válvula de Cierre a la Entrada

Válvula de Purga

Válvula de Lavado

Manguera para Lavado

Acoplamientos Rápidos

Instalación

Las válvulas de escape de gases se deberán instalar en general en cámaras (ver Plano Tipo) en los puntos altos del perfil altimétrico de la instalación.

Todas las válvulas se deben instalar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Una vez instaladas, las válvulas de escape de gases serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

3.5. Piezas especiales

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

El Contratista proveerá e instalará todas las piezas especiales que sean necesarias, completas, de acuerdo con las presentes especificaciones.

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

Presentaciones

El Contratista deberá presentar la documentación para aprobación según Inspección de Obra y Prestataria del Servicios.

Certificación

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

Producto

Para las cañerías de fundición dúctil, las piezas especiales serán del mismo material. Responderán a la Norma ISO 2531.

Para las cañerías de poliéster reforzado con fibra de vidrio sin presión interna, las piezas especiales deberán ser del mismo material y responderán a las mismas especificaciones que los caños rectos de PRFV. Para las cañerías de poliéster reforzado con fibra de vidrio con presión interna, las piezas especiales serán de fundición dúctil o de acero. Las piezas de fundición dúctil responderán a la Norma ISO 2531 y el sistema de unión será a espiga y enchufe o por brida. Las piezas de acero responderán a lo especificado en el punto 3.5 "Accesorios y piezas especiales de acero" y el sistema de unión será por brida o mediante junta flexible.

Las piezas especiales para cañerías de PVC serán de fundición dúctil Espiga-Enchufe y responderán a la Norma ISO 2531. Las juntas serán las adecuadas para este material.

Podrán utilizarse piezas especiales de PVC siempre que sea una pieza única moldeada por inyección, no se admitirán piezas compuestas por pegado o soldado. Las piezas especiales de PVC cumplirán con las mismas especificaciones que los caños rectos.

Las piezas especiales para cañerías de asbesto cemento deberán ser de fundición dúctil y responderán a la Norma ISO 2531.

Las piezas especiales para cañerías de polietileno de alta densidad serán del mismo material y el sistema de unión será electrofusión para agua o cloaca y/o espiga y enchufe con aro de goma para cloaca.

Para todas las piezas de diseño y fabricación especial se admitirá el uso de acero. Estas piezas responderán a lo especificado en el punto 3.5. "Accesorios y piezas especiales de acero".

Ejecución

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

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

La relación entre los elementos interrelacionados deben ser claramente indicados en los planos de ejecución (diagramas de marcación).

3.6. Bulonería

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304. Los bulones a colocar en uniones de piezas enterradas serán cincados en caliente.

Cuando se utilicen bulones de Acero Inoxidable en la unión de piezas de Fundición Dúctil se deberá colocar arandelas de material adecuado para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

4. COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS PARA DESAGÜE CLOACAL

4.1. Precauciones a observarse

La excavación deberá efectuarse con toda precaución, cuidando no afectar la estabilidad del terreno, y será del ancho estrictamente necesario. Cuando la naturaleza del terreno o la profundidad de la zanja exijan apuntalamiento, este deberá reunir las condiciones que permitan y aseguren la ejecución de los trabajos con la mayor seguridad para el personal y la obra, incluyendo, si fuera necesario el achique de agua en forma mecánica.

Independientemente de los anchos de zanja que adopte el Contratista para la construcción de las mismas, los anchos de zanjas para instalar los conductos que se le reconocerán serán los establecidos en las especificaciones técnicas particulares.

El Contratista colocará las cañerías y piezas especiales observando las siguientes precauciones.

Previamente a la colocación, el Contratista deberá presentar la certificación del Fabricante y/o Taller de acuerdo a lo establecido en las presentes especificaciones.

Antes y después de transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, los caños se examinarán prolijamente, vigilando especialmente que la superficie interior sea lisa, que la superficie exterior no presente grietas, poros o daños en la protección o acabado, fallas o deformaciones.

Todas las cañerías, accesorios, etc. serán transportados, conservados y protegidos con cuidado para que no sufran daños, golpes, caídas y en los casos aplicables protección de la luz del sol. Todos los equipos de transporte y conservación de caños deberán ser a satisfacción de la Inspección de Obras. No se colocarán caños directamente apoyados en terreno irregular, debiendo sostenerse de manera que se proteja el caño contra eventuales daños que pudieran producirse cuando se coloque en la zanja o cualquier otro lugar.

No se instalarán caños con deficiencias. Aquellos que a criterio de la Inspección de Obras, puedan producir perjuicios deberán repararse, a satisfacción de la Inspección de Obras, o proveer e instalar un caño nuevo que no esté dañado.

Luego se ubicarán al costado y a lo largo de las zanjas y se excavarán los nichos de remache en correspondencia de cada junta. Antes de bajarse a la zanja, los caños y piezas se reconocerán de acuerdo a su posición según el diagrama definitivo de colocación. También limpiarán esmeradamente, sacándoles el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adheridos en su interior, dedicando especial atención a la limpieza de las espigas, enchufes y bridas. Luego se asentarán sobre el lecho de apoyo, cuidando que apoyen en toda la longitud del fuste y se construirán las juntas que se hubiesen especificado.

La colocación de cañerías deberá ser ejecutada por personal especializado.

Cada tramo de cañería de 600 mm de diámetro o mayor se tenderá en el orden y posición previsto en el diagrama de marcación. Al tender los caños, se colocarán en la línea e inclinación prevista, con una tolerancia de 25 mm en la alineación horizontal y 5 mm en la vertical.

Se protegerán todas las aberturas de caños y elementos especiales con sombreretes o tapones adecuados para evitar el acceso no autorizado de personas, animales, agua o cualquier sustancia no deseada. En todo momento se proveerán elementos para impedir la flotación del caño.

4.2. Procedimiento

Transporte y manejo de materiales

Transporte

Se inspeccionarán cuidadosamente los caños, accesorios y elementos relacionados antes y después de la instalación, y se rechazarán los que tengan deficiencias. Los caños y accesorios no deberán tener asperezas o rebabas. Antes de colocarse en su posición, deberá limpiarse y mantener limpios los caños, accesorios y elementos relacionados. Se proveerán las estructuras apropiadas para bajar las secciones de caños a las

zanjas. Bajo ninguna circunstancia se podrá dejar caer o arrojar a la zanja los caños, accesorios o cualquier otro material.

Todas las pruebas para verificar defectos y pérdidas, antes y después de la instalación final, serán realizadas en presencia de la Inspección de Obras, y estarán sujetas a su aprobación anterior a la aceptación. El material que se encontrara deficiente durante el avance de la obra, será rechazado, y el Contratista lo retirará rápidamente del lugar de trabajo.

La excavación de zanjas y el relleno se ajustará a los requisitos de las Cláusulas "Excavaciones" y "Rellenos" de las presentes especificaciones, y como se especifique en el presente. La compactación mínima de relleno en la zona de cañería será de [90] % de densidad máxima del ensayo Proctor Normal.

Tendido de los caños

Siempre que la geometría de veredas y calzada lo permita y a juicio exclusivo de la Inspección de Obra, la cañería a presión por vereda se instalará a una distancia mínima de 1,5 m de la línea municipal.

Las cañerías de espiga y enchufe se colocarán con el enchufe en dirección aguas arriba.

Las cañerías una vez instaladas deberán estar alineadas sobre una recta. La pendiente definida en los Planos de Proyecto deberá ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo. Excepto en tramos cortos autorizados por la Inspección de Obras, las cañerías se colocarán en dirección cuesta arriba cuando la pendiente sea mayor de 10 %. Cuando el caño deba colocarse cuesta abajo, se lo sujetará con tacos para mantenerlo en posición hasta que el caño siguiente proporcione apoyo suficiente para evitar su desplazamiento.

Los caños se tenderán directamente sobre el material del relleno que forma el lecho de apoyo. No se permitirá el uso de bloques, y el lecho de apoyo deberá colocarse de manera que forme un elemento de sostén continuo y sólido a lo largo de toda la cañería. Se realizarán las excavaciones necesarias para facilitar el retiro de los elementos de transporte y conservación, una vez tendido el caño. Se excavarán huecos en las juntas de espiga y enchufe en los extremos del caño, para evitar cargas puntuales en dichas uniones de enchufe. La zanja deberá sobre-excavarse para permitir el acceso adecuado a las juntas en el sitio de trabajo, para permitir la ejecución de dichas juntas, y para permitir la aplicación del revestimiento.

Antes de proceder al tendido de los caños, el lecho de apoyo deberá ser aprobado por la Inspección de Obras.

En el tendido de las cañerías de cloaca se respetarán los siguientes lineamientos:

- a) Se eliminarán las bocas de acceso a las conexiones cloacales.
- b) La conexión domiciliaria (punto de empalme) se colocará a 50 cm. de la línea Municipal bajo vereda.
- c) Para el caso particular de Bocas de Registro que funcionan como ventilación únicamente se reemplazarán por Bocas de Acceso y Ventilación (BAV).

- d) Para el caso de bocas intermedias serán reemplazados por tubos de Inspección y Limpieza (TIL) sólo en los casos donde se especifique su uso. No se admitirá el reemplazo de Bocas de Registro por TIL sin autorización de la Inspección de Obra.
- e) Se deberán reducir las longitudes de colectores mediante la implementación de las bocas de acceso y ventilación arriba mencionados.
- f) La longitud máxima entre bocas de registro y/o bocas de acceso y ventilación será 125 m.
- g) Las bocas de acceso y ventilación se instalarán en correspondencia con la prolongación del eje de la línea municipal de la calle perpendicular al tendido, salvo especificación en contrario.
- h) Las bocas de acceso y ventilación (BAV) se realizarán en vereda y tendrán una profundidad máxima de 2 m. Si el diseño de red implica la necesidad de una profundidad mayor se colocará boca de registro.

Juntas tipo espiga y enchufe

Inmediatamente antes de empalmar un caño, la junta se limpiará con cuidado, y se colocará en ella un aro de goma limpio, lubricado con lubricante vegetal previamente aprobado. La espiga del caño a empalmar se limpiará con cuidado y se lubricará con aceite vegetal. Entonces se insertará el extremo de espiga del tramo de caño dentro del enchufe de caño previamente tendido penetrando hasta la posición correcta. No se permitirá rotar o cabecear el caño para colocar la espiga dentro del enchufe.

Obstrucciones

Cuando sea necesario levantar o bajar el caño por encontrarse obstrucciones imprevistas u otras causas, la Inspección de Obras podrá cambiar la alineación y/o las inclinaciones. Dichos cambios se efectuarán mediante deflexión de las juntas, o el uso de piezas de ajuste. En ningún caso la deflexión de la junta deberá exceder la máxima deflexión recomendada por el fabricante del caño. Ninguna junta deberá colocarse de tal forma que su falta de encaje adecuado reduzca en cualquier medida la resistencia y estanqueidad de la junta terminada.

En caso de encontrar paredes o fondos de zanja en estado inestable, como en el caso de excavaciones por debajo de agua subterránea, se deberá regularizar esta condición antes de tender el caño. De acuerdo con la gravedad del problema, el Contratista podrá elegir usar tablestacados, entibados completos, well point, drenes inferiores, retirar la tierra inestable y reemplazarla con material apropiado o una combinación de métodos.

El Contratista proporcionará la protección y el mantenimiento adecuados de todas las estructuras, drenajes, desagües y otras obstrucciones subterráneas y de superficie que surjan durante el trabajo.

Cuando se obstruya la inclinación o alineación del caño debido a estructuras existentes tales como conductos, canales, caños, conexiones de ramificaciones a desagües principales, o desagües principales, el Contratista, se

encargará de sujetar, reubicar, retirar o reconstruir dichas obstrucciones en forma permanente. El Contratista deberá coordinar este trabajo junto con los propietarios o responsables de dichas estructuras.

Limpieza

A medida que avance el tendido de los caños, el Contratista mantendrá el interior de la cañería libre de cualquier desecho. Al terminar de instalar los caños, señalar los empalmes y efectuar las reparaciones internas necesarias antes de probar la cañería terminada, el Contratista limpiará completamente el interior de la cañería, para eliminar toda arena, suciedad, salpicadura de mortero y cualquier otro desecho.

Condiciones climatológicas

Ningún caño se instalará sobre una fundación en la que haya entrado escarcha, o en momento alguno si hay peligro de que se forme hielo o penetre escarcha en el fondo de la excavación. Ningún caño se tenderá si no puede proveerse lo necesario para tapar la zanja antes de que se forme hielo o escarcha.

No se tenderá el caño cuando las condiciones de la zanja o el clima no sean apropiados a juicio de la Inspección de Obras. Al finalizar cada día de trabajo, se cerrará temporariamente las terminaciones abiertas con tapones herméticos o tabiques.

Válvulas

Todas las válvulas se transportarán y conservarán en forma evitar que se golpee o dañe cualquier parte de la válvula. Todas las juntas se limpiarán y prepararán con cuidado antes de instalarse. El Contratista regulará todos los vástagos y operará cada válvula antes de instalarla, para verificar su funcionamiento adecuado.

Todas las válvulas se instalarán de manera que los vástagos de válvula estén correctamente niveladas y en la ubicación indicada.

Cinta para ubicación

"Esta cinta, tipo "Alarmatape", se instalará a 30 cm por sobre cañerías no metálicas y tendrá las siguientes características: color anaranjado; ancho 200 mm aproximadamente; deberá tener impresa la siguiente leyenda "CUIDADO, CAÑERÍA DE CLOACA" a lo largo de toda su longitud con letras de 30 mm de altura como mínimo; material plástico, el que podrá presentar orificios.

4.3. Tapada de las cañerías

Definición

Tapada de la cañería es la distancia vertical medida desde la superficie del pavimento o vereda hasta el extradós de la cañería en la vertical del mismo.

Tapada mínima de colectoras

Las tapadas de diseño mínimas para la instalación de las cañerías son las siguientes:

Cuando se instalan colectoras por ambas veredas: 0,80 m.

Cuando se instala por una sola vereda o por calzada: 1,20 m.

Tapada mínima de colectores

La tapada mínima de los colectores de diámetros mayores de 300 mm será de 1,20 m para diámetros hasta 0,500 m, y 2 m para diámetros superiores. En el caso particular de trazados a instalar en calles de tierra la tapada mínima indicada para cañerías hasta 0,500 m será de 1,50 m.

Procedimiento

Las cañerías se instalarán según las cotas indicadas en los Planos de Ejecución a desarrollar por la Empresa Contratista. En presencia de una interferencia se podrán colocar con una tapada menor respetando en todos los casos la tapada mínima.

En presencia de una interferencia que obligue a colocar la cañería con una tapada mayor que la indicada en los Planos de Ejecución o que la tapada de diseño según corresponda, se profundizará lo mínimo compatible con la ejecución del trabajo previa aprobación de la Inspección de Obras.

Cuando las calzadas fuesen de tierra, el Contratista deberá recabar de la Municipalidad la cota definitiva de pavimentación o, de no ser ello viable, se considerará como posible cota de las futuras pavimentaciones la que resulte del trazado de rasantes desde los pavimentos más próximos.

En todos los casos se respetará para el cálculo de la tapada mínima, el menor valor de la cota de terreno que resulte de la comparación entre la rasante actual y el pavimento futuro.

No se permitirá colocar cañería bajo calzada con tapadas menores de 1,20 m, salvo que se efectúe un recubrimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características de la cañería. El hormigón a emplear será H-25 y el acero ADN-420.

4.4. Asiento y anclaje de cañerías a presión interna

El Contratista construirá los lechos de asiento y anclajes de acuerdo con las presentes especificaciones.

Procedimiento

El Contratista ejecutará los lechos de asiento para las cañerías que se hubiesen especificado en cada caso.

Todas aquellas partes de la cañería solicitadas por fuerzas desequilibradas (piezas que impliquen cambios de dirección, sección o extremos cerrados) originadas por la presión de agua durante el servicio o las pruebas hidráulicas, se anclarán por medio de bloques (muertos) de anclaje de hormigón H-21 mínimo.

Cuando las solicitudes exijan la utilización de hormigón armado, el acero será ADN-420.

Los bloques de anclaje se hormigonarán contra el terreno inalterado; cuando no sea posible, el relleno de la excavación detrás del bloque se realizará con arena-cemento o suelo-cemento, tal como se especifica en la cláusula "Materiales para relleno" (ver 17.2)

Para cañerías de diámetros mayores de 300 mm el Contratista presentará cálculos con los detalles necesarios para bloques de anclajes dimensionados para para la presión de prueba hidráulica de la cañería sobre la que se instala.

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

El Contratista deberá presentar el cálculo de los anclajes y someter a la aprobación de la Inspección de Obras los correspondientes a cañerías de diámetro 300 mm o mayores.

Salvo que en la orden de trabajo correspondiente se indique otra cosa, el cálculo de los bloques de anclaje se hará considerando la presión de prueba en zanja de la cañería. Las fuerzas resultantes serán equilibradas mediante el empuje pasivo del suelo, el que será afectado de un coeficiente de seguridad igual a dos (2).

Cuando sea necesario, se podrá considerar la colaboración de la fuerza de rozamiento entre la parte inferior del bloque y el suelo, afectándola de un coeficiente de seguridad de uno y medio (1,5).

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

El Contratista deberá realizar el dimensionamiento de los mismos y presentar a la Inspección de Obra para su aprobación la memoria de cálculo y los planos de detalle de los anclajes, correspondientes a cañerías de diámetro 300 mm o mayores. Sin dicha aprobación no podrá dar inicio a los trabajos.

Para los cálculos, deberá basarse en las normativas de la AWWA y en las recomendaciones de instalación del fabricante de tuberías.

Para el caso de cañerías de PEAD unidas por electro/termofusión o transiciones bridadas, se admitirá la no colocación de bloques en los cambios de dirección, siempre y cuando se coloque en cada transición con cañerías con unión deslizante un bloque de anclaje. Se deberá considerar todos los aspectos del sistema, incluyendo las cargas desbalanceadas impuestas por la prueba hidráulica, configuraciones inusuales, grandes amplitudes térmica, etc., y situaciones en las que se prevean extraordinarias tensiones sobre la cañería, para las cuales se puedan llegar a considerar anclajes o soportes.

El caño de PEAD podrá estar parcial o completamente rodeado de hormigón pero deberá estar protegido por una película de polietileno de un espesor mínimo de 3 mm. La membrana deberá sobresalir por afuera del hormigón, para prevenir daños posibles durante el rellenado o la compactación y minimizar esfuerzos locales.

Para el caso de bloques de anclaje sobre cañerías de PRFV, también se deberá prever colocar una protección conformada por una banda de goma, entre el hormigón y la cañería.

Cuando la tubería tiene que ir revestida de hormigón, se deberán tener en cuenta los siguientes procedimientos de instalación adicionales.

Anclaje de la tubería

Durante el hormigonado las tuberías vacías quedarán expuestas a fuerzas ascensionales (de flotación), por lo que se debe restringir cualquier movimiento que sobre las mismas puedan ejercer este tipo de fuerzas. Por lo cual, se debe sujetar la tubería con flejes a una losa de base u otro tipo de anclaje(s). Los flejes deben ser de un material plano, tener una anchura mínima de 25 mm y ser lo bastante fuertes como para resistir las fuerzas ascensionales debidas a la flotación. Se deberán colocar con una distancia máxima de 4 metros entre flejes y con un mínimo de un fleje por tubo. Los flejes deben tensarse para impedir la flotación sin causar una deflexión adicional sobre la tubería.

Soporte de la tubería

La tubería deberá estar apoyada de tal forma que el hormigón pueda fluir alrededor del tubo y por debajo del mismo. Los soportes deberán estar contruidos de manera que se adapten a la forma del tubo (deflexión inferior al 3 %, sin abultamientos ni zonas planas) y deberán estar colocados en la posición de los flejes (sin distanciarse más de 4 metros).

Hormigonado

El hormigonado deberá realizarse por etapas, dejando tiempo suficiente entre ellas para que el cemento pueda fraguar (tiempos inferiores ejercen fuerzas ascensionales). La altura máxima de la capa variará en función de la rigidez de la tubería, según las recomendaciones del fabricante de tuberías.

Alternativa de solución técnica

El Contratista podrá presentar alternativas de solución técnica al tema de los empujes generados en las curvas, Tes, codos, etc., como por ejemplo, el empleo de juntas acerrojadas (restringidas), cuya resistencia está dada por la fuerza de fricción entre el suelo y la cañería, que actúa a lo largo de una longitud L a calcular a cada lado de la deflexión, o por combinación de esta última solución y bloques de anclaje.

4.5. Colocación de cañerías de fundición dúctil

Las cañerías se instalarán de acuerdo con lo dispuesto en la Norma ANSI/AWWA C600, a los requisitos aplicables de las Cláusulas "Excavaciones" y "Rellenos", instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

Para los diámetros iguales o superiores a 300 mm, no se permitirá colocar caños de este material para tapadas menores de 1 m salvo que se efectúe un recubrimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H-21 y el acero ADN-420.

Revestimiento externo

Cuando se indique en los planos de proyecto, los caños enterrados de fundición dúctil se encamisarán en polietileno de acuerdo con los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C 105/A21.5, conjuntamente con los equipos anexos y piezas especiales enterrados.

Juntas de Aro de Goma

Inmediatamente antes de empalmar un caño, se limpiará con cuidado el enchufe de dicho caño, y se colocará en la ranura de la espiga un aro de goma limpio, lubricado con lubricante vegetal. Se limpiará con cuidado el extremo de la espiga del caño, lubricándose con aceite vegetal. Entonces se insertará la espiga del tramo de caño respectivo en el enchufe del empalme colocado anteriormente, y se deslizará hasta ubicarlo en posición. No se permitirá volcar el caño para colocar la espiga en el enchufe.

4.6. Colocación de cañerías de políéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV)

La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma AWWA Manual M 45, a los requisitos aplicables de las Cláusulas "Excavaciones" y "Rellenos" de las presentes Especificaciones Técnicas Generales, instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

Procedimiento

La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma ASTM D-3839, a los requisitos aplicables de los apartados de las presentes especificaciones, instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

Por cada orden de trabajo, el fabricante de los caños proveerá personal sobre el terreno durante la instalación de los primeros 200 m de cañería, para instruir al Contratista sobre el método para instalar adecuadamente la cañería de acuerdo con las especificaciones del proyecto. Se presentará una certificación manifestando que se dieron dichas instrucciones, y que el fabricante de los caños da fe de que el Contratista conoce plenamente la necesidad de instalarlos en la forma indicada.

No se permitirá la instalación de caños de PRFV para tapadas menores de 1 m, salvo que se efectúe un revestimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H-21 y el acero ADN-420.

Juntas en el terreno

Una vez que el aro esté debidamente colocado en la ranura de la espiga, se aflojará la tensión del aro poniendo un destornillador debajo del aro y pasándolo alrededor de la circunferencia de dicha unión.

Se limpiarán los extremos del caño y se aplicará una capa fina de lubricante a la superficie externa de la espiga, con el aro ubicado en posición, y a la superficie interna del enchufe. No se usará otro lubricante que no sea el suministrado con el caño. Se entrará a presión el extremo del caño dentro de la hembra del caño adyacente. Podrá emplearse la pala de una retroexcavadora o un aparejo de cable, pero la fuerza deberá ser pareja, no una fuerza de impacto, y se distribuirá de manera uniforme para no dañar el extremo del caño. Deberá ponerse un taco de madera sobre la cara para absorber la presión.

Acoplamiento de manguitos flexibles

1) Limpieza del acoplamiento

Limpiar meticulosamente las ranuras y las juntas de caucho del acoplamiento para asegurarse de que están libres de suciedad y aceites.

2) Instalación de las juntas

Instalar la junta en su ranura dejando de dos a cuatro bucles uniformes extendidos hacia fuera de la ranura. No usar lubricantes ni en la ranura ni en la junta en esta etapa del montaje. No obstante, se puede usar agua para humedecer la junta y la ranura y así facilitar el posicionamiento y la inserción de la junta. Introducir cada bucle de la junta de caucho en el interior de la ranura, presionando uniformemente en todo momento. Una vez instalada la junta, tire ligeramente de ella en dirección radial para verificar que la compresión a la que se encuentra sometida es uniforme a lo largo de toda su circunferencia. Verificar asimismo que ambos lados de la junta sobresalen uniformemente de la ranura a lo largo de toda la circunferencia. En el caso de que no sea así, puede golpear ligeramente la junta con una maza de goma para introducirla correctamente.

3) Lubricación de las juntas

Aplicar una ligera capa de lubricante sobre las juntas usando un paño limpio.

4) Limpieza y lubricación de las espigas

Limpiar las espigas de los tubos a fondo para eliminar cualquier tipo de suciedad, grasa, arena, etc. Utilizando un paño limpio, aplicar una delgada capa de lubricante a las espigas desde el extremo del tubo hasta la posición donde se encuentra pintada la franja negra de límite de montaje sobre el tubo. Tomar las precauciones necesarias para mantener limpias las espigas y el acoplamiento una vez lubricados.

Es muy importante utilizar el lubricante adecuado. Debe ponerse en contacto con el proveedor para asesorarse sobre el uso de éstos. Nunca se deberá usar lubricantes derivados del petróleo.

Corrección de las deflexiones excesivas

Tubos con deflexiones de hasta el 8% del diámetro

Se excavará hasta un nivel equivalente al 85% del diámetro del tubo. Las excavaciones que se realicen en las inmediaciones del tubo se deben llevar a cabo con herramientas manuales para evitar el impacto de equipos pesados sobre el tubo.

Se revisará si el tubo ha sido dañado. En caso afirmativo, se deberá proceder a su reparación o sustitución.

Se volverá a compactar el material de relleno de la zona de riñón, asegurándose de que no está contaminado por el suelo natural o por material de relleno inaceptable.

Se volverá a rellenar la zona de la tubería por capas con material adecuado, compactando cada capa al nivel de compactación requerida.

Se rellenará hasta el nivel del suelo y se comprobará que la deflexión del tubo no supera los valores admisibles definidos anteriormente.

Tubos con deflexiones superiores al 8% del diámetro

Los tubos con deflexiones superiores al 8% deberán ser reemplazados por completo.

Conexiones rígidas

En los casos en que un tubo pasa a través de una pared, está revestido con hormigón, llega a una unión con una boca o pozo de registro o está bridado con una bomba, válvula u otra estructura, pueden desarrollarse tensiones excesivas en la tubería debidas a la flexión producida por el movimiento diferencial entre la tubería y la conexión rígida.

Por ello, en todas las conexiones rígidas el Contratista debe tomar las precauciones necesarias para minimizar la aparición de altas tensiones discontinuas a lo largo de la tubería.

El procedimiento estándar (preferible) requiere el uso de un acoplamiento empotrado en la superficie de separación hormigón-tubo. Con ello se logrará que el primer tramo del tubo que se encuentra fuera del hormigón tenga una libertad de movimiento total (dentro de los límites impuestos por el acoplamiento).

El procedimiento alternativo consiste en revestir el tubo con caucho para facilitar la transición desde el interior del hormigón al exterior.

Revestimiento para túneles

Cuando los tubos se instalen dentro de un revestimiento se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Se pueden instalar los tubos en el interior del revestimiento ya sea tirando de ellos (método de extracción) o empujándolos (hincamiento).
- Se debe proteger al tubo de los daños que se pudieran ocasionar durante el deslizamiento utilizando unos calzos de madera fijados al tubo mediante flejes. Los calzos deben tener la altura adecuada para permitir el ensamblaje de los acoplamientos y para dejar espacio entre el acoplamiento y la pared del túnel.
- Se puede facilitar la inserción en el túnel usando lubricante entre los calzos y la pared del túnel. No se deben usar lubricantes derivados del petróleo, ya que pueden perjudicar las juntas de los acoplamientos.
- Se debe rellenar el espacio anular que queda entre el túnel y la tubería con arena, grava o cemento líquido. Deben adoptarse medidas para evitar una sobrecarga o un aplastamiento de la tubería durante esta operación, especialmente cuando se utilice cemento líquido.

Cualquier otro método de instalación se deberá consultar con el fabricante de las cañerías para definir la forma más conveniente para una correcta instalación.

4.7. Colocación de cañerías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC)

La instalación y dimensionamiento se ajustará a los requisitos de la Norma AWWA C-900 y del manual AWWA M23, a los requisitos aplicables de las Cláusulas “Excavaciones” y “Rellenos” de las presentes Especificaciones Técnicas Generales, instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

Cuando haya conflicto entre los requerimientos de la Norma AWWA C-900 y los del Manual AWWA M23, prevalecerán los de la Norma AWWA C-900.

El corte y maquinación de los caños se llevará a cabo de acuerdo con los procedimientos estándar del fabricante para dicha operación. Para cortar caño no se usará cortafrío, cortador estándar para caños de hierro, ni ningún otro método que pueda quebrar el caño o dejar bordes ásperos o desparejos.

No se permitirá colocar caños de PVC para tapadas menores de 1 m, salvo que se efectúe un revestimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H-21 y el acero ADN-420.

No se recomienda colocar los tubos directamente sobre el fondo de la zanja, sino en un lecho de arena limpia y compactada de una altura de 10 cm como mínimo.

Los tubos y accesorios se deben colocar de manera tal que se asegure un apoyo continuo en toda la longitud. Para ello debe realizarse un nicho debajo de los cabezales de los tubos, para que toda la tubería apoye en forma pareja y no aparezcan deflexiones no previstas.

Unión elástica

El procedimiento a emplear será el siguiente (en general):

- 1) Limpiar con tela o estopa las superficies de unión y si el extremo espiga no estuviera chaflanado (por un corte de un tubo) se debe hacer un chaflán con lima gruesa para facilitar su introducción.
- 2) En la espiga se marca la longitud a introducir, teniendo en cuenta no hacer tope a fondo para permitir la dilatación de la tubería. Es conveniente dejar aproximadamente 2 cm.
- 3) Insertar el aro de goma en el alojamiento correspondiente cuidando que quede apoyados en toda la circunferencia.
- 4) Aplicar como lubricante agua jabonosa en el interior del enchufe y en la espiga. No deben utilizarse nunca grasas minerales debido a que contaminan al fluido.
- 5) Se introduce la espiga hasta la marca, esta operación en general se realiza manualmente, pero para los diámetros mayores puede necesitarse un aparejo.
- 6) Si eventualmente en la colocación se superase la marca establecida, deberá retirarse cuidadosamente el tubo hasta la misma. Para realizarlo, pueden necesitarse pequeños movimientos de rotación.

4.8. Colocación de cañerías de polietileno de alta densidad (PEAD)

Instalación a cielo abierto

La instalación se ajustará a los requisitos de la norma ASTM D 2321, las Cláusulas “Excavaciones” y “Rellenos” de las presentes Especificaciones Técnicas Generales, las instrucciones suministradas por el fabricante de los caños, y a los requisitos complementarios indicados en el presente.

No se permitirá la instalación de caños de PEAD para tapadas menores de 1 m sobre calzada, salvo que se efectúe un revestimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H-21 y el acero ADN-420.

La instalación de la cadena de caños ya unida a un lado de la zanja, se colocará luego de asegurar que el fondo de la misma, sea uniforme, liso y se encuentre libre de piedras u objetos duros en toda la longitud que puedan dañar el caño durante la compactación. En consecuencia cumpliéndose con estas condiciones podrá prescindirse del lecho de arena.

El ancho de zanja en ningún caso será inferior al diámetro exterior del caño más 250 mm, de modo tal que se asegure la correcta compactación en la zona de caño (y hasta 150 mm por encima del lomo del tubo)

La tapada mínima de cañería en vereda será de 800 mm, siempre que las condiciones de instalación lo permitan (cruce de calle de conexiones domiciliarias, cruce de esquinas, calles pavimentadas etc. deberán respetar las tapadas mínimas establecidas para el resto de los materiales). En ningún caso se permitirán realizar las conexiones domiciliarias a menos de 1000 mm de tapada en calles de tierra.

No se podrán utilizar equipos pesados de compactación en los primeros 250 mm sobre el extradós del tubo (se recomienda compactación manual).

Los diámetros mínimos de doblado serán los recomendados por el fabricante, notando que dependerán del SDR del tubo y las condiciones de temperatura ambiente (ejemplo: para SDR 11/17,6 radio mínimo = 25 veces, incrementándose a 35 veces en temperaturas frías). SDR: standard dimensional Rate = Relación dimensional standard = DN/ espesor tubo.

Juntas en el terreno

Los caños con uniones espiga y enchufe se tenderán con el extremo hembra orientado hacia adelante, en la dirección del tendido. La inclinación del caño se dará en líneas rectas, cuidando que no se formen hendiduras o puntos bajos.

Una vez que el aro esté debidamente colocado en la ranura de la unión enchufe, se aflojará la tensión del aro poniendo un destornillador debajo del aro y pasándolo alrededor de la circunferencia de dicha unión.

Se limpiarán los extremos del caño y se aplicará una capa fina de lubricante a la superficie externa de la espiga, con el aro ubicado en posición, y a la superficie interna del enchufe. No se usará otro lubricante que no sea el suministrado con el caño. Se entrará a presión el extremo del caño dentro del enchufe del caño adyacente. Podrá emplearse la pala de una retroexcavadora o un aparejo de cable, pero la fuerza deberá ser pareja, no una fuerza de impacto, y se distribuirá de manera uniforme para no dañar el extremo del caño. Deberá ponerse un taco de madera sobre la cara para absorber la presión.

Las juntas por electrofusión se armarán de acuerdo con el procedimiento recomendado por el fabricante de los caños.

Para cada día en que se vayan a realizar las juntas (fusiones), la primera fusión del día deberá ser una fusión de prueba.

Instalación con equipos de tunelería dirigida

Deberá respetarse lo dicho en las presentes especificaciones técnicas generales.

4.9. Colocación de cañerías de polietileno corrugado

Para la instalación de estos tubos valen los lineamientos del cuaderno ATV A127 y los requisitos aplicables de las cláusulas "Excavaciones" y "Rellenos" de las presentes especificaciones, junto con las instrucciones suministradas por el fabricante respectivo de los caños.

En lo referido al ancho de zanja se deberá tener en cuenta el aumento de las mismas debido a los mayores espesores de paredes que este tipo de tubos posee.

4.10. Colocación de cañerías de hormigón armado

La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma IRAM 11503, a los requisitos aplicables de las Cláusulas “Excavaciones” y “Rellenos” de las presentes Especificaciones Técnicas Generales, instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

4.11. Zanjas con cruce de cañerías

Cuando en una zanja se cruzan dos cañerías de forma que una pasa por encima de la otra, la distancia vertical entre las tuberías debe ser la siguiente:

Hasta 4 metros de tapada: $f \geq (r1 + r2) / 3$ no dejar menos de 150 mm

Más de 4 metros de tapada: $f \geq (r1 + r2) / 2$ no dejar menos de 150 mm

Donde:

f = distancia entre base tubería superior y extradós tubería inferior

$r1$ = radio de la cañería superior

$r2$ = radio de la cañería inferior

Tipo de Relleno en la zona de la cañería inferior y sobre el lecho de la cañería superior: sólo materiales del tipo SC1 y SC2 compactados a un nivel mínimo de compactación relativa del 90%.

4.12. Zanjas con varias cañerías

Cuando se instalen dos o más cañerías en la misma zanja, la distancia de separación entre ellas deber ser la siguiente:

Hasta 4 metros de tapada: $C \geq (r1 + r2) / 3$

Más de 4 metros de tapada: $C \geq (r1 + r2) / 2$

Donde:

C = separación entre cañerías

$r1$ y $r2$ = radio de la cañería

No dejar menos de 150 mm o el espacio suficiente para depositar y compactar el material de relleno.

En caso de que se instalen cañerías de diámetros distintos en una misma zanja, éstas se deben situar de forma que el lecho de las dos tuberías esté al mismo nivel. Cuando esto no sea posible, se tiene que utilizar un material de relleno adecuado para llenar el espacio entre el fondo de la zanja y la parte baja de la cañería más elevada. El material debe tener un nivel de compactación adecuado para asegurar el soporte de la cañería.

5. CONEXIONES DOMICILIARIAS DE CLOACAS

El Contratista proveerá e instalará conexiones domiciliarias para cloaca, completas, de conformidad con las presentes especificaciones.

Se utilizará cañería de PVC DN 110. Los caños deberán cumplir con lo especificado en la Cláusula “Cañerías de Policloruro de Vinilo no Plastificado”.

Ejecución

La ejecución de las conexiones se efectuará de acuerdo con estas especificaciones y siguiendo los lineamientos indicados en las Especificaciones Técnicas Particulares, asimismo estarán en un todo de acuerdo con la Normativa vigente de las Empresas Prestatarias del Servicio y según Planos Tipo correspondientes.

Para la instalación de conexiones, se deberán emplear operarios especializados.

La instalación de estas conexiones se efectuará por perforación del terreno bajo la calzada con herramientas y maquinaria adecuadas. Estas perforaciones tendrán un diámetro mayor que el caño de manera tal que sea suficiente para colocar el mismo y que a la vez no sea necesario efectuar el relleno. Se considerará que estas condiciones se cumplen si el diámetro de la perforación no es mayor que dos diámetros de la cañería de conexión.

Si no se cumpliera esta última condición, deberá rellenarse la perforación con arena-cemento inyectada a presión.

Se ejecutarán en primer lugar los pozos sobre la colectora y en la vereda. En segundo lugar se instalará la máquina en el pozo de la vereda, debiéndose efectuar la perforación antes de colocar la cañería colectora. Se deberá tener especial cuidado que la pendiente y alineación sea la adecuada para la conexión., luego se instalan y unen los tramos de cañería de la conexión, entre la colectora y la vereda. Por último se coloca con la colectora el ramal a 45°, la cañería ascendente hasta una distancia de 0,50 m de la línea municipal.

Antes de efectuar las perforaciones, el Contratista deberá adoptar las precauciones necesarias para evitar deterioros en las instalaciones subterráneas existentes pues será por su cuenta la reparación de los que se produjesen y deberá afrontar las responsabilidades que de ellos deriven.

La conexión deberá estar asentada sobre tierra firme. Los pozos de rellenarán en capas con tierra compactada.

La excavación, rotura y reparación de pavimentos y veredas imprescindibles para el uso de la perforadora, serán por cuenta del Contratista, y su costo se considerará incluido en el precio unitario de la partida respectiva.

Las excavaciones para conexiones cortas en vereda se ejecutarán a cielo abierto.

6. PRUEBAS HIDRÁULICAS

6.1. Cañerías sin presión interna

Requisitos

El Contratista realizará y completará toda la limpieza y ensayos de las cañerías del sistema cloacal sanitario (cañerías sin presión interna), en la forma que se indica en las presentes especificaciones.

El suministro de agua para las pruebas se regirá por lo establecido en las presentes Especificaciones Técnicas Generales y en las Especificaciones Especiales.

Los planes que proponga el Contratista para los ensayos y para el transporte, control y eliminación de agua se presentarán por escrito a la Inspección de Obras. El Contratista también presentará su programa de ensayos propuesto, con 48 horas de anticipación y mediante notificación escrita, para su análisis y coordinación por parte de la Inspección de Obras.

El Contratista proveerá las válvulas provisorias, tapones, sombreretes, y demás equipos y materiales para controlar la presión del agua, ad referendum del análisis que realice la Inspección de Obras. No se emplearán materiales que puedan perjudicar la estructura o la función futura de la cañería. Los medidores para los ensayos deberán ser medidores de ensayo calibrados en laboratorio, y deberán ser nuevamente calibrados por un laboratorio habilitado, por cuenta del Contratista, antes de efectuarse los ensayos para verificar la existencia de pérdidas, si así lo solicita la Inspección de Obras.

Una vez terminados los ensayos se vaciará el agua de las cañerías en la forma indicada en el punto "Desagote de las cañerías". No deberá vaciarse agua dentro de cloacas sanitarias.

Todos los ensayos se realizarán en presencia de la Inspección de Obras.

Ensayos sobre las cañerías

Generalidades

Todas las cañerías de cloaca por gravedad se someterán a ensayo para determinar la exfiltración y/o infiltración y desviación, según se indique. Los ensayos se realizarán en dos etapas: a "zanja abierta" y a "zanja rellena". La prueba se hará por tramos cuya longitud será determinada por la Inspección de Obras, pero que no superarán los 300 m.

La primera prueba en "zanja abierta", comenzará inmediatamente después de terminada la colocación de la cañería, se efectuará llenando con agua en la cañería y una vez eliminado todo el aire llevando el líquido a la presión de prueba de dos (2) metros de columna de agua, que deberá ser medida sobre el intradós del punto más alto del tramo que se prueba.

Si algún caño o junta acusara exudaciones, roturas o pérdidas visibles, se identificarán las mismas descargándose la cañería y procediéndose de inmediato a su reemplazo.

Las juntas que perdieran deberán ser ejecutadas nuevamente en forma completa.

Una vez pasada la prueba en "zanja abierta", se mantendrá la cañería con la misma presión y se procederá al relleno total de la zanja y compactación de la tierra, progresivamente desde un extremo hasta el otro del tramo.

La presión se mantendrá durante todo el tiempo que dure este relleno, para comprobar que los caños no han sido dañados durante la operación de la tapada. Si no hay pérdidas se dará por aprobada la prueba a "zanja rellena". Caso contrario, el Contratista deberá descubrir la cañería, localizar las fallas y proceder a su reparación, repitiéndose las pruebas hasta obtener resultados satisfactorios. Una vez comprobada la ausencia de fallas, se mantendrá la cañería con presión de prueba constante de 2 mca durante media hora, determinándose la absorción y pérdidas no visibles. Deberá cuidarse que durante la prueba se mantenga constante el nivel del agua del dispositivo que se emplee para dar la presión indicada.

Una vez finalizada la prueba hidráulica y antes de proceder al tapado de la zanja, se colocará en el extremo de cada conexión el respectivo tapón, fijándolo con mortero o adhesivo según corresponda.

Todos los ensayos para verificar la existencia de pérdidas deberán estar terminados y aprobados antes de colocar la superficie definitiva.

Pruebas para detectar pérdidas

Se ensayarán los sistemas de cloacas sanitarias para detectar eventuales pérdidas, de la siguiente manera:

Cloacas por gravedad con diámetro igual o menor de 600 mm, cuando la diferencia de cota de intradós entre bocas de acceso adyacentes sea de 3 m o menos; ensayo de exfiltración de agua.

Cloacas por gravedad con diámetro igual o menor de 600 mm, cuando la diferencia de cota de intradós entre bocas de acceso adyacentes sea mayor que 3 m; ensayo de presión de aire.

Cloacas por gravedad con diámetro mayor de 600 mm; ensayo de exfiltración de agua.

Ensayo de exfiltración de agua

En los casos especificados, cada sección de cloaca situada entre cada par de bocas de registro sucesivas deberá someterse a ensayo, cerrando el extremo más bajo de la cloaca a ensayar y la cloaca de entrada de la boca de registro más elevada, con elementos apropiados. Se llenará con agua la cañería; se eliminará el aire y se elevará la presión hasta 2 m de columna de agua, medidos sobre el intradós del punto más alto del tramo; o, si hay agua subterránea, 2 m de columna de agua por encima del nivel promedio del agua subterránea encontrada en las adyacencias, el que sea más alto. La presión se mantendrá como mínimo durante ½ hora.

Para el caso de colectores colocados a profundidad mayor a 3,50 m y con agua subterránea próxima al nivel de terreno natural, se procederá a colocar tapones en bocas de registro intermedias y con la cañería vacía se verificará la estanqueidad de las juntas sometidas a la presión producida por la napa siendo esta mayor o igual a 2 m de columna de agua.

Se presentará, para consideración del Contratante, un registro de todas las pruebas hidráulicas realizadas donde se indicará como mínimo:

- Tramo de cañería ensayado.
- Tiempo de prueba.
- Material de la cañería y diámetro.
- Tipo de Uniones.
- Piezas especiales incluidas en el tramo.
- Válvulas y accesorios incluidos en el tramo.
- Tipo de Medidor

Este registro deberá estar avalado por la Inspección de Obras.

6.2. Prueba hidráulica de las conexiones - Cloaca

Las conexiones se someterán a la prueba hidráulica junto con la colectora. La presión y método de ensayo serán los que correspondan a ésta. Previo al tapado de la zanja se colocará en el extremo de conexión el respectivo tapón, fijándolo con mortero o adhesivo según corresponda.

6.3. Pruebas hidráulicas de las cañerías con presión interna

El Contratista realizará y completará toda la limpieza y ensayos de las cañerías con presión interna, en la forma que se indica en las presentes especificaciones.

El suministro de agua para las pruebas se regirá por lo establecido en las presentes Especificaciones Técnicas Generales y en las Especificaciones Técnicas Particulares.

Los planes que proponga el Contratista para los ensayos y para el transporte, control y eliminación de agua se presentarán por escrito a la Inspección de Obras. El Contratista también presentará su programa de ensayos propuesto, con [48 horas] de anticipación y mediante notificación escrita, para su análisis y coordinación por parte de la Inspección de Obras.

El Contratista proveerá las válvulas provisionales, tapones, sombreretes, y demás equipos y materiales para determinar la presión del agua, ad referendum del análisis que realice la Inspección de Obras. No se emplearán materiales que puedan perjudicar la estructura o la función futura de la cañería. Los medidores para los ensayos deberán ser medidores de ensayo calibrados en laboratorio, y deberán ser nuevamente calibrados por un laboratorio habilitado, por cuenta del Contratista, antes de efectuarse los ensayos para verificar la existencia de pérdidas, si así lo solicita la Inspección de Obras.

Estos medidores tendrán una escala de medición de 0 a 10 kg/cm² cuando la presión de prueba sea de 75 mca o de una escala equivalente cuando ésta sea diferente. El diámetro mínimo del cuadrante será de 10 cm.

Todos los ensayos se realizarán en presencia de la Inspección de Obras.

Una vez terminados los ensayos se vaciará el agua de las cañerías en la forma indicada en el punto "Desagote de las cañerías". No deberá vaciarse agua dentro de cloacas sanitarias.

Ensayos sobre las cañerías

Todas las cañerías destinadas a trabajar con presión se someterán a prueba hidráulica, según se indique.

Todos los ensayos para verificar la existencia de pérdidas deberán estar terminados y aprobados antes de colocar la superficie definitiva. Cuando haya pérdidas, el Contratista las ubicará a su costo y efectuará las reparaciones y reemplazos que sean necesarios de acuerdo con las Especificaciones. Deberá repararse toda pérdida que pueda detectarse individualmente, cualquiera sea el resultado de los ensayos.

Pruebas hidráulicas

Se ensayarán los sistemas de cañerías con presión interna para detectar eventuales pérdidas, de la siguiente manera:

La prueba se hará por tramos cuya longitud será determinada por la Inspección de Obras, pero que no superarán los 500 m.

A juicio de la Inspección, se admitirá como anclaje el uso de estructuras previstas en la red, siempre que la estanqueidad extrema del tramo a ensayar sea proporcionada con bridas ciegas o tapones, quedando descartado el uso de las válvulas de cierre previstas en la red.

Se realizarán la prueba a "zanja rellena" en presencia de la Inspección. Lo anterior no exime al Contratista de efectuar una prueba hidráulica a "Zanja abierta" para su control de obra o ante requerimiento de la Inspección de Obra.

No se admitirán pérdidas, lo que quedará constatado cuando la presión establecida para la prueba se mantenga invariable, sin bombeo, durante quince (15) minutos; bajándose la presión a un 75 % de la presión establecida para la prueba por espacio de quince (15) minutos y volviéndose a aplicar por un lapso no inferior a quince (15) minutos.

En el caso de impulsiones de diámetro mayor o igual a 500 mm, se efectuarán tres controles escalonados para una presión equivalente al 50% ; 75% y 100% de la presión de prueba establecida, no admitiéndose pérdidas, lo que quedará constatado cuando el escalón de presión establecido se mantenga invariable, sin bombeo, durante treinta (30) minutos.

La prueba quedará registrada a través de un gráfico presión-tiempo obtenido en forma continua por la Inspección de Obra, formando el mismo parte de la documentación de obra.

Si durante la prueba a "zanja rellena" se notaran pérdidas se deberá descubrir el tramo de cañería hasta localizar las pérdidas a los efectos de su reparación.

Si en la prueba no se registran pérdidas, se dará por aprobada la prueba hidráulica.

Cada tramo de la cañería será probado a una presión de mínima 75 mca (salvo especificación en particular).

Todas la pruebas hidráulicas establecidas se repetirán las veces que sea necesario hasta alcanzar resultados satisfactorios y se realizarán con personal, aparatos, instrumentos, materiales y elementos necesarios.

En todos los casos en que las pruebas hidráulicas se constatasen pérdidas, será la responsabilidad y a cargo del Contratista ejecutar todos los trabajos y proveer los materiales necesarios para lograr el cumplimiento de los límites establecidos para las pérdidas. Los retrasos en que se incurra por incumplimiento de las pruebas hidráulicas no darán motivo para modificar el plazo de la obra.

Se presentará, para consideración del Contratante, un registro de todas las pruebas hidráulicas realizadas donde se indicará como mínimo:

- Tramo de cañería ensayado.
- Tiempo de prueba.
- Material de la cañería y diámetro.
- Tipo de Uniones.
- Piezas especiales incluidas en el tramo.
- Válvulas y accesorios incluidos en el tramo.
- Tipo de Medidor

Este registro deberá estar avalado por la Inspección de Obras.

6.4. Desagote de las cañerías

El Contratista efectuará el desagote de las cañerías y estructuras de acuerdo con el procedimiento que se indica a continuación y conforme a las presentes especificaciones.

El desagote de las cañerías en la limpieza y pruebas hidráulicas se ejecutará con métodos que permitan utilizar los sumideros y puntos de desagote más cercanos a las salidas de las cámaras de desagüe, los que deberán ser aprobados por la Inspección de Obras. No deberá afectarse el tránsito de vehículos ni personas, ni daños a pavimentos, veredas y propiedades. El Contratista será plenamente responsable de los daños que se pudieran producir debiendo resarcirlos a su exclusiva costa.

El Contratista deberá comunicar a la Inspección de Obras con una anticipación no menor de 5 días hábiles la fecha en que llevará a cabo y el método con que efectuará el desagote de la misma, el cual quedará a aprobación por parte de la Inspección de Obras.

7. ESPECIFICACIONES VARIAS

7.1. Cámaras para válvulas, cámaras de desagüe, cámaras de acceso y cámaras de inspección

El Contratista construirá cámaras para válvulas y cámaras de desagüe completas, de acuerdo con las presentes especificaciones.

Generalidades

Se construirán en los lugares que indiquen los planos de ejecución y de acuerdo con instrucciones que al respecto imparta la Inspección de Obras.

La ejecución de las excavaciones, mamposterías, hormigones y revoques se efectuará de acuerdo a las especificaciones ya consignadas.

Todas las cámaras deberán calcularse para que actúen como anclaje de la cañería frente a los esfuerzos no compensados para la condición de válvula cerrada. Estas fuerzas se determinarán en base a la presión de prueba y serán equilibradas por el suelo mediante empuje pasivo tomando un coeficiente de seguridad igual a 2 y, de ser necesario, el rozamiento del fondo tomando un coeficiente de seguridad igual a 1,5.

En el caso de especificarse escalones, los mismos serán de acero inoxidable AISI 304.

Para todas las cámaras de hormigón armado se exigirá la aprobación previa de los planos de ejecución por parte de la Inspección de Obras.

Ejecución

Las cámaras para válvulas de aire se construirán de acuerdo con las dimensiones internas indicada en el plano tipo "Cámara para válvula de aire en impulsiones cloacales". El plano de detalle de las mismas deberá ser sometido a aprobación de la Inspección de Obras. Las cámaras de desagüe se construirán según el plano tipo "Cámara de desagüe". La válvula de cierre de los desagües será de tipo esclusa y del mismo diámetro que la cañería de desagüe.

Las cámaras de desagüe, se construirán en hormigón armado, empleándose hormigón H 21 y acero ADN 420, debiéndose verificar la fisuración para la condición de fisura muy reducida (CIRSOC 201 17.6.1 y 17.6.2).

Las cámaras de acceso en impulsiones de líquido cloacal de DN 400 o menores se harán de acuerdo con las dimensiones del plano tipo correspondiente. Dentro de la misma se instalará un tramo recto de cañería con dos juntas de desarme para facilitar la limpieza.

Para cañerías de DN 500 o mayores se construirán en los lugares indicados en los planos cámaras de inspección según plano tipo correspondiente.

La colocación de cajas y marcos se hará en forma de asegurar su completa inmovilidad. En las calzadas y veredas de tierra se construirá un macizo de hormigón “D” alrededor de las cajas y marcos. Este macizo tendrá un ancho de 30 cm y alcanzará una profundidad de 30 cm.

7.2. Bocas de registro y bocas de acceso y ventilación

El Contratista construirá bocas de registro y bocas de acceso y ventilación, completas, de acuerdo con las presentes especificaciones.

Salvo que se indique lo contrario en los planos de proyecto, las bocas de registro serán de hormigón simple según plano tipo “Bocas de Registro para profundidades mayores de 2,50 m” y “Bocas de Registro para profundidades hasta 2,50” o de Hormigón premoldeado, según plano Tipo “Bocas de Registro de hormigón premoldeado”.

Estos planos serán de aplicación para redes de colectoras y colectores hasta $DN \leq 600$ mm. Para el caso de hormigón premoldeado cuando las bocas de registro tengan profundidades mayores a 2,50 m el Contratista deberá presentar memoria de cálculo.

Cuando la boca de registro corresponda a colectores $DN \geq 700$ mm el Contratista deberá presentar planos y memoria de cálculo para su aprobación.

Se admitirá el uso de Bocas de Registro de PEAD corrugado, correspondiendo para estas la misma normativa que la indicada para los tubos. La geometría será según Plano Tipo.

Únicamente en el caso de utilizar cañería de PRFV, se admitirá el uso de Bocas de Registro también de PRFV según Plano Tipo.

Las bocas de registro de hormigón deberán construirse con moldes metálicos no exigiéndose revoque interior para las mismas. Los paramentos internos deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas. Las deficiencias que se notaran, deberá subsanarlas el Contratista por su cuenta a satisfacción de la Inspección de Obras, la que podrá exigir la ejecución de un enlucido de mortero de cemento y arena, que se considerará incluido en los precios unitarios.

Para el caso de bocas de registro premoldeadas la unión entre piezas deberá asegurar la estanqueidad a la presión de napa. Las uniones serán ensayadas en fábrica a 2 veces la presión de napa suponiendo la misma coincidente con el nivel de terreno natural cualquiera sea la profundidad real.

La Empresa Contratista decidirá a su elección la metodología constructiva para la ejecución de las Bocas de Registro. Una vez que dicha metodología fuere aprobada por la Inspección de Obras, la misma indicará la necesidad de ejecutar pruebas hidráulicas de las Bocas según el muestreo que la Inspección considere conveniente.

Cuando en las Bocas de Registro la diferencia entre las cotas de intradós de los caños de entrada y salida sea igual o mayor de 2 m, se colocará un dispositivo de caída de Policloruro de Vinilo no Plastificado (PVC), responderá al plano tipo "Dispositivo de caída de PVC".

Para las estructuras de hormigón de BR de colectores mayores a DN 400, los recubrimientos mínimos de armaduras en las paredes expuestas a gases serán de 4 cm.

Para proteger las bocas de registro del ataque de los gases desprendidos de los líquidos cloacales, se aplicará en las superficies horizontales un revestimiento que será resina epoxy, de 1,4 mm de espesor y deberá cumplir los siguientes requisitos:

Resistencia al agua caliente

Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición manteniéndose a esa temperatura durante al menos 5 minutos, no debiendo observarse al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteraciones.

Envejecimiento acelerado

Las probetas serán sometidas al ensayo Weather-O-Meter (Norma IRAM 1109) efectuándose la observación y registro correspondientes s/ Norma IRAM 1023.

Resistencia a los siguientes reactivos químicos (Según Norma ASTM -D 543 -60-T):

- Solución de hidróxido de amonio al 10%
- Solución de ácido cítrico al 10%
- Aceite comestible
- Solución de detergente al 2.5%
- Aceite mineral (densidad 0.83-0.86)
- Solución de jabón al 1%
- Solución de NaCO_3 al 5%
- Solución de NaCl al 10%
- Solución de H_2SO_4 al 2.5% y al 5%
- Solución saturada de H_2SO_4 al 2.5%
- Absorción de agua -(S/Norma ASTM-D570-T): Después de 3 semanas de inmersión la absorción de agua debe ser $\leq 0.5\%$

Ensayo de adherencia al mortero

Con mortero de cemento se prepararán probetas en forma de 8 para ensayos de tracción dividida a sección mínima en 2 mitades.

Una vez curadas serán unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión ≥ 20 Kg/cm².

Resistencia al impacto

Chapas de acero de 300 x 300 x 3 mm con revestimiento similar al que se aplicará a los caños serán sometidas al ensayo de impacto directo e indirecto, dejando caer sobre las caras protegidas y no protegidas respectivamente, una esfera de acero de 650g desde una altura de 2.40 m

Para la realización de este ensayo las probetas serán colocadas s/ tacos de madera con un agujero circular de 9 cm de diámetro.

El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes, sin apreciarse roturas o desprendimientos del revestimiento.

El revestimiento deberá aplicarse sobre superficies perfectamente secas y limpias.

La unión de los caños a las bocas de registro deberá realizarse mediante una junta elástica. El material elástico para el sellado de la junta deberá ser resistente a los líquidos cloacales y aprobado por la Inspección de Obras.

En el caso de las bocas de registro premoldeadas, la base construida in situ debe permitir el desarrollo del cojinete. Además, el Contratista presentará a aprobación de la Inspección de Obras la forma de resolver los casos de ingresos de colectoras a distinta altura y de colectoras que ventila.

Las bocas de acceso y ventilación (BAV) se realizarán en un todo de acuerdo con los Planos Tipo correspondientes.

Las cámaras de acceso en impulsiones de líquido cloacal de DN 400 o menores se harán de acuerdo con las dimensiones del plano tipo.

7.3. Marcos y tapas

El Contratista proveerá e instalará marcos, tapas y cajas, según se requiera, completas, de acuerdo con las presentes especificaciones.

Producto

Salvo otra indicación en los Planos del Proyecto, los marcos y tapas de las bocas de registro serán de fundición dúctil, las tapas serán articuladas.

Las tapas a instalar en calzada responderán al plano Tipo "Marco y Tapa para bocas de registro en calzada", debiendo resistir una carga de ensayo de 400 KN según la norma NF-EN 124, D 400.

Las tapas a instalar en vereda responderán al plano Tipo "Marco y Tapa para bocas de registro en veredas", debiendo resistir una carga de ensayo de 250 KN según la Norma NF-EN 124, D250.

Las tapas, marcos y cajas forma brasero para válvulas mariposa responderán a los planos tipo “Marco y Tapa para válvula mariposa” y “Caja forma brasero”. Los marcos y tapas deberán resistir una carga de ensayo de 400 KN según la Norma NF EN 124.

La tapa para Cámara de Desagüe responderá al plano tipo N° C-08-1 “Marco y Tapa para cámara de desagüe”, debiendo resistir una carga de ensayo de 400 KN según la Norma NF EN 124.

Las cajas forma brasero para válvulas esclusa se harán según el plano tipo “Caja forma brasero”.

Los marcos y tapas para válvulas de aire responderán al plano tipo “Marco y Tapa para válvula de aire-Cloaca”, debiendo resistir una carga de ensayo de 250 KN según la Norma NF EN 124. Cuando se coloque marco y tapa sin ventilación se deberá proveer ventilación a la cámara de válvula de aire mediante un dispositivo adicional según se indica en el correspondiente Plano Tipo.

7.4. Empalmes de las cañerías a instalar con las bocas de registro existentes

El Contratista ejecutará los trabajos de empalme a las instalaciones existentes, completos de conformidad con las presentes especificaciones.

Se entiende por empalme al conjunto de caños, piezas especiales y accesorios necesarios para conectar la cañería a colocar con la existente.

Los empalmes, según los Planos de Proyecto Básico respectivos, deberán ser ejecutados con la intervención del Operador del Servicio que conjuntamente con la Inspección de Obras determinarán la fecha y hora más conveniente para ejecutar los trabajos, a fin de afectar lo menos posible a la prestación del servicio. Cualquiera sea el horario en que los mismos deban ejecutarse, no se reconocerá modificación alguna en los precios unitarios de las partidas involucradas ni en los plazos de obra.

El Contratista deberá preparar Planos de Ejecución de los empalmes y someterlos a la aprobación de la Inspección de Obras. A fin de confeccionar dichos planos el Contratista deberá descubrir con suficiente anticipación el lugar donde se ejecutarán.

Los empalmes estarán a cargo del Contratista. La modalidad y oportunidad de la ejecución la determinará la Inspección de Obras, debiendo aportar el Contratista los materiales, mano de obra y tareas solicitadas.

Para la ejecución de los empalmes de cloacas, se efectuará la rotura del cuerpo de la boca de registro, la colocación de la cañería, la junta en todo su perímetro, la adecuación del cojinete si correspondiese, las reparaciones necesarias y extracción de los materiales sobrantes. Los trabajos se realizarán en forma ininterrumpida hasta su finalización.

Las cañerías rectas y piezas especiales, los anclajes y todos los elementos necesarios para el empalme, cumplirán con los requisitos fijados en las presentes especificaciones.

7.5. Cañerías y bocas de registro a dejar fuera de servicio

El Contratista efectuará los trabajos necesarios para dejar fuera de servicio cañerías, cámaras y/o bocas de registro de acuerdo con las presentes especificaciones.

Cuando deban abandonarse bocas de registro existentes, se procederá de la siguiente manera:

- Se partirá o romperá la base de hormigón para posibilitar el drenaje.
- Se retirarán del lugar las partes que componen la boca de registro hasta una profundidad de 1 m. Se rellenará el orificio restante y se reemplazará el pavimento en la forma indicada en estas Especificaciones.

Los componentes de hierro fundido de la boca de acceso se enviarán al lugar que indique el Operador del Servicio, salvo orden contraria de la Inspección de Obras.

Cuando deban abandonarse cañerías de agua y cloaca, se procederá de una de las siguientes maneras:

- Se excavará y se retirará la cañería.
- Se excavará y se aplastará la cañería que deba quedar en el lugar.
- Se llenará la cañería con arena inyectada o con arena-cemento, taponándose los extremos.

Los extremos de las cloacas principales que deban abandonarse se cubrirán con ladrillo y mortero de un espesor mínimo de 30 cm, para cloacas principales de 400 mm de diámetro o más, y un espesor mínimo de 15 cm para cloacas principales de menos de 400 mm de diámetro.

La cañería de la red distribuidora de hierro fundido y material de plomo y bronce extraídos serán trasladados al lugar que determine el Operador del Servicio, salvo orden contraria de la Inspección de Obras.

7.6. Ramales para cámaras de desagüe y válvulas de aire

El Contratista proveerá, instalará y construirá Válvulas de aire y cámaras de desagüe completas, de acuerdo con las presentes especificaciones.

Los diámetros que deberán tener las cañerías de desagüe se adoptarán de acuerdo con el diámetro de que se derivan:

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

Los diámetros de las cañerías y de las válvulas de aire, serán los siguientes, de acuerdo con el diámetro de que se derivan:

DN de la cañería (mm)	DN de la cañería de desagüe (mm)
75 a 150	50
200 a 500	100
500 a 800	150
800 a 900	200
900 a 1200	200



GOBIERNO
DE RÍO NEGRO

ESPECIFICACIONES

TÉCNICAS PARTICULARES

GOBIERNO
DE RÍO NEGRO

1.1	CONSIDERACIONES GENERALES
1.1.1	Inspección del sitio – Documentación a cotizar
1.1.2	Seguridad Industrial e Higiene en obras
1.1.3	Orden de prelación
1.1.4	Seguridad y protección del medio ambiente
1.1.5	Cuidado de las obras propias y ajenas dentro del sitio
1.1.6	Cumplimiento de Leyes, Ordenanzas, Estatutos y/o Reglamentos
1.1.7	Materiales
1.1.8	Marcas de equipamientos
1.1.9	Obrador
1.2	DESARROLLO DE LOS TRABAJOS – ESPECIFICACIONES PARTICULARES
1.2.1	Topografía
1.2.2	Estudio de suelos
1.2.3	Ingeniería ejecutiva
1.2.4	Movimiento de suelos
1.2.5	Estructuras de Hormigón Armado
1.2.6	Piping 282
1.2.7	Galpón sopladores
1.2.8	Listado de equipos – Provisión a cargo de PITBA
1.2.9	Equipamiento mecánico / construcciones metálicas
1.2.10	Infiltración
1.3	LISTADO DE ENTREGABLES
1.4	<u>ANEXOS – FOLLETOS TÉCNICOS DE EQUIPAMIENTO.....</u>

1.1 CONSIDERACIONES GENERALES

1.1.1 Inspección del sitio – Documentación a cotizar

En la oferta que realice la empresa se presumirá que, debido a que la empresa oferente previamente ha inspeccionado y examinado el Sitio y sus alrededores y ha analizado la información disponible en relación con los mismos. Se habrá asegurado antes de presentar la misma, sobre:

1. La estructura y naturaleza del Sitio y sus alrededores, incluyendo las condiciones del subsuelo,
2. Las condiciones hidrológicas y climatológicas
3. La cantidad y naturaleza de los materiales necesarios para la ejecución y terminación de las Obras y la subsanación de los defectos de las mismas,
4. Las condiciones en que deberá realizar las obras incluyendo los medios de acceso al sitio y, en general, se presumirá que ha obtenido toda la información necesaria, relativa a lo dicho anteriormente, en cuanto a los riesgos, contingencias y demás circunstancias que puedan influir o afectar a su oferta.
5. Se presumirá que ha obtenido toda la información necesaria, relativa a lo dicho anteriormente, en cuanto a los riesgos, contingencias y demás circunstancias que puedan influir o afectar a su oferta.
6. Finalmente se considerará que la Empresa Oferente ha basado su oferta en los Pliegos y Planos del presente Llamado a Licitación y en su propio análisis e inspección, según lo dicho anteriormente.

1.1.2 Seguridad Industrial e Higiene en obras

Para la mano de obra y para todas las tareas que se realicen en el recinto de la/s obra/s contratada/s (el sitio de las obras y su Obrador) rige el Plan de Seguridad y/o las Normas de Seguridad Industrial e Higiene emitido u aprobado por la A.R.T. (Aseguradora de Riesgos del Trabajo) a la que declare estar adherida (cubierta) la Empresa Contratista. Los mismos deberán ser seguidos con rigurosidad y serán de aplicación obligatoria como también lo son las Normas Nacionales, Provinciales y Municipales que tengan incumbencia en los temas de realización de obras civiles.

Las normativas incluirán a la maquinaria a emplearse en obra y su manejo, así como el herramental, que también deberán considerarse bajo Plan de Seguridad y/o las Normas de Seguridad Industrial e Higiene, referidas a cada caso, las que serán de aplicación obligatoria.

1.1.3 Orden de prelación

1. Éste documento
2. Las normas y reglamentos (CIRSOC / IRAM /AEA)
3. Documentos - Detalles
4. Documentos - Planos Generales
5. Notas aclaratorias durante el proceso licitatorio
6. Oferta

Si aun así existiesen divergencias se decidirá por la más restrictiva o exigente cuando ello fuera posible.

1.1.4 Seguridad y protección del medio ambiente

La Empresa Contratista, a lo largo de la Ejecución y la Terminación de las Obras por la cual fue contratada y la subsanación de posibles defectos de las mismas, deberá:

- a) Velar por la seguridad de todas las personas con derecho a estar en el Sitio y conservar el Sitio (mientras el mismo esté bajo su control) y las Obras (hasta su terminación o entrega a la Propiedad) en un estado de orden que evite cualquier peligro a tales personas
- b) Proporcionar y mantener a su cargo todas las luces, guardas, vallas, señales de peligro y vigilancia cuando y donde sea necesario o requerido por la Dirección de Obra, o su Representante, o por cualquier autoridad debidamente constituida, para la protección de las Obras tanto para la seguridad como para conveniencia del público u otras personas
- c) Tomar todas las medidas necesarias para proteger el Medio Ambiente, dentro y fuera de la Obra, para evitar daños a las personas y propiedades públicas o de otras personas como consecuencia de la contaminación, el ruido u otras causas derivadas de sus métodos de trabajo

1.1.5 Cuidado de las obras propias y ajenas dentro del sitio

La Empresa Contratista asumirá la plena responsabilidad, en cuanto al cuidado de las Obras por la que fue contratada y cualquier otra obra existente o en ejecución, y a las cuales afectara con su accionar, tanto de los materiales e instalaciones que se incorporen a las mismas, desde la fecha de comienzo hasta la fecha de Certificado de Recepción provisional de la totalidad de las Obras asignadas.

La obra de la Planta de tratamiento de líquidos cloacales se desarrollará en un predio en el cual se están desarrollando los trabajos de infraestructura por lo que se deberá compartir el espacio físico con otra empresa contratista

1.1.6 Cumplimiento de Leyes, Ordenanzas, Estatutos y/o Reglamentos

Además de efectuar todas las notificaciones, la Empresa Contratista actuará en todo momento de acuerdo con las disposiciones de:

1. Cualquier ley, Ordenanza, u otras disposiciones Nacionales, Regionales, Municipales o cualquier Norma o Reglamento de cualquier autoridad local u otra autoridad debidamente constituida, en relación con la ejecución y terminación de las Obras y la subsanación de posibles defectos de las mismas y,
2. Las reglas y reglamentaciones de todos los entes públicos y compañías cuyas propiedades o derechos sean o puedan ser afectados de alguna manera por las Obras

1.1.7 Materiales

1.1.7.1 Calidad de los materiales

Estas Especificaciones exigen el empleo, para toda la obra, de materiales de primera calidad que cumplan las condiciones establecidas en las Especificaciones Técnicas respectivas.

Dichos materiales serán utilizados en forma tal que se obtengan construcciones correctas, durables y terminadas conforme a las especificaciones y requerimientos correspondientes.

1.1.7.2 Control de calidad de los materiales

Independientemente de lo que se especifique en cada caso en el “Manual de Procedimientos de Control de Calidad” de la Empresa Constructora a través de sus planes, la Inspección tendrá amplias facultades y libre acceso en cualquier momento y en cualquier lugar de la obra o lugar de trabajo relacionado con ella, para inspeccionar, ensayar o verificar la calidad de los materiales en las etapas de su preparación, almacenamiento y empleo incluyendo los métodos de aplicación y su posterior cuidado.

1.1.7.3 Toma de Muestras y ensayos

La Empresa Contratista facilitará muestras de todos los materiales a emplearse en las obras, a los efectos de determinar o verificar sus características mediante los ensayos establecidos.

La extracción de las muestras será realizada por personal de la Empresa Contratista a instancia y en presencia de la Inspección de Obra o su representante autorizado, y el Representante de Calidad de la Empresa Contratista o quien ésta designe. Se realizarán en todos los casos ENSAYOS DE APROBACION Y ENSAYOS

DE VIGILANCIA. Estos últimos para comprobar si los materiales continúan teniendo las características de los aprobados oportunamente.

Los materiales solo podrán emplearse en obra después de conocerse los resultados de los ensayos realizados y verificar que las características de los materiales ensayados se ajusten a lo establecido en las correspondientes especificaciones.

1.1.7.4 Materiales defectuosos

Todos aquellos materiales que no conformen los requerimientos exigidos en las correspondientes especificaciones serán considerados no aptos para su empleo en obra y RETIRADOS inmediatamente de la misma.

1.1.7.5 Omisión de especificaciones

En caso de que para un material o procedimiento de aplicación determinado no se hubiesen indicado explícitamente las especificaciones que deba satisfacer, la Inspección de Obras aplicará uno o varios de los criterios establecidos.

1.1.7.6 Controles en depósito

La Empresa Contratista deberá almacenar ordenadamente los materiales a utilizar en obra en forma que resulte fácil su Inspección y eventual recuento.

1.1.7.7 Almacenamiento de materiales

Sin perjuicio de lo especificado, todos los materiales que deban protegerse de la intemperie estarán alojados en locales adecuados a tal fin.

1.1.7.8 Vencimiento de materiales

Los materiales que tengan vencimiento estarán acopiados por orden de llegada a obra, perfectamente separados unos de otros, y con un cartel indicando la fecha de entrada en obra y la fecha de vencimiento de cada partida.

1.1.7.9 Equipo e Instrumental de ensayo

La Inspección solicitará a la Empresa Contratista todo Equipo e Instrumental de Ensayo necesario para los casos que se especifique. Los equipos y elementos necesarios para la toma de muestras deberán estar en obra.

En cambio, los ensayos podrán hacerse fuera de las obras siempre que tales ensayos puedan verificarse y estén perfectamente certificados por el laboratorio que los realice.

1.1.8 Marcas de equipamientos

En todos los casos las marcas indicadas son a los efectos de establecer un parámetro de calidad pretendido para los equipamientos. El contratista podrá proveer una marca alternativa siempre que sean de calidades equivalentes a las propuestas.

1.1.9 Obrador

1. La ejecución del obrador será a cargo de la empresa Contratista debiendo este guardar todas las normas referidas a diseño, superficies e instalaciones requeridas por normativas municipales, provinciales y nacionales y de Higiene y Seguridad para albergar de manera adecuada a la dotación empleada para la ejecución de la obra.
2. La energía necesaria para la ejecución de la obra deberá ser suministrada por el contratista mediante el uso de grupos electrógenos, no habrá energía suministrada por red (CEB)
3. La provisión de agua para la ejecución de la obra deberá ser provista y almacenada en piletas / tanques o la instalación que proponga el contratista. EL transporte de agua será a cargo del contratista, no existe provisión de agua de red en la implantación de la obra
4. El mantenimiento y limpieza del obrador quedará a cargo del Contratista
5. El predio NO posee vigilancia / seguridad por lo que la custodia de los materiales, equipos, instalaciones, etc., que le empresa utilice para el desarrollo de la obra quedará a cargo de dicha empresa

1.2 DESARROLLO DE LOS TRABAJOS – ESPECIFICACIONES PARTICULARES

1.2.1 Topografía

1. Comprende la elaboración de una nivelación sobre la cual se implantará el proyecto en su faz de proyecto ejecutivo. Se deberá referencias al punto fijo existente en la obra y las curvas de nivel deberán tener como mínimo una diferencia de 0.50m o menos si es que es necesario para poder definir la implantación en cota del perfil hidráulico del proyecto.
2. Las cotas indicadas en el plano del proyecto son indicativas a los efectos de precisar el perfil hidráulico del proceso; de acuerdo al relevamiento y posición definitiva de la planta las mismas se podrán ajustar pero respetando siempre la diferencia relativa de cotas de los diferentes elementos del proceso
3. Previamente al inicio de los trabajos de movimientos de suelos se deberá presentar el proyecto planialtimétrico definitivo para aprobación por parte de la Inspección

1.2.2 Estudio de suelos

1. Se deberá incluir dentro del alcance de los trabajos la ejecución de un estudio de suelos que para definir las características mecánicas y físicas del suelo para la adopción de las alternativas de la fundación de los diferentes componentes del tratamiento de efluentes.
2. Dada la experiencia con suelos dentro del mismo predio a los efectos de la licitación se deberá considerar que todos los elementos componentes del sistema fundan mediante plateas de hormigón armado al igual que las construcciones del laboratorio y galpones

1.2.3 Ingeniería ejecutiva

1. La elaboración de la ingeniería ejecutiva comprenderá las áreas citadas en 7.2.1.3
2. Los planos de movimiento de suelos / rellenos se ejecutarán en relación a la documentación elaborada en el punto 7.4.1
3. El cálculo de la estructuras de hormigón armado se ejecutarán bajo normativas CIRSOC considerando la zona II para la verificación sísmica. Se solicita la verificación por fisuración dada la presencia de líquidos cloacales agresivos para las armaduras.
4. Para la elaboración de la ingeniería de detalle de la instalación eléctrica se deberán utilizar las cargas / potencias indicadas en el listado de equipamiento entregado por el PITBA (ver 0989-0107-2ECOC-001-A)
5. Los planos constructivos de los galpones se elaborarán de acuerdo a las especificaciones detalladas dentro de este pliego.
6. Las instalaciones mecánicas (compuertas / agitador del sedimentador) deberán presentarse a un nivel de plano de fabricación
7. Estructuras de hormigón armado: La documentación a presentar será como mínimo
 - a. Cálculo Estructural final, apto para construir las Estructuras de Hormigón Armado
 - b. Planos de encofrado
 - c. Detalles constructivos de anclajes, pases, embebidos, etc.
 - d. Documentación Técnica
 - e. Planillas de doblado

1.2.4 Movimiento de suelos

Comprende los trabajos de

1. Desmalezado del sector destinado a las obras y a los obradores.
2. Excavaciones principales y secundarias.
3. Rellenos secundarios
4. Rellenos de Terraplenes para sustentar las Losas de Plateas de los edificios y/o tanques / sistemas del proceso de tratamiento de efluentes

1.2.4.1 Extracción de suelos / Desmante

Para las extracciones de suelos se deberán respetar las cotas de fondo de los mismos indicadas en la documentación del Proyecto de excavaciones y en la documentación ejecutiva finalmente presentada por la Empresa Contratista como Ingeniería Ejecutiva de las obras ante la Inspección mediante Nota de Pedido. Se asegurará el libre escurrimiento en toda el área y especialmente el alejamiento del agua del pie de los taludes de los terraplenes.

Correrán por cuenta de la Empresa Contratista los achiques de agua procedentes de precipitaciones o filtraciones que contuvieran las excavaciones en general y cualquier clase de contención necesaria, tablestacados, etc.

1.2.4.2 Tierras a emplear en caso de aportes de suelos

Se podrán utilizar las tierras provenientes de excavaciones, siempre y cuando las mismas sean aptas y cuenten con la aprobación por escrito de la Inspección

1.2.4.3 Rellenos bajo plateas de fundación

A los efectos de poder presentar la oferta de la presente licitación se considerará un relleno de 0.40m de material apto para recibir plateas de fundación. El relleno se aplicará bajo las plateas de los diferentes sistemas en un sobreancho de 0.40m del perímetro de cada estructura. Al momento de la ejecución de la obra el relleno quedará sujeto a las conclusiones que surjan del estudio de suelos indicado en 7.4.2. La nivelación final del conjunto de sistemas del proceso de tratamiento de efluentes puede quedar a criterio del proyectista en función de optimizar los perfiles estratigráficos para adecuar la fundación de las plateas (en particular la de los tanques reactores y la de los tanques ecualizadores / bombeo que son los que tienen mayor altura de líquido cloacal

Los rellenos deberán compactarse hasta alcanzar una densidad mínima de 95% del peso de la unidad de volumen seco en equilibrio. (Proctor AASHTO T180) y se hará en capas de 20cm de espesor

1.2.4.4 Disposición de sobrantes de excavaciones

El material sobrante de las excavaciones se depositará en los lugares que indique la Inspección. Los mismos serán dentro del predio del PITBA

1.2.4.5 Excavación tanques ecualizadores y bombeo

Si bien la cota de fundación quedará establecida en el proyecto ejecutivo, el análisis del perfil hidráulico indica que el fondo de la platea quedará aproximadamente a -5.00m del nivel de terreno. Se deberán tomar los recaudos de pendiente de taludos que surjan del estudio de suelos y presentar un plano de excavación y relleno para esta estructura en particular.

1.2.5 Estructuras de Hormigón Armado

1.2.5.1 Consideraciones básicas generales

Las estructuras de hormigón armado de los diferentes partes del proceso son convencionales y deberán cumplir los siguientes requisitos básicos:

- 1) Hormigón calidad H-25 (250kg/cm² de resistencia característica)
- 2) Acero ADN 420
- 3) Terminación superficial: Hormigón a la vista que surge de utilizar moldes metálicos o encofrado con una cara lisa (baquelizada). La estructuras poseen contacto con líquidos cloacales por lo que la terminación lisa y sin rebabas colabora en evitar futuras filtraciones.
- 4) El diseño de las armaduras deberá incluir el control de fisuración para evitar la filtración de líquidos cloacales que ataquen las armaduras
- 5) La superficie de la losa de fondo tendrá terminación fratasada y luego se revestirá con Sika Monotop 107 o similar
- 6) Todos los pases de cañerías por el espesor de la estructura de hormigón deberán incluir sistemas que eviten la filtración de líquidos locales
- 7) Las tolerancias aceptables tanto para los controles dimensionales de todo tipo como del producto en sí (HºAº) serán las que indiquen las Normas CIRSOC 201 y Anexos en cada caso.
- 8) Toda la superficie de hormigón que queden a la intemperie serán pintadas mediante la utilización de pintura para exteriores tipo Loxon o similar

- 9) En caso de observarse oquedades / nidos de abeja los mismos serán tratados mediante la aplicación de Sikaur 32 gel como puente de adherencia y luego con Sika Monotop 107 o similar. Esto también aplica a los pasantes de encofrado utilizados para el posicionamiento del mismo.
- 10) Se deberá prestar particular atención a la ejecución del tanque del sedimentador dado que tendrá una pantalla giratoria por lo que la geometría de la circunferencia lateral y la del tronco de cono inferior deberá ser respetada para poder luego garantizar el movimiento de los agitadores. El tronco de cono inferior se podrá ejecutar con molde metálico superior o tratar la superficie mediante la aplicación de una carpeta de Sika Monotop 107 o similar.

1.2.5.2 Ejecución

- 1) Para el hormigonado de los tanques se tendrá en cuenta la importancia que requiere una adecuada calidad final que garantice la impermeabilización del mismo para que no sufra los ataques corrosivos de los líquidos cloacales. A tal efecto se solicitará la presentación de la mezcla a utilizar con la planta hormigonera donde conste
 - a. Dosificación y asentamiento previsto
 - b. Curvas y tipos de áridos
 - c. Aditivos a utilizar: Se recomienda la incorporación de superfluidificantes para disminuir la relación agua / cemento y poder ser colocado y vibrado correctamente.
- 2) Curado: El curado del hormigón seguirá las indicaciones de los reglamentos Cirsoc. Para el caso de las plateas de hormigón se pueden utilizar las películas tipo Antisol siempre y cuando se garantice que no interfieren con la adherencia para la aplicación del revestimiento indicado en 7.4.5.1. 5)
- 3) Autorización para hormigonado: Sólo se podrá iniciar el proceso de hormigonado cuando se cuente con la correspondiente Orden de Servicio que autorice el inicio del llenado debido a que se han cumplimentado los pasos anteriores (controles de armaduras y encofrados) que también deberán contar con su correspondiente orden de servicio dando conformidad a los mismos
- 4) Hormigonado en clima frío: La Inspección podrá suspender el inicio de la hormigonada si los pronósticos de temperatura a su criterio no son los adecuados y que pondrían en riesgo la calidad final del hormigón. La Inspección podrá también indicar aditivos a incorporar para mitigar los efectos de las bajas temperaturas (anticongelantes)
- 5) Juntas de hormigonado: todas las juntas de hormigonado serán tratadas mediante la aplicación de puente de adherencia Sika Dur 32 gel o similar. El motivo es que las mismas se van a generar en los

puntos de mayor sollicitación de hormigón (unión losa – tabiques en los reactores) por lo que se deben tomar todos los recaudos a los efectos de minimizar la fisuración

- 6) Ensayos de probetas: Se seguirán las indicaciones de los reglamentos Cirsoc en lo referente a la cantidad de probetas a extraer por lote de hormigonado. Los ensayos se harán en laboratorios certificados y mediante la acreditación de la calibración de las prensas utilizados
- 7) Una vez obtenida la resistencia característica y previo a la aplicación de los revestimientos indicados en 7.4.5.1 5) se hará una prueba de funcionamiento de la estanqueidad y se llenarán los tanques hasta la altura de líquido indicada en los planos de proyecto y se los dejará llenos durante 72 hs hasta o hasta que la Inspección considere que se han desarrollado las deformaciones estables durante el período de servicio. Se hará una inspección visual para detectar pérdidas / filtraciones que serán reparadas mediante los procedimientos indicados anteriormente.

1.2.6 Piping

- 1) Todas las comunicaciones entre los diferentes pasos del tratamiento de efluentes se hará mediante cañería de PVC cloacal con los diámetros indicados en cada caso. Se evitan cañerías metálicas por los efectos corrosivos del líquido cloacal
- 2) Todas las piezas de PVC serán con uniones con junta de aro de goma (no se aceptan pegadas)
- 3) Las válvulas de retención indicadas serán de bronce y a clapeta.
- 4) Las líneas de recirculación tienen las siguientes características:
 - a. Material polipropileno roscado 75mm (el diámetro indicado es interior)
 - b. Llave esférica plástica para poder ajustar caudal
 - c. Aislación mediante Mexpol para cañerías exteriores (es a los efectos de evitar congelamiento si se detiene el proceso por algún motivo)
- 5) Las líneas de inyección de aire tienen las siguientes características:
 - a. Líneas que circulan fuera del tanque reactor: Hierro galvanizado (desde la salida del colector hasta el ingreso al tanque reactor)
 - b. Líneas que circulan dentro del tanque reactor: Polipropileno
 - c. El colector para unir los diferentes sopladores será ejecutado en hierro galvanizado
 - d. Las salidas de los sopladores contarán con válvula de retención, unión doble y llave esférica metálica para poder retirarlo por mantenimiento

- e. A los efectos de la cotización considerar que las líneas de inyección de aire son de 4" hasta el ingreso al tanque reactor
- 6) Distribución dentro del tanque reactor
 - a. La distribución dentro del tanque reactor será mediante cañería de polipropileno de 38mm (interior). Se ejecutarán peines de acuerdo a lo indicado; las bajadas verticales deberán contar con una unión doble accesible desde el nivel superior del reactor para poder sacar los peines para mantenimiento
 - b. Las grillas de distribución se fijarán mediante oportes de acero inoxidable AISI 304
 - c. Los difusores de burbuja fina tendrán una T y buje de reducción del diámetro de la cañería hasta la medida de la rosca del difusor (BSP ¾"). Previamente a la instalación de los difusores se soplarán las cañerías para eliminar todo resto de suciedad que interfiera en la correcta difusión del aire en el líquido cloacal
- 7) Bombeo a campo de infiltración
 - a. El bombeo hacia el campo de infiltración se desarrolla desde la salida del tanque de bombeo hasta el ingreso a la cámara distribuidora general
 - b. Las características de la instalación son
 - c. Tapada mínima 80 cm
 - d. Material: manguera PEAD diam 100 clase K6 unida mediante termofusión
 - e. El replanteo se hará una vez identificados los puntos de la nivelación indicados en el punto 7.4.11
 - f. Se efectuará una prueba de presión con 1.5 veces la presión nominal del material (9 kg/cm²) teniendo que verificar hermeticidad total.

1.2.7 Galpón sopladores

Las características constructivas a considerar para la cotización y ejecución del galón de sopladores son:

- Fundación mediante platea de hormigón esp. 12 cm con aislación mediante film de polietileno 200 mic, terminación fratasada
- Galpón metálico ejecutado con columnas, cabriadas, correas metálicas, cubierta de chapa T 101 prepintada negra (pendiente 20°) que incluye para nieve de ángulo 2", Altura mínima de cordón inferior de cabriada 2.60m

- Cubierta con aislación de lana de vidrio esp. 2" con respaldo sujeta mediante una malla plástica sobre correas
- Laterales del galpón: ejecutados con correas laterales que reciben cerramiento de chapa prepintada negra T 101, aislación de lana de vidrio 2" y ejecución de cara interior mediante revestimiento de durlock sujetado con perfiles Omega a las columnas del galpón (colocadas de forma horizontal separadas 40 cm)
- Pintura interior: Latex desde 1.20m de altura hasta nivel superior, desde nivel de piso hasta 1.20m con sintético brillante
- Zócalo de madera 7 cm
- Ventanas: PVC línea Módena con vidrio simple
- Carpinterías: PVC línea Módena
- Rejas de acceso de aire para sopladores: metálica con persiana de planchuelas
- Ejecución de 4 bases para soporte de sopladores de 1.20 x 1.00 x 0.10m. Prever tacos antivibratorios para apoyo de las patas de los sopladores
- Instalación eléctrica: iluminación mediante la colocación de plafones estanco línea Marea para 2 x 36w de led. Prever 6 plafones (4 en sala de sopladores y 2 en sala técnica)
- Pared divisoria: ejecutada en Steel frame esp. 15 cm terminada, se colocará en coincidencia con una de las cabriadas del techo de manera de poder tomar el nivel superior de la misma en un elemento estructural. Perfil C90mm, aislación acústica mediante paneles ISOVER 2".
- Sala técnica:
 - Mesada de granito gris mara con frentín y zócalo
 - Termotanque de 25 lt eléctrico
 - Placas radiantes para calefaccionar un volumen de aprox. 70m³ (+/-3.500 Kcal)
 - Pileta de Cocina Doble bacha aprox. 63X34X15 cm Modelo Johnsosn R37/15 o similar
 - Grifería monocomando modelo Kansas de FV o similar
 - Instalación de agua mediante termofusión
 - Prever canilla exterior para lavado de herramientas
 - 4 Tomas para equipamiento sobre mesada para 10A ° (total)

1.2.8 Listado de equipos – Provisión a cargo de PITBA

Las características de los equipos a instalar son las siguientes:

1.2.8.1 Bombas

Item	Descripción	Modelo de referencia	H (mca)	Q (m3/h)	Pot (kw)	Cant.	Obs
1	Bombas elevadores cloacales en tanques ecualizadores	Grundfos SEG.40.09.2.50B	6	8	1	6	Bomba con triturador y auto acoplamiento
2	Bombas de recirculación interna en tanques reactores	Grundfos SL1.50.65.11.2.50B	5	22	1	6	Bomba con auto acoplamiento
3	Bombas de recirculación interna en sedimentadores	Grundfos SL1.50.65.11.2.50B	5	22	1	6	Bomba con auto acoplamiento
4	Bombas elevadoras cloacales hacia campo de infiltración	Grundfos SL1.50.65.40.2.50D.C	20	22	4	2	Bomba con auto acoplamiento Long. Bombeo 400m

5	Bomba dosificadora de hipoclorito	ARES DX7 o similar	10 bar	1.7 l/h	0.25		Incluir tanque de cloro 90lt

1.2.8.2 Agitador en tanque reactor

Modelo Grundofs AMD.07.18.1430.T.5.0B.A o similar, cant. 6 potencia 0.75 kw

1.2.8.3 Sopladores de aire

Soplador de aire rotativo bilobular Modelo Repicky R 500

1.2.8.4 Difusor de membrana fina

Modelo Repicky RG 300 o similar, cant. 126

Especificaciones:

- Rango de caudal 2 a 8 Nm³/h
- Eficiencia: de transferencia de O₂: 2.5 a 6 kg O₂ / KWh

1.2.9 Equipamiento mecánico / construcciones metálicas

1.2.9.1 Barandas

Serán construidas en hierro negro diam. 2" de 1.00m de altura con dos líneas adicionales de seguridad por debajo del pasamanos. Se fijarán al hormigón mediante una placa de anclaje fijada por medio de 4 brocas mecánicas. Pintura con convertidor + esmalte sintético negro esp. Mínimo 150 mic.

Todas las barandas en los reactores serán removibles de manera de poder sacarlas si hubiera que trabajar en alguna tarea de mantenimiento con las que interfirieran estas barandas

1.2.9.2 Pantalla deflectora del sedimentador

La pantalla deflectora consta de

- 1) Un Puente móvil de 2.60m de largo x 1.00m de ancho construido en perfilera metálica con un piso de metal desplegado pesado tipo 500/30/30 con capacidad de sobrecarga de 100 kg/m²

- 2) Un barredor de fondo consistente en una chapa ciega de 1.60m de largo por 0.07m de alto
- 3) Una estructura soporte reticulada vinculada al puente móvil que soporta al barredor de fondo
- 4) Todas estas estructuras al estar en contacto con líquidos cloacales serán pintadas con un esquema de pintura epoxi negro.
- 5) Todo el conjunto deberá girar a una frecuencia de 0.05rpm lo que da una vuelta cada 20 minutos. La rueda tractora del conjunto deberá recorrer el perímetro del círculo con una velocidad aproximada de 0.8m/min.

1.2.10 Infiltración

- 1) Nivelación: se efectuará una limpieza y nivelación gruesa mediante el uso de una motoniveladora a los efectos de eliminar la capa vegetal y poder diseñar el campo de infiltración en relación a la ubicación y pendientes de distribución del líquido cloacal tratado:
- 2) El material sobrante de la excavación de las ramas de infiltración se dispondrá en zonas dentro del área del PITBA a indicar por la Inspección
- 3) El material del relleno será bochín lavado para drenaje de lecho de infiltración
- 4) Los líquidos tratados se dispondrán en un campo de infiltración sub superficial de las siguientes características.
 - a. Cantidad de ramas: 144 ramas de 30 ml c/u (long. Máxima)
 - b. Pendiente de las ramas de infiltración: 0%
 - c. Pendiente de las ramas de distribución entre cámaras partidoras: de acuerdo al relevamiento del sector de infiltración
 - d. Cantidad de cámaras partidoras: 49
 - e. Superficie del campo de infiltración: 11 Has

1.3 LISTADO DE ENTREGABLES

Se solicitará como mínimo el siguiente elenco de documentos de ingeniería de detalle

1. Implantación general: Nivelación –Replanteo general del sitio
2. Galpón de sopladores: Planta / cortes / vistas / cubiertas / detalles constructivos / instalaciones / planilla de carpinterías

3. Galpón deshidratador de barros: Planta / cortes / vistas / cubiertas / detalles constructivos / instalaciones / planilla de carpinterías
4. Cámaras: Cámara de aforo / Cámara partidora / Cámara de contacto / Cámara de rejillas: Encofrado / armadura / detalles constructivos
5. Reactor: Encofrado y armadura
6. Tanque de bombeo: Encofrado y armadura / detalles constructivos
7. Sedimentador: Encofrado y armadura / detalles constructivos
8. Espesador de barros: Encofrado y armadura / detalles constructivos
9. Infiltración: plano de nivelación, replanteo de cámaras y ramas de infiltración
10. Piping: Detalles de recorridos de cañerías, uniones, materiales, documentación técnica
11. Bombeo a campo de infiltración: planialtimetría / manifold de instalación
12. Estructuras metálicas: Barandas, compuertas, pantallas deflectoras: Planos constructivos y de detalle
13. Equipamiento: típicos de montajes de bombas, sopladores, recirculaciones, difusores de aire
14. Memoria de cálculo de las estructuras a ejecutar.
15. Estudio de suelos

1.4 ANEXOS – FOLLETOS TÉCNICOS DE EQUIPAMIENTO

GOBIERNO
DE RÍO NEGRO

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/03/2019

Contar Descripción

1 SEG.40.09.2.50B



Advertir! la foto puede diferir del actual producto

Código: 96075897

Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, con puerto de descarga horizontal, diseñada específicamente para la elevación y el bombeo de aguas residuales de descarga de inodoros. La bomba incorpora un sistema triturador que tritura los sólidos destruibles, convirtiéndolos en fragmentos de menor tamaño y permitiendo su impulsión a través de tuberías de diámetros relativamente pequeños.

La bomba posee superficies lisas que impiden la acumulación de suciedad e impurezas. Un acoplamiento de acero inoxidable resistente a la corrosión mantiene el motor sujeto a la carcasa de la bomba y facilita el mantenimiento de la misma.

El sistema SmartTrim facilita el ajuste de la holgura del impulsor para maximizar la eficiencia de la bomba a lo largo de toda su vida útil.

Paneles control:

Sensor de humedad: sin sensores de humedad
AUTOADAPT: NO

Líquido:

Líquido bombeado: Cualquier líquido viscoso
Rango de temperatura del líquido: 0 .. 40 °C
Densidad: 998.2 kg/m³

Técnico:

Caudal real calculado: 9.069 m³/h
Altura resultante de la bomba: 7.707 m
Tipo de impulsor: SIST TRITURADOR
Cierre primario: SIC/SIC
Cierre secundario: LIPSEAL
Homologaciones en placa de características: PA-I
Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2

Materiales:

Carcasa de la bomba: Hierro fundido
EN1561 EN-GJL-200
Impulsor: Hierro fundido
EN1561 EN-GJL-200

Instalación:

Temperatura ambiente máxima: 40 °C
Presión de trabajo máxima: 6 bar
Normativa de brida: DIN
Conexión de la red de tuberías: DN40/50

Mac

Tel. (02920) 424227

info@obraspublicas.rionegro.gov.ar

www.obraspublicas.rionegro.gov.ar

GRUNDFOS 

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/03/2019

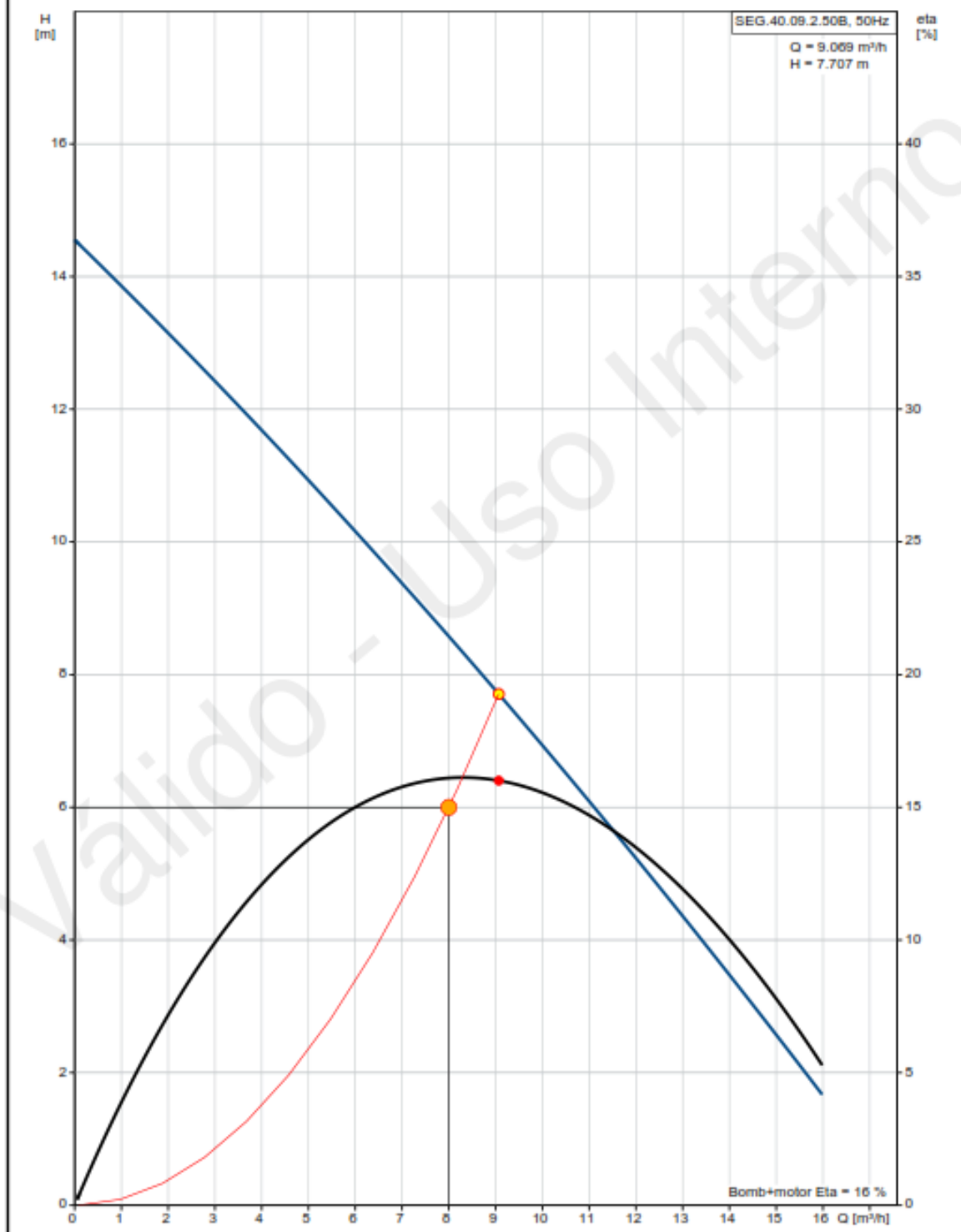
Contar	Descripción
	Salida de bomba: DN 40 Presión nominal: PN 10 Profundidad máxima de instalación: 10 m Autoacoplamiento: 96076063 Datos eléctricos: Potencia de entrada - P1: 1.3 kW Potencia nominal - P2: 0.9 kW Frecuencia de red: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 400-415 V Toler. tensión: +6/-10 % Arranques máx. por hora: 30 Intensidad nominal: 3 A Intensidad de arranque: 21 A Intensidad nominal sin carga: 2.1 A Cos phi - Factor de potencia: 0.72 Cos phi - Factor de potencia a 3/4 de carga: 0.62 Cos phi - Factor de potencia a 1/2 de carga: 0.5 Velocidad nominal: 2860 rpm Momento de inercia: 0.0036 kg m² Eficiencia del motor a carga total: 71 % Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 67 % Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 60 % Número de polos: 2 Tipo de arranque: directo Grado de protección (IEC 34-5): IP68 Clase de aislamiento (IEC 85): F Resistente a explosiones: no Longitud de cable: 10 m Tipo de cable: LYNIFLEX Tipo de clavija de cable: NO PLUG Otros: Peso neto: 42 kg VVS danés n.º: 391342111 RSK sueco n.º: 5885828 Finés: 4836101 NRF noruego n.º: 9045799 País de origen: HU Tarifa personalizada n.º: 8413.70.10.100L

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/03/2019

96075897 SEG.40.09.2.50B 50 Hz



Maestro Aguiar 220 - Viedma

Tel. (02920) 424227

info@obraspublicas.rionegro.gov.ar

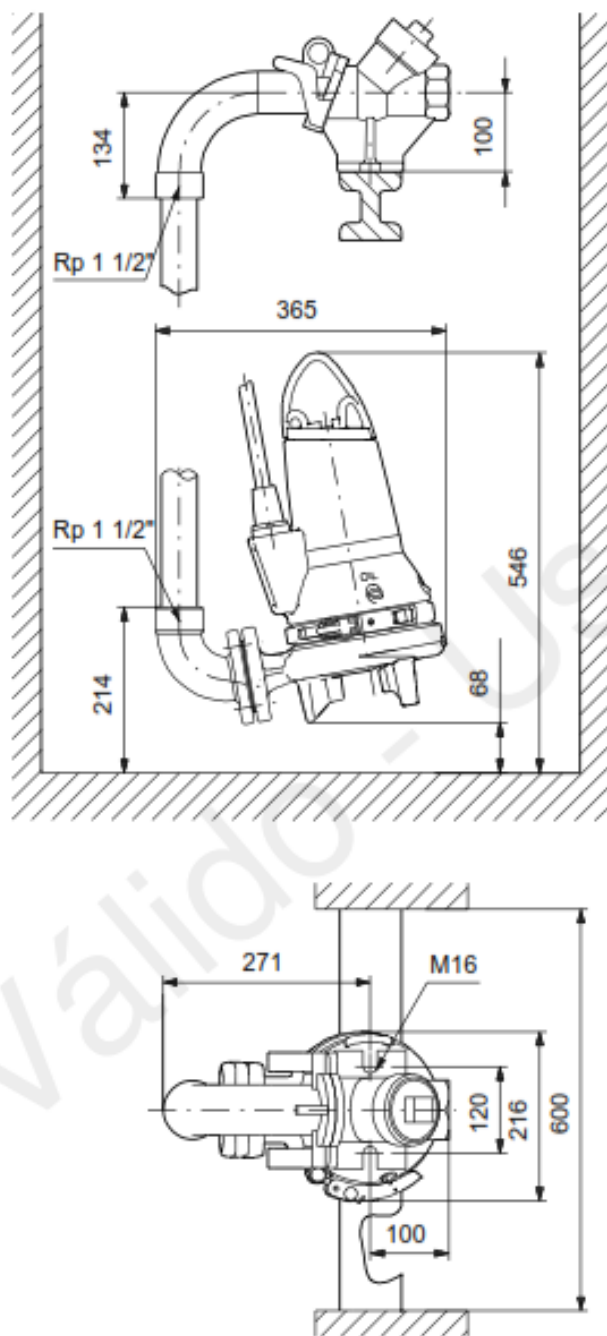
www.obraspublicas.rionegro.gov.ar

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/03/2019

96075897 SEG.40.09.2.50B 50 Hz



Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

Maestro Aguiar 220 - Viedma

Tel. (02920) 424227

info@obraspublicas.rionegro.gov.ar

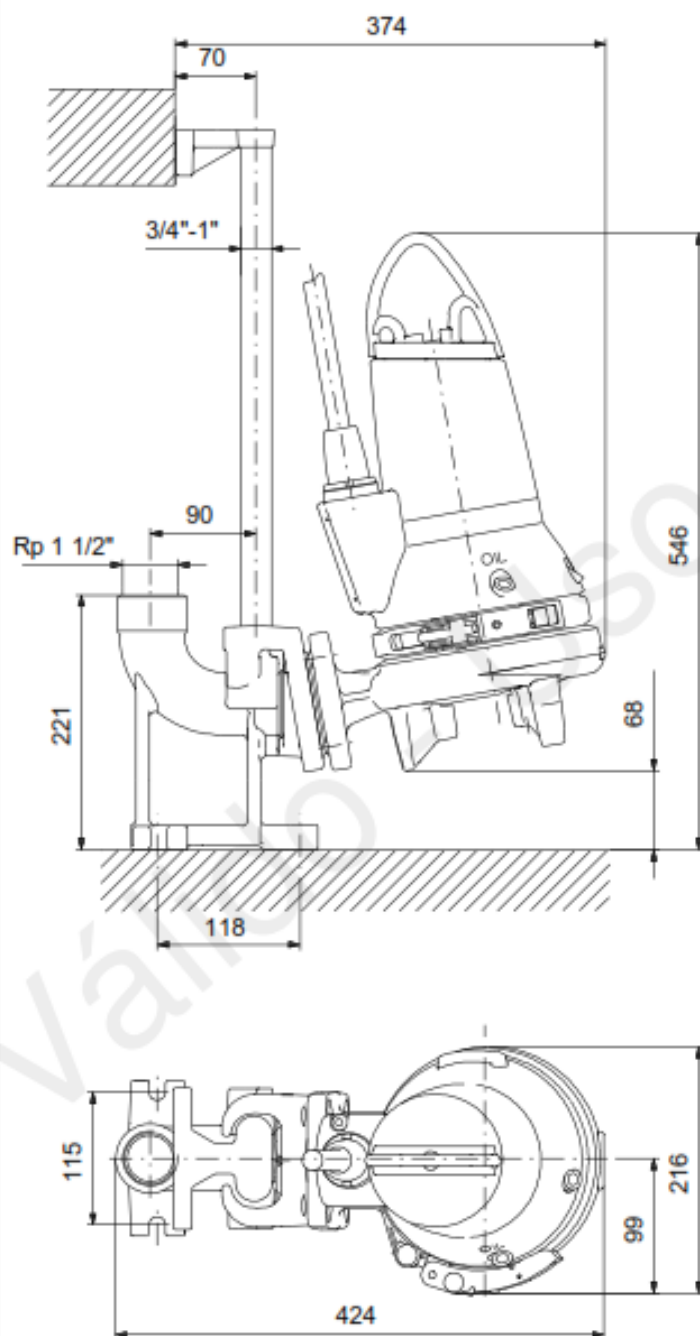
www.obraspublicas.rionegro.gov.ar

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/03/2019

96075897 SEG.40.09.2.50B 50 Hz



Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/03/2019

Contar	Descripción																																										
1	SL1.50.65.11.2.50B  Advertir! la foto puede diferir del actual producto Código: 96104129 Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. El revolucionario impulsor S-tube® cuenta con paso esférico libre para sólidos de hasta 50 mm, y es apto para aguas residuales con un contenido máximo de materia seca del 3 %. Un exclusivo sistema de montaje con acoplamiento de acero inoxidable permite el desmontaje rápido y sencillo de la bomba de la unidad motriz para su inspección y mantenimiento. No se requieren herramientas especiales. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de una brida DIN. Paneles control: <table> <tr> <td>Sensor de humedad:</td><td>sin sensores de humedad</td></tr> <tr> <td>Detector de agua en aceite:</td><td>sin detector de agua en aceite</td></tr> <tr> <td>AUTOADAPT:</td><td>NO</td></tr> </table> Líquido: <table> <tr> <td>Temperatura máxima del líquido:</td><td>40 °C</td></tr> <tr> <td>Densidad:</td><td>1000 kg/m³</td></tr> </table> Técnico: <table> <tr> <td>Caudal real calculado:</td><td>33.59 m³/h</td></tr> <tr> <td>Altura resultante de la bomba:</td><td>7.504 m</td></tr> <tr> <td>Tipo de impulsor:</td><td>MONOCANAL</td></tr> <tr> <td>Diámetro máximo de las partículas:</td><td>50 mm</td></tr> <tr> <td>Cierre primario:</td><td>SIC/SIC</td></tr> <tr> <td>Cierre secundario:</td><td>LIPSEAL</td></tr> <tr> <td>Homologaciones en placa de características:</td><td>EN 12050-2</td></tr> <tr> <td>Tolerancia de curva:</td><td>ISO9906:2012 3B2</td></tr> </table> Materiales: <table> <tr> <td>Carcasa de la bomba:</td><td>Hierro fundido EN-GJL-250</td></tr> <tr> <td>Impulsor:</td><td>Hierro fundido EN-GJS-500-7</td></tr> <tr> <td>Motor:</td><td>EN-GJL-200</td></tr> </table> Instalación: <table> <tr> <td>Temperatura ambiente máxima:</td><td>40 °C</td></tr> <tr> <td>Normativa de brida:</td><td>DIN</td></tr> <tr> <td>Entrada de bomba:</td><td>65</td></tr> <tr> <td>Salida de bomba:</td><td>65</td></tr> <tr> <td>Presión nominal:</td><td>PN10</td></tr> </table>	Sensor de humedad:	sin sensores de humedad	Detector de agua en aceite:	sin detector de agua en aceite	AUTOADAPT:	NO	Temperatura máxima del líquido:	40 °C	Densidad:	1000 kg/m³	Caudal real calculado:	33.59 m³/h	Altura resultante de la bomba:	7.504 m	Tipo de impulsor:	MONOCANAL	Diámetro máximo de las partículas:	50 mm	Cierre primario:	SIC/SIC	Cierre secundario:	LIPSEAL	Homologaciones en placa de características:	EN 12050-2	Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B2	Carcasa de la bomba:	Hierro fundido EN-GJL-250	Impulsor:	Hierro fundido EN-GJS-500-7	Motor:	EN-GJL-200	Temperatura ambiente máxima:	40 °C	Normativa de brida:	DIN	Entrada de bomba:	65	Salida de bomba:	65	Presión nominal:	PN10
Sensor de humedad:	sin sensores de humedad																																										
Detector de agua en aceite:	sin detector de agua en aceite																																										
AUTOADAPT:	NO																																										
Temperatura máxima del líquido:	40 °C																																										
Densidad:	1000 kg/m³																																										
Caudal real calculado:	33.59 m³/h																																										
Altura resultante de la bomba:	7.504 m																																										
Tipo de impulsor:	MONOCANAL																																										
Diámetro máximo de las partículas:	50 mm																																										
Cierre primario:	SIC/SIC																																										
Cierre secundario:	LIPSEAL																																										
Homologaciones en placa de características:	EN 12050-2																																										
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B2																																										
Carcasa de la bomba:	Hierro fundido EN-GJL-250																																										
Impulsor:	Hierro fundido EN-GJS-500-7																																										
Motor:	EN-GJL-200																																										
Temperatura ambiente máxima:	40 °C																																										
Normativa de brida:	DIN																																										
Entrada de bomba:	65																																										
Salida de bomba:	65																																										
Presión nominal:	PN10																																										

GRUNDFOS 

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/03/2019

Contar	Descripción
	Profundidad máxima de instalación: 10 m Datos eléctricos: Potencia de entrada - P1: 1.6 kW Potencia nominal - P2: 1.1 kW Frecuencia de red: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 400-415 V Toler. tensión: +6/-10 % Arranques máx. por hora: 30 Intensidad nominal: 3.1 A Intensidad nominal con una carga de 3/4: 2.7 A Intensidad nominal con una carga de 1/2: 2.2 A Intensidad de arranque: 21 A Intensidad nominal sin carga: 1.9 A Cos phi - Factor de potencia: 0.81 Cos phi - Factor de potencia a 3/4 de carga: 0.74 Cos phi - Factor de potencia a 1/2 de carga: 0.63 Velocidad nominal: 2830 rpm Eficiencia del motor a carga total: 67 % Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 64 % Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 57 % Tipo de arranque: directo Grado de protección (IEC 34-5): IP68 Clase de aislamiento (IEC 85): F Resistente a explosiones: no Longitud de cable: 10 m Tipo de cable: H07RN-F Otros: Peso neto: 53.5 kg VVS danés n.º: 391295133 País de origen: HU Tarifa personalizada n.º: 8413.70.10.100L

GRUNDFOS 

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/03/2019

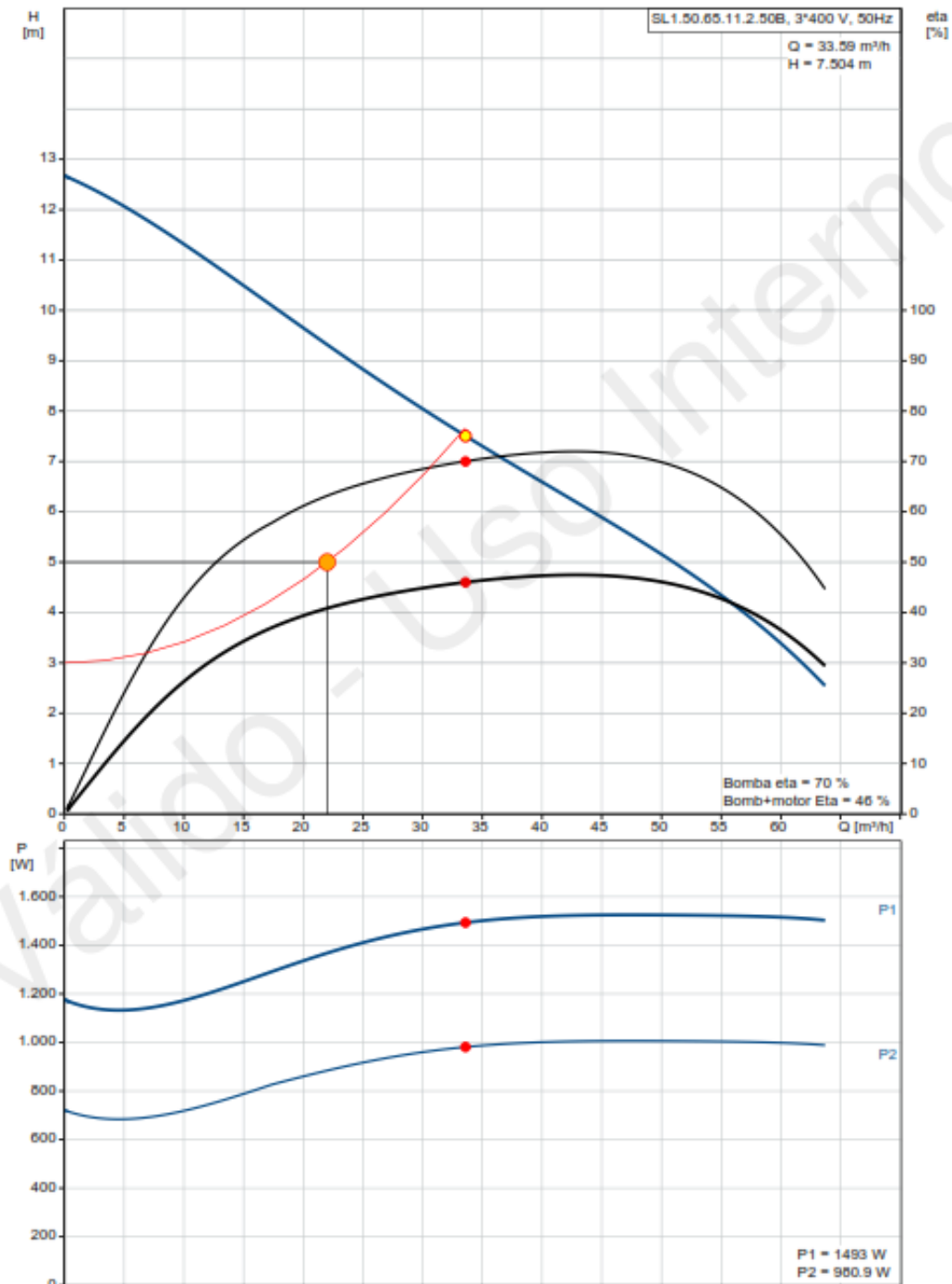
Contar	Descripción
	Técnico: Homologaciones en placa de características: CE, C-TICK, GOST-R Instalación: Rango de temperaturas ambientes: -30 .. 50 °C Datos eléctricos: Frecuencia de red: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 380-415 V Tamaño condensador - Funcionamiento: N/A µF Tamaño condensador - Arranque: N/A µF Tipo de arranque: directo Grado de protección (IEC 34-5): IP65 Otros: Idioma: GB/GR/I/F/E

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/03/2019

96104129 SL1.50.65.11.2.50B 50 Hz

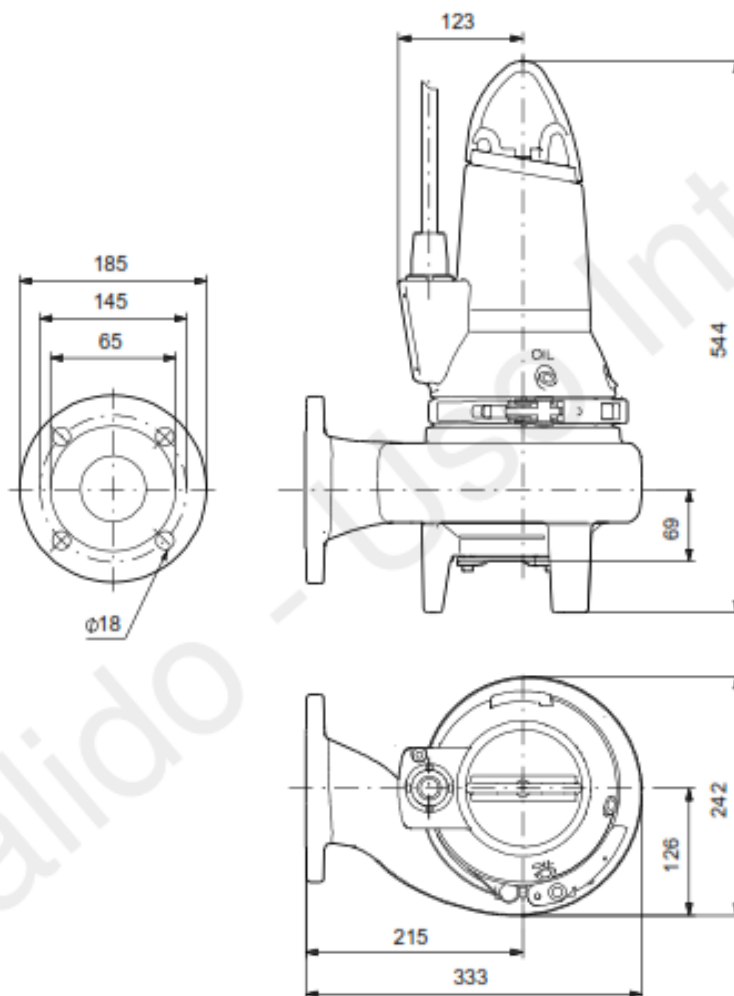


GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/03/2019

96104129 SL1.50.65.11.2.50B 50 Hz



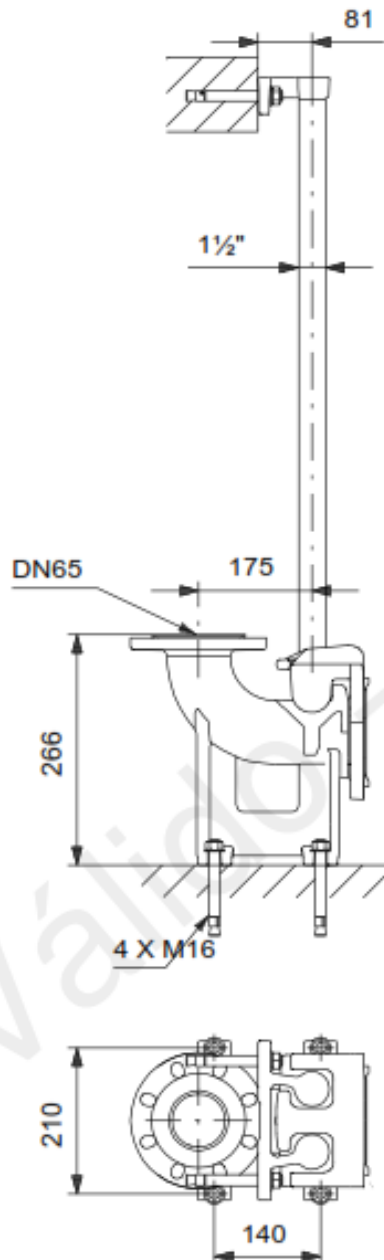
Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/03/2019

96090992 AUTO COUPLING DN65



Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/03/2019

Contar	Descripción																																										
1	SL1.50.65.40.2.50D.C  Advertir! la foto puede diferir del actual producto Código: 98626080 Bomba centrífuga de una etapa, no autocebante, diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar. La bomba está diseñada para el funcionamiento intermitente y continuo, como parte de instalaciones sumergidas. El revolucionario impulsor S-tube® cuenta con paso esférico libre para sólidos de hasta 50 mm, y es apto para aguas residuales con un contenido máximo de materia seca del 3 %. Un exclusivo sistema de montaje con acoplamiento de acero inoxidable permite el desmontaje rápido y sencillo de la bomba de la unidad motriz para su inspección y mantenimiento. No se requieren herramientas especiales. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de una brida DIN. Paneles control: <table> <tr> <td>Sensor de humedad:</td><td>con sensores de humedad</td></tr> <tr> <td>Detector de agua en aceite:</td><td>sin detector de agua en aceite</td></tr> </table> Líquido: <table> <tr> <td>Temperatura máxima del líquido:</td><td>40 °C</td></tr> <tr> <td>Densidad:</td><td>1000 kg/m³</td></tr> </table> Técnico: <table> <tr> <td>Caudal real calculado:</td><td>27.43 m³/h</td></tr> <tr> <td>Altura resultante de la bomba:</td><td>21.1 m</td></tr> <tr> <td>Tipo de impulsor:</td><td>S-TUBE</td></tr> <tr> <td>Diámetro máximo de las partículas:</td><td>50 mm</td></tr> <tr> <td>Cierre primario:</td><td>SIC/SIC</td></tr> <tr> <td>Cierre secundario:</td><td>CARBON/CERAMICS</td></tr> <tr> <td>Homologaciones en placa de características:</td><td>CE, EN12050-2</td></tr> <tr> <td>Tolerancia de curva:</td><td>ISO9906:2012 3B2</td></tr> </table> Materiales: <table> <tr> <td>Carcasa de la bomba:</td><td>Hierro fundido EN 5.1301 EN-GJL-250</td></tr> <tr> <td>Impulsor:</td><td>Hierro fundido EN 5.1301 EN-GJL-250</td></tr> <tr> <td>Motor:</td><td>EN-GJL-250</td></tr> </table> Instalación: <table> <tr> <td>Temperatura ambiente máxima:</td><td>40 °C</td></tr> <tr> <td>Normativa de brida:</td><td>DIN</td></tr> <tr> <td>Entrada de bomba:</td><td>65</td></tr> <tr> <td>Salida de bomba:</td><td>65</td></tr> <tr> <td>Presión nominal:</td><td>PN 10</td></tr> <tr> <td>Profundidad máxima de instalación:</td><td>20 m</td></tr> </table>	Sensor de humedad:	con sensores de humedad	Detector de agua en aceite:	sin detector de agua en aceite	Temperatura máxima del líquido:	40 °C	Densidad:	1000 kg/m³	Caudal real calculado:	27.43 m³/h	Altura resultante de la bomba:	21.1 m	Tipo de impulsor:	S-TUBE	Diámetro máximo de las partículas:	50 mm	Cierre primario:	SIC/SIC	Cierre secundario:	CARBON/CERAMICS	Homologaciones en placa de características:	CE, EN12050-2	Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B2	Carcasa de la bomba:	Hierro fundido EN 5.1301 EN-GJL-250	Impulsor:	Hierro fundido EN 5.1301 EN-GJL-250	Motor:	EN-GJL-250	Temperatura ambiente máxima:	40 °C	Normativa de brida:	DIN	Entrada de bomba:	65	Salida de bomba:	65	Presión nominal:	PN 10	Profundidad máxima de instalación:	20 m
Sensor de humedad:	con sensores de humedad																																										
Detector de agua en aceite:	sin detector de agua en aceite																																										
Temperatura máxima del líquido:	40 °C																																										
Densidad:	1000 kg/m³																																										
Caudal real calculado:	27.43 m³/h																																										
Altura resultante de la bomba:	21.1 m																																										
Tipo de impulsor:	S-TUBE																																										
Diámetro máximo de las partículas:	50 mm																																										
Cierre primario:	SIC/SIC																																										
Cierre secundario:	CARBON/CERAMICS																																										
Homologaciones en placa de características:	CE, EN12050-2																																										
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B2																																										
Carcasa de la bomba:	Hierro fundido EN 5.1301 EN-GJL-250																																										
Impulsor:	Hierro fundido EN 5.1301 EN-GJL-250																																										
Motor:	EN-GJL-250																																										
Temperatura ambiente máxima:	40 °C																																										
Normativa de brida:	DIN																																										
Entrada de bomba:	65																																										
Salida de bomba:	65																																										
Presión nominal:	PN 10																																										
Profundidad máxima de instalación:	20 m																																										

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/03/2019

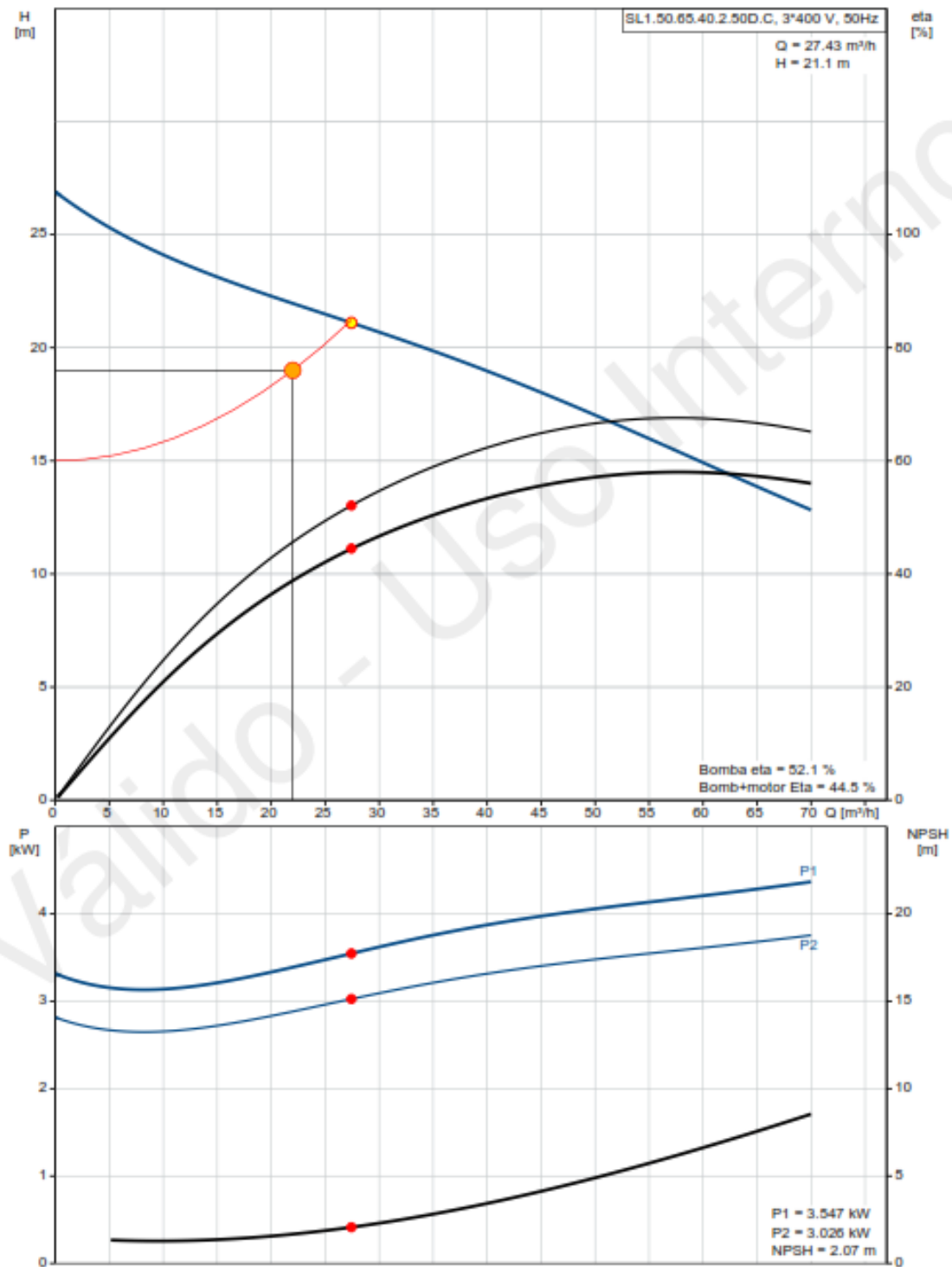
Contar	Descripción
	Datos eléctricos: Potencia de entrada - P1: 4.9 kW Potencia nominal - P2: 4 kW Frecuencia de red: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 380-415 V Toler. tensión: +10/-10 % Arranques máx. por hora: 20 Intensidad nominal: 9.5-8.4 A Tensión solicitada: 400 V Intensidad nominal con esta tensión: 8.87 A Intensidad de arranque: 86 A Cos phi - Factor de potencia: 0.88 Cos phi - Factor de potencia a 3/4 de carga: 0.83 Cos phi - Factor de potencia a 1/2 de carga: 0.77 Velocidad nominal: 2930 rpm Eficiencia del motor a carga total: 86.2 % Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 85.3 % Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 83.2 % Número de polos: 2 Tipo de arranque: directo Grado de protección (IEC 34-5): IP68 Clase de aislamiento (IEC 85): H Resistente a explosiones: no Longitud de cable: 10 m Tipo de cable: LYNIFLEX Otros: Peso neto: 115 kg

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/03/2019

98626080 SL1.50.65.40.2.50D.C 50 Hz



Maestro Aguiar 220 - Viedma

Tel. (02920) 424227

info@obraspublicas.rionegro.gov.ar

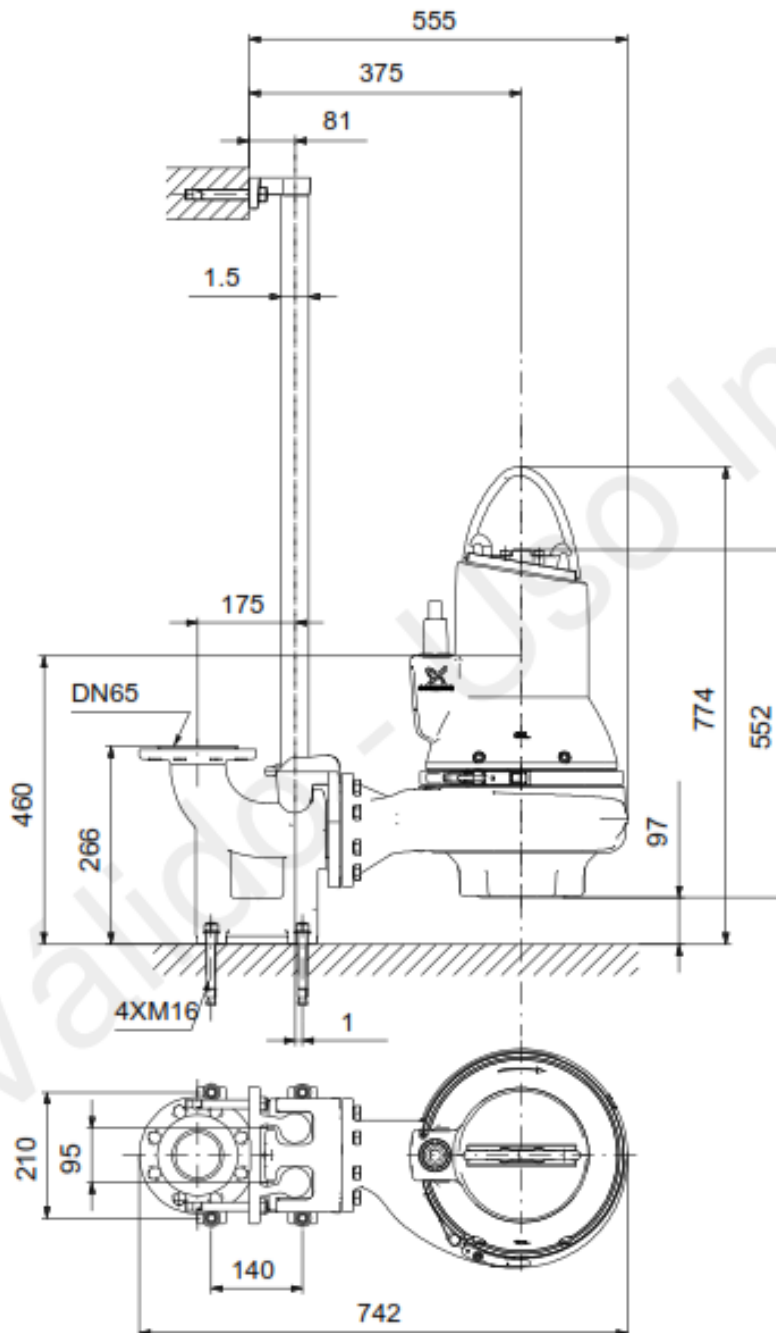
www.obraspublicas.rionegro.gov.ar

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/03/2019

98626080 SL1.50.65.40.2.50D.C 50 Hz



Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

Maestro Aguiar 220 - Viedma

Tel. (02920) 424227

info@obraspublicas.rionegro.gov.ar

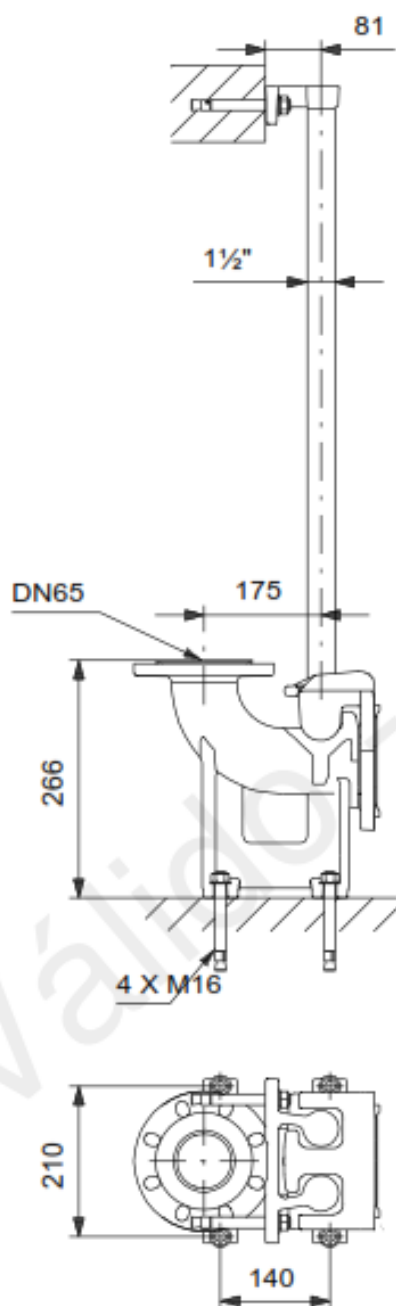
www.obraspublicas.rionegro.gov.ar

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 17/03/2019

96090992 AUTO COUPLING DN65



Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

Sopladores de Aire y Bombas de Vacío de Lóbulos Rotativos



Serie RA

Equipos desde
10 m³/h a 12800 m³/h.
Presiones hasta 1 bar.
Vacío hasta 0,5 bar.

Los que saben
eligen **confiabilidad.**

Los que saben eligen

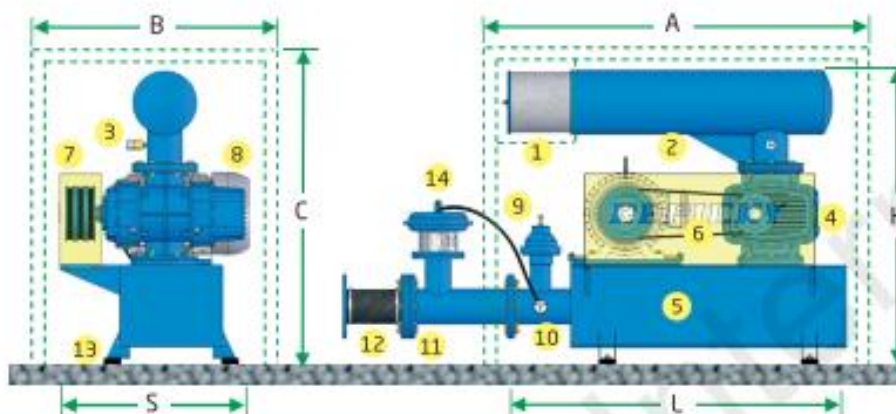
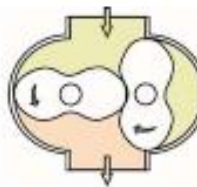


REPICKY

Desde 1965, el aire confiable en sus proyectos.

Sopladores y Bombas de Vacío de Lóbulos Rotativos

Equipo con accesorios



Referencias:

- 1- Filtro de aire
- 2- Silenciador de admisión (para equipos de vacío lleva brida ANSI para conexión a proceso)
- 3- Indicador de filtro obstruido (IFO)
- 4- Soplador o Cabeza
- 5- Base compacta con silenciador de impulsión incluido
- 6- Transmisión por correas y poleas o acople elástico
- 7- Cubretransmisión
- 8- Motor normalizado (puede ser provisto por el cliente)
- 9- Válvula de alivio por presión o vacío

- 10- Manómetro en baño de glicerina
- 11- Válvula de retención a clapeta
- 12- Amortiguador de vibraciones de caucho
- 13- Tacos antivibratorios (pueden ser provistos por el cliente)

Opcionales:

- 14- Válvula automática para arranque sin carga y pieza Tee.
- Cabina acústica panelizada con reducción entre 15 y 20 db (A) dependiendo condiciones operativas.
- Termómetro con o sin contacto de máxima
- Presostato y/o vacuostato
- Amortiguador de vibraciones de acero inoxidable
- Motores especiales.

Medidas generales en mm

Modelo	A	B	C	L	S	H	Conexión Salida	Peso sin motor ni cabina [kg]
R100	1039	400	550	890	224	465	1,25" BSP	43
R200	850	500	590	950	432	572	2" BSP	93
R300	1125	864	1000	965	547	752	3" Brida ANSI	218
R500	1125	864	1000	965	674	799	3" Brida ANSI	261
R600	1448	1076	1234	1130	714	886	4" Brida ANSI	366
R1000	1448	1076	1234	1130	755	986	4" Brida ANSI	416
R1200	1448	1076	1234	1130	742	986	4" Brida ANSI	431
R1.5	2152	1372	1562	1460	838	1273	6" Brida ANSI	755
R2.0	2152	1372	1562	1823	990	1400	6" Brida ANSI	827
R2.5	2152	1372	1562	1823	1083	1400	6" Brida ANSI	1125
R3.0	2152	1372	1562	1823	1067	1400	6" Brida ANSI	1199
R3.5	2855	1950	2080	2020	1133	1580	8" Brida ANSI	1579
R3.8	2855	1950	2080	2020	1313	1580	8" Brida ANSI	1679
R4.0	2855	1794	2080	2020	1149	1710	8" Brida ANSI	1780
R4.5	3240	2145	2080	2565	1272	1877	10" Brida ANSI	2232
R5.0	3240	2145	2424	2565	1272	1957	10" Brida ANSI	2728
R5.5	2774	2528	2589	2970	1568	1780	12" Brida ANSI	3304
R6.0	2774	2528	2589	2970	1682	2070	12" Brida ANSI	3721
R6.5	3400	2700	2800	3428	2000	2340	14" Brida ANSI	4848

Maestro Aguiar _____

Tel. (02920) 424227

info@obraspublicas.rionegro.gov.ar

www.obraspublicas.rionegro.gov.ar

Tabla de Selección de Sopladores trabajando como Compresor

Los valores indicados con una tolerancia de +/- 5 %, tanto de caudal de aspiración como de potencia del cabezal sin accesorios, corresponden a presión atmosférica normal P= 1013 mbar y temperatura de admisión del aire T = 20°C.
Para otros gases y/o condiciones operativas, consultar.



Δ p (mbar)		100		200		300		400		500		600		700		800		900		1000	
Modelo	RPM	Q m³/h	P HP	Q m³/h	P HP	Q m³/h	P HP	Q m³/h	P HP	Q m³/h	P HP	Q m³/h	P HP	Q m³/h	P HP	Q m³/h	P HP	Q m³/h	P HP	Q m³/h	P HP
R100	1450	23.6	0.4	23.1	0.5	18	0.7	13.7	0.9												
	2250	54	0.6	47.5	0.8	42.2	1.1	38.1	1.4												
	2900	74	0.7	67.3	1.1	62.2	1.4	57.9	1.6	34.3	1.6	30.8	1.8								
	4500	123	1.5	116	1.6	111	2.1	107	2.6	101	3.1	99	3.7	95	4.2						
R200	1450	63	0.6	52	0.9	43.3	1.3	35.9	1.6												
	2250	112	0.9	101	1.4	92.1	1.9	84.6	2.4	78.1	2.9	72.1	3.4								
	2900	152	1.2	140	1.8	132	2.4	124	3.1	118	3.8	112	4.5	106	5.1	101	5.7				
	4500	249	1.7	238	2.8	229	3.8	222	4.9	215	5.8	209	6.9	204	7.9						
R300	1450	89	0.6	80	1.1	65	1.5	56	1.9	48	2.4										
	2250	156	0.9	142	1.6	131	2.3	122	3.0	114	3.7	107	4.4	100	5.0						
	2900	210	1.2	196	2.0	185	3.0	176	3.9	168	4.8	161	5.6	154	6.5	148	7.5				
	4500	342	1.8	328	3.2	318	4.7	309	6.0	301	7.4	293	8.7	286	10.2	280	11.5				
R500	1450	142	1.0	132	1.6	112	2.3	101	3.0	91	3.6	82	4.3	74	4.9						
	2250	241	1.5	225	2.5	211	3.6	200	4.6	190	5.6	181	6.7	173	7.8						
	2900	322	1.9	306	3.3	292	4.6	281	5.9	271	7.3	262	8.6	254	10.0	246	11.3				
	4500	521	3.0	504	5.0	491	7.1	480	9.2	470	11.3	461	13.4	452	15.4	444	17.6	437	19.6		
R600	1450	185	1.2	158	2.1	138	3.0	120	3.9	105	4.9										
	2250	319	1.8	293	3.3	272	4.7	255	6.1	239	7.5	225	8.9	212	10.3						
	2900	429	2.4	402	4.2	382	6.0	364	7.9	349	9.7	335	11.4	321	13.3	309	15.1				
	4500	698	3.7	662	6.5	651	9.3	634	12.1	618	14.9	604	17.8	591	20.7						
R1000	1450	297	2.0	275	3.3	259	4.6	245	5.8	232	7.2	221	8.4	210	9.7						
	2250	487	3.1	466	5.1	449	7.1	435	9.1	422	11.1	411	13.1	400	15.0	390	17.1	381	19.0		
	2900	641	4.0	620	6.6	603	9.1	589	11.7	577	14.3	565	16.8	555	19.4	545	21.9	535	24.5	527	27.1
	4300	974	5.9	953	9.8	936	13.6	922	17.4	910	21.1	899	24.9	888	28.7	878	32.6	868	36.4		
R1200	1450	433	2.5	407	4.4	387	6.2	370	8.1	355	9.8	341	11.8	329	13.5	317	15.3				
	2250	703	4.0	677	6.8	657	9.6	640	12.4	625	15.2	612	18.0	599	21.0	587	23.8				
	2900	922	5.0	897	8.7	877	12.4	860	16.0	845	19.7	831	23.3	819	27.0	807	30.6				
	4300	1395	7.6	1370	13.0	1350	18.3	1333	23.8	1318	29.2	1304	34.5	1292	40.0						
R1.5	1450	605	4.0	570	6.5	543	9.0	520	11.6	499	14.2	481	16.7	464	19.2	448	21.7				
	2250	981	6.2	947	10.1	920	14.1	897	18.0	877	21.9	859	25.9	840	29.9	825	33.8	809	37.7	795	41.7
	2900	1288	8.0	1253	13.1	1226	18.1	1203	23.2	1180	28.3	1164	33.4	1147	38.4	1131	43.6	1115	48.6	1101	53.7
	3400	1523	9.5	1489	15.3	1461	21.2	1438	27.3	1421	31.2	1404	37.9	1385	43.7	1369	49.6	1354	55.3	1290	61.1
R2.0	1450	862	5.1	850	8.8	816	12.5	788	16.2	761	19.8	740	23.5	719	27.2	699	30.8				
	2250	1437	8.0	1395	13.7	1362	19.4	1333	25.0	1308	30.7	1285	36.5	1264	42.2	1244	47.8				
	2900	1881	10.3	1838	17.6	1805	24.9	1776	32.3	1751	39.7	1728	46.9	1707	54.3	1688	61.7				
	3400	2222	12.0	2179	20.7	2146	29.3	2117	37.8	2126	47.1	2069	55.1	2048	63.7						
R2.5	1450	1269	7.5	1213	13.3	1170	19.2	1133	25.1	1103	31.0	1070	36.8								
	2250	2039	11.6	1983	20.7	1940	29.8	1903	38.9	1870	48.0	1840	57.1								
	2900	2665	15.0	2609	26.7	2565	38.4	2528	50.2	2495	61.9	2465	73.7								
	3400	3147	17.5	3090	31.3	3046	45.2	3009	58.9	2976	72.5										
R3.0	1450	1288	7.4	1212	12.5	1168	17.8	1131	22.9	108	28.1	1060	33.3	1041	38.5	1015	43.7	990	48.8		
	1750	1556	8.9	1500	15.1	1457	21.4	1420	27.6	1387	34.0	1357	40.2	1329	46.4	1303	52.7	1279	59.0	1255	65.2
	2250	2037	11.4	1981	19.5	1937	27.5	1900	35.5	1867	43.6	1837	51.6	1810	59.7	1784	67.7	1759	75.8	1736	83.8
	2750	2512	14.0	2462	23.8	2418	33.7	2381	43.5	2348	53.3	2318	63.1	2290	72.9	2264	82.7	2240	92.6		
R3.5	1450	1707	9.2	1626	16.2	1562	23.3	1508	30.3	1461	37.2	1418	44.3	1377	51.3	1340	58.4				
	1750	2097	11.1	2016	19.6	1953	28.0	1899	36.6	1851	45.0	1808	53.4	1768	62.0	1731	70.4				
	2250	2749	14.1	2667	25.1	2605	36.1	2551	46.9	2503	57.9	2460	68.2	2420	79.6	2382	90.6				
	2750	3400	17.5	3319	30.7	3256	44.1	3202	57.4	3144	70.7	3111	84.1	3071	97.4	3033	111				
R3.8	1450	2408	12.2	2328	22.2	2280	32.2	2238	42.3	2202	52.3	2162	62.4								
	1750	2967	14.7	2886	26.9	2838	36.9	2804	51.2	2769	63.1	2730	75.3								
	2250	3887	18.9	3788	34.5	3708	50.1	3650	65.6	3599	81.2	3540	96.7								
	2750	4827	23.2	4698	42.2	4598	61.2	4513	80.2	4438	99.2	4370	118								
R4.0	1000	1676	9.4	1603	18.3	1539	23.2	1488	30.1	1442	36.9	1400	43.7	1363	50.6	1326	57.5	1293	64.4		
	1450	2510	13.6	2432	23.6	2372	33.6	2320	43.6	2274	53.4	2233	63.4	2196	73.5	2160	83.4	2126	93.4	2094	103
	1750	3065	16.4	2987	28.4	2927	40.5	2876	52.6	2830	64.6	2788	76.6	2750	88.7	2714	101	2681	111	2648	125
	2150	3804	20.2	3728	34.9	3667	49.8	3616	64.5	3570	79.3	3528	94.1	3490	109	3454	124	3421	139		
R4.5	1000	2262	11.7	2180	21.0	2080	30.3	2014	39.6	1953	48.8	1900	58.1	1848	67.3	1800	77				
	1450	3382	17.1	3281	30.5	3202	43.9	3134	57.3	3074	70.8	3020	84.2	2970	97.7	2923	111				
	1750	4131	20.6	4028	36.8	3950	55.7	3882	69.3	3822	85.5	3768	102	3718	118	3670	134				
	2150	5128	25.3	5025	45.2	4947	65.2	4878	84.6	4818	105	4763	125	4714	145						
R5.0	900	3080	18.8	2945	31.4	2842	44.0	2752	56.6	2675	69.2	2605	82	2537	94	2475	107	2418	119		
	1150	4020	24.2	3885	40.2	3780	56.2	3692	72.3	3612	88.3	3542	104	3475	120	3414	136	3356	153	3300	169
	1450	5145	30.4	5010	50.6	4907	70.9	4820	91.2	4740	111	4670	132	4603	152	4540	172	4482	192	4427	213
	1700	6084	35.6	5950	59.4	5845	83.1	5757	107	5680	131	5609	154	5543	178	5480	202	5420	226		
R5.5	900	4640	25.6	4465	43.7	4325	62.5	4208	81.2	4107	100	4010	119	3925	137	3840	156				
	1150	6040	32.0	5865	56.0	5725	79.8	5607	104	5505	128	5410	152	5325	176	5240	200				
	1450	7720	40.4	7545	70.5	7405	101	7290	131	7185	161	7090	191	7000	221	6920	252				
	1700	9120	47.2	8940	82.6	8805	118	8690	153	8595	189	8490	224	8400	260			</			



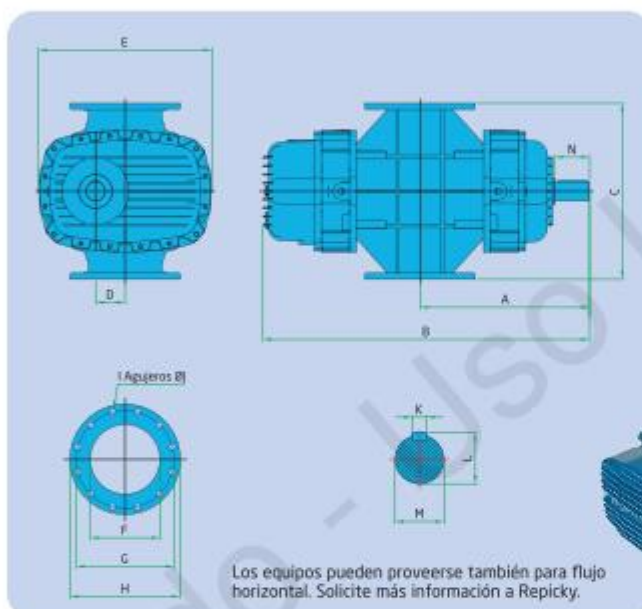
Soplador R300
con accesorios



Soplador MR-100,
acople directo con
accesorios



Soplador R 2.0
con accesorios



Rotores
sincronizados



Cabezal R2.5AV

Modelo	Dimensiones Generales					Detalle Bridas					Eje				Peso Kg
	A	B	C	D	E	ØF	ØG	ØH	I	ØJ	K	L	ØM	N	
R100	Solicite folleto para este modelo														21
R200	200	382	193	34	215	50	125	150	4	11	8	33	30	66	38
R300	221	427	214	34	215	80	160	200	4	18	8	32	30	70	41
R500	258	516	260	43	260	80	160	200	4	18	12	42	40	85	64
R600	286	572	260	43	260	100	180	220	8	18	12	42	40	85	69
R1000	319	636	360	53,3	332	100	180	220	8	18	14	47,5	45	97	110
R1200	361	718	360	53,3	326	100	180	220	8	18	14	47,5	45	96	120
R1.5	376	741	400	67,5	430	150	240	285	8	22	16	57,5	55	99	193
R2.0	428	846	400	67,5	435	150	240	285	8	22	16	57,5	55	99	222
R2.5	498	986	400	67,5	430	150	240	285	8	22	16	57,5	55	99	234
R3.0	475	917	500	84	487	150	240	285	8	22	18	63	60	125	302
R3.5	529	1018	500	83,8	487	200	295	340	8	22	18	63	60	120	393
R3.8	620	1198	500	84	487	200	295	340	8	22	18	63	60	125	470
R4.0	542	1039	630	106	615	200	295	340	8	22	20	74	70	125	571
R4.5	607	1170	630	106	615	250	350	395	12	22	20	74	70	125	814
R5.0	605	1162	710	135	842	250	350	395	12	22	25	94	90	135	1250
R5.5	720	1392	710	135	842	300	400	440	12	22	25	94	90	135	1360
R6.0	837,5	1578	1000	167,5	960	300	400	445	12	22	28	106	100	210	1780
R6.5	947,5	1798	1000	167,5	975	350	460	505	16	22	28	106	100	210	2020



REPICKY

Información Técnica

Los difusores de membrana Repicky se fabrican en dos versiones, de burbuja fina y de burbuja gruesa.

Los primeros, modelo RG-300 con miles de microperforaciones, permiten obtener valores muy altos de transferencia de O_2 siendo ideales para su instalación en los reactores aeróbicos de las plantas de tratamiento de efluentes, tanto industriales como cloacales.



Para otros diámetros o materiales de cañerías consultar el tipo de adaptador.

Por otra parte los difusores de burbuja gruesa modelo CB-300, se utilizan en tanques de equalización, digestores aeróbicos y también en cámaras de aireación de efluentes con muy baja demanda de O_2 (DBO).

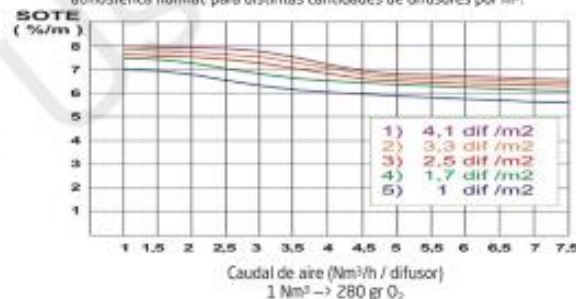
Consulte por nuevos materiales disponibles para su efluente industrial.

Difusor de burbuja fina | RG-300

Rango de caudal:	2 a 8 $Nm^3/hora$
Caudal de diseño:	5 $Nm^3/hora$
Pérdida de carga:	20 mbar para 2 $Nm^3/hora$ 40 mbar para 5 $Nm^3/hora$ 70 mbar para 8 $Nm^3/hora$
Densidad:	1 a 6 difusores/ m^2
SOTE:	15,4 gr. (5,5%) a 22,4 gr. (8%) por m^3/h de aire y por m de profundidad.
Eficiencia de transferencia de O_2 :	2,5 — 6 Kg. O_2/KWh



Transferencia de O_2 para el modelo RG-300 por metro de profundidad en función del caudal de aire por difusor (m^3/h) a 20 °C, agua limpia y presión atmosférica normal, para distintas cantidades de difusores por m^2 .



La membrana de EPDM o Acrilo nitrilo de ambos modelos, permite operar en forma intermitente, sin que ingrese líquido a las cañerías sumergidas facilitando el arranque de los sopladores de aire.

Difusor de burbuja gruesa | CB-300

Rango de caudal:	3 a 25 $Nm^3/hora$
Caudal de diseño:	10 $Nm^3/hora$
Pérdida de carga:	20 mbar para 3 $Nm^3/hora$ 40 mbar para 10 $Nm^3/hora$ 70 mbar para 25 $Nm^3/hora$
Densidad:	0,5 a 3 difusores/ m^2
SOTE:	5,1 gr. (1,8%) a 7,4 gr. (2,6%) por m^3/h de aire y por m de profundidad.
Eficiencia de transferencia de O_2 :	0,8 — 2 Kg. O_2/KWh



Sistemas de Aireación para Tratamiento de Efluentes Líquidos Industriales y Cloacales

Ofrecemos sistemas de alta eficiencia para la aireación y mezcla de efluentes líquidos industriales y cloacales. La tecnología desarrollada por REPICKY permite el uso de los sistemas de aireación no sólo en nuevos proyectos sino en la optimización de plantas existentes.

Principales ventajas frente a la aireación mecánica:



- Ahorro de energía eléctrica de hasta un 50%.
- Mayor flexibilidad ante demandas de oxígeno variables.
- Eliminación de spray contaminantes en los alrededores de la planta.
- Menores costos de mantenimiento.
- Eliminación de zonas muertas en cualquier geometría de reactor y en cualquier profundidad.
- Posibilidad de crecimiento modular tanto en los difusores como en los sopladores, lo que permite cubrir las necesidades de aire en forma confiable y con los montos de inversión adecuados en cada etapa del crecimiento.



Sistemas de Grilla Fija

Es el sistema más económico para la instalación de difusores de membrana. Suele utilizarse cuando existen dos o más reactores, de modo que se pueda realizar el mantenimiento programado en un tanque, mientras los otros continúan en operación. También se los puede utilizar en plantas medianas y pequeñas con un solo reactor, siempre que se pueda vaciar sin mayores inconvenientes en paradas generales de planta programadas.

Existen distintas configuraciones de grillas que permiten adaptarse a todas las geometrías de tanques, de modo de operar en forma eficiente aún en procesos con demandas de O_2 variables.

Los difusores son montados en ramales de PVC o PP y llevan soportes regulables de acero inoxidable para su vinculación al fondo y su correcta nivelación.



Bombas dosificadoras electromagnéticas

Serie DX

Ideales para cloración de agua potable, para tratamiento de efluentes, inyección de aditivos a calderas y en máquinas lavadoras o cintas transportadoras, control de pH y otros procesos industriales.

- Recomendada para fluidos corrosivos o viscosos.
- Diafragma con recubrimiento de PTFE.
- Grado de protección IP 65.

El caudal se regula de manera confiable, lineal y precisa por ajuste de la frecuencia de bombas. Las bombas con doble regulación permiten aumentar el rango mediante el ajuste de carrera.

Módulos de control intercambiables

- F** Dial - Ajuste manual de frecuencia entre (0) 5 % y 100 %.
- M** Teclado y pantalla - Ajuste manual con resolución de 0,01 V/h.
- I** Dosificación automática proporcional a la entrada de 0/4-20 mA.
- K** Dosificación inteligente para control de pH, potencial redox y dosificación proporcional al caudal en caldera o cámara de afora, ingresando sólo la dosis deseada y la concentración del aditivo.

Opcionales

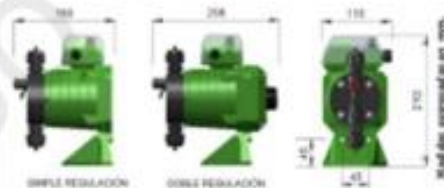
- Tanque de polietileno soldado a la bomba.
- Detector de nivel por falta de producto.
- Caudalímetro y turbina de inserción para dosificación proporcional.
- Sensores de pH, potencial redox, etc.
- Controlador inteligente de la serie LK7.
- Registrador **wwwmodul** para descargar datos y eventos a una PC.



	Regulación	Control		DX7	DX9
Caudal a 100 rpm/min	Simple	F	[l/h]	0,05 - 1,5	0,5 - 6
	Doble	F		0,05 - 1,5	0,06 - 6
	Simple	M/T/K		0 - 1,5	0 - 6
Presión máxima	No aplica.	R/K/UT	[MPa] [1bar]	1000 100	900 (7)
Temperatura de funcionamiento			[°C]	-10 a 40	
Consumo máximo (W) a 110 V a 220 V			[A]	Valor pico: 1,8 - Valor medio: 0,35 Valor pico: 0,8 - Valor medio: 0,17	
	Peso	[kg]	4,3 - 4,8 (5)		

(1) El valor medio permite dimensionar la potencia eléctrica.

(2) Negro para bomba estándar, con cableado en 0V a motor y de simple o doble regulación.



Medidas expresadas en mm.

DX7 - 1 - PP - EC 2 0 0 - T - S - 2 I - P - 1

Modelo según especificación, a 100 rpm/min

DX7 = 1,5 l/h @ 10 bar

DX9 = 6 l/h @ 7 bar

Regulación

1 = Simple regulación (frecuencia)

2 = Doble regulación (frecuencia y carrera)

Calcular

PP = Polipropileno

UT = PTFE

Relente

0 = EPDM

1 = PTFE

Externa

C = Cerámica

G = Vitón

S = AISI-316

Conexiones

1 = Para tubo PE de 6,4 a 9,5 mm

2 = Para tubo PVC cristal de 6 a 9 mm

3 = Para tubo PE de 9,5 a 12,7 mm

4 = Para tubo PVC cristal de 9 a 12 mm

Resorte en válvulas

0 = Sin resorte

No todas las combinaciones son posibles. Consulte por los modelos disponibles.

Antes de intentar el cambio de cualquier especificación o módulo de presión, asegure y asegure en el lugar.

Accesorios

1 = Extensor

2 = Resorte reforzado en válvula de inyección

Control de dosificación

F = Manual (dial)

M = Manual (teclado y pantalla)

I = 0/4 - 20 mA

K = Inteligente

S = Sin control

Acabados eléctricos

B = Brasil / USA

L = Uruguay

S = Cable sin enchufe

T = Argentina

F = Europa

D = Conector DIN 17531

Tensión de la bobina

1 = 110V

2 = 220V

Construcción

0 = Estándar

V = Líquidos viscosos

Diafragma

T = Recubrimiento de PTFE

Purga

0 = Manual

Ares Electrónica Industrial S.A.
Grta. Las Hervas 3794
Tel: (5411) 4760-6060
ares@ares.com.ar

(81603A07) Villa Martelli - Buenos Aires - Argentina

Fax: (5411) 4730-3030

www.ares.com.ar

ARES

ESPECIFICACIONES

TÉCNICAS

ELECTRICIDAD

GOBIERNO
DE RÍO NEGRO

Tabla de Contenidos

1	OBJETO.....	
2	ALCANCE	
3	ABREVIACIONES	
4	CONDICIONES DE SERVICIO.....	
4.1	Condiciones ambientales	
4.2	Condiciones Eléctricas	
5	GENERALIDADES	
6	LÍMITE DE PROVISIÓN	
7	TAREAS A REALIZAR POR EL CONTRATISTA	
7.1	Consideraciones generales	
7.2	Gestión de compras	
7.3	Ingeniería.....	
7.3.1	Generalidades	322
7.3.2	Alcance de la tarea	322
7.3.3	Documentación mínima de ingeniería para construcción	322
7.3.4	Habilitación para el comienzo de tareas	322
7.3.5	Ingeniería conforme a obra (CAO)	323
7.4	Alimentación externa.....	
7.5	Sistema de canalizaciones eléctricas	
7.6	Sistema de cables de energía eléctrica	

7.7	Tableros eléctricos de baja tensión
7.8	Sistema de iluminación
7.9	Sistema de tomacorrientes.....
7.10	Sistema de cargas Industriales.....
7.11	Sistema de puesta a tierra y protección atmosférica
7.12	Ensayos y verificaciones
7.13	Puesta en marcha
8	MATERIALES Y SUMINISTROS
8.1	Marcas aceptadas.....
8.2	Materiales a proveer por el comitente.....
8.3	Materiales a proveer por Contratista.....
8.4	Almacenamiento en sitio y transporte
9	REQUERIMIENTOS DE GARANTÍA DE CALIDAD.....
10	REFERENCIAS.....
10.1	Normas base.....
10.2	Leyes, normas y estándares.....
10.2.1	Leyes nacionales
10.2.2	AEA
10.2.3	IRAM
10.2.4	IEC
10.2.5	IEEE
10.2.6	ISO
10.2.7	CEI
10.3	Documentos de proyecto.....

11	ANEXO I: INGENIERÍA A ELABORAR POR EL CONTRATISTA
12	ANEXO II: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE Tablero de distribución Principal
12.1	CONDICIONES DE SERVICIO
12.1.1	Ambientales
12.1.2	Eléctricas y mecánicas
12.1.3	Régimen de utilización
12.2	REQUISITOS GENERALES DE SEGURIDAD
12.3	GRADO DE PROTECCIÓN (IP)
12.4	CARACTERÍSTICAS NOMINALES Y DE SERVICIO
12.4.1	Tensiones asignadas
12.4.2	Intensidad asignada
12.4.3	Intensidad de cortocircuito
12.4.4	Calentamientos (k)
12.4.5	Compatibilidad electromagnética
12.4.6	Riesgo de incendio
12.5	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN
12.5.1	Consideraciones generales
12.5.2	Características constructivas
12.5.3	Pintura
12.5.4	Protección contra la corrosión
12.5.5	Estructura
12.5.6	Circuito de potencia – Sistema de barras colectoras y derivaciones
12.5.7	Circuito de neutro
12.5.8	Circuito de tierra
12.5.9	Cableado de fuerza
12.5.10	Bornes de conexión

12.5.11 Circuitos auxiliares y de control

12.5.12 Entradas y salidas de cables

12.5.13 Equipamiento eléctrico

12.5.14 Identificación

12.5.15 Placa de Características

12.6 EQUIPAMIENTO DE POTENCIA.....

12.6.1 Interruptores

12.7 APARATOS DE MANDO, MEDIDA, PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN

12.7.1 Generalidades

12.7.2 Disposición y accesibilidad

12.7.3 Protección

12.7.4 Señalizadores luminosos

12.7.5 Aparatos de medida

12.7.6 Relés auxiliares

12.7.7 Aparatos de mando

12.7.8 Datos de aparatos

12.8 REQUERIMIENTOS DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS

12.8.1 Generalidades

12.8.2 Ensayos de rutina

12.8.3 Ensayos de tipo

12.8.4 Ensayos de los aparatos del tablero

13 ANEXO III: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE Tablero sub-seccionales

13.1 CONDICIONES DE SERVICIO

13.1.1 Condiciones ambientales

13.1.2 Eléctricas y mecánicas

13.1.3 Tensiones asignadas

- 13.1.4 Intensidad asignada
- 13.1.5 Intensidad de cortocircuito
- 13.1.6 Calentamientos (k)
- 13.1.7 Riesgo de incendio
- 13.1.8 Régimen de utilización

13.2 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

- 13.2.1 Consideraciones constructivas
- 13.2.2 Grado de protección (IP)
- 13.2.3 Protección contra la corrosión
- 13.2.4 Compatibilidad electromagnética
- 13.2.5 Requisitos generales de seguridad
- 13.2.6 Conexionado de Potencia
- 13.2.7 Entradas y salidas de cables

13.3 EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO.....

- 13.3.1 General
- 13.3.2 Seccionadores bajo carga
- 13.3.3 Interruptores termomagnéticos
- 13.3.4 Interruptores diferenciales (ID)
- 13.3.5 Señalizadores luminosos
- 13.3.6 Identificación
- 13.3.7 Placa de características

13.4 REQUERIMIENTOS DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS

- 13.4.1 Generalidades
- 13.4.2 Ensayos de rutina
- 13.4.3 Otros ensayos

OBJETO

1. La presente especificación técnica define los lineamientos generales aplicables para el diseño, ingeniería, provisión de materiales y equipos, construcción, montaje, ensayos y verificaciones; y puesta en marcha del sistema eléctrico de la planta depuradora del proyecto PITBA (Etapa 1).

2 ALCANCE

2. El alcance de este documento contempla la ingeniería en todas sus etapas inclusive conforme a obra, la provisión de materiales y equipos, la construcción, el montaje, los ensayos y verificaciones y puesta en marcha del sistema eléctrico de la planta depuradora del proyecto PITBA (Etapa 1).

3 ABREVIACIONES

Abreviación	Descripción
ART	Aseguradora de Riesgos de Trabajo
CAO	Conforme a Obra
CEB	Cooperativa de electricidad de Bariloche
BT	Baja Tensión
IEC	International Electrotechnical Commission
INTI	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
IRAM	Instituto Argentino de Normalización y Certificación
IRAM-ADDL	Instituto Argentino de Normalización y Certificación – Asociación Argentina de Luminotecnia
PIE	Plan de Inspección y Ensayos
PVC	Policloruro de vinilo
PITBA	Parque Productivo Tecnológico Industrial
UV	Radiación Ultravioleta
XLPE	Polietileno Reticulado
In	Corriente Nominal
TTA	Type Tested Assembly
Un	Tensión Nominal
PCB	Bifenilos Policlorados
SNM	Sobre Nivel del Mar

4 CONDICIONES DE SERVICIO

4.1 Condiciones ambientales

1. Todos los dispositivos eléctricos deben ser adecuados para ser instalados en las siguientes condiciones:

	<u>EXTERIOR</u>		<u>INTERIOR</u>	
	Min.	Max.	Min.	Max.
Temperatura	-5°C	45°C	5°C	40°C
Humedad	5%	95%	5%	85%
Polución de aire	Elevada		Baja	
Presión atmosférica	95-105 Kpa			
Altitud	Menor a 1000 msnm			

NOTA: No se espera que las condiciones normales máximas de temperatura y humedad prevalezcan simultáneamente.

4.2 Condiciones Eléctricas

1. Las características de funcionamiento de la red eléctrica pueden variar entre los siguientes valores:

Variaciones del Suministro	Tensión $\pm 5\%$ Frecuencia 50Hz +/- 2Hz
----------------------------	--

- 1.

5 GENERALIDADES

1. El Contratista debe realizar el diseño, ingeniería (inclusive CAO), construcción, montaje, provisión de materiales y equipamientos, ensayos y puesta en marcha del sistema eléctrico según los siguientes requerimientos.
 - a. los requerimientos descriptos en este documento
 - b. los requerimientos de seguridad
 - c. los requerimientos de operabilidad
 - d. los requerimientos de mantenimiento
 - e. los requerimientos de las normativas aplicables (ver sección 10 de este documento)

f. reglas del buen arte

2. Es responsabilidad del Contratista la provisión de mano de obra, máquinas y herramientas, equipos de maniobra e izaje, andamios y todos los materiales y/o herramientas necesarias para realizar correctamente montajes y en forma segura.
3. Es responsabilidad del Contratista todos los trabajos de obra civil y ayuda de gremios, necesarios para el montaje de los equipos provistos y la terminación de las instalaciones, incluyendo apertura y cierre de pases y canaletas en paredes y losas, etc.
4. Es responsabilidad del Contratista todos aquellos trabajos, elementos, materiales, provisiones y previsiones que aunque no estén expresamente indicados en los planos y/o especificaciones, sean necesarios para que las instalaciones respondan correctamente a sus fines, sean realizados de acuerdo a las reglas del arte y que cumplan con las normas y/o reglamentaciones oficiales de organismos competentes.
5. Toda la instalación a realizar por el Contratista debe cumplir plenamente con la reglamentación de instalaciones eléctricas en inmuebles (AEA 90364).
6. El Contratista debe demostrar haber realizado obras equivalentes en magnitud y alcance en un periodo previo no menor a 2 años de esta obra.

6 LÍMITE DE PROVISIÓN

1. El límite de provisión de tareas a realizar por el Contratista en el sistema eléctrico está establecido en el pilar de medición del predio, este pilar también debe ser provisto por el contratista.
2. El pilar de medición y todo lo conectado aguas abajo a partir de ese punto está dentro del alcance del Contratista.
3. Para ver detalles de implantación, distribución de edificio y diferentes dimensiones ver documento 0989-0107-2ACOC-001.

7 TAREAS A REALIZAR POR EL CONTRATISTA

7.1 Consideraciones generales

1. En las secciones siguientes, se enumeran las tareas más importantes que el Contratista debe realizar.
2. Esta enumeración de tareas es orientativa, no siendo bajo ningún aspecto taxativa.
3. El Contratista debe efectuar todas las tareas que fueran necesarias.

7.2 Gestión de compras

1. El Contratista debe realizar la compra de todos los materiales, equipos y suministros necesarios para cumplir con las tareas descriptas en este documento a partir del límite de suministro (ver sección 6).
2. Para más detalles ver la sección 8.

7.3 Ingeniería

7.3.1 Generalidades

1. El Contratista debe realizar el diseño y proveer la ingeniería completa apta para construcción del sistema eléctrico.
2. El diseño del sistema eléctrico debe ser realizado a partir del límite de provisión (ver sección 6).
3. La ingeniería a desarrollar por el Contratista debe ser presentada en formato y números de codificación provistos por el Comitente.
4. Es responsabilidad del Contratista durante la elaboración de la oferta, la identificación de todo equipo o servicio a ser instalado que necesite ser alimentado eléctricamente, además de los previamente definidos en la sección 11.

7.3.2 Alcance de la tarea

1. El alcance de la ingeniería a ser realizada por el Contratista, incluye lo siguiente.
 - a. El Contratista debe generar lo que a su criterio considere necesario para que su equipo de trabajo pueda ejecutar las tareas requeridas en esta especificación técnica y no esté incluido en los documentos indicados en el Anexo I La ingeniería conforme a obra. Esta ingeniería incluye todos los documentos mencionados en el Anexo I (ver sección 11) más los elaborados del Contratista.

7.3.3 Documentación mínima de ingeniería para construcción

1. El Contratista debe presentar, como mínimo, los documentos de ingeniería del Anexo I (ver sección 11) más sus elaborados.

7.3.4 Habilitación para el comienzo de tareas

1. El Contratista debe presentar la ingeniería para construcción al Comitente antes de comenzar las etapas de compras, fabricación y/o montaje.
2. La ingeniería a desarrollar por el Contratista debe ser aprobada por el Comitente.
3. Una vez aprobada la ingeniería, el Comitente procederá a habilitar al Contratista a comenzar las compras, fabricación y/o montaje según corresponda.

4. Comenzar las compras, fabricaciones o montajes sin aprobación de Comitente es considerado una falta grave.

7.3.5 Ingeniería conforme a obra (CAO)

1. El Contratista debe entregar al Comitente, en un plazo no mayor a 30 días de finalizada la obra, la ingeniería conforme a obra de toda la instalación y equipos.

7.4 Alimentación externa

1. La alimentación externa es responsabilidad del Comitente.
2. La provisión y montaje del pilar para el medidor es responsabilidad del Contratista. El mismo deberá cumplir con todos los requerimientos y especificaciones del organismo de control local (CEB).
3. El dimensionamiento del pilar para el medidor está a cargo del Contratista, y deberá contar con la aprobación del organismo local de control (CEB).

7.5 Sistema de canalizaciones eléctricas

1. El Contratista debe realizar el diseño constructivo, la provisión, el montaje y los ensayos y verificaciones de todo el sistema de canalizaciones eléctricas a instalar a partir del límite de provisión (ver sección 6).
2. El Contratista debe instalar todos los cables en canalizaciones estandarizadas (bandejas portacables, cañeros, cañería eléctrica, etc.).
3. Para cañerías a la vista en interiores o exteriores, el Contratista debe utilizar el sistema Daisa (o similar) con sus respectivos accesorios.
4. La forma de sujeción de las cañerías debe ser con abrazaderas, cuando corran por mampostería o estructuras metálicas.
5. El Contratista debe realizar los pasantes de paredes, de mampostería o de cualquier otro material por donde haya que canalizar servicio eléctrico alguno, guardando reglas del buen arte y prolijidad, sin afectar ningún otro servicio y garantizado un correcto sellado.
6. En lugares donde el Contratista ejecute instalaciones a la vista, debe realizarlas con extrema prolijidad y debe tener en cuenta las siguientes consideraciones.
 - a. El Contratista no debe instalar cañería a la vista pintada.
 - b. Cuando se instala una cañería a la vista, parte por el interior y parte por el exterior, el Contratista debe instalar una caja de paso justo antes de pasar al exterior, la cual servirá como vinculación entre ambos tipos de cañería.

- c. Si la fijación fuera sobre cielorrasos suspendidos o paredes del tipo Durlock se utilizarán tornillos metálicos punta aguja (deben coincidir con el montante de durlock o un nervio metálico de la estructura) para fijar las abrazaderas que finalmente fijarán el caño,
 - d. Si la fijación fuera sobre estructuras metálicas, cuando sea posible, se fijarán con tornillos auto perforantes de diámetro 3/16" como mínimo.
7. Para el dimensionamiento de las cañerías se debe tener en cuenta que el 65% de la sección de las mismas quedará sin ocupar por los conductores. El Contratista debe asegurar que este requerimiento se cumpla durante los montajes.
8. El Contratista debe utilizar precintos plásticos aptos para intemperie y protegidos contra UV.
9. El Contratista debe utilizar un sistema de bandejas portacables para la instalación eléctrica principal.
10. El Contratista debe utilizar solamente accesorios normalizados para la instalación del sistema de bandejas portacables. No se permiten soldaduras de ningún tipo. El Contratista debe reparar el galvanizado en los cortes que correspondan.
11. Todas las bandejas portacables deben poseer tapas (accesorio normalizado), y el Contratista debe fijarlas con zunchos.
12. El Contratista debe soportar las bandejas portables cada 1500mm, como máximo, debe utilizar accesorios adecuados de la misma línea constructiva para su fijación y apoyo.
13. Todo accesorio de bandejas (reducciones, desvíos, uniones, curvas, etc.) debe disponer de al menos dos (2) soportes.

7.6 Sistema de cables de energía eléctrica

- 1. El Contratista debe realizar el diseño constructivo, la provisión, el tendido, el conexionado, la identificación y los ensayos y verificaciones de todos los cables eléctricos a instalar a partir del límite de provisión (ver sección 6).
- 2. El Contratista debe realizar el tendido de los cables en forma ordenada respetando su radio de curvatura y las reglas del buen arte.
- 3. El Contratista debe separar los cables de potencia de los de control e instrumentación al menos 300mm, para ayudar a eliminar las posibles interferencias electromagnéticas.
- 4. El Contratista debe colocar en ambos extremos de todos los cables identificadores metálicos.
- 5. Todos los cables de la instalación deben cumplir con lo especificado en siguientes normas:
 - a. no propagador de la llama: IEC 60332-1

- b. no propagador del incendio: IEC 60332-3
- c. libre de halógenos: IEC 60754-1
- d. nula emisión de gases corrosivos IEC 60754-2
- e. baja opacidad de humos: IEC 61034
- f. nula emisión de gases tóxicos: CEI 20-37; CEI 20-38

7.7 Tableros eléctricos de baja tensión

1. El Contratista debe realizar el diseño constructivo, la provisión, el montaje, los ensayos y verificaciones, y la puesta en marcha de todos los tableros para electricidad a instalar a partir del límite de provisión (ver sección 6).
2. El fabricante debe diseñar los tableros conforme a las reglas del buen arte y para servicio continuo a plena carga y dentro de las condiciones de servicio y ambientales (ver sección 4).
3. Los tableros deben cumplir los requisitos de la norma IEC 61439.
4. El tableros de distribución principal deben ser a prueba de arco eléctrico interno, el mismo deberá ser instalado en el edificio llamado sala de sopladores (Ver documento 0989-0107-2ACOC-001).
5. El o los tableros sub-seccionales deben ser del tipo protegido, es decir que no debe ser posible el contacto con partes vivas desde el exterior.
6. Las características técnicas de cada tipo de tablero se pueden ver en los siguientes ANEXOS.
 - a. Tablero de distribución Principal, Ver ANEXO II en la sección 12.
 - b. Tableros sub-seccionales, Ver ANEXO III en la sección 13.

7.8 Sistema de iluminación

1. El Contratista debe realizar el diseño constructivo (incluyendo las canalizaciones finales), la provisión, el montaje, los ensayos y verificaciones, y la puesta en marcha de todo el sistema de iluminación interior y exterior a instalar a partir del límite de provisión (ver sección 6).
2. El Contratista debe realizar el diseño constructivo final de las canalizaciones (cañerías desde/hacia artefactos y llaves).
3. Todas las estructuras edilicias deben contar con sistema de iluminación. No se podrán compartir circuitos ni cableado entre sistemas que pertenezcan a edificios diferentes.
4. El Contratista debe realizar el diseño lumínico del sistema de iluminación interior (cálculo de iluminación) satisfaciendo los requisitos específicos indicados en IRAM-AADL J2006, que estipula la calidad y los niveles de iluminación recomendados para los lugares de trabajo en interiores.

5. El sitio de la planta depuradora cuenta con los siguientes sistemas de iluminación.
 - a. Sistema de iluminación interior normal.
 - b. Sistema de iluminación de escape y de señalización.
 - c. Sistema de iluminación exterior perimetral de los edificios.
 - d. Sistema de iluminación exterior del predio.
6. El objetivo del sistema de iluminación interior normal es permitir que se lleven a cabo las actividades pertinentes, de acuerdo a la función habitual de cada sala o sector, bajo condiciones normales.
7. El sistema de iluminación de escape y de señalización tiene los siguientes objetivos:
 - a. Proporcionar las indicaciones necesarias para la evacuación del personal, en caso de ser necesaria (cartelería e indicaciones).
 - b. Permitir que las personas evacuen el edificio, en forma segura, para el caso de falta de la iluminación normal. Para tal fin, el nivel de iluminación de escape no deberá resultar, en ningún caso, inferior a 1lx, sobre el camino de circulación y al nivel de piso, de acuerdo a lo estipulado por la norma IRAM-AADL-J2007.
 - c. El sistema completo de iluminación de escape y señalización deberá prestar especial atención a puntos críticos como escaleras, pasillos de circulación, bifurcaciones, etc.
8. El objetivo del sistema de iluminación exterior perimetral de los edificios es brindar el nivel mínimo de iluminación para poder transitar por la periferia del edificio, será comandado por una fotocélula.
9. El objetivo del Sistema de iluminación exterior del predio es brindar el nivel mínimo de iluminación al predio en general, la distribución de las luminarias se encuentra establecido en el documento 0989-0107-2ACOC-001. Este sistema será comandado por una fotocélula distinta a la de los sistemas de iluminación exterior perimetral.
10. Todos los equipos de iluminación serán provisión del Contratista, utilizando tecnología LED incluyendo los equipos de iluminación de sistema exterior del predio.
11. Todos los circuitos de iluminación deberán contar con una protección diferencial con una sensibilidad de 30mA, esta protección debe ser individual por circuitos para cada circuito de iluminación.

7.9 Sistema de tomacorrientes

1. El Contratista debe realizar el diseño, provisión de materiales y equipos; y montaje de todo el sistema de tomacorrientes a partir del límite de provisión (ver sección 6).

2. En la sala de Laboratorio se instalarán los tomacorrientes a una altura de 1,1mts sobre el nivel de piso terminado en el área que ocupa la mesada. Todo el resto de los tomacorrientes deberán ser instalados según indica la AEA 90364. (ver documento 0989-0107-2ACOC-001).
3. Todas los recintos deben contar con tomacorrientes IRAM 2071 220V-10A 2P+T.
4. En el galpón de sopladores, el edificio deshidratador de barros y el edificio de reactores se requieren al menos un tomacorriente IEC 60309 trifásicos (16A 3P+N+T), por edificio.
5. Todos los edificios deben contar con al menos 2 tomacorrientes exteriores monofásicos IP65 (máximo 1 por pared).
6. Todos los circuitos de tomacorrientes deberán contar con una protección diferencial con una sensibilidad de 30mA, esta protección debe ser individual para cada circuito de tomacorrientes.

7.10 Sistema de cargas Industriales

1. El Contratista debe realizar el diseño, provisión de materiales y equipos; y montaje de todo el sistema de cargas industriales a partir del límite de provisión (ver sección 6).
2. El Contratista debe realizar el diseño constructivo final de las canalizaciones (cañerías / bandejas desde/hacia tableros y equipos / motores).
3. El Contratista debe realizar el diseño de todos los tableros y protecciones para los equipos y cargas industriales de la planta.
4. El contratista de realizar el conexionado de todos los equipos y cargas industriales listadas a continuación, las posiciones de estos equipos en los distintos edificios se encuentran en el documento 0989-0107-2ACOC-001.
5. Lista de cargas industriales
 - a. Bombas elevadores Cloacales en tanque ecualizadores (hay 2 bombas por tanque)
 - i. El número total de bombas es 6 unidades (hay 3 tanques).
 - ii. De las 6 bombas funcionan solo 3 al mismo tiempo las otras están como back-up.
 - iii. Cada bomba es de 2kW de potencia.
 - b. Bombas de recirculación interna en tanques reactores (hay 1 bomba por tanque).
 - i. El número total de bombas es 3 unidades (hay 3 tanques).
 - ii. Funcionan las 3 bombas al mismo tiempo.
 - iii. Cada bomba es de 1kW.
 - c. Bombas de recirculación interna en sedimentadores (hay 1 bomba por tanque).

- i. El número total de bombas es 3 unidades (hay 3 tanques).
 - ii. Funcionan las 3 bombas al mismo tiempo.
 - iii. Cada bomba es de 1kW.
 - d. Bombas elevadoras cloacales de campo de infiltración (hay 2 bomba por tanque).
 - i. El número total de bombas es 2 unidades (hay un solo tanque).
 - ii. Funcionan las 2 bombas al mismo tiempo.
 - iii. Cada bomba es de 1kW.
 - e. Sopladores orbitales para aireación liquido cloacal.
 - i. El número total de sopladores es 4 unidades.
 - ii. Pueden funcionar 3 al mismo tiempo.
 - iii. Cada soplador es de 7,5kW.
 - f. Motor para agitación sedimentador.
 - i. El número total de motores es 3 unidades.
 - ii. Funcionan los 3 motores al mismo tiempo.
 - iii. Cada motor es de 5kW.
 - g. Agitador en tanque reactor (hay 2 agitadores por tanque).
 - i. El número total de agitadores es 6 unidades (Hay 3 tanques).
 - ii. Funcionan los 6 agitadores al mismo tiempo.
 - iii. Cada agitador es de 0,5kW.
6. El sistema está diseñado para que funcione de 20hs a 22hs por día. Todas las cargas antes mencionadas tendrán ese tiempo de funcionamiento en forma continua, excepto las cargas de back-up.
- 7.11 Sistema de puesta a tierra y protección atmosférica
- 1. El Contratista debe realizar el diseño, provisión de materiales y equipos; y montaje de todo el sistema de puesta a tierra a partir del límite de provisión (ver sección 6).
 - 2. El Contratista debe realizar el diseño del sistema de protección contra descargas atmosféricas según la norma IEC 62305.
 - 3. El sistema de puesta a tierra está formado por la vinculación eléctrica (sólida) entre cables de cobre enterrados, cables o barras de cobre de bajadas de pararrayos y jabalinas de puesta a tierra.

4. Estas vinculaciones tienen como objetivo conducir las corrientes de falla del sistema de potencia y de descargas atmosféricas a tierra, además de mantener dentro de valores aceptables los gradientes de potencial a través de la estructura y las áreas circundantes durante un escenario de falla.
5. El Sistema de Puesta a Tierra constará de los siguientes cuatro (3) subsistemas.
 - a. Anillo perimetral del edificio de Laboratorio.
 - b. Anillo perimetral del edificio Sopladores.
 - c. Protección contra descargas atmosféricas.
6. El Contratista debe vincular al sistema de puesta de a tierra de PITBA (Etapa 1) Planta Depuradora lo siguiente.
 - a. Todos los dispositivos/equipos instalados.
 - b. El sistema completo de canalizaciones y dispositivos (bandejas portacables, conductos o ductos, equipos, motores, etc).
 - c. Toda estructura metálicas de la instalación, que en condiciones normales está aislada de las partes bajo tensión.
 - d. El anillo perimetral del edificio Laboratorios con el anillo perimetral del edificio Sopladores (en este caso se debe usar doble vinculación).
7. El Contratista debe verificar en conjunto con el representante técnico del Comitente o quien este designe en su reemplazo, previamente a la energización del sistema eléctrico, que la resistencia de puesta a tierra de la instalación sea menor a 5 Ohms.
8. El sistema de puesta a tierra de PITBA (Etapa 1) Planta Depuradora debe ser TT.
9. El sistema de bandejas portacables, conductos o ductos no puede ser usado como puesta a tierra de equipos.
10. El sistema de protección contra descargas atmosféricas de los edificios de laboratorios y sopladores se conectará a sus respectivos anillos de puesta a tierra.
11. El sistema de protección contra descargas atmosféricas será del tipo pasivo.
12. Todas las estructuras deberán ser protegidas contra descargas atmosféricas.
13. En las estructuras que no cuenten con un anillo perimetral de puesta a tierra el Contratista deberá instalar un sistema de pata de gallo para cada conductor de bajada del sistema contra descargas atmosféricas.
14. Todas las patas de gallos deben estar conectadas al sistema de puesta a tierra de PITBA (Etapa 1) Planta Depuradora. El Contratista debe garantizar el equipotencial de los distintos sistemas de puesta a tierra.

7.12 Ensayos y verificaciones

1. El Contratista debe ensayar y verificar en presencia (no obligatoria) del representante técnico designado por el Comitente, de toda la instalación eléctrica según las normas vigentes correspondientes a partir del límite de provisión (ver sección 6).
2. El Contratista debe elaborar toda la documentación necesaria contemplada en esta especificación y el control de calidad requerido sobre las tareas a ser ejecutadas para asegurar el buen funcionamiento de la instalación.
3. El Contratista debe elaborar para aprobación del Comitente, como mínimo un Plan de Inspección de Ensayos (PIE) que abarque todas las tareas y ensayos de su provisión
4. El Contratista debe proveer el personal, las herramientas y todos los equipos necesarios para realizar los ensayos y verificaciones del sistema eléctrico.
5. Es responsabilidad del Contratista la provisión de instrumentos con certificado de calibración vigente de un organismo reconocido (INTI).
6. El Contratista también debe contemplar los ensayos y verificaciones en presencia (no obligatoria) del representante técnico designado por el Comitente, establecidos para los tableros generales y sub-seccionales en los ANEXO II y ANEXO III (ver secciones 12 y 13)

7.13 Puesta en marcha

1. Luego de los ensayos y verificaciones, el Contratista en presencia (no obligatoria) del representante técnico designado por el Comitente, debe poner en marcha todo el sistema eléctrico a partir del límite de provisión (ver sección 6).
2. La puesta en marcha incluye, pero no se limita, a:
 - a. sistema de iluminación y tomacorrientes.
 - b. tableros eléctricos.
 - c. equipos y dispositivos.
3. El Contratista en presencia (no obligatoria) del representante técnico designado por el Comitente, debe realizar la puesta en marcha de cada equipo eléctrico siguiendo el manual de instrucciones del fabricante del mismo.

8 MATERIALES Y SUMINISTROS

8.1 Marcas aceptadas

1. Todos los materiales a proveer por el Contratista deben ser nuevos, sin uso previo, ni defectos que pudieran afectar su función y de buena calidad.
2. Aquellos materiales para los cuales existan normas IRAM aprobadas, estas serán de aplicación, en conjunto con las establecidas en la reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina.
3. El Contratista debe utilizar materiales y equipos de las marcas y modelos aceptados listados en la tabla indicada debajo,
4. El Contratista debe presentar un listado específico de marcas y modelos de los materiales que utilizará, para su aprobación.
5. A continuación se listan las marcas aceptadas para la instalación.

Tabla 1: Marcas aceptadas

Descripción	Marcas aceptadas
TABLEROS	ABB, Schneider, Siemens
TERMINALES	LCT
COMPONENTES DE TABLEROS ELÉCTRICOS (Protecciones, elementos de maniobra, instrumentos, accesorios, etc.)	Schneider, ABB, Siemens, AB, phoenix Contact, Bussmann
CAÑERÍAS Y CAJAS	DAISA
BANDEJAS PORTACABLES	Samet, Nuban
CABLES Y CONDUCTORES	Prysmian, IMSA
CAJAS DE TOMACORRIENTES	Schneider, Cambre (CBox)
TOMACORRIENTES INDUSTRIALES	Mennekes, Steck, Scame
ILUMINACIÓN	Phillips, General Electric, Lucciola, Strand

8.2 Materiales a proveer por el comitente

1. El Comitente no proveerá ningún material.

8.3 Materiales a proveer por Contratista

1. El Contratista debe proveer todos los materiales y suministros a partir del límite de provisión (ver sección 6). El Contratista debe proveer todos los materiales necesarios para la correcta instalación, operación y mantenimiento del sistema eléctrico.
2. Esto incluye, pero no se limita a: cables, cajas, tableros, terminales, canalizaciones, artefactos de iluminación y tomacorrientes, puesta a tierra, pararrayos, mástiles, consumibles, etc.
3. El Contratista debe proveer todos los materiales/equipos necesarios para realizar la instalación de los equipos y/o dispositivos.
4. Es responsabilidad del Contratista la provisión temporaria de contenedores para acopio de materiales, obradores o comedores de obra conjuntamente con baños químicos. La ubicación de los mismos será acordada con el representante técnico del Comitente.

8.4 Almacenamiento en sitio y transporte

1. Es responsabilidad del Contratista el transporte a la obra, elevación y movimientos dentro de la misma de todos los equipamientos o materiales que forman parte de su suministro.
2. El Contratista debe proteger los materiales y/o componentes del medio ambiente donde fueran almacenados (humedad y contaminación en general durante el almacenamiento en el sitio) para evitar que se dañen.

9 REQUERIMIENTOS DE GARANTÍA DE CALIDAD

1. La provisión licitada deben contar con un certificado de garantía otorgado por el proveedor por el término de 12 meses desde la recepción de la provisión, sobre todos y cada uno de sus elementos constitutivos en forma individual y/o conjunta, como así también de su funcionamiento en forma individual y/o conjunta.
2. En caso de producirse fallas imputables al proveedor, el plazo de garantía se extenderá por un lapso igual al que haya insumido la respectiva reparación.

10 REFERENCIAS

10.1 Normas base

1. En esta sección se detalla un listado de las normas más relevantes a utilizarse como referencia para el desarrollo de la ingeniería del sistema eléctrico de la instalación.
2. Las normas listadas en esta sección son aplicables de manera total o parcial, según corresponda.
3. El listado de la Normativa de referencia será aplicable cuando corresponda de acuerdo a la siguiente prelación:
 - a. Leyes nacionales.
 - b. Asociación Electrotécnica Argentina (AEA)
 - c. Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM)
 - d. International Electrotechnical Committee (IEC)
 - e. Normas del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
 - f. International Organization for Standardization (ISO)
 - g. NEMA National Electrical Manufacturers Association

10.2 Leyes, normas y estándares

10.2.1 Leyes nacionales

1. Ley 19587 / Decreto 351/79: Ley de higiene y seguridad en el trabajo y decreto reglamentario

10.2.2 AEA

1. AEA 90364 Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles

10.2.3 IRAM

1. IRAM 2001 Tensiones y frecuencias eléctricas normales.
2. IRAM 2002 Cobre recocido patrón para uso eléctrico.
3. IRAM 2005 Caños de acero, roscados y sus accesorios para instalaciones eléctricas. Tipo semipesado.
4. IRAM 2023 Instrumentos de medición eléctrica. Indicadores de acción directa y sus accesorios.
5. IRAM 2178 Cables de energía aislados con dieléctricos sólidos extruidos para tensiones nominales de 1,1 kV a 33 Kv.
6. IRAM 2181-3 Conjuntos de equipos de Maniobras y Comando de baja tensión. Tableros de distribución destinados a lugares a los cuales pueden tener acceso personas no calificadas.

7. IRAM 2184 Pararrayos.
8. IRAM 2224 Caños de acero, roscados y sus accesorios para instalaciones eléctricas. Tipo Liviano.
9. IRAM 2281-4 Puesta a tierra.
10. IRAM 2271 Transformadores de Tensión.
11. IRAM 2275-1 Transformadores de Corriente. Requisitos generales aplicables a todos los tipos.
12. IRAM 2309 Materiales para puesta a tierra - Jabalina cilíndrica de acero-cobre y sus accesorios.
13. IRAM 2344-1 Transformadores de medición. Parte 1, Transformadores de corriente.
14. IRAM 2344-2 Transformadores de medición. Parte 2 - Transformadores de tensión inductivos.
15. IRAM 62266 Cables de potencia y de control y comando con aislación extruída, de baja emisión de humos y libres de halógenos (LSOH), para una tensión nominal de 1kV.
16. IRAM 62267 Cables unipolares de cobre, para instalaciones fijas interiores, aislados con materiales de baja emisión de humos y libre de halógenos (LSOH), sin envoltura exterior, para tensión nominal hasta 450/750 V, inclusive.
17. IRAM 62386 Sistemas de caños y accesorios para instalaciones eléctricas de baja tensión y complementarias.
18. IRAM-AADL J2006 Luminotecnica, Iluminación artificial de interiores. Niveles de iluminación.
19. IRAM-AADL J2027 Alumbrado de emergencia en interiores de establecimiento.
20. IRAM-IEC 60309 Fichas, tomacorrientes y conectores para uso industrial.
21. Parte 1, Requisitos Generales.
22. Parte 2, Requisitos dimensionales de intercambiabilidad para espigas y tubos de contactos.
23. IRAM NM 247-3 Cables aislados con policloruro (PVC) para tensiones nominales hasta 450/750 V, inclusive. Parte 3, Cables (sin envoltura) para instalaciones fijas (IEC60227-3).
24. IRAM NM 247-5 Cables aislados con policloruro de vinilo (PVC) para tensiones nominales hasta 450/750 V inclusive. Parte 5 Cables flexibles. (IEC 60227-5).
25. IRAM NM 280 Conductores de cables aislados. (IEC 60228).
26. IRAM-IAS U500-2100 Tubos de acero cincado para instalaciones eléctricas. Tipo pesado.

10.2.4 IEC

1. IEC 60038 IEC standard voltajes

2. IEC 60332 Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions
3. IEC 60364 Low Voltage Electrical Installation
4. IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
5. IEC 60754 Test on gases evolved during combustion of materials from cables
6. IEC 61000 Electromagnetic Compatibility
7. IEC 61034 Low smoke emission
8. IEC 61386 Conduit systems for electrical installation
9. IEC 61439 Low-Voltage switchgear and controlgear assemblies
10. IEC 61537 Cable tray Systems and cable ladder systems for cable management
11. IEC 62040 Uninterruptible power systems (UPS)
12. IEC 62305 Protection against lightning

10.2.5 IEEE

1. IEEE 80, Guide for Safety in AC Substation Grounding.

10.2.6 ISO

1. ISO 9000, Sistema de gestión de la calidad. Conceptos y Vocabulario.
2. ISO 9001, Sistema de gestión de la calidad. Requisitos.
3. ISO 9004, Sistema de gestión de la calidad. Directrices para la mejora del desempeño.

10.2.7 CEI

1. CEI 20-37/2-1 Specifies the test method for the determination of corrosive gases (HC1) released during combustion of materials from cables.
2. CEI 20-37/2-2 Specifies the test procedure for the determination of degree of acidity (corrosivity) of gases, released during combustion of materials from cables, by measuring Ph and conductivity.
3. CEI 20-37/3-1 Specifies the test procedure for the determination of smoke density of cables subjected to combustion. (Light transmittance)
4. CEI 20-37/4-0 Specifies the test equipment and method for the determination of the toxicity index of gases released during combustion of materials from cables.

5. CEI 20-38 Specifies the construction requirements, test methods of G10 insulated cables which do not propagate fire and generate low levels of toxic and corrosive gases (halogen-free), for operating voltages up to 1kV.

10.3 Documentos de proyecto

1. 0989-0107-2ACOC-001 "PITBA ETAPA 1 PLANTA DEPURADORA"



GOBIERNO
DE RÍO NEGRO

11 ANEXO I: INGENIERÍA A ELABORAR POR EL CONTRATISTA

1. A continuación se lista los documentos mínimos que el Contratista debe elaborar y entregar al Comitente.

ID	Nombre de documento	Cotización	Para Construcción	CAO
1	Lista de documentos.	X	X	X
2	Memoria de cálculo de potencia máxima simultánea del sistema eléctrico.		X	
3	Calculo de iluminación.		X	
4	Layout del sistema de tomacorrientes (Un layout por edificio).	X	X	X
5	Layout del sistema de Iluminación (Un layout por edificio).	X	X	X
6	Layout del sistema de Iluminación perimetral del sitio.	X	X	X
7	Layout de cargas, canalizaciones y cableado.	X	X	X
8	Memoria de cálculo de cables de baja tensión.		X	
9	Lista de cables.	X	X	X
10	Layout del sistema de puesta a tierra.	X	X	X
11	Layout del sistema de protecciones atmosféricas (Un layout por edificio).	X	X	X
12	Unifilar general (diagrama de interconexión).	X	X	X
13	Unifilar de tablero principal.	X	X	X
14	Esquema topográfico de tablero principal.		X	X
15	Esquema trifilar/funcional de tablero principal.		X	X
16	Unifilares de los tableros sub-seccionales.	X	X	X
17	Esquemas topográficos de los tableros sub-seccionales.		X	X
18	Esquemas trifilares/funcionales de los tableros sub-seccionales.		X	X
19	Lista de materiales eléctricos	X	X	
20	PIE - Plan de inspección y ensayos del sistema		X	

	eléctricos			
21	Manual de operación del sistema eléctrico			X

2. El Comitente oportunamente entregara los códigos de codificación para cada uno de estos documentos.

RN
**GOBIERNO
DE RÍO NEGRO**

12 ANEXO II: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE Tablero de distribución Principal

12.1 CONDICIONES DE SERVICIO

1. Las características de los equipos deben contemplar la totalidad de las condiciones de servicio especificadas.
2. Todas las fuentes de calor dentro de los tableros también deben ser tenidas en cuenta.
3. El diseño debe ser realizado sobre la base de equipos constitutivos a ser alojados dentro del tablero, bajo condiciones de ventilación natural.

12.1.1 Ambientales

1. El tablero deben ser aptos para instalar en el interior de una sala eléctrica, en las condiciones detalladas en la sección 4.1.

12.1.2 Eléctricas y mecánicas

1. El tablero deben tener las siguientes características eléctricas y mecánicas.
 - a. tensión de aislación (U_i): 690 Vac
 - b. tensión de servicio (U_e): 380 Vac
 - c. frecuencia: 50 Hz
 - d. sistema de neutro y tierra: TN-S
 - e. grado de protección: IP 42
 - f. forma constructiva: 3b

12.1.3 Régimen de utilización

1. El tablero debe ser aptos para operar en régimen continuo a plena carga, dentro de las condiciones de servicio y ambientales indicadas.

12.2 REQUISITOS GENERALES DE SEGURIDAD

1. El diseño del tablero debe permitir minimizar y limitar el riesgo de eventuales cortocircuitos, y brindar siempre un muy elevado grado de seguridad y protección al personal, tanto durante condiciones operativas normales como de inspección o de mantenimiento, y también cuando se conectan sus cables principales y/o de control, y cuando se están equipando y poniendo en servicio módulos originalmente sin equipar.
2. El tablero debe estar protocolizado según IEC 61641 (ensayo de falla con arco interno).

3. Junto con la oferta se debe presentar los protocolos de ensayos respectivos, realizados sobre tableros idénticos a los ofrecidos, equipados con componentes de igual marca y características que las cotizadas.
4. Las uniones de salidas entre los cables de potencia y los terminales respectivos del tablero (que deben estar ubicados en los compartimientos de cables) deben ser estar aisladas.
5. Las conexiones de salidas con corrientes nominales menores o iguales a 63 A, debe ser realizadas en borneras del tipo protegido, ubicadas en el compartimiento de cables.
6. Para el caso de salidas con corrientes nominales mayores a 63 A que no se puedan ubicar en borneras del tipo protegido, el tablero debe contar con borneras para conexión con terminal, y se debe proveer capuchones de aislación eléctrica para proteger la unión realizada en cada bornera, de modo tal de garantizar un grado mínimo de protección contra contactos accidentales IP 20. Estos capuchones deben estar contruidos con materiales ignífugos, libres de PCB y de halógenos, y ser autorretardantes de la llama.
7. Todos los componentes de material plástico deben ser autoextinguibles, retardantes de la llama, y libres de PCB y halógenos.
8. Todos los equipos del tablero deben ser accesibles para su verificación, desmontaje y/o montaje por mantenimiento.
9. El acceso debe ser siempre por la parte frontal tanto para conexión de cables como para mantenimiento.
10. El acceso a los elementos de corte principal y protecciones, debe ser mediante puertas individuales abisagradas a la armadura o bastidor.
11. Las siguientes operaciones deben poder ser realizadas, con todos los circuitos de potencia y mando con tensión, desde el exterior del tablero, sin peligro y manteniendo el grado de protección prescrito.
 - a. Mando eléctrico de cierre y apertura de los aparatos de corte principal.
 - b. Mando mecánico de cierre y apertura de los aparatos de corte principal, desprovistos de mando eléctrico.
 - c. Mando mecánico de cierre y apertura de los aparatos de corte principal, aunque estos dispongan de mando eléctrico.
 - d. Rearme de interruptores y relés.
12. Debe ser posible el acceso selectivo a todos los elementos auxiliares de control, mando y bloques de terminales sin peligro de contactos accidentales con partes en tensión de otras unidades.
13. No se debe requerir la apertura de la puerta de acceso al cubicle del elemento de corte principal para su seccionamiento.

14. El elemento de corte principal de cada unidad funcional debe contar con un accesorio que permita el enclavamiento con candado del mismo en posición abierto, evitando este además la apertura de la puerta de acceso al cubicle.
15. Debe ser posible la inspección en servicio de los aparatos de protección, mando, señalización y medida, después de abrir la puerta de la correspondiente.
16. Con el tablero en servicio y bajo tensión se deben poder realizar las siguientes operaciones:
 - a. Inspección visual de los aparatos de corte y otros aparatos, de las regulaciones e indicaciones de relés y de la conexión de los conductores.
 - b. Regulación y rearme de relés.
 - c. Reposición de fusibles y lámparas de señalización.
 - d. Localización de defectos.
17. Las barras colectoras deben estar en compartimentos separados y no incluirán ningún elemento que requiera mantenimiento.
18. Los transformadores de intensidad deben ser fácilmente accesibles.
19. Los interruptores deben disponer de señalización mecánica abierto-cerrado, claramente visible desde el frente del tablero.
20. El compartimiento (canal vertical) para conexión de conductores externos de potencia y control, tendrá un ancho tal que permita el tendido de la totalidad de cables (detallados en los diagramas unifilares) de las unidades funcionales de salida de la columna asociada.
21. Se debe implementar la siguiente funcionalidad:
 - a. Todos los equipos del tablero deben ser accesibles para su verificación, desmontaje y/o montaje por mantenimiento.
 - b. El rearme de los relés térmicos debe ser del tipo manual electromecánico
 - c. Todos los elementos auxiliares de cada arrancador (pulsadores, indicadores luminosos, etc.) deben estar montados sobre la puerta del módulo, que debe ser solidaria al mismo.

12.3 GRADO DE PROTECCIÓN (IP)

1. El cerramiento externo del cuadro debe asegurar un grado de protección contra la introducción de cuerpos sólidos y agua (IP, según IEC 60529) no inferior a IP42.
2. Con las puertas abiertas del compartimiento de cables, el grado de protección mínimo, contra contactos directos, debe ser IP20.

3. El fondo posterior, piso, techo y zona de entrada de cables debe ser completamente cerrado.

12.4 CARACTERÍSTICAS NOMINALES Y DE SERVICIO

12.4.1 Tensiones asignadas

1. El equipamiento y cableado de potencia debe cumplir con las siguientes tensiones asignadas.
 - a. de servicio: 380/220 V
 - b. de aislamiento 690 V
 - c. soportada al impulso 2.5 kV
 - d. de ensayo dieléctrico a 50 Hz 2.500 V, 1 minuto
 - e. categoría de sobretensión II
2. El circuito de control debe cumplir con las siguientes tensiones asignadas.
 - a. de servicio 220 V
 - b. de aislamiento 500 V
 - c. soportada al impulso 2.5 kV
 - d. de ensayo dieléctrico a 2000 V, 1 minuto
 - e. categoría de sobretensión II

12.4.2 Intensidad asignada

1. Las intensidades permanentes asignadas al sistema de barras y componentes deben ser las indicadas en los diagramas unifilares correspondientes a cada tablero.
2. En la ejecución del tablero no se debe tener en cuenta la acción limitadora de cualquier elemento de corte (interruptor o relé) sobre la intensidad de cortocircuito.
3. Las barras generales deben estar dimensionadas, como mínimo, para la intensidad asignada al interruptor de acometida.
4. Las acometidas y salidas deben estar dimensionadas, como mínimo, para la intensidad asignada de los correspondientes interruptores independientemente del valor de selección de los relés – Sección mínima 10 mm².

12.4.3 Intensidad de cortocircuito

1. La intensidad asignada de corta duración debe ser la especificada en el diagrama unifilar correspondiente de cada tablero.

2. La duración de la intensidad de cortocircuito especificada debe ser de un (1) segundo, sin que durante este tiempo, por efecto de la sollicitación térmica y dinámica, se produzcan daños ni deformaciones permanentes en los distintos elementos.
3. Cada compartimiento o cubicle y el equipamiento que contiene, debe ser capaz de soportar un cortocircuito, sin que ello afecte a los cubículos adyacentes.

12.4.4 Calentamientos (k)

1. El tablero deben soportar de forma continuada el paso de la intensidad asignada, y bajo las condiciones de servicio especificadas, sin que en ningún momento se produzcan calentamientos superiores a los indicados en la Norma IEC 61439-1, con una temperatura ambiente que no exceda de los valores indicados en el apartado 5.1.

12.4.5 Compatibilidad electromagnética

1. El tablero debe satisfacer las exigencias de inmunidad y de emisión de la norma IEC 61000.

12.4.6 Riesgo de incendio

1. Los materiales a utilizar en e deben ser elegidos de manera que reduzcan la probabilidad de incendio aún en caso de una utilización anormal previsible, un funcionamiento defectuoso o una avería.
2. El objetivo práctico es impedir una ignición debida a un componente eléctrico bajo tensión; sin embargo, si se produce la ignición y el incendio, deberá contenerse en el interior de los límites del cubicle donde se encuentra el defecto.
3. Atendiendo a lo anterior, se intentará reducir el impacto de los daños debidos al fuego, limitando en lo posible su propagación, y reduciendo al máximo la producción de humos tóxicos.
4. Se deben utilizar materiales autoextinguibles, no propagadores de la llama y que tengan características de emitir cantidades nulas o mínimas de efluentes potencialmente peligrosos como son los gases halogenados.
5. Todo el cableado y accesorios de conexión debe ser de baja emisión de humos opacos.

12.5 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

12.5.1 Consideraciones generales

1. El tablero ofrecido deben cumplir con todos y cada uno de los requerimientos de esta especificación, y debe ser apto para operar en régimen continuo a plena carga, dentro de las condiciones de servicio y ambientales indicadas.

2. El tablero ofrecido debe estar construido con materiales nuevos y sin uso, de óptima calidad y de fabricación seriada y estándar, libre de todo defecto e imperfección, conforme a las reglas del buen arte y a las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional IEC. N° 61439-1.
3. El tablero debe ser a prueba de arco interno. Se debe entregar junto con la oferta los certificados correspondientes a los ensayos realizados, según IEC 61641 (Guide for testing under conditions of arcing due to internal fault).
4. Todos los equipos y componentes involucrados en esta provisión deben cumplir con los estándares respectivos correspondientes a compatibilidad electromagnética, con respecto a emisión e inmunidad, tal como, pero no limitado, a lo que se indica en IEC 61000.
5. El número de paneles que formen el tablero debe ser definido por el proveedor en base al equipamiento que se precise, y acorde a sus estándares.
6. El tablero (estructuras), y los componentes de las unidades funcionales que conforman los mismos, deben ser de un mismo fabricante.
7. Debe corresponder al diseño más actualizado disponible por el oferente.
8. El oferente debe enviar, junto con su oferta, su lista de referencias respectiva.
9. Las dimensiones y características de los paneles y de los compartimentos deben ser responder a módulos normalizados.
10. Las bases de montaje para el tablero deben estar incluidas.
11. Se deben ser incluir las reservas detalladas en los diagramas unifilares.

12.5.2 Características constructivas

1. El tablero constituirá un conjunto funcional único, con un sistema de barras común (las tres fases, el neutro y la tierra, con barras de neutro y tierra independientes y aisladas entre ellas), que correrá todo a lo largo del mismo.
2. El tablero debe estar formado por columnas individuales, abulonadas entre sí formando un conjunto, que pueda ser transportado en forma individual ó en forma agrupada, lo que se definirá con el avance del proyecto (el oferente deberá indicar en su oferta la máxima longitud de transporte a ser considerada, y el peso de las columnas involucradas).
3. El tablero contará con un cerramiento metálico completo.

4. El tablero deben ser ubicados sobre una base metálica, en perfil de hierro UPN 8, suministradas conjuntamente con los mismos, para evitar problemas potenciales durante el montaje, debido a pisos desparejos – la misma debe poseer perforaciones para anclaje del tablero y para anclaje de la base al piso.
5. Se debe incluir la bulonería completa para el anclaje del tablero.
6. La chapa a emplear para la construcción debe tener un espesor mínimo de 2 mm en la estructura y 1,6 mm en las puertas, separadores y cierres fijos.
7. El tablero debe ser íntegramente de construcción normalizada, estándar y modular (TTA, según IEC 61439-1)), autoportantes, a ser montados sobre el piso.
8. Con el fin de facilitar el embalaje y transporte de los tableros se permite su fraccionamiento, aunque en los talleres del fabricante las pruebas se harán con el cuadro totalmente ensamblado e interconectado y con todos los equipos montados.
9. El tablero debe ser provisto completamente montados de forma que en su emplazamiento solamente sea necesario ajustar los equipos, realizar las uniones internas de potencia y comando respectivas entre las distintas unidades de transporte, y conectar los circuitos de entrada y salida de cables.
10. Sin que se produzcan roturas o deformaciones permanentes de la estructura mecánica o deterioro de los circuitos eléctricos fijos, debe ser posible la elevación por medio de cáncamos de suspensión que el fabricante dispondrá en cada unidad de transporte.
11. Deberá considerarse el desplazamiento sobre rodillos, para la colocación y ensamblaje del cuadro en el interior de la planta.
12. El acceso previsto es solo frontal, para realizar todos los trabajos respectivos, como ser: montaje, conexión de entradas y salidas (comando y potencia), uniones de sus sistemas de barras de potencia, torque de barras, su puesta en servicio, ensayos, eventuales modificaciones, equipamiento de las unidades sin equipar, ampliación en ambos sentidos, y también mantenimiento. Considerando que es, en todos los casos, imposible el acceso por la parte posterior.
13. La revisión y ajustes de componentes se deben poder realizar sin necesidad de desarmar el tablero.
14. La realización de dichas tareas en un cubicle, no debe interrumpir el funcionamiento de las demás unidades, y no debe poner en peligro la integridad del operario.
15. Las puertas de acceso a los distintos compartimentos (corte principal, bornes, relés, etc.) debe ser suficientemente robustas para soportar el peso de los aparatos fijados en ellas, sin que se produzcan alabeos ni deformaciones con la puerta totalmente abierta.

16. Las puertas deben disponer de dispositivos de cierre rápido, fácil y seguro, tipo llave de doble paleta, con pin central de 5 mm o similar, y llevarán una junta de neopreno inyectado o similar.
17. Cada columna, en función a las necesidades, estará dividida en las siguientes áreas funcionales, claramente diferenciadas y segregadas:
 - a. Compartimiento de equipos (unidades funcionales);
Compartimiento de cables;
Compartimiento de barras generales de distribución;
Compartimiento de barras verticales, para derivaciones.
18. El compartimiento de equipos debe contener a todos los aparatos de maniobra, comando, protección y control propios de la aplicación a ser desarrollada, y a sus dispositivos de montaje y fijación asociados.
19. La instalación de cada aparato o grupo de aparatos debe ser realizada teniendo en cuenta que todos los elementos mecánicos y eléctricos de acometida, soporte, fijación, maniobra, comando, protección y salida, que constituyan un conjunto o unidad funcional, estén alojados en un módulo (cubicle) común y único (unidad funcional).
20. Se debe considerar la instalación próxima de cada uno de los cubicles correspondientes a un mismo grupo de salidas (ver diagramas unifilares).
21. El compartimiento de cables contendrá a los bornes para los cables de potencia y comando de entrada y de salida, a los cables para interconectar los módulos, y a los accesorios auxiliares, tales como grampas, cablecanales, etc.
22. El compartimiento de cables debe tener un ancho mínimo de 300 mm, y debe estar ubicado a la derecha de la columna que contiene los elementos funcionales
23. El compartimiento de cables debe ofrecer con un grado de protección no inferior a IP20 (contra contactos accidentales), a puerta abierta.
24. En el interior de este compartimiento no se debe instalar ningún equipo eléctrico, así como tampoco sobre su puerta de acceso.
25. Se debe considerar la aplicación de un cubicle exclusivo para la conexión del conductor alimentador. Este cubicle contendrá barras de conexión/adaptación para los conductores del alimentador.
26. El compartimiento de barras generales de distribución debe contener a las barras de potencia respectivas, dispuestas horizontalmente, y a su soportería asociada.
27. El compartimiento de barras verticales debe contener también a su soportería asociada.

28. El sistema de ventilación natural permitirá el funcionamiento de los componentes de maniobra y control dentro de los límites de temperatura recomendados por las normas.

12.5.3 Pintura

1. La pintura debe garantizar una eficaz resistencia a la corrosión y a los golpes y rayaduras.
2. Se debe asegurar la estabilidad del color, alta resistencia a la temperatura y a los agentes atmosféricos.
3. El oferente debe detallar el color de pintura estándar cotizado, la misma tendrá un espesor mínimo de 50 micrones.

12.5.4 Protección contra la corrosión

1. Toda la tornillería, bulones, tuercas y arandelas de acero debe ser cadmiada o zincada.
2. Se debe prever igualmente un tratamiento anticorrosivo para todas las partes no pintadas, salvo que estas partes sean elementos móviles, en cuyo caso deben ser plateadas o estañadas, según corresponda.

12.5.5 Estructura

1. La estructura del tablero debe tener una concepción modular, permitiendo modificaciones y/o eventuales extensiones futuras. Debe ser realizada con montantes de perfil de chapa de aluzinc ó acero galvanizado en forma de C, con un espesor mínimo de 2 mm. Los paneles perimetrales (puertas, techos, tapas, etc.) deben estar contruidos por chapas con un espesor no inferior a 1,6 mm.
2. Todas las uniones de paneles o estructuras debe ser atornilladas; y formarán un conjunto rígido. La bulonería debe ser especial, de manera de asegurar la perfecta puesta a tierra de las masas metálicas y la equipotencialidad de todos sus componentes.
3. Debido a esto, las masas metálicas del tablero deben estar eléctricamente unidas entre sí y al conductor principal de protección de tierra.
4. Los cerramientos abisagrados metálicos se conectarán a la estructura por medio de mallas trenzadas de sección no inferior a 6 mm², o por un procedimiento que cuente con protocolos de ensayos de tipo.

12.5.6 Circuito de potencia – Sistema de barras colectoras y derivaciones

1. Las barras colectoras así como las derivaciones deben ser de cobre electrolítico de pureza no inferior a 99,9 %, de alta conductividad y estirado en frío; deben estar dimensionadas para soportar la sollicitación térmica y dinámica originada por las corrientes que se indican en el punto 5.2 (para toda la longitud de las barras).
2. Las secciones de barras a emplear para las intensidades nominales requeridas, deben ser como mínimo las recomendadas en la norma IEC 61439-1, y deben garantizar calentamientos no superiores a los indicados en su apartado 4.4.

3. Se debe presentar el protocolo de ensayo de tipo, referido a la resistencia térmica y dinámica de los juegos de barras según la norma IEC 61439-1, tanto para la corriente nominal como para las corrientes de cortocircuito.
4. Las uniones de barras se deben efectuar mediante bulones, tuercas y arandelas de acero de alta resistencia, bicromatizados o zincados con tratamiento mecánico (no electrolítico), según corresponda, y con fijaciones que impidan su aflojamiento. El sistema de fijación de las barras debe impedir su movimiento en sentido perpendicular, pero debe permitir la dilatación y el desplazamiento axial.
5. Las barras deben ser identificadas según la fase a la cual correspondan.
6. El sistema de barras del tablero debe estar ubicado en su parte superior, y debe estar constituido por un juego horizontal que correrá a lo largo del mismo (barras principales), y juegos de barras verticales (de ser necesarias) que deben ser para distribución o alimentación de las unidades funcionales.
7. Las barras de distribución verticales deben estar sólidamente aisladas entre sí y se debe alojar junto con ellas también a la barra de distribución del neutro aunque no esté previsto la conexión del neutro en las salidas asociadas.
8. Los soportes de las barras horizontales y verticales deben tener un diseño estándar que permita su fácil vinculación a la estructura, y eventuales modificaciones posteriores.
9. Los conductores de potencia deben ser dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor y de una sección no menor a 10 mm².
10. La distancia entre fases y entre fases y masa, debe ser como si de barras desnudas se tratara.
11. Los soportes de barras deben ser resistentes a la llama y sin derivados de halógenos, alta calidad dieléctrica, resistentes a las corrientes de fuga y a los esfuerzos térmicos y dinámicos de cortocircuito requeridos, debiendo ser de tipo cepo, abrazando la barra en forma completa.

12.5.7 Circuito de neutro

1. Las barras principales de neutro y de puesta a tierra deben tener las mismas dimensiones que las barras principales de línea.
2. Se debe incluir la conexión de conductor neutro en cada una de las salidas aunque no esté indicada la conexión de dicho conductor.

12.5.8 Circuito de tierra

1. Para la puesta a tierra se debe disponer de una barra (pletina) de cobre electrolítico desnudo que correrá todo a lo largo del tablero, con adecuadas uniones entre paneles, de una sección mínima tal que sea capaz de

soportar el paso de la corriente máxima de defecto prevista, sin que se produzcan deformaciones permanentes y por lo menos de la misma sección que la barra de neutro.

2. En cada columna de cables de dicha barra se deben disponer unos terminales para conexión del cable de puesta a tierra de 70 mm².
3. Todas las partes metálicas sin tensión y equipos se deben poner a tierra a través de dichas barras.
4. Las puertas se deben poner a tierra a través de un cable flexible. También se aceptarán otras modalidades para realizar esta puesta a tierra, siempre que cuenten con los respectivos protocolos de ensayos de tipo que avalen su efectividad.
5. Las conexiones de las barras deben disponer de puntos accesibles físicamente adecuados en cada compartimiento de cables para facilitar la puesta a tierra de los conductores de salida previstos en esa columna – uno por cada conductor de salida - y un agregado de reserva de 6 conexiones adicionales en cada compartimiento.
6. La distancia mínima entre cada conexión debe ser 20 mm.

12.5.9 Cableado de fuerza

1. Los cables unipolares, deben ser de 1000 V de aislamiento, no propagadores de la llama ni del incendio y nula emisión de gases halógenos (CIH).
2. Los cables deben ser del tipo flexibles Clase 5; según IRAM NM-280 e IEC 60228.

12.5.10 Bornes de conexión

1. Los bornes para conexión de cables deben ser de poliamida reforzada con fibra, resistentes a la llama, sin derivados halógenos e irrompibles.
2. Los tornillos de fijación deben ser imperdibles, antivibratorios con elevada presión de contacto.
3. Los bornes para conexión de cables deben ser resistentes a las corrientes de fuga para las tensiones de aislamiento y prueba requeridas.
4. Los bornes para conexión del conductor neutro deben ser de color azul o celeste.
5. Los bornes para conexión de la puesta a tierra deben ser de color verde-amarillo.
6. Deberán proveerse separadores entre cada uno de los bornes de potencia y un separador de mayores dimensiones entre grupos de bornes correspondientes a distintas salidas.
7. En cada uno de los conjuntos de bornes de cada salida deberá incluirse un identificador del circuito correspondiente (Phoenix Contact UBE o similar).

8. Sólo se permite la conexión de un cable en cada borne.
9. Los bloques de terminales para conexión de los cables de fuerza o control deben estar situados como mínimo a 300 mm sobre el suelo.
10. Las borneras de distribución deben cumplir como mínimo con las siguientes normas: IEC 60947-7-1, IEC 60947-7-2, IRAM-IAP-IEC 79-0, IRAM-IAP-IEC 79-7, grado de autoextinguibilidad V0 según norma UL 94.

12.5.11 Circuitos auxiliares y de control

12.5.11.1 Tensiones de control

1. La tensión de control debe ser 220 V, 50 Hz: para el control y señalización de las unidades funcionales.
2. Cada unidad funcional (circuito de salida) debe tener su propio circuito de control aunque no esté indicada su aplicación.
3. Todos los circuitos de control deben ser protegidos con un seccionador fusible para riel DIN equipado con fusible de 32 A tipo limitador de corriente de falla ($I_{cu} > 50 \text{ kA}$) y un interruptor termomagnético de 4 A de capacidad de corte de 10 kA.

12.5.11.2 Cableado

1. Los cables de potencia a emplear deben ser extra-flexible, tensión de aislamiento 750 V, no propagador de la llama y con nula emisión de gases halógenos.
2. Deben ser del tipo flexibles Clase 5; según IRAM NM-280 e IEC 60228.
3. El cableado debe ser realizado estrictamente de acuerdo con los esquemas de control contractuales, debiendo estar señalizados los extremos con anillos de identificación y numerados con los esquemas de cableado, con indicación de procedencia y destino.
4. Siempre que un cable o mazo de cables atraviese partes metálicas, debe ser debidamente protegido.
5. Las secciones mínimas de cable a emplear deben ser las siguientes.
 - a. circuitos de fuerza: 2,5 mm²circuitos de mando: 1,5 mm²
circuitos de señalización: 1,5 mm²
circuitos de intensidad derivados de transformadores de intensidad: 2,5 mm²

12.5.11.3 Bloques de terminales

1. Los bornes deben ser de poliamida reforzada con fibra, resistentes a la llama, sin derivados halógenos e irrompibles.

2. Sólo se permite la conexión de un conductor por borne, empleándose puentes con barreta de interconexión cuando sea necesario.
3. Los bloques de prueba de los secundarios de los transformadores de medida deben ser fácilmente accesibles y con total visibilidad.
4. Todos los bloques de terminales se montarán en posición fácilmente accesible y con suficiente espacio para inspección y mantenimiento.
5. Los bornes para circuitos de control deben ser aptos para conductores de 4 mm².
6. Se debe incluir un mínimo de 10 bornes de control para cada salida.
7. Los bloques de terminales para conexión de los cables de fuerza o control deben estar situados como mínimo a 300 mm sobre el suelo.
8. El punto neutro de cada grupo trifásico de T.I. debe tener una toma de tierra en el bloque de comprobación.
9. Los grupos de bornes deben estar separados y agrupados para las distintas tensiones de potencia o servicio y para los sistemas de control.
10. Las borneras deben ser cumplir como mínimo con las siguientes normas: IEC 60947-7-1, IEC 60947-7-2, IRAM-IAP-IEC 79-0, IRAM-IAP-IEC 79-7, Grado de autoextinguibilidad V0 según norma UL 94.
11. El tipo y especificación de los bornes a emplear debe ser aprobado por el cliente.

12.5.12 Entradas y salidas de cables

1. Las entradas y salidas deben ser por cables de cantidad y sección especificada en los diagramas unifilares.
2. Las salidas de cables de fuerza y control deben ser por la parte superior o inferior del compartimiento habilitado para tal fin (dual).
3. La acometida del conductor alimentador del cada tablero puede ser por la parte inferior o superior del mismo y con la aplicación de un cubicle exclusivo para alojar su conexión.
4. Las salidas de cables pueden ser superiores o inferiores (dual).
5. El fabricante debe asegurar que todas las entradas (acometidas) y salidas de cables de fuerza, detalladas en los diagrama unifilares, pueden ser conectadas directamente a bornes/pletinas montadas en fábrica para tal fin.

12.5.13 Equipamiento eléctrico

1. La selección y coordinación de los elementos de protección debe asegurar máxima selectividad, para permitir maximizar la continuidad de alimentación.

2. Los módulos solicitados a modo de reserva deben ser considerados como operativos, a los efectos de la realización de los cálculos térmicos respectivos.
3. Las barras y cables conectados a cada unidad deben ser incluidos en los cálculos o pruebas.
4. Todos los componentes deben ser dimensionados, o estar adecuadamente protegidos, contra las corrientes de sobrecarga y cortocircuito que podrían atravesarlos.
5. El oferente debe garantizar que el equipamiento ofrecido cumpla fielmente a lo requerido en lo que se refiere a dimensionamiento, coordinación, selectividad, etc., presentando los certificados de ensayos de tipo respectivos.

12.5.14 Identificación

1. Se deben disponer rótulos para la identificación del tablero, de cada columna, de cada unidad funcional, y cada uno de los elementos que se montan en el cuadro.
2. En el frente de cada tablero se debe realizar un mímico que represente el flujo de energía del mismo.
3. En las puertas de cada compartimiento se debe ubicar una leyenda grabada que individualizará el destino correspondiente de la respectiva salida.
4. Las etiquetas debe ser de plástico laminado en blanco, con letras negras grabadas, de 6 mm de altura mínima.
5. Los componentes de control como relés auxiliares, aparatos a medida, fusibles, etc., se debe identificar según los diagramas de cableado.

12.5.15 Placa de Características

1. En el frente de los tableros se debe instalar una placa de características conteniendo como mínimo la siguiente información.
 - a. Fabricante.
 - b. Año fabricación.
 - c. N° de fabricación.
 - d. Tensión de aislamiento.
 - e. Tensiones auxiliares.
 - f. Intensidad nominal de las barras principales.
 - g. Potencia de cortocircuito soportada durante 1 segundo.

12.6 EQUIPAMIENTO DE POTENCIA

1. Todo el equipamiento debe estar de acuerdo con las normas IEC aplicables.

12.6.1 Interruptores

12.6.1.1 De caja moldeada (MCCB)

1. Ejecución fija o extraíble (según unifilar respectivo), con poder asignado de corte de servicio (Ics) y cierre suficiente para las corrientes de cortocircuito especificadas.
2. Los mecanismos de cierre y apertura debe ser manuales y disparo libre si se cierra contra un cortocircuito.
3. Cuando se utilice neutro, el interruptor debe ser de corte tetrapolar, de acuerdo con IEC 60947-2.

12.6.1.2 Termomagnético (MCB)

1. Con poder asignado de corte de servicio (Ics) y cierre suficientes para las corrientes de cortocircuito especificada.
2. Los mecanismos de cierre y apertura debe ser manuales y disparo libre si se cierra contra un cortocircuito.
3. Deben ser de poder de corte no menor a 6kA conforme IEC 60898.
4. Cuando se utilice neutro, el interruptor debe ser de corte tetrapolar, de acuerdo con IEC 60947-2.

12.6.1.3 Selección

1. Se utilizarán interruptores automáticos de caja moldeada o termomagnético según el siguiente criterio:
 - a. Usar interruptores en caja moldeada para todas las salidas de 63 A hasta 400 A, indicadas en los diagramas unifilares.
 - b. Usar interruptores termomagnéticos para todas las salidas $\leq 63A$, donde el poder de corte o intensidad asignada lo permita.

12.6.1.4 Transformadores de intensidad (TI)

2. Los transformadores de intensidad deben ser compactos e incombustibles aislados con resina epoxy y deben ser montados sobre la parte fija del tablero, de manera que este quede sin tensión cuando el interruptor está abierto o seccionado (salvo acometidas).
5. Deben ser capaces de soportar sin daño, durante un segundo, los esfuerzos térmicos y dinámicos correspondientes a la intensidad de cortocircuito del cuadro.
6. La clase de precisión debe ser la requerida, como mínimo 5P10 para protección y clase 1 para medida.
7. El factor de sobrecarga y la potencia de precisión debe ser el requerido por los elementos de medida y protección a alimentar.

12.6.1.5 Contactores y arrancadores

8. Las unidades funcionales que se equipen con contactores y arrancadores de motores, debe ser según IEC 60947-4, y categoría mínima AC3.

12.7 APARATOS DE MANDO, MEDIDA, PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN

12.7.1 Generalidades

1. Todos los aparatos deben estar identificados de forma indeleble con el símbolo que lo representa en el esquema funcional.
2. Todos los circuitos auxiliares deben ir equipados con dispositivos de conexión y protección termomagnética.
3. Los aparatos deben estar situados de forma que las influencias mutuas, choques, vibraciones, campos de energía, etc., no afecten a su buen funcionamiento.
4. Se deben instalar bloques de pruebas en los circuitos amperimétricos y voltimétricos de los transformadores de protección y medida.
5. No se debe instalar aparatos en las puertas de acceso a los compartimentos de barras ni de cables exteriores.

12.7.2 Disposición y accesibilidad

1. Todos los instrumentos de control y mando se deben ser situados de forma visible y accesible desde el frente del tablero.
2. Todos los terminales de conexión deben ser fácilmente accesibles y visible su identificación.

12.7.3 Protección

1. Los circuitos de control, señalización y mando deben ser independientes para cada unidad funcional y deben estar protegidos con fusibles e interruptores termomagnéticos selectivos.
2. Los fusibles deben ser modulares seccionables con indicación de fusión, montados sobre base aislada de material autoextinguible.

12.7.4 Señalizadores luminosos

1. Los portalámparas se deben montar sobre la puerta, no debe ser sensibles a las vibraciones y se podrá sustituir la lámpara desde el frente sin mover el portalámparas o abrir la puerta.
2. Las lámparas debe ser de larga vida, tipo multiled de alta intensidad.

12.7.5 Aparatos de medida

1. En la entrada del tablero se debe instalar un instrumento digital de montaje sobre panel que posea las siguientes características:
 - a. mediciones de corrientes IL1, IL2, IL3, tensiones RMS de línea, frecuencia, $\cos \phi$ de cada fase y promedio de las tres, valores de demanda máxima en períodos ajustables, THD en corriente y en tensión, tensiones máximas y mínimas
 - a. pantalla: con display digitales para las corrientes, un display selectivo para tensiones y un display selectivo para $\cos \phi$ y tensiones
 - b. capacidad de comunicación con protocolo MODBUS

12.7.6 Relés auxiliares

1. Todos los relés auxiliares deben ser montados en el interior de cada cubicle y deben ser del tipo enchufable con brida de seguridad.

12.7.7 Aparatos de mando

1. Se deben disponer los elementos de mando sobre la puerta, de forma accesible desde el frente y diferenciados los que correspondan a distintas utilidades.

12.7.8 Datos de aparatos

1. El fabricante debe especificar sobre el esquema o lista separada, todos los datos nominales relativos a cada uno de los aparatos contenidos en el cuadro con indicación del tipo y fabricante.

12.8 REQUERIMIENTOS DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS

12.8.1 Generalidades

1. El tablero debe responder a la norma IEC 61439-1. El oferente contará con protocolos de ensayos de tipo efectuados en laboratorios internacionales independientes, de acuerdo a las citadas normas.
2. Asimismo, en forma posterior a la fabricación, el fabricante debe realizar los ensayos de rutina previstos por la norma IEC 61439.
3. Los ensayos de rutina deben ser realizados por el fabricante sólo en presencia del comitente al que se notificará en forma fehaciente y con adecuada anticipación de la fecha y el programa de ensayos.
4. En el caso de que el comitente decida no presenciar los ensayos, el proveedor los debe realizar igualmente y debe remitir el resultado de los mismos en original y dos copias, diez días antes de enviar el material a destino. Sin éstos requisitos no se efectuará la certificación ni la recepción provisoria.
5. Todos los ensayos de rutina que se realicen se deben llevar a cabo en el laboratorio del proveedor.

6. Todos los instrumentos utilizados en los ensayos deben tener certificado de contraste oficial con su correspondiente lacrado y sellado y una antigüedad menor a un año. En caso contrario se procederá a contrastarlos en un laboratorio oficial, corriendo todos los gastos por cuenta del proveedor.
7. El comitente se reserva el derecho inapelable de realizar a su cargo el contraste de los instrumentos de medición. En caso de resultar algún instrumento fuera de norma o clase, el proveedor tomará los recaudos para solucionar el inconveniente o sustituirlo, a satisfacción del comitente. Además, en tal caso, el costo de los contrastes, transporte y seguro de los equipos correrá por parte del proveedor.
8. Todas las piezas destruidas en los ensayos deben ser por cuenta y cargo del proveedor. El costo de los ensayos de rutina, salvo los gastos de los representantes del comitente, deben estar incluidos en el precio de la oferta.

12.8.2 Ensayos de rutina

1. El proveedor debe realizar, como mínimo, todos los ensayos de rutina indicados por la norma IEC 61439, incluyendo:
 - a. Control visual (comprobando que los componentes coinciden con lo detallado en la lista de materiales aprobada, la accesibilidad de los mismos y contrastando con el plano de cableado la identificación de componentes, cables y bornes, así como que el conexionado coincida totalmente con dicho plano).
 - b. Funcionamiento de aparatos eléctricos (según IEC 61439).
 - c. Ensayo dieléctrico (según IEC 61439). Se debe realizar una medición de resistencia aislación (megado) con 500Vcc antes y otro después del ensayo de rigidez.
 - d. Verificación de las medidas de protección y continuidad de los circuitos de protección (según IEC 61439).
 - e. Aislación con tensión industrial.
 - f. Funcionamiento mecánico, enclavamientos y secuencia de maniobras.
2. Además, se deben realizar los siguientes ensayos y verificaciones.
 - a. Comprobación de dimensiones según plano constructivo.
 - b. Prueba de dispositivos auxiliares.
 - c. Control de cableado.
 - d. Torqueo de barras, bulones y conexiones.
 - e. Prueba de funcionamiento, eléctrico y mecánico, simulando las condiciones de ejercicio.

12.8.3 Ensayos de tipo

1. Con la oferta el fabricante debe facilitar un certificado emitido por un organismo competente y oficialmente reconocido, del resultado de los siguientes ensayos, realizados sobre un prototipo similar al ofertado.

- a. Verificación de comportamiento ante condiciones de arco interno (IEC 61641).
- b. Verificación de los límites de calentamiento (según IEC 61439).
- c. Verificación de las propiedades dieléctricas (según IEC 61439).
- d. Verificación de la resistencia a las corrientes de cortocircuito (según IEC 61439).
- e. Verificación de la efectividad del circuito de protección (según IEC 61439).
- f. Verificación de las distancias de aislación y líneas de fuga (según IEC 61439).
- g. Verificación del funcionamiento mecánico (según IEC 61439).
- h. Verificación del grado de protección (según IEC 60529).

12.8.4 Ensayos de los aparatos del tablero

- 1. El fabricante del cuadro debe facilitar, previa la realización de los ensayos de aceptación indicados en 12.2., los certificados de ensayo de todos los materiales que no siendo de su fabricación están incorporados en el tablero.
 - a. Interruptores.
 - b. Transformadores de intensidad y tensión.
 - c. Relés de protección.
 - d. Aparatos de control, mando y medida.

**GOBIERNO
DE RÍO NEGRO**

13 ANEXO iii: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE Tablero sub-seccionales

13.1 CONDICIONES DE SERVICIO

1. En la presente se indican las características a las que deben responder los tableros, incluyendo normas de fabricación, parámetros eléctricos característicos, materiales, condiciones ambientales de instalación y funcionamiento, etc.
2. Los tableros a ofrecer deben ser de diseño estándar y se fabricarán en todo de acuerdo con las características, prestaciones, inspección, ensayos, recepción, etc. que se resumen en las distintas secciones de ésta especificación. En caso contrario, se debe presentar una lista completa de las excepciones y/o modificaciones introducidas, explicitando los motivos de la desviación.
3. La aceptación de las discrepancias queda a exclusivo criterio del comitente, cuya posición resultará inapelable.
4. Los elementos constitutivos del suministro deben ser fabricados con materiales nuevos, de calidad adecuada de acuerdo con la máxima experiencia en la materia y conforme con las reglas del buen arte.
5. Las características técnicas del suministro deben responder a estas especificaciones y a la normas IEC 61439-1.
6. Los tableros deben asegurar un servicio continuo y absolutamente seguro desde el punto de vista eléctrico y de su operación de manera de no presentar peligro al personal que opera o atiende.
7. Los tableros deben ser del tipo protegido, es decir que no será posible el contacto con partes vivas desde el exterior.
8. Los tableros deben contar con una reserva en espacio y en potencia no inferior al 20%. Dicha reserva debe ser tomada en cuenta a efectos de cálculos de calentamiento en los tableros.

13.1.1 Condiciones ambientales

1. Los tableros serán instalados en el interior de locales con ventilación adecuada, y aptos para éste fin bajo las condiciones ambientales detalladas en 4.1.

13.1.2 Eléctricas y mecánicas

1. Los tableros deben tener las siguientes características eléctricas y mecánicas.
 - a. tensión de aislación (U_i): 690 Vac
 - b. tensión de servicio (U_e): 380 Vac
 - c. frecuencia: 50 Hz

- d. sistema de neutro y tierra: TN-S
- e. grado de protección: IP 31
- f. forma constructiva: 1

13.1.3 Tensiones asignadas

1. El equipamiento y cableado de potencia debe cumplir con las siguientes tensiones asignadas.
 - a. de servicio: 380/220 V
 - b. de aislamiento 690 V
 - c. soportada al impulso 2.5 kV
 - d. de ensayo dieléctrico a 50 Hz 2.500 V, 1 minuto
 - e. categoría de sobretensión II
2. El circuito de control debe cumplir con las siguientes tensiones asignadas.
 - a. de servicio 220 V
 - b. de aislamiento 500 V
 - c. soportada al impulso 2.5 kV
 - d. de ensayo dieléctrico a 2000 V, 1 minuto
 - e. categoría de sobretensión II

13.1.4 Intensidad asignada

1. Las intensidades permanentes asignadas al sistema de barras y componentes deben ser las indicadas en los diagramas unifilares correspondientes a cada tablero.
2. En la ejecución de los tableros no se debe tener en cuenta la acción limitadora de cualquier elemento de corte (interruptor o relé) sobre la intensidad de cortocircuito.
3. Las barras generales deben estar dimensionadas, como mínimo, para la intensidad asignada al interruptor de acometida.
4. Las acometidas y salidas deben estar dimensionadas, como mínimo, para la intensidad asignada de los correspondientes interruptores independientemente del valor de selección de los relés – Sección mínima 10 mm².

13.1.5 Intensidad de cortocircuito

1. La intensidad asignada de corta duración debe ser la especificada en el diagrama unifilar correspondiente de cada tablero.

2. La duración de la intensidad de cortocircuito especificada debe ser de un (1) segundo, sin que durante este tiempo, por efecto de la sollicitación térmica y dinámica, se produzcan daños ni deformaciones permanentes en los distintos elementos.
3. Las barras generales deben estar dimensionadas, como mínimo, para la intensidad asignada al seccionador de acometida.
4. Los elementos de protección y maniobra deben ser contruidos y ensayados según la norma IEC 61947.

13.1.6 Calentamientos (k)

1. Los tableros deben soportar de forma continuada el paso de la intensidad asignada, y bajo las condiciones de servicio especificadas, sin que en ningún momento se produzcan calentamientos superiores a los indicados en la Norma IEC 61439-1, con una temperatura ambiente que no exceda de los valores indicados.

13.1.7 Riesgo de incendio

1. Los materiales a utilizar en los tableros deben ser elegidos de manera que reduzcan la probabilidad de incendio aún en caso de una utilización anormal previsible, un funcionamiento defectuoso o una avería.
2. El objetivo práctico es impedir una ignición debida a un componente eléctrico bajo tensión; sin embargo, si se produce la ignición y el incendio, deberá contenerse en el interior de los límites del tablero.
3. Atendiendo a lo anterior, se intentará reducir el impacto de los daños debidos al fuego, limitando en lo posible su propagación, y reduciendo al máximo la producción de humos tóxicos.
4. Se deben utilizar materiales autoextinguibles, no propagadores de la llama y que tengan características de emitir cantidades nulas o mínimas de efluentes potencialmente peligrosos como son los gases halogenados.
5. Todo el cableado y accesorios de conexión debe ser de baja emisión de humos opacos.

13.1.8 Régimen de utilización

1. Los tableros deben ser aptos para operar en régimen continuo a plena carga, dentro de las condiciones de servicio y ambientales indicadas.

13.2 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

13.2.1 Consideraciones constructivas

1. Los tableros ofrecidos deben cumplir con todos y cada uno de los requerimientos de esta especificación, y deben ser aptos para operar en régimen continuo a plena carga, dentro de las condiciones de servicio y ambientales indicadas.

2. Deben estar contruidos con materiales nuevos y sin uso, de óptima calidad y de fabricación seriada y estándar, libre de todo defecto e imperfección, conforme a las reglas del buen arte y a las recomendaciones de la norma IEC 61439-1.
3. Los tableros deben ser diseñados según la norma IEC 61439-1. Junto con la oferta se deben presentar los protocolos correspondientes a los ensayos de tipo establecidos por la misma. Estos protocolos deben corresponder a ensayos de tipo realizados sobre tableros idénticos a los ofrecidos.
4. Los tableros deben tener una segregación constructiva forma 1 (según IEC 61439).
5. Cada tablero constituirá un conjunto funcional único, con un sistema de barras común (las tres fases, el neutro y la tierra, con barras de neutro y tierra independientes y aisladas entre ellas). Se conformará un Sistema de neutro y tierra TN-S.
6. Los tableros deben ser contruidos con paneles y perfiles de hierro doble decapado, doblado y reforzado convenientemente para asegurar una estructura rígida e indeformable.
7. Los tableros deben tener acceso solo frontal mediante puerta abisagrada de vidrio templado que permita visualizar el estado de los interruptores sin necesidad de abrir la misma.
8. Detrás de las puertas frontales se deben montar paneles metálicos atornillados, calados únicamente para permitir el acceso al mando de los interruptores, llaves y pulsadores y los dispositivos de señalización.
9. Cada tablero debe contar con un portaplano que permita alojar los diagramas eléctricos del mismo.

13.2.2 Grado de protección (IP)

1. El cerramiento externo debe asegurar un grado de protección contra la introducción de cuerpos sólidos y agua no inferior a IP31 (según IEC 60529).
2. Con las puertas abiertas del compartimiento de cables, el grado de protección mínimo, contra contactos directos, debe ser IP20 (es decir, que se debe impedir el contacto directo, no intencional, con las partes fijas en tensión).
3. El fondo posterior, piso, techo y zona de entrada de cables debe ser completamente cerrado.
4. El espesor de la chapa metálica debe ser, como mínimo, de 1.5mm en los cerramientos y 1.8mm en las puertas.

13.2.3 Protección contra la corrosión

1. El tratamiento superficial debe garantizar una eficaz resistencia a la corrosión.
2. Todas las partes metálicas de los tableros deben ser sometidas a tratamientos de pintura que deben contar como mínimo con los siguientes procedimientos:

- a. Desengrase, decapado y enjuague por inmersión.
 - b. Baño fosfatizante.
 - c. Terminación en epoxi termo endurecida.
3. Para el interior de los tableros el espesor de la pintura debe ser mayor a 25 micrones y mayor de 50 micrones para el exterior de los mismos.
 4. Se debe asegurar la estabilidad del color y alta resistencia a la temperatura. El oferente debe detallar el color de pintura estándar cotizado.
 5. La pintura debe garantizar una eficaz resistencia a la corrosión y a los golpes y rayaduras
 6. Toda la tornillería, bulones, tuercas y arandelas de acero serán cadmiadas o cincadas. Se debe prever, igualmente, un tratamiento anticorrosivo para todas las partes no pintadas.

13.2.4 Compatibilidad electromagnética

1. Todos los componentes involucrados en la provisión deben cumplir con los requisitos de compatibilidad electromagnética prescriptos por la norma IEC 61000, tanto en lo que respecta a la emisión como a la inmunidad.

13.2.5 Requisitos generales de seguridad

1. Las conexiones de salidas con corrientes nominales menores o iguales a 63A, deben ser realizadas en borneras del tipo protegido, ubicadas en el compartimiento de cables.
2. Para el caso de salidas con corrientes nominales mayores a 63A, que no se puedan ubicar en borneras del tipo protegido, el tablero debe contar con borneras para conexión con terminal, y se debe proveer capuchones termocontraíbles de aislación eléctrica para proteger la unión realizada en cada bornera, de modo tal de garantizar un grado mínimo de protección contra contactos accidentales IP 20.
3. Todos los componentes de material plástico, incluidos los capuchones termocontraíbles, deben ser autoextinguibles, retardante de la llama y libres de halógenos.
4. Todos los equipos del tablero deben ser accesibles para su verificación, desmontaje y/o montaje por mantenimiento.
5. El acceso para operación y/o mantenimiento debe ser únicamente por la parte frontal.

13.2.6 Conexión de Potencia

1. Las barras colectoras deben ser ejecutadas en planchuelas de cobre electrolítico de alta conductividad y serán dimensionadas según norma DIN 43671.

2. El tablero debe estar provisto de una barra general para conexión a tierra, de cobre electrolítico, de una sección definida en base a la característica de las cargas a alimentar y de las protecciones de los aparatos de maniobras.
3. No se admite la conexión en serie de elementos para su puesta a tierra.
4. Las puertas se deben conectar a tierra con una trenza de cobre de 16mm² de sección.
5. Las barras, aisladores y aparatos deben ser dimensionados a los esfuerzos térmicos y dinámicos de cortocircuito. Las solicitaciones deben ser calculadas de acuerdo a la norma IEC 60865-1.

13.2.6.1 Identificación

1. Las barras y cables de fuerza motriz deben estar señalizados de acuerdo con el siguiente código de colores.
 - a. fase R Marrón
 - b. fase S Negro
 - c. fase T Rojo
 - d. neutro Celeste
 - e. tierra Verde/amarillo
2. Teniendo en cuenta, la secuencia de fases R-S-T-N y mirando desde el frente del tablero, la fase R se debe ubicar sobre:
 - a. la parte superior, para barras horizontales en plano vertical (caso 1);
 - b. al frente, para barras horizontales en plano horizontal o barras verticales laterales en plano vertical (caso 2a y 2b respectivamente);
 - c. el lado izquierdo, para barras verticales en plano vertical frontal (caso 3).
 - d. Cableado de fuerza motriz
3. Las conexiones del circuito de fuerza motriz de cada unidad funcional deben ser dimensionadas, como mínimo, para la corriente nominal de cada interruptor.
4. Los cables a utilizar para conexión de los elementos de protección y maniobra a las barras principales del tablero deben ser de formación unipolar, de doble aislación para 1,1kV, no propagadores de la llama ni del incendio y nula emisión de gases halógenos (LS0H).
5. El resto de los cables a utilizar debe ser de formación unipolar, de aislación para 750V, no propagadores de la llama ni del incendio y nula emisión de gases halógenos (LS0H).
6. La acometida de todos los cables externos de fuerza motriz debe ser efectuada por la parte superior o inferior (dual) de los compartimentos de cables de cada tablero. Dichas acometidas deben estar previstas en el diseño del tablero, permitiendo un correcto sellado una vez instalados los cables.

7. Para los casos de ingreso de cables de formación unipolar, el diseño de la acometida debe evitar calentamientos por efecto de inducción de corrientes parásitas.

13.2.6.2 Bornes de conexión

1. Los bornes para conexión de cables de fuerza motriz deben ser adecuados para la corriente asignada. Adicionalmente, deben ser dieléctricamente resistentes a las tensiones de aislamiento y prueba especificadas.
2. Para el caso de salidas cuya intensidad asignada sea de hasta 63A, se deben utilizar bornes componibles de poliamida reforzada con fibra, resistentes a la llama, sin derivados halógenos y de adecuada robustez mecánica. Los tornillos de fijación deben ser imperdibles, antivibratorios y anticizallantes, con elevada presión de contacto.
3. En el caso de que la intensidad asignada esté por encima del valor mencionado en el punto anterior, se deben utilizar bornes para conexión por terminal, debiendo el oferente suministrar como repuestos capuchones termocontraíbles, para la protección contra contactos accidentales.
4. El oferente debe presentar para aprobación muestras de los tipos de bornes a emplear, en forma previa a la construcción de los tableros.
5. Debe ser posible conectar un cable exterior con sección inmediata superior a la requerida en cada salida de los diagramas unifilares de referencia.
6. La cantidad de cada bloque de bornes debe contemplar que sólo se permitirá la conexión de un conductor por cada borne.
7. En el manual de instalación se deben detallar el torque de ajuste a aplicar a cada tipo de borne.

13.2.7 Entradas y salidas de cables

1. Las entradas y salidas deben ser por cables de cantidad y sección especificadas en los diagramas unifilares correspondientes de cada tablero.
2. Las entradas (acometidas) y salidas de fuerza serán por la parte superior o inferior del compartimiento dispuesto para tal fin.
3. El fabricante debe asegurar que todas las entradas (acometidas) y salidas de cables de fuerza, detalladas en los diagrama unifilares, puedan ser conectadas directamente a bornes, pletinas y/o accesorios montados en fábrica para tal fin.

13.3 EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO

13.3.1 General

1. La selección y asociación de los elementos de protección debe asegurar máxima continuidad de servicio.

2. Todos los componentes deben ser dimensionados, o estar adecuadamente protegidos, contra las corrientes de sobrecarga y cortocircuito que podrían atravesarlos.
3. El oferente debe garantizar que el equipamiento ofrecido cumpla fielmente a lo requerido en lo que se refiere a dimensionamiento, coordinación, selectividad, etc., presentando las memorias de cálculos o certificados de ensayos respectivos.
4. En los diagramas unifilares de referencia se muestra el equipamiento mínimo necesario para cada unidad funcional. Si por algún motivo, algún oferente no se encontrara en condiciones de proveer alguno de los equipos indicados, debe resaltarlos en su oferta, indicando también cuál es la solución alternativa propuesta.
5. Los módulos solicitados a modo de reserva deben ser considerados como operativos, a los efectos de la realización de los cálculos térmicos respectivos.
6. Las barras y cables conectados a cada unidad deben ser incluidos en los cálculos o pruebas.

13.3.2 Seccionadores bajo carga

1. El cable de alimentación a cada tablero debe contar con su correspondiente protección aguas arriba contra sobrecargas o cortocircuitos, por lo tanto, no serán necesarias estas características en las entradas a los tableros. En cambio, sí se requiere la posibilidad de seccionamiento de la entrada a barras principales.
2. **Los seccionadores de las entradas deben tetrapolares y de corriente asignada según lo indicado en los planos unifilares y responderán a la norma IEC 60947-3.**

13.3.3 Interruptores termomagnéticos

1. Todas las salidas deben ser equipadas con interruptores termomagnéticos (MCB). Deben ser de ejecución bipolar para circuitos monofásicos y tetrapolares para circuitos trifásicos con neutro.
2. **Su corriente asignada y capacidad de ruptura deben ser, para cada caso, acordes a lo solicitado en los diagramas eléctricos de referencia y responderán a la norma IEC 60947-2.**

13.3.4 Interruptores diferenciales (ID)

1. Todas las salidas deben ser equipadas con interruptores diferenciales (ID). Deben ser de ejecución bipolar para circuitos monofásicos y tetrapolares para circuitos trifásicos con neutro.
2. **La sensibilidad de los ID debe ser de 30mA y responderán a la norma IEC 61008-1.**
3. **La corriente asignada debe ser, para cada caso, acorde a lo solicitado en los diagramas eléctricos de referencia.**

13.3.5 Señalizadores luminosos

1. Los portalámparas deben ser montados sobre los paneles de contrafrente; no deben ser sensibles a las vibraciones y se debe poder sustituir la lámpara sin remover el portalámparas.
2. Las lámparas deben ser de larga vida, tipo multiled.

13.3.6 Identificación

1. Se deben disponer rótulos para la identificación del tablero, de cada columna, de cada unidad funcional, y cada uno de los elementos que se montan en el cuadro.
2. En el frente de cada tablero se debe realizar un mímico que represente el flujo de energía del mismo.
3. En las puertas de cada compartimiento se debe ubicar una leyenda grabada que individualizará el destino correspondiente de la respectiva salida.
4. Las etiquetas debe ser de plástico laminado en blanco, con letras negras grabadas, de 6 mm de altura mínima.
5. Los componentes de control como relés auxiliares, aparatos a medida, fusibles, etc., se debe identificar según los diagramas de cableado.

13.3.7 Placa de características

1. En el frente de cada tablero se debe instalar una placa de características conteniendo como mínimo la siguiente información:
 - a. Fabricante
 - b. Año fabricación
 - c. N° de fabricación
 - d. Normas de Construcción
 - e. Cliente: CNEA
 - f. U nominal
 - g. Tensión de aislamiento
 - h. Tensiones auxiliares
 - i. Intensidad nominal de las barras principales
 - j. Corriente de cortocircuito soportada durante 1 segundo.
 - k. Peso
 - l. Grado IP

13.4 REQUERIMIENTOS DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS

13.4.1 Generalidades

1. Los tableros deben responder a la norma IEC 61439-1.
2. El oferente contará con protocolos de ensayos de tipo de acuerdo a las citadas normas (.
3. Asimismo, en forma posterior a la fabricación, el fabricante debe realizar los ensayos de rutina previstos por la norma IEC 61439.
4. Los ensayos de rutina deben ser realizados por el fabricante sólo en presencia del comitente al que se notificará en forma fehaciente y con adecuada anticipación de la fecha y el programa de ensayos.
5. En el caso de que el comitente decida no presenciar los ensayos, el proveedor los debe realizar igualmente y debe remitir el resultado de los mismos en original y dos copias, diez días antes de enviar el material a destino. Sin éstos requisitos no se efectuará la certificación ni la recepción provisoria.
6. Todos los ensayos de rutina que se realicen se deben llevar a cabo en el laboratorio del proveedor.
7. Todos los instrumentos utilizados en los ensayos deben tener certificado de contraste oficial con su correspondiente lacrado y sellado y una antigüedad menor a un año. En caso contrario se procederá a contrastarlos en un laboratorio oficial, corriendo todos los gastos por cuenta del proveedor.
8. El comitente se reserva el derecho inapelable de realizar a su cargo el contraste de los instrumentos de medición. En caso de resultar algún instrumento fuera de norma o clase, el proveedor tomará los recaudos para solucionar el inconveniente o sustituirlo, a satisfacción del comitente. Además, en tal caso, el costo de los contrastes, transporte y seguro de los equipos correrá por parte del proveedor.
9. Todas las piezas destruidas en los ensayos deben ser por cuenta y cargo del proveedor. El costo de los ensayos de rutina, salvo los gastos de los representantes del comitente, deben estar incluidos en el precio de la oferta.

13.4.2 Ensayos de rutina

1. El proveedor debe realizar, como mínimo, todos los ensayos de rutina indicados por la norma IEC 61439, incluyendo los siguientes.
 - a. Control visual (comprobando que los componentes coinciden con lo detallado en la lista de materiales aprobada, la accesibilidad de los mismos y contrastando con el plano de cableado la identificación de componentes, cables y bornes, así como que el conexionado coincida totalmente con dicho plano).
 - b. Funcionamiento de aparatos eléctricos (según IEC 61439).
 - c. Ensayo dieléctrico (según IEC 61439). Se debe realizar una medición de resistencia aislación (megado) con 500Vcc antes y otro después del ensayo de rigidez.

- d. Verificación de las medidas de protección y continuidad de los circuitos de protección (según IEC 61439).
- e. Aislación con tensión industrial.
- f. Funcionamiento mecánico, enclavamientos y secuencia de maniobras.

13.4.3 Otros ensayos

1. Además, se deben realizar los siguientes ensayos y verificaciones.

- a. Comprobación de dimensiones según plano constructivo.
- b. Prueba de dispositivos auxiliares.
- c. Control de cableado.
- d. Torqueo de barras, bulones y conexiones.

Prueba de funcionamiento, eléctrico y mecánico, simulando las condiciones de ejercicio.



GOBIERNO
DE RÍO NEGRO

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

GOBIERNO
DE RÍO NEGRO

LISTADO DE PLANOS

- PLANO UBICACIÓN DE LA OBRA
- PLANO IMPLANTACIÓN - CERCO PERIMETRAL
- PLANO OBRAS EXISTENTES – ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA – COLECTOR CLOACAL
- PLANO ESQUEMAS FUNCIONALES – PERFIL HIDRÁULICO
- PLANO LAY OUT – ARQUITECTURA - DETALLES
- PLANO DETALLES EQUIPAMIENTO I
- PLANO DETALLES EQUIPAMIENTO II
- PLANO ÁREA DE INFILTRACIÓN



GOBIERNO
DE RÍO NEGRO

CÓMPUTO Y PRESUPUESTO OFICIAL

GOBIERNO
DE RÍO NEGRO

PITBA CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

Item	Descripción	Un	Cant.	P.U. (\$/un)	Monto (IVA Inc.)	% inc.
1 Obras exteriores / arquitectura						
1.1	Nivelación / Topografía	m2	2,400.0	39	93,295	
1.2	Limpieza terreno	m2	2,400.0	307	737,508	
1.3	Movimiento de suelos	m3	1,200.0	851	1,021,479	
1.4	Excavación tanques	m3	613.2	1,702	1,043,871	
1.5	Cerco perimetral	ml	208.0	6,242	1,298,414	
1.6	Portón acceso	un	1.0	123,429	123,429	
1.7	Laboratorio - Anulado	m2	-	-	-	
1.8	Galpón sopladores	m2	93.6	77,188	7,224,806	
1.9	Galpón Deshidratador de barros	m2	34.8	77,188	2,683,058	
' 1.10	Columnas iluminación	un	8.0	99,651	797,208	
' 1.11	Colector cloacal diam 200	ml	97.0	2,726	264,403	
' 1.12	Excavación y relleno colctor cloacal	m3	69.8	1,865	130,282	
' 1.13	Boca de registro con tapa fundición liviana	un	1.0	103,250	103,250	
Subtotal					15,521,003	25%
2 Estructuras de hormigón armado						
2.1	Cámara aforo (ingreso y egreso)	m3	3.3			
2.2	Tanque ecualización					
	Platea	m3	10.6			
	Tabiques / losa	m3	40.1			
	Cámara manifold	m3	3.1			
2.3	Cámara partidora					
	Platea	m3	5.5			
	Tabiques / losa	m3	16.2			
2.4	Reactores					
	Platea	m3	56.0			
	Tabiques / losa	m3	118.6			
2.5	Sedimentadores					
	Platea	m3				
	Tabiques / losa	m3	16.5			
2.6	Cámara de contacto	m3	4.6			
2.7	Espesador de barros					
	Platea	m3	-			
	Tabiques / losa	m3	15.0			
2.8	Tanque de bombeo a campo de infiltración					
	Platea	m3	10.6			
	Tabiques / losa	m3	40.1			
	Cámara manifold	m3	3.1			
2.9	Cámara de rejillas	m3				
2.11	Cámaras	m3	14.1	33,990	479,017	
2.12	Plateas	m3	82.7	45,320	3,747,082	
2.13	Tabiques / losas	m3	246.5	70,039	17,267,351	
Subtotal					21,493,449	35%

3 Provisión de equipamiento

A cargo de PITBA

4 Instalación de piping y equipamiento

4.1 Recirculación tanque reactor	ml	90.0	1,578	141,984	
4.2 Recirculación tanque sedimentador	ml	114.0	1,578	179,846	
4.3 Cañerías inyección aire tanque reactor (exteriores)	ml	45.0	6,975	313,873	
4.4 Cañerías inyección aire tanque reactor (interiores)	ml	159.0	1,183	188,128	
4.5 Grilla soporte de difusores	un	3.0	130,494	391,482	
4.6 Instalación de bombas	un	20.0	17,706	354,113	
4.7 Instalación de sopladores	gl	1.0	26,558	26,558	
4.8 Instalación espesador de barros	gl	1.0	199,188	199,188	
4.9 Instalación cañerías PVC 110	gl	1.0	265,585	265,585	
4.10 Bombeo PEAD K6 110 a campo de infiltración	ml	400.0	1,491	596,431	
Subtotal				2,657,187	4%

5 Infiltración

5.1 Nivelación superficie	Hora	200.0	6,511.9	1,302,386	
5.2 Ejecución de 4.400 ml de lecho de infiltración	ml	4,400.0	2,553.7	11,236,274	
5.3 Provisión y colocación de cámaras partidoras	un	49.0	18,812.2	921,800	
Subtotal				13,460,460	22%

6 Instalaciones mecánicas / metálicas

6.1 Barandas	ml	220.0	6,101	1,342,111	
6.2 Compuertas cámara partidora	un	3.0	61,970	185,909	
6.3 Compuertas tanque reactores	un	9.0	30,985	278,864	
6.4 Tapas metálicas	m2	16.0	25,271	403,828	
6.5 Pantalla agitador de sedimentador	gl	1.0	686,661	686,661	
6.6 Escalera a espesador de barros	un	1.0	44,264	44,264	
Subtotal				2,941,637	5%

7 Instalación eléctrica

7.1 Instalación eléctrica s/ especificación técnica	gl	1.0	1,770,564	1,770,564	
7.2 Cañero eléctrico 2 caños PVC diam 110	ml	100.0	1,364	136,402	
7.3 Cable subterráneo	ml	298.0	3,248	967,793	
7.4 Acometida domiciliaria	un	1.0	22,266	22,266	
7.5 Excavación y relleno	m3	48.0	1,865	89,541	
Subtotal				2,986,566	5%

8 Gastos indirectos

8.1 Ingeniería / Estudio de suelos	%	1.00	59,060,303	590,603	
8.2 Obrador	%	0.50	59,060,303	295,302	
8.3 Imprevistos / varios	%	2.00	59,060,303	1,181,206	

Subtotal 2,067,111 3%

Total (\$ IVA incluido)	61,127,414	100.00%
--------------------------------	-------------------	----------------



OBRAS Y
SERVICIOS
PÚBLICOS



GOBIERNO
DE RÍO NEGRO

Maestro Aguiar 220 - Viedma

Tel. (02920) 424227

info@obraspublicas.rionegro.gov.ar

www.obraspublicas.rionegro.gov.ar